सत्यमेव जयते

महाराष्ट्र शासन

पानशेत आणि खडकवासला धरणफुटीच्या चौकशीकरिता नेमलेल्या चौकशी कमिशनचा

अहवाल

भाग १

१९६३

शासकीय मध्यवर्ती मुद्रणालय

मुंबई

पानशेत आणि खडकवासला धरणफुटीच्या चौकशीकरिता नेमलेल्या चौकशी कमिशनचा

अहवाल

भाग १

भाग १

अनुक्रमणिका

निर्दिष्ट विषयसूचीतील पहिला विषय

उपभाग क्रमांक		पृष्ठ
	प्रास्ताविक	१
१	निर्दिष्ट विषयसूचीचे स्वरूप व तिची व्याप्ती	११
२	खडकवासला धरण व खडकवासला प्रकल्प यांचा संक्षिप्त इतिहास ..	१२
३	पानशेत येथे मातीचे धरण बांधण्याविषयीचा प्रस्ताव योग्य होता काय? ..	२२
४	पाटबंधारे विभागाची पुनर्रचना	३३
५	बांधणीविषयक कार्यक्रम आणि पानशेत धरणाचे काम पूर्ण करण्याच्या कालावधीत कपात	३५
६	पानशेत धरण बांधण्याचे काम तातडीने पूर्ण करण्याच्या निर्णयासंबंधीच्या प्रश्नाविषयी कमिशनच्या वकिलाचा दृष्टिकोन ..	७३
७	बांधकामाचा कार्यक्रम—तो कितपत अनुसरण्यात आला व अनुसरण्यात न आल्यामुळे परिणाम काय झाला ?	७७
८	ठरविलेल्या तारखा पाळण्यात आल्या नाहीत	८६
९	दरवाजे व अंतर्गत भाग (एम्बेडेड पार्ट्स्) तयार करणे व त्यांची उभारणी करणे यासंबंधीची दिरंगाई	९७
१०	पुनर्विलोकन करावयास हवे होते काय आणि असल्यास, केव्हा ? ..	१०३
११	दापोडी कर्मशालेमध्ये झालेली दरवाजांची बनावट, त्यांची उभारणी व तिचे परिणाम	१२२
१२	पानशेत धरणाच्या अपुऱ्या बाबी	१३३
१३	संकल्पचित्रातील फेरबदल—त्यामुळे धरणाच्या सुरक्षिततेस बाध आला काय ?	१३४
१४	आराखड्यासंबंधीची बाजू	१३५
१५	निर्गमद्वाराच्या बांधकामासंबंधीचे प्रश्न मार्गदर्शनासाठी संशोधन केंद्राकडे पाठविण्याची गरज	१४०
१६	पानशेत व खडकवासला धरणे कोसळण्याची कारणे	१४९
१७	जमीन खचण्याचे स्वरूप	१५३
१८	प्रतिकृतीचा अभ्यास	१५६
१९	जलशास्त्रीय प्रतिकृतीवरील प्रयोग	१५७
२०	धरण फुटण्याची कारणे	१६५
२१	पानशेत धरण फुटण्याबद्दल स्पष्टीकरण म्हणून अनेक इंजिनिअरांनी मांडलेले सिद्धांत	१६८

उपभाग क्रमांक		पृष्ठ
२२	विवर कंपनाचा सिद्धांत	१९४
२३	कमानीचे बांधकाम पडण्यामागचा सिद्धांत	२२७
२४	सदोष बांधकामामुळे धरण कोसळण्याबाबतचा दुसरा सिद्धांत ..	२४४
२५	पार्यपिग	२५०
२६	पानशेत धरण फुटण्याच्या कारणाबद्दलची माझी वैयक्तिक मते ..	२५४
२७	खडकवासला धरण फुटले	२५६
२८	असेसरांचे मत	२५८
२९	ऋण निर्देश	२५९
३०	निष्कर्ष	२६१
३१	शिकण्यासारखे धडे	२६२

असेसरांचे मत

	बाब	पृष्ठ क्रमांक	परिच्छेद क्रमांक
१	प्रास्ताविक	२६७	१
२	सर्वसाधारण वैशिष्टये	२६७	२
३	बांधकामाचे मूळ वेळापत्रक	२६८	३
४	बांधकामाच्या वेळापत्रकात सुधारणा आणि कामाची प्रगती	२६९	४-६
५	जलाशय जलद गतीने भरणे आणि अपूर्ण राहिलेली बांधकामे	२७२	७-९
६	धरणाचे अखेरचे दिवस——		
	(१) लाटांनी झालेली धूप ..	२७४	१०
	(२) कॉंडचूटवर मधूनमधून पडत असलेला दाब	२७४	११
	(३) प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील टो-मधून पाण्याची गळती	२७५	१२
	(४) प्रवाहाच्या वरील बाजूस गाळ साचणे व भेगा पडणे	२७५	१३
	(५) जमीन खचणे आणि दुरुस्तीचे काम ..	२७५	१४
	(६) हार्टिंग आणि प्रवाहाच्या खालील बाजूचा भाग	२७६	१५
	(७) पाण्याची पातळी धरणाच्या भिंतीच्या उंचीपेक्षा जास्त होणे	२७६	१६

	बाब	पृष्ट क्रमांक	परिच्छेद क्रमांक
७.	धरणफुटीनंतर दृष्टोत्पत्तीस आलेल्या बाबी—		
	(१) कॉंडयूटची कमान ..	२७६	१७.०१
	(२) ज्यावर कमान झुलती राहते असे भिंतीचे पुढे आलेले भाग (अॅबटमेन्टस्)	२७६	१७.०२
	(३) सांध्यामधून पाण्याची गळती ..	२७७	१७.०३
	(४) धरणाचा राहिलेला भाग ..	२७७	१७.०४
	(५) दरवाजाच्या सस्पेंशनची स्थिती आणि बांधकामाचे झालेले नुकसान	२७७	१७.०५
	(६) प्रतिकृतीचा अभ्यास ..	२७८	१८
८	पाणी साठविण्यासाठी मातीची धरणे बांधण्याची इष्टानिष्टता	२८०	१९.२२
९	मातीची धरणे फुटण्याची संभाव्य कारणे ..	२८१	२३.२४
१०	कोणत्याही स्वीकारार्ह अशा सिद्धांतानुसार पानशेत धरण कोसळण्याच्या कारणासंबंधी स्पष्ट करावयाची वस्तुस्थिती ..	२८२	२५.२९
११	पानशेत धरण कोसळण्याच्या कारणासंबंधीचे सिद्धांत आणि दृष्टिकोन ..	२८४	३०
	(१) पार्यापिंग ..	२८४	३१.०१–३१.०३
	(२) पाणी वाहून जाण्यासाठी अपुरी उत्प्लव मार्गक्षमता ..	२८५	३१.०४–३१.०६
	(३) सुरक्षिततेच्या अपुऱ्या व्यवस्थेमुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील उतरण कोसळणे	२८५	३१.०७–३१.१०
	(४) बंधाऱ्याच्या वजनामुळे पडलेल्या जादा ताणामुळे कॉंडयूटची कमान कोसळणे ..	२८६	३१.११
	(५) जलद्वार नियंत्रक साधनसामग्रीच्या दोषपूर्ण कार्यामुळे निर्माण झालेल्या विवरामुळे किंवा कंपनामुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूचा गिलावा पडणे किंवा एकत्र जमणे ..	२८६	३१.१२–३१.२२
	(६) कॉंडयटमधून वाहणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहाची प्रतिकूल परिस्थिती असल्यामुळे कॉंडयूटमध्ये बंधाऱ्याच्या सामग्रीची झालेली हानी ..	२८८	३१.२३–३१.२७
	(७) अपुरा जलमुक्त भाग ..	२९०	३१.२८–३१.३१
	(८) धरण व इतर आनुषंगिक कामे अपुरी राहणे ..	२९१	३१.३२–३१.३३
१२	धरण फुटण्याची क्रिया आणि त्याची कारणे याविषयीचे असेसरांचे मत ..	२९१	३२.००–३२.०४
१३	खडकवासला धरण फुटणे ..	२९४	३३.००
	(१) धरण ..	२९४	३३.०१
	(२) स्थैर्य पृथक्करण ..	२९४	३३.०२–३३.०५

	बाब	पृष्ठ क्रमांक	परिच्छेद क्रमांक
	(३) फोटो इलॅस्टिक (प्रकाश स्थितिवाचक) चाचण्या	२९६	३३.०६–३३.०७
	(४) धरणफुटीची तांत्रिक प्रक्रिया ..	२९७	३३.०८
१४	समीक्षा आणि निष्कर्ष–	२९७	३४.००
	(१) बांधकामाची वेळ अगोदर घेणे ..	२९७	३४.००
	(२) कौंडयूटमधील पाण्याच्या प्रवाहाच्या प्रतिकूलतेचा अंदाज आधी घेता येणे शक्य होते काय ?	२९८	३४.०५–३४.०७
	(३) हवामानाची प्रतिकूलता ..	२९९	३४.०८
	(४) उद्दिष्टांच्या तुलनेत संपादनातील उणिवा लक्षात घेता बांधकाम बंद करण्याविषयीचा निर्णय समर्थनीय होता काय ?	३००	३४.०९–३४.२०
	(५) अपूर्णतेमुळे मातीच्या धरणाची भेद्यता	३०२	३४.२१–३४.२७
	(६) पुरेसा कर्मचारीवर्ग ..	३०३	३४.२८–३४.३३
१५	शिफारशी—	३०५	३५.००–३५.०१
	(१) धोरण	३०५	३५.०१(अ) ते (ड)
	(२) संघटना	३०६	३५.०१ (अ) ते (इ)
	(३) संकल्पचित्र	३०६	३५.०१(अ) ते (एल्)
	(४) बांधकाम	३०८	३५.०१ (अ) ते (फ)

परिशिष्टांची सूची

परिशिष्ट	वर्णन	पृष्ठ
१	पानशेत धरण विभागाच्या भक्कमपणाचे पृथक्करण	३०९
२	तात्पुरत्या वेस्ट विअर विभागातील कौंडयूट वरील भाराचे मूल्यमापन व कमानीच्या फासळ्यावरील दाबांचा हिशोब	३११
३	पुस्तकांतून घेतलेले संबंधित उतारे—	
	(१) फुटलेल्या मातीच्या धरणांची यादी	३२१
	(२) उत्प्लव मार्गाच्या पुराच्या संकल्प—चित्रांचा निकष.	
	(३) कौंडयूटवरील भाराच्या संकल्प—चित्राचा निकष.	
	(४) कौंडयूटभोवती कॉलर्सची तरतूद करण्याचा निकष.	
	(५) कौंडयूटभोवतीच्या सामग्रीची ठेवण आणि सघनता.	
	(६) अबेटमेन्ट संपर्क सुधारण्याचा निकष.	

प्लेट्सची सूची

प्लेट क्र. १ १९५८, १९५९, १९६० आणि १९६१ या वर्षांतील पानशेत धरण येथील संकलित पर्जन्यमान दर्शविणारा आलेख.

प्लेट क्र. २ १० जून १९६१ ते १२ जुलै १९६१ पर्यंतच्या धरणाच्या पातळीचा आणि धरणाच्या अखेरच्या दिवसातील घटनांचे क्रम तारीखवार दर्शविणारा आलेख.

प्लेट क्र. ३ अपूर्ण धरण भागाचा तपशील आणि धरणफुटी-नंतर कंट्रोल टॉवर आणि कॉंडयूट यांना झालेल्या हानीचा तपशील दर्शविणारा आलेख.

प्लेट क्र. ४ ११ जुलै १९६१ रोजी दिसलेल्या, तात्पुरत्या वेस्ट विअर भागात पडलेल्या भेगा आणि धरणाची खच दर्शविणारा आलेख.

प्लेट क्र. ५ धरणाच्या पातळीवरून पाणी वाहू लागल्यानंतर तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या भागात धरणाच्या तलोच्छेदनाचा क्रम दर्शविणारी छायाचित्रे.

प्लेट क्र. ६ नियंत्रण मनोरा व कॉंडयूट यामधील विवर-निर्मितीमुळे झालेली हानी दर्शविणारी छाया-चित्रे.

प्लेट क्र. ७ जलशास्त्रीय प्रतिकृतीमधील प्रवाहाची स्थिती दर्शविणारे छायाचित्र.

प्लेट क्र. ८ जलशास्त्रीय प्रतिकृतीमधील पाण्याच्या उसळीचे नमुनेवजा पार्श्वरूप दर्शविणारे छायाचित्र.

प्लेट क्र. ९ जलाशय आर्.एल्. २०६७·५० वरील वॉटर प्रोफाईल आणि कॉंडयूट कमानीवरील पायझोमीटर लोकेशन दर्शविणारा आलेख.

प्लेट क्र. १० स्लिप सर्कल पद्धतीने पानशेत धरणाच्या मजबुतीचे विश्लेषण करणारा आलेख.

प्लेट क्र. ११ वेज पद्धतीने पानशेत धरणाच्या मजबतीचे विश्लेषण करणार आलेख.

प्रास्ताविक

१२ जुलै १९६१ ची पहाट उजाडली आणि पानशेत येथे नव्यानेच बांधलेल्या मातीच्या धरणाच्या विनाशाची नांदी सुरू झाल्याचे दृश्य दिसले. हे धरण पुण्याहून २२ मैलांवर आहे. दुर्दैवाचा योगायोग असा की (म्हणजे आम्हांला जे कळले त्यावरून), पुण्यातील उच्चतम नागरी प्राधिकारी असलेले (Authority) विभागीय कमिशनर, यांना इंजिनियरांनी असा दिलासा दिला होता की, जर दिनांक ११ आणि १२ जुलै यांच्यामधील रात्र निर्विघ्नपणे पार पडली तर ते धरण सुरक्षित राहील. ती रात्र पार पडली आणि तरीही १२ जुलैचा दिवस उजाडतो न उजाडतो तोच पानशेत धरण कोसळायला सुरवात झाली. दुर्दैवाचा आणखी एक योगायोग असा की, ज्या वेळी धरण कोसळू लागले होते, जवळ जवळ नेमक्या त्याच वेळी विभागीय कमिशनर, श्री. मोहिते हे मुंबईच्या वाटेवर होते. पानशेत धरणाच्या बाबतीत सर्व काही ठीक आहे अशी जी माहिती (त्या माहितीची सत्यता आणि विश्वसनीयता यांची चर्चा पुढे करण्यात येईल) मिळाली तीवर विश्वास ठेवून श्री. मोहिते यांनी १२ जुलै १९६१ रोजी सकाळच्या गाडीने मुंबईस जावयाचा निर्णय घेतला असावा अशी कल्पना आहे. पानशेत धरणाच्या बाबतीत सर्व काही ठीक असल्याच्या ज्या बातमीवर मोहिते यांनी चटकन् विश्वास ठेवला ती बातमी अशा वेळी येत होती की, नेमके त्याच वेळी पानशेत धरण तुडुंब भरून वाहून जाण्याच्या बेतात होते किंवा आधीच वाहू लागले होते. या दुर्दैवी योगायोगाबरोबरच दोन चांगल्या आणि शुभ घटना घडून आल्या. यातील पहिली, त्या रात्री पानशेत धरण कोसळले नाही ही. त्या रात्री जर पानशेत धरण कोसळले असते तर हजारो नागरिक आपापल्या घरात अडकून पडले असते आणि आपल्या भोवती सर्वत्र काय घडत आहे हे समजण्यापूर्वीच त्यांना जलसमाधी मिळाली असती. पुराणात जलप्रलयाचे जे वर्णन आढळते तशीच स्थिती झाली असती. दुसरा योगायोग म्हणजे पानशेत धरण फुटल्यानंतर सुमारे सात तासांच्या अवधीनंतर खडकवासला धरण फुटले. पानशेत धरण कोसळल्यानंतर पाठोपाठ किंवा थोड्याच वेळाने जर खडकवासला धरण कोसळले असते तर खडकवासल्याच्या जलाशयात अडवून ठेवलेल्या पाण्यावर पानशेतकडून आलेल्या पाण्याचा भार पडला असता आणि या दोन जलौघांच्या संगमामुळे ज्या समुद्रप्राय लाटा निर्माण झाल्या असत्या त्यांनी पुणे शहराचा याहून अधिक भाग बुडवून टाकला असता आणि पानशेत व खडकवासला धरणे फुटल्यामुळे १२ जुलै १९६१ रोजी जी प्रत्यक्ष हानी झाली त्यापेक्षा कितीतरी मोठ्या प्रमाणात विध्वंस झाला असता. काहीसे अकल्पित परंतु सुदैवी असे हे योगायोग घडूनही, ही दोन धरणे फुटल्यामुळे ओढवलेला नाश व अनर्थ यांचे प्रमाण खरोखरी अभूतपूर्व असेच होते. शहर विभागात ४,४२१ आणि ग्रामीण विभागात ६३२ इतक्या घरांची हानी झाली आणि त्यांची बरीच नासधूस झाली. ज्यांना या ना त्या प्रकारे पुराची झळ पोचली त्या लोकांची संख्या शहर विभागात ८८,२३९ आणि ग्रामीण विभागात ६,८३७ इतकी आहे. पुण्यातील नागरिक जवळजवळ बेसावध अवस्थेत सापडले आणि पुराची तीव्रता व गांभीर्य यांची कसलीही कल्पना त्यांना आली नाही. पानशेत येथील नव्याने बांधलेल्या मातीच्या धरणाला एका दुर्दैवी घटनेला तोंड द्यावे लागले; ती घटना म्हणजे अवेळी झालेली अभूतपूर्व आणि मुसळधार पर्जन्यवृष्टी. हा पाऊस जवळजवळ २५ जून १९६१ पासून सुरू झाला. २६ जून रोजी १२·७१ इंच पावसाची नोंद झालेली आहे. त्यानंतर अधूनमधून पाऊस पडतच राहिला. परंतु, ३० जून १९६१ रोजी पुन्हा ३·९६ इंच पाऊस झाला. १ जुलै १९६१ पासून पावसाने संततधार धरली. ९ जुलैला पावसाची तीव्रता पराकोटीला पोचली; त्या दिवशी ८·२८ इंच पाऊस पडला. पुन्हा १० जुलैला मुसळधार पाऊस पडला तो ४·०९ इंच. १० जुलै १९६१ पासूनच पानशेतवर संकटांचे ढग जमू लागले होते. तरीही पुण्याच्या नागरिकांची त्या अरिष्टाला तोंड देण्याची पूर्ण तयारी झालेली नव्हती. १२ जुलै १९६१ च्या घटना इतक्या अनपेक्षित

आणि हृदयद्रावक होत्या की, महाराष्ट्राच्या मुख्य मंत्र्यांना मुंबईहून पुण्याला विमानाने धाव घेणे आवश्यक वाटले. १३ जुलैला त्यांनी पूरग्रस्त विभागांना भेटी दिल्या. प्रचंड पुरापायी झालेल्या विध्वंसामुळे जे अवाढव्य कार्य करणे आवश्यक होते ते पार पाडण्यास शासनयंत्रणा अपुरी पडत आहे, हे मुख्य मंत्र्यांना दिसून आले. त्याच दिवशी, एका सभेत, त्यांनी जाहीर केले की, पानशेत व खडकवासला ही धरणे फुटण्याच्या कारणांची चौकशी करण्याचा आदेश देणे आवश्यक आहे. त्याप्रमाणे त्यांनी आपला निर्णय जाहीर केला की, पानशेत व खडकवासला धरणे फुटण्याची कारणे आणि ते अरिष्ट टाळण्यासाठी किंवा त्याचे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी निरनिराळ्या प्राधिकाऱ्यांनी केलेल्या उपाययोजना पुरेशा होत्या की काय याविषयी चौकशी करण्याकरितां एक चौकशी कमिशन नेमण्यात येईल. २४ जुलै १९६१ रोजी महाराष्ट्र शासनाने एक अधिसूचना प्रसिद्ध करून, उपरोक्त धरणे फुटण्याची कारणे आणि ते अरिष्ट टाळण्यासाठी किंवा त्याचे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी निरनिराळ्या प्राधिकाऱ्यांनी केलेल्या उपाययोजना पुरेशा होत्या की काय याविषयी चौकशी करून अहवाल सादर करण्यासाठी कै. आर्. एस्. बावडेकर, आय्. सी. एस्. (निवृत्त) यांची नेमणूक केली. १९ ऑक्टोबर १९६१ रोजी श्री. बावडेकर अकाली निधन पावल्यामुळे, उपरोक्त बाबतीत चौकशी करण्यासाठी एक-सदस्य कमिशन म्हणून माझी नेमणूक करण्यात आली. महाराष्ट्र सरकारने ३ नोव्हेंबर १९६१ रोजी एक अधिसूचना प्रसिद्ध केली. त्या अधिसूचनेत (निशाणी १) नमूद केल्याप्रमाणे निर्दिष्ट विषयसूची पुढीलप्रमाणे आहे :—

"(अ) १२ जुलै १९६१ रोजी पानशेत व खडकवासला ही धरणे फुटल्याची कारणे आणि ज्या परिस्थितीत ही धरणे फुटली ती परिस्थिती, आणि

(ब) हे अरिष्ट कोसळण्यापूर्वी, कोसळत असताना आणि कोसळल्यानंतर लगेच ते टाळण्यासाठी किंवा त्याचे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी निरनिराळ्या प्राधिकाऱ्यांनी केलेली उपाययोजना पुरेशी होती किंवा काय,

याविषयी न्यायमूर्ती व्ही. ए. नाईक यांनी चौकशी करावी व अहवाल सादर करावा."

२. आता मी निर्दिष्ट विषय-सूचीच्या व्याप्तीचा विचार करतो. निर्दिष्ट विषय फार व्यापक आहेत, त्यात सविस्तर चौकशीसाठी वाव ठेवलेला आहे, हे तत्काळ स्पष्टपणे दिसून येईल. पहिल्या निर्दिष्ट विषयाच्या बाबतीत, कमिशनला असेसर म्हणून दोन अनुभवी इंजिनिअरांचे साहाय्य दिलेले आहे. बावडेकर कमिशनला साहाय्य करण्यासाठी सर्वश्री यादव मोहन आणि ए. सी. मित्रा यांना नेमलेले होते. नंतर श्री. यादव मोहन यांना कामकाजातून आपली मुक्तता करून घेण्याची परवानगी देण्यात आली आणि त्यांची मुक्तता झाल्यानंतर त्यांच्या जागी, त्या वेळी पंजाब शासनाचे मुख्य इंजिनिअर असलेले (सध्या नव्या दिल्लीच्या केंद्रीय जल आणि विद्युत कमिशनचे सदस्य, श्री. सी. एल्. हंडा, यांना, श्री. ए. सी. मित्रा यांच्यासह, सध्याच्या कमिशनला साहाय्य करण्यासाठी नियुक्त केले आहे.

३. श्री. एम्. व्ही. गुप्ते यांना बावडेकर कमिशनला साहाय्य करण्यासाठी वकील म्हणून नेमण्यात आले होते. दोन "ॲडव्होकेट ऑन रेकॉर्ड" सर्वश्री व्ही. एम्. बखले आणि ए. व्ही. दळवी हे श्री. गुप्ते यांना साहाय्य करीत होते. श्री. बखले हे वरिष्ठ ॲडव्होकेट ऑन रेकॉर्ड होते. श्री. बावडेकर यांच्या निधनानंतर श्री. गुप्ते यांनी कमिशनमधून आपली मुक्तता करून घेतली आणि त्यांच्या जागी श्री. वाय्. बी. रेगे यांना सध्याच्या कमिशनला साहाय्य करण्यासाठी नेमण्यात आले. श्री. रेगे यांच्या विनंतीवरून त्यांना साह्य करण्यासाठी श्री. पी. एम्. पागनीस यांची तिसरे ॲडव्होकेट ऑन रेकॉर्ड म्हणून, सर्वश्री बखले आणि ए. व्ही. दळवी यांच्यासह नेमणूक करण्यात आली. नंतर वकिलांना मदत करण्यासाठी, श्री. सी. आर्. दळवी, यांना, चौथे ॲड्व्होकेट ऑन् रेकॉर्ड म्हणून नेमण्यांत आले.

४. वरिष्ठ ॲडव्होकेट ऑन् रेकॉर्ड श्री. बखले, यांचा दर्जा इंग्लंडमधील ट्रेझरी सॉलिसिटर यांच्या दर्जाच्या तोलाचा होता. तीन कनिष्ठ ॲडव्होकेट्स ऑन् रेकॉर्ड, सर्वश्री ए. व्ही. दळवी, पी. एम्. पागनीस आणि सी. आर्. दळवी यांनी वरिष्ठ ॲडव्होकेट ऑन्

रेकॉर्ड यांना सहाय्य करावयाचे होते, आणि कमिशनच्या वकिलांनी वरिष्ठ ॲडव्होकेट ऑन् रेकॉर्ड यांनी दिलेल्या सूचनांप्रमाणे कामकाज चालवावयाचे होते. ॲडव्होकेट्स ऑन् रेकॉर्ड यांचे काम प्रचंड होते. चौकशीशी संबंधित असलेली कागदपत्रे शोधून काढण्याच्या उद्देशाने निरनिराळ्या विभागांनी कमिशनपुढे सादर केलेल्या हजारो फाईली त्यांना चाळायच्या होत्या. २४ जुलै १९६१ पासून कित्येक महिने ते या कामांत गुंतलेले होते आणि वकिलांपुढे ठेवण्यासाठी त्यांनी पुष्कळ कागदपत्रे वेगळी काढून ठेवली. वकिलांनी नंतर कमिशनपुढे सादर करावयाची कागदपत्रे निवडून काढली.

बावडेकर कमिशनने एक जाहीर सूचना प्रसिद्ध केली होती. ती १५ आणि १६ सप्टेंबर १९६१ च्या वर्तमानपत्रांतून प्रसिद्ध झाली होती. पानशेत व खडकवासला धरणे फुटण्याची कारणे, ज्या परिस्थितींत ती फुटली ती परिस्थिती आणि निरनिराळ्या प्राधिकाऱ्यांनी ते अरिष्ट ओढवण्यापूर्वी , ओढवत असतांना व ओढवल्यानंतर लगेच ते टाळण्यासाठी किंवा त्याचे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी केलेली उपाययोजना पुरेशी होती किंवा काय याविषयी पुरावा देण्याची ज्यांची इच्छा असेल अशा व्यक्तींना त्या सूचनेद्वारे पाचारण केलेले होते. या जाहीर सूचनेनुसार ३६० व्यक्तींनी कमिशनपुढे लेखी निवेदने सादर केली आणि पुरावा देण्याची आपली इच्छा व्यक्त केली. प्रस्तुत कमिशनच्या नेमणुकीनंतर एक जाहीर सूचना नव्याने वर्तमानपत्रांकडे पाठविण्यांत आली. ती पुणे व मुंबई येथील सर्व वर्तमानपत्रांत १९ फेब्रुवारी १९६२ रोजी किंवा त्यापूर्वी प्रसिद्ध करण्यासाठी पाठविली होती. उपरोक्त सूचना या वर्तमानपत्रांतून १७ आणि २० डिसेंबर १९६१ या तारखांच्या दरम्यान प्रसिद्ध केली गेली. बावडेकर कमिशनने प्रसिद्ध केलेल्या जाहीर सूचनेतील शब्दयोजना पुढील प्रमाणे होती :—

"कमिशनसमोरील चौकशीच्या विषयाशी परिचित असलेल्या आणि तज्ञ म्हणून पुरावा देऊ इच्छिणाऱ्या किंवा इतर पुरावा देऊ इच्छिणाऱ्या सर्व व्यक्ती खालील बाबीसंबंधी जो पुरावा देऊ इच्छितात त्याचे एक निवेदन कमिशनकडे पाठवतील :—

(१) दिनांक १२ जुलै १९६१ रोजी पानशेत व खडकवासला येथील धरणे फुटण्याची कारणे.

(२) दिनांक १२ जुलै १९६१ रोजी ज्या परिस्थितीत ही धरणे फुटली ती परिस्थिती.

(३) हे अरिष्ट येऊन कोसळण्यापूर्वी, कोसळत असतांना आणि कोसळल्यानंतर लगेच ते टाळण्यासाठी किंवा त्याचे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी निरनिराळ्या प्राधिकाऱ्यांनी केलेली उपाययोजना पुरेशी होती किंवा काय.

अशा प्रकारच्या निवेदनात ते देणाऱ्या व्यक्तीचे नांव व पत्ता नमूद केलेला असेल आणि त्यावर सही करून ते सत्यापित (Verified) केलेले असेल.

दस्तऐवज दाखल करून कमिशनला साहाय्य ,करू इच्छिणारी कोणतीहि व्यक्ति अशा दस्तऐवजांच्या खऱ्या प्रती कमिशनकडे प्रस्तुत करील. अशा प्रतीसोबत त्या दस्तऐवजांची एक यादी जोडलेली राहील. ह्या यादीवर सही करून ती सत्यापित केलेली असेल. जर एखादा दस्तऐवज त्या व्यक्तीच्या ताब्यांत नसेल तर तो दस्तऐवज मिळविता येईल अशा व्यक्तीचे नांव व पत्ता ती नमूद करील.

निवेदने, दस्तऐवजाच्या खऱ्या प्रती आणि त्यांची यादी मुंबई येथे कमिशनच्या सचिवांकडे किंवा पुणे येथे कमिशनच्या सहायक सचिवांकडे खाली दिलेल्या पत्त्यांवर व नमूद केलेल्या तारखांना किंवा तत्पूर्वी पोहोचली पाहिजेत :—

(१) सचिव, पानशेत व खडकवासला धरण चौकशी कमिशन, मार्फत वित्त विभाग, सचिवालय, मुंबई,-३२—६ ऑक्टोबर १९६१ ही तारीख धरून ती संपेपर्यंत शक्यतो लवकर.

(२) सहायक सचिव, पानशेत व खडकवासला धरण चौकशी कमिशन, कौन्सिल हॉल, पुणे—१९ सप्टेंबर १९६१ पासून दिनांक ६ ऑक्टोबर १९६१ पर्यंत दोन्ही दिवस धरून.

कमिशनशी पत्रव्यवहार करणाऱ्या सर्व व्यक्तींनी आपली पूर्ण नांवे व पत्ते नमूद करावे अशी विनंती आहे.

या कमिशनने काढलेल्या जाहीर सूचनेतील (निशाणी ९) शब्दयोजना पुढीलप्रमाणे होती :—

"कमिशनसमोरील चौकशीच्या विषयाशी परिचित असलेल्या आणि तज्ञ म्हणून पुरावा देऊ इच्छिणाऱ्या किंवा इतर पुरावा देऊं इच्छिणाऱ्या सर्व व्यक्ती धरून संबंधित सरकारी अधिकारी आणि सार्वजनिक प्राधिकारी (Public authorities) खालील बाबींसंबंधी जो पुरावा देऊ इच्छितात त्याचे एक निवेदन कमिशनकडे पाठवतील :—

(१) दिनांक १२ जुलै १९६१ रोजी पानशेत व खडकवासला येथील धरणे फुटण्याची कारणे.

(२) दिनांक १२ जुलै १९६१ रोजी ज्या परिस्थितीत ही धरणे फुटली ती परिस्थिती.

(३) हे अरिष्ट येऊन कोसळण्यापूर्वी, कोसळत असताना आणि कोसळल्यानंतर लगेच ते टाळण्यासाठी किंवा त्याचे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी निरनिराळ्या प्राधिकाऱ्यांनी केलेली उपाययोजना पुरेशी होती किंवा काय.

अशा प्रकारच्या निवेदनात, ते देणाऱ्या व्यक्तीचे नाव व पत्ता नमूद केलेला असेल आणि त्यावर सही करून ते सत्यापित (Verified) केलेले असेल.

दस्तऐवज दाखल करून कमिशनला साहाय्य करू इच्छिणारी कोणतीही व्यक्ती अशा दस्तऐवजांच्या खऱ्या प्रती कमिशनकडे प्रस्तुत करील. अशा प्रतींसोबत त्या दस्तऐवजांची एक यादी जोडलेली राहील. ह्या यादीवर सही करून ती सत्यापित केलेली असेल. जर एखादा दस्तऐवज त्या व्यक्तीच्या ताब्यांत नसेल तर तो दस्तऐवज मिळवता येईल अशा व्यक्तीचे नांव व पत्ता ती नमूद करील. निवेदने, दस्तऐवजाच्या खऱ्या प्रती आणि त्यांची यादी, पुणे येथे कमिशनच्या विशेष कार्य अधिकाऱ्याकडे खालील पत्यावर दिनांक ५ जानेवारी १९६२ रोजी किंवा तत्पूर्वी पोहचली पाहिजेत. ज्या व्यक्तींनी पूर्वीच्या कमिशनसमोर आपली निवेदने सादर केली होती त्यांनी, जर त्यांना आपल्या मूळच्या निवेदनात भर घालावयाची नसेल तर, पुन्हा नव्याने निवेदने सादर करण्याची गरज नाही :—

विशेष कार्य अधिकारी, पानशेत व खडकवासला धरण चौकशी कमिशन, कौन्सिल हॉल, पुणे–१.

कमिशनशी पत्रव्यवहार करणाऱ्या सर्व व्यक्तींनी, आपली पूर्ण नांवे व पत्ते नमूद करावे अशी विनंती आहे."

दोन्ही जाहीर सूचनांतील शब्दयोजना सारखीच आहे हे ताबडतोब स्पष्ट दिसून येईल. या कमिशनने काढलेल्या सूचनेत मात्र, "संबंधित सरकारी अधिकारी व सार्वजनिक प्राधिकारी धरून" हे शब्द सूचनेच्या पहिल्या वाक्यांतील "सर्व व्यक्ती" या शब्दानंतर घातलेले होते. हे शब्द दुसऱ्या जाहीर सूचनेत घातले होते कारण, शेकडो नागरिकांनी आपली लेखी निवेदने सादर केली तरी संबंधित सरकारी अधिकाऱ्यांपैकी एकानेही एक देखील लेखी निवेदन पाठविलेले नव्हते, असे दिसून आले. निर्दिष्ट विषय सूचीतील दुसऱ्या बाबीनुसार हे अरिष्ट कोसळण्यापूर्वी, कोसळत असताना आणि कोसळल्यानंतर लगेच, ते टाळण्यासाठी किंवा त्याचे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी निरनिराळ्या प्राधिकाऱ्यांनी केलेली उपाययोजना पुरेशी होती किंवा काय यासंबंधी वस्तुतः कमिशनला चौकशी करावयाची असूनही हे असे घडले. दुसऱ्या जाहीर सूचनेनुसार कमिशनकडे १०५५ लेखी निवेदने दाखल झाली.

६. पुणे बार असोसिएशनकडून कमिशनकडे एक अर्ज (निशाणी ३) पाठविण्यात आला. त्यात त्यांनी चौकशीच्या कामाकाजात सहभागी होऊ देण्याची आणि आवश्यक असल्यास, साक्षीदारांची उलट तपासणी करण्याची आणि पुरावा दाखल करण्याची परवानगी देण्यात यावी अशी विनंती केली होती. त्याचप्रमाणे नागरिक समितीने देखील एक अर्ज (निशाणी ४) केला होता. आणि त्यात, पॅनेलमध्ये ज्या ॲडव्होकेट्सची नांवे नमूद केली आहेत त्यांना, आपला दृष्टिकोन कमिशनसमोर मांडण्याची आणि त्यांना आवश्यक वाटेल असा पुरावा दाखल करण्याची परवानगी देण्यात यावी अशी विनंती केली होती. इन्स्टिटयूट ऑफ् इंजिनिअर्स, मुंबई केंद्र या संस्थेने देखील एक अर्ज (निशाणी ६) करून अशी विनंती केली होती की, "महाराष्ट्र राज्यातील स्थापत्यशास्त्रविषयक सर्वात मोठे अरिष्ट म्हणजे पानशेत व खडकवासला ही धरणे फुटणे होय. ती फुटण्याच्या कारणांच्या" चौकशीत भाग घेऊन आपले कर्तव्य पार पाडण्याची परवानगी तिला देण्यात यावी. या अर्जाचा विचार करण्यासाठी आणि चौकशी चालविण्याच्या बाबतीत कमिशनने कोणती कार्यपद्धती अनुसरावी हे ठरविण्यासाठी, दिनांक ९ डिसेंबर १९६१ रोजी एक प्राथमिक बैठक घेण्यात आली. पाटबंधारे प्राधिकाऱ्यांच्या 'वतीने एच्. आर्. गोखले व एम्. सी. भंडारे हे ॲडव्होकेट हजर होते. या बैठकीस मुलकी, पोलीस आणि नगरपालिका प्राधिकाऱ्यांच्या वतीने कोणीही हजर नव्हते. १९५२ चा चौकशी कमिशने अधिनियमाच्या कलम ८ यात पुढील तरतूद आहे :—

> "कमिशनला, याबाबत करण्यात येतील अशा कोणत्याही नियमांच्या अधीन राहून, आपली स्वतःची कार्यपद्धती (आपल्या बैठकीची ठिकाणे व वेळा निश्चित करणे आणि बैठक सार्वजनिक असावी की खाजगी असावी हे ठरविणे यांसहित) नियमित करण्याची शक्ती राहील आणि एखादा सदस्य तात्पुरता गैरहजर असला किंवा त्याच्या सदस्यांपैकी एखाद्या सदस्याची जागा रिकामी असली तरी कमिशन काम करू शकेल."

उक्त अधिनियमाच्या कलम १२ अनुसार, अधिनियमाची प्रयोजने कार्यान्वित करण्यासाठी आणि विशेषतः या अधिनियमानुसार ज्या रीतीने चौकशी करता येईल ती रीत आणि कमिशनसमोरील कामकाजाबाबत कमिशनने अनुसरावयाची कार्यपद्धती यासंबंधीचे नियम करण्याची शक्ती समुचित शासनाला मिळालेली आहे. उक्त अधिनियमाच्या कलम १२ अनुसार प्रदान केलेल्या शक्तींचा वापर करून केंद्र शासनाने केंद्रीय चौकशी कमिशने (कार्यपद्धति) नियमावली, १९६०, नामक नियम तयार केले आहेत. तथापि, हे नियम महाराष्ट्र राज्य शासनाने नेमलेल्या चौकशी कमिशनला लागू होत नाहीत. महाराष्ट्र राज्य शासनाने या अधिनियमाच्या कलम १२ अनुसार प्रदान केलेल्या शक्तींचा वापर करून, चौकशी कमिशनने अनुसरावयाच्या कार्यपद्धतीसंबंधी कोणतेही नियम तयार केलेले नाहीत. महाराष्ट्र शासनाने तयार केलेले नियम केवळ, असेसर्सच्या शक्ती आणि कर्तव्ये यांच्या व्याप्तीसंबंधीचे आहेत. हे नियम महाराष्ट्र चौकशी कमिशने (असेसर्स) नियमावली, १९६१, म्हणून संबोधले जातात. नियम ३ अनुसार राज्यशासन किंवा राज्यशासनाच्या पूर्वानुमतीने कोणतेही कमिशन हे, आपल्या चौकशीसंबंधीच्या कोणत्याही बाबतीत कमिशनला साह्य करण्यासाठी किंवा सल्ला देण्यासाठी, वेळोवेळी एक किंवा अधिक असेसर्स नेमू शकते. नियम ४ हा असेसर्सच्या कामासंबंधीचा आहे. परिणामतः या नियमात दिल्याप्रमाणे, चौकशी चालू असतांना, कमिशनला असेसर्सचा सल्ला घ्यावासा वाटेल अशा कोणत्याही बाबतीत, कमिशनला साह्य करणे किंवा सल्ला देणे हे त्यांचे कर्तव्य राहील. नियम ४ च्या परंतुकात असे स्पष्ट करण्यात आले आहे की, असेसर्सनी दिलेला सल्ला कमिशनवर बंधनकारक राहणार नाही. नियम ५ मध्ये असे नमूद केले आहे की, असेसर्सशी विचारविनिमय करण्याची पद्धती नियमित करण्याची शक्ती कमिशनला राहील. कमिशनने अनुसरावयाची कार्यपद्धती नियमित करण्यासंबंधीचे कोणतेही नियम महाराष्ट्र शासनाने तयार केलेले नाहीत ही गोष्ट लक्षात घेता, कमिशनकडून होणाऱ्या चौकशीची कार्यपद्धती विहित करण्यास कमिशन समर्थ आहे हे उघड आहे.

७. ९ डिसेंबर १९६१ रोजी भरलेल्या पहिल्या बैठकीच्या वेळी पुणे बार असोसिएशनला आपल्या वकिलांच्या पॅनेलद्वारे प्रतिनिधित्व करण्यास कमिशनने मुभा दिली होती. नागरिक समितीलासुद्धा तिने सुचविलेल्या वकिलांच्या पॅनेलद्वारे चौकशीत भाग घेण्यास परवानगी देण्यात आली होती. कार्यपद्धती निश्चित करण्याच्या प्रश्नावर कमिशनने असे सूचित केले की लिन्स्के ट्रायब्युनलने ज्या कार्यपद्धतीचा अवलंब केला होता त्याच कार्यपद्धतीचा अवलंब करण्यात यावा आणि विशेषतः खालील अभिप्राय व्यक्त (निशाणी ७) केला :—

"पूर्वी या देशात किंवा इतर देशातसुद्धा, नियुक्त करण्यात आलेल्या न्यायाधिकरणांना आणि कमिशनांना, आपल्या समोरील कामकाज कसे चालावे याचे नियमन करण्या-संबंधीची कार्यपद्धती घालून देण्याच्या बाबतीत, अडचण भासली आहे. प्रत्येक प्रकरणांत त्या त्या वेळची विशिष्ट परिस्थिती आधारभूत धरून निर्णय घेण्यात आले आहेत परंतु एकही निर्णय पूर्वोदाहरण म्हणून घेतला जाऊ शकत नाही. प्रत्येक प्रकरणात त्या त्या वेळच्या विशिष्ट वस्तुस्थितीवरून निर्णय घ्यावा लागेल."

निर्दिष्ट विषयसूचीचा उल्लेख केल्यानंतर कमिशनने त्याच आदेशात पुढील मत व्यक्त केले आहे :—

"या चौकशीच्या पूर्वी कोणतीही तपासणी झालेली नाही. फौजदारी खटल्यात पोलीस तपास अगोदर झालेला असतो व नंतरच्या अवस्थेत विशिष्ट व्यक्तींच्या विरुद्ध विशिष्ट आरोप करण्यात आलेले असतात. दिवाणी दावा युक्तिवादाने सुरु होतो आणि या युक्तिवादांच्या आधारे वादविषय तयार केले जातात. पण या कमिशनला त्याच्याकडे आलेल्या सामग्रीची छाननी करण्याचे काम पार पाडून नंतर त्याकडे निर्दिष्ट करण्यात आलेल्या विशिष्ट प्रश्नांबाबत चौकशी करण्यास सांगण्यात आले आहे. हे काम प्रचंड व गुंतागुंतीचे आहे, हे उघड आहे."

इंस्टिटयूशन ऑफ् एंजिनिअर्स, मुंबई व पुणे केंद्रे या संस्थेद्वारा करण्यात आलेल्या विनंतीच्या बाबतीत असे सांगण्यात आले होते कीं, इंस्टिटयूशनने योग्य वेळी अॅडव्होकेट्स् ऑन रेकॉर्ड यांना भेटावे. त्यानंतर विशिष्ट कागदपत्रांची पाहणी करण्यासंबंधीच्या तिच्या विशिष्ट विनंतीच्या बाबतीत आदेश देण्यात येतील. दरम्यानच्या काळात अॅड्व्होकेट सर्वश्री मुरलीधर भंडारे व वाय्. एस्. मुरुडकर यांचेकडून अर्ज (निशाणी ११ आणि १२) आले होते.

अॅडव्होकेट भंडारे यांनी आपल्या अर्जात (निशाणी ११) मध्ये असे नमूद केले की, खालील अधिकारी आणि त्यांच्या हाताखालील कर्मचारी यांच्यावतीने, त्यांना त्यांचे वरिष्ठ वकील श्री. एच्. आर्. गोखले यांच्यासह कमिशनसमोर हजर राहणाच्या सूचना मिळाल्या होत्या :—

१. व्ही. बी. मणेरीकर
२. एन्. व्ही. खुरसाले
३. एस्. व्ही. देसाई
४. एम्. जी. पाध्ये
५. एस्. एम्. भालेराव
६. एम्. व्ही. नगरकर
७. जी. बी. कणगलेकर
८. एम्. आर्. पानसे
९. वाय्. के. भागवत
१०. एस्. एस्. पटवर्धन
११. एस्. सी. साखळकर
१२. जी. के. जोशी

ह्या अर्जात आणखी असे नमूद केले होते की वरील अधिकारी आपली लेखी निवेदने दाखल करतील आणि कमिशनसमोर साक्ष देतील. श्री. मुरुडकर यांनी आपल्या अर्जात (नि. १२) असे नमूद केले की ते स्वतः आणि श्री. घासवाला यांना, एस्. पी. मोहिते, एस्. मजिदुल्ला, व्ही. प्रभाकर, एम्. एस्. हेब्बळे, एस्. बी. कुळकर्णी आणि त्यांच्या हाताखालील कर्मचारी यांनी आपल्यातर्फे चौकशी कमिशनसमोर प्रतिनिधित्व करण्यासाठी नेमले होते. श्री. जी. बी. गंधे, अध्यक्ष, आर्बिट्रेशन एंड असोशिएशन, नागपूर यांच्या सहीने उक्त असोसिएशनच्या वतीने देखील एक अर्ज (नि. १३) आला होता. ह्या असोसिएशनने आपल्याला मिळाल्यास प्रतिनिधित्व करण्यासाठी परवानगी मिळावी अशी विनंती केली होती. तसेच श्री. डी. आर्. लिमये, मानसेवी सचिव, इंस्टिटयूट ऑफ एंजिनिअर्स, पुणे केंद्र, यांनीसुद्धा आपल्या अर्जात (नि. १४) विनंती केली होती की, उक्त केंद्राला वकिलामार्फत कमिशनसमोर हजर राहण्याची परवानगी देण्यात यावी. त्यांनी, पुणे केंद्राला प्रतिनिधित्व करण्यास परवानगी दिल्यानंतर वकिलांची नांवे नमूद करण्याचे आश्वासन दिले. दिनांक १२ जानेवारी १९६२ ला भरलेल्या दुसऱ्या प्राथमिक बैठकीमध्ये ह्या अर्जांचा विचार करण्यात आला. पाटबंधारे अधिकारी तसेच नागरी प्राधिकारी यांना प्रतिनिधित्वाची परवानगी देण्यात आली. श्री. जी. बी. गंधे, अध्यक्ष, आर्बिट्रेशन एंड असोसिएशन, नागपूर, यांनी केलेल्या अर्जाबाबत कमिशनने असा अभिप्राय दिला की, त्या असोसिएशनला पूर्ण प्रतिनिधित्व करण्यास परवानगी देणे शक्य होणार नाही. तसेच, कमिशनने असा निदेश दिला की, उक्त असोसिएशनने एक अॅडव्होकेट पाठवावा जो असोसिएशनच्या वतीने कामकाज पाहील आणि कमिशनच्या वकिलांना प्रश्न सुचवील. इन्स्टिटयूट ऑफ एंजिनिअर्स, पुणे केंद्र, यांच्या वतीने सादर केलेल्या अर्जाच्या बाबतीतमुद्धा कमिशनने, त्या केंद्राच्या वतीने कामकाज पाहण्यासाठी एक अॅडव्होकेट पाठविण्यास परवानगी दिली. या केंद्राद्वारे पाठविण्यात येणाऱ्या एक किंवा अधिक अॅडव्होकेट्सना, कमिशनच्या वकिलांना प्रश्न सुचविण्याची मुभा होती. हा आदेश निशाणी १५ मध्ये अंतर्भूत आहे. कार्यपद्धतीसंबंधीचे आदेश ३ फेब्रुवारी १९६२ रोजी देण्यात आले होते (नि. ३१). साक्षीदारांची तपासणी कोणत्या रीतीने करावयाची यासंबंधीचा आदेश खालील शब्दांत देण्यात आला होता :—

"प्रत्येक साक्षीदार, मग त्याचे नांव कमिशनसमोर हजर होणाऱ्या पक्षांपैकी कोणीही सुचविले असले तरी, तो कमिशनचा साक्षीदार म्हणून मानण्यात येईल. साक्षीदाराने निवेदन सादर केले असेल तर त्या आधारावर कमिशनचे वकील मुख्य तपासणीच्या स्वरूपामध्ये त्याला प्रश्न विचारतील. तदनंतर, कमिशनचे वकील, उलट तपासणीच्या स्वरूपात त्यांना अधिक माहितीसाठी प्रश्न विचारतील. मग इतर पक्षांतर्फे उलट तपासणी करण्यात येईल आणि नंतर ज्यांच्यातर्फे हा साक्षीदार बोलाविण्यात आला असेल त्यांना शेवटी उलट तपासणी करण्याची संधी देण्यात येईल. शेवटी कमिशनचे वकील स्पष्टीकरणासाठी आवश्यक वाटतील असे काही प्रश्न विचारू शकतील. अर्थातच कमिशनला, पुराव्याच्या कोणत्याही अवस्थेत कोणत्याही साक्षीदाराला कोणताही प्रश्न विचारण्याचा अधिकार राहील."

दस्तऐवज प्रस्तुत करण्यासंबंधीचा निदेश खालील शब्दांत होता :—

"सर्व पक्षांतर्फे हजर झालेल्या अॅडव्होकेट्सनी असा ठराव केला की, पुराव्यादाखल मूळ दस्तऐवज प्रस्तुत करण्याऐवजी दस्तऐवजांच्या नकला पुराव्यामध्ये प्रस्तुत आणि प्रदर्शित करण्यात याव्यात."

त्यावेळेपावेतो कमिशनसमोर आलेल्या निवेदनांच्या बाबतीत असे ठरविण्यात आले होते की, कमिशनसमोर हजर होणाऱ्या आणि साक्ष देणाऱ्या इसमांचीच निवेदने फक्त पुराव्यात प्रविष्ट करून घेण्यात यावी आणि ज्यांनी कमिशनसमोर साक्ष दिलेली नाही अशा व्यक्तींची निवेदने पुरावा म्हणून मानण्यात येऊ नये. आणखी असेही ठरवण्यात आले होते की, पुराव्यादाखल निवेदन प्रस्तुत करताना संपूर्ण निवेदन वाचण्याची आवश्यकता नाही.

श्री. फडके यांनी, नागरिक समितीच्या वतीने, त्यांना ज्या साक्षीदारांची तपासणी करावयाची होती अशा साक्षीदारांची एक यादी अगोदरच दिली होती. सर्वश्री घासवाला आणि गोखले यांनी ६ फेब्रुवारी १९६२ पर्यंत साक्षीदारांची यादी देण्याची जबाबदारी घेतली. श्री. घासवाला यांनी अशी हमी दिली की, त्यांची यादी, ज्यानी आपले अहवाल आपल्या वरिष्ठ अधिकाऱ्यांना अगोदर सादर केले आहेत अशा अधिकाऱ्यांपुरती मर्यादित राहील. त्यानंतर, कमिशनने त्याच आदेशाद्वारे खालील महत्त्वाची सूचना दिली :—

> "साक्षीदारांची यादी अंतिम असणार नाही आणि कमिशनचे वकील स्वतः होऊन किंवा कमिशनसमोर उपस्थित होणाऱ्या पक्षांच्या सूचनेवरून ह्या यादीमध्ये दुरुस्त्या करण्याची किंवा पुरवणी जोडण्याची कमिशनला विनंती करू शकतील."

त्याच दिवशी, म्हणजे दिनांक ३ फेब्रुवारी १९६२ रोजी कमिशनच्या वकिलांनी दस्तऐवजांची एक यादी सादर केली. ती तात्पुरत्या स्वरूपाची होती.

८. श्री. रेगे, कमिशनचे वकील यांनी, दिनांक ८ फेब्रुवारी १९६२ रोजी आपले प्रारंभीचे भाषण वाचून दाखविले. या प्रारंभीच्या भाषणात, साक्षीदारांनी कमिशनसमोर दाखल करावयाचे संबंधित दस्तऐवज आणि सादर केलेली लेखी निवेदने याचा गोषवारा होता. कोणताही दावा मांडण्यात आला नव्हता किंवा निर्णयार्थ मुद्दे उपस्थित केले नव्हते. भाषण जर आटोपशीर आणि मुद्याला धरून झाले असते व वादाचे मुद्दे ठरविण्यात आले असते तर चौकशीचे क्षेत्र आता जेवढे झाले तेवढे व्यापक झाले नसते. तोंडी पुरावा नोंदण्याचे काम दिनांक ८ फेब्रुवारी १९६२ ला सुरु झाले. प्रत्येक साक्षीदाराच्या औपचारिक मुख्य तपासणीमध्ये बराच वेळ जातो असे दिसून आले म्हणून ७ मार्च १९६२ रोजी कमिशनने आपल्या आदेशाद्वारा (निशाणी १८८) असा निदेश दिला की, साक्षीदाराने आपल्या लेखी निवेदनात जे काही नमूद केले असेल ते सर्व त्याच्या मुख्य तपासणीमध्ये वदवून घेणे आवश्यक नाही. लेखी निवेदन फक्त वाचून दाखविल्यास आणि साक्षीदाराने शपथेवर त्यामधील मजकुराच्या बिनचूकपणाविषयी खात्री दिल्यास पुरे होईल. लेखी निवेदन हे त्याची मुख्य तपासणी म्हणून मानण्यात येईल. कमिशनचे वकील ही कार्यपद्धती अनुसरण्यास सहमत नव्हते. म्हणून त्यांच्या विनंतीवरून खालीलप्रमाणे एक लहानशी तरतुद करण्यात आली.

> "ही कार्यपद्धती बहुतेक सर्व साक्षीदारांच्या बाबतीत अनुसरण्यात येईल. काही अपवादात्मक बाबतीत वेगळी कार्यपद्धती अवलंबण्यास सबळ कारण असल्यास, याहून वेगळी कार्यपद्धती स्वीकारण्यात येईल."

नागरी प्राधिकाऱ्यांच्या वतीने श्री. घासवाला यांनी अनुसरण्यात यावयाच्या कार्यपद्धतीच्या बिनचूकपणाबाबत संशय व्यक्त केला. तथापि, असा निर्णय घेण्यात आला की, कार्यपद्धती ही कमिशनने निर्धारित करावयाची बाब आहे. उक्त आदेशात कमिशनने असे दर्शविले की, हितसंबंधित पक्षांपैकी कोणालाही त्यामुळे अन्याय होणार नाही. कारण साक्षीदाराचे संपूर्ण लेखी निवेदन वाचून दाखविण्यात येईल आणि साक्षीदाराची उलट तपासणी करण्यास पुरेशी संधी मिळेल.

९. साक्षीदारांची तपासणी ८ फेब्रुवारी १९६२ रोजी सुरू होऊन १० ऑगस्ट १९६२ रोजी संपली. तोंडी पुरावा नोंदण्यासाठी एकूण १०० दिवस लागले. यापूर्वी सांगितल्याप्रमाणे, बावडेकर कमिशनसमोर आलेल्या निवेदनांची संख्या ३६० होती. आणि ह्या कमिशनसमोर आलेल्या निवेदनांची संख्या १०५५ होती.

१०. सुनावणी सुरू होण्यापूर्वी, कमिशनच्या वकिलांनी साक्षीदारांची एक यादी तयार केली होती (नि. २५). ह्या सूचीमध्ये, पाटबंधारे, महसूल आणि पोलीस विभागातील अधिकारी आणि जिल्हा पोलीस अधीक्षक डी. एस्. पी. व पोलीस उप-महानिरीक्षकाच्या

(डी. आय्. जी. पी.) यांनी दिलेल्या साक्षीदारांच्या यादीमध्ये सुचविलेली नावे समाविष्ट होती. बिनसरकारी सदस्य म्हणून श्री. एस्. जी. बर्वे यांच्या नावाचासुद्धा या यादीमध्ये समावेश होता. तसेच या यादीमध्ये सोमवार पेठ, मंगळवार पेठ, बुधवार पेठ, गुरुवार पेठ, शुक्रवार पेठ, शनिवार पेठ, रविवार पेठ, कसबा पेठ, नवी पेठ, सदाशिव पेठ, जंगली महाराज रोड, कर्वे रोड, डेक्कन जिमखाना, पुलाची वाडी, येरवडा, गंज पेठ, नारायण पेठ आणि शिवाजीनगर, या निरनिराळ्या भागांत राहणाऱ्या नागरिकांची पुष्कळशी नावे समाविष्ट होती. कमिशनच्या वकिलानेदेखील नागरिक समितीच्या वतीने श्री. फडके यांनी निवडलेल्या काही इसमांची नावे समाविष्ट केली होती. सध्याच्या कमिशनसमोर ज्यांनी आपली निवेदने सादर केली होती अशा नागरिकांची नावेसुद्धा या यादीमध्ये समाविष्ट होती. तांत्रिक साक्षीदारांची नावे अलगरीत्या निर्देशित करण्यात आली आहेत. ही यादी दिनांक ३ फेब्रुवारी १९६२ रोजी कमिशनसमोर प्रस्तुत करण्यात आली. पाटबंधारे आणि मुलकी विभाग (महसूल, पोलीस आणि महानगरपालिका) यांना दिनांक ६ फेब्रुवारी १९६२ पूर्वी आपापल्या याद्या सादर करण्यास सांगण्यात आले होते. तदनुसार, मुलकी प्राधिकाऱ्यांच्या वतीने श्री. मुरुडकर यांनी, दिनांक ५ फेब्रुवारी १९६२ रोजी तीन वेगवेगळ्या याद्या समाविष्ट असलेली दोन पत्रे कमिशनकडे पाठविली. पहिल्या यादीमध्ये जिल्हा पोलीस अधीक्षकाच्या कार्यालयातील चाळीस नावे समाविष्ट होती. दुसरीमध्ये, महसूल कार्यालयांतील तीस नावे आणि तिसरीमध्ये नगरपालिका कमिशनराच्या कार्यालयातील एकतीस नावे समाविष्ट होती. जुलै १९६२ च्या अखेरीपावेतो, कमिशनसमोर तपासणी व्हावयाच्या साक्षीदारांची अंतिम यादी सर्व पक्षांना पाठविण्यात आली होती. श्री. मुरुडकर यांनी दिनांक १५ जुलै १९६२ च्या आपल्या अर्जात (नि. ८२८) अशी विनंती केली की, दिनांक ५ फेब्रुवारी १९६२ रोजी त्यांनी सादर केलेल्या आपल्या पत्रांसोबतच्या तीनही याद्यांमध्ये त्यांनी निर्दिष्ट केलेल्या सर्व साक्षीदारांची तपासणी करण्यात यावी. त्यांनी अशीसुद्धा विनंती केली की, बावडेकर कमिशनसमोर आणि ह्या कमिशनसमोर ज्यांनी आपली निवेदने सादर केली होती अशा सर्व नागरिकांचीसुद्धा तपासणी करण्यात आली पाहिजे. त्याच अर्जात त्यांनी अशी विनंती केली होती की, कमिशनने ज्या नागरिकांना आपले निवेदन सादर करण्याकरिता बोलाविले होते आणि ज्यांना "निमंत्रित साक्षीदार" म्हणून संबोधण्याचे त्यांनी ठरविले होते अशा नागरिकांची तपासणी करण्यात येऊ नये. कमिशनने दिनांक २५ जुलै १९६२ रोजी निशाणी ८२८ खाली दिलेल्या आपल्या आदेशाद्वारे ती विनंती अमान्य केली. विनंती अशी होती की, बावडेकर कमिशनला त्याचप्रमाणे या कमिशनला ज्यांनी आपली निवेदने सादर केलेली आहेत अशा सर्व नागरिकांची साक्षीदार म्हणून तपासणी व्हावी. तिन्ही याद्यांत नमूद केलेल्या सर्व साक्षीदारांच्या तपासणीबद्दलची विनंती फेटाळून लावतेवेळी कमिशनने असा आदेश दिला की, तिन्ही याद्यांत नमूद केलेल्या अधिकाऱ्यांची प्रतिवेदने किंवा निवेदने रेकॉर्डवर आणण्यात यावीत आणि सर्व प्रयोजनासाठी त्यांना पुरावा म्हणून मानण्यात यावे. या चर्चेत योग्य त्या ठिकाणी या आदेशाचा निर्देश करण्यात येईल. या प्रकरणात एकूण ८६ साक्षीदारांची तपासणी झाली एवढा उल्लेख या ठिकाणी पुरेसा आहे. त्यापैकी ३४ साक्षीदार तांत्रिक बाजूचे होते. रेकॉर्डवर आणण्यात आलेल्या निवेदनांची एकूण संख्या ३३४ आहे. यापैकी ८८ निवेदने या प्रकरणी तोंडी पुरावा दाखल केल्यानंतर रेकॉर्डवर आणण्यात आली आणि २४६ निवेदने, ती सादर करणाऱ्या व्यक्तींची तपासणी न करताच रेकॉर्डवर आणण्यात आली. पुराव्यात दाखल न केल्या गेलेल्या निवेदनांची संख्या १०८१ आहे. छापील नमुन्यात असलेल्या निवेदनांपैकी ८६६ निवेदनांचा यात अंतर्भाव केलेला आहे. या प्रकरणातील जबान्यांसकट सर्व दस्तऐवजांची एकूण संख्या १३०४ आहे. एकूण तोंडी पुरावा १४३० टाइप केलेली पाने इतका होतो. यापैकी ७१० पाने तांत्रिक पुराव्याने भरलेली असून ७२० पानांत तांत्रिकेतर पुरावा आहे. तांत्रिक बाजूबाबतच्या पुराव्याची नोंदणी अदमासे ५५ दिवस आणि तांत्रिकेतर बाजूबाबतच्या पुराव्याची नोंदणी अदमासे ४५ दिवस करण्यात आली. एकूण रेकॉर्ड १९,७७३ पाने (एकाच बाजूवर क्रमांक टाकून) इतका होतो. यावरून कमिशन सुमारे

वर्षभर केवढ्या मोठ्या कामात गढले होते याची कल्पना येईल. याव्यतिरिक्त कमिशनने पानशेत धरणाची दोन वेळा पाहणी केली. पहिली पाहणी १४ डिसेंबर १९६१ रोजी व दुसरी २ जुलै १९६२ रोजी झाली. १४ डिसेंबर १९६१ रोजी कमिशनने खडकवासला धरणाचीही पहाणी केली. तसेच खडकवासला संशोधन केंद्राद्वारे तयार करण्यात आलेल्या आउटलेट मॉडेल्सचे कार्य बघण्यासाठी कमिशनने संशोधन केंद्राला दोन वेळा म्हणजे १७ फेब्रुवारी आणि ६ मार्च १९६२ रोजी भेट दिली. कमिशनने गंगापूर धरणालाही भेट दिली व दिनांक २४ डिसेंबर १९६१ रोजी त्याची पहाणी केली. कमिशनला तज्ञ वाटणाऱ्या १४ इंजिनिअरांकडे प्रश्नावली पाठवण्यात आली होती. ११ इंजिनिअरांनी कमिशनला उत्तरे पाठविली. अकरांपैकी सातांनी उत्तरे पाठविली व चौघांनी फक्त निवेदनाच्या रूपाने आपला अभिप्राय कळविला. शेवटी अकरा इंजिनिअरांची तज्ञ साक्षीदार म्हणून तपासणी करण्यात आली.

भाग १

उपभाग १

निर्दिष्ट विषयसूचीचे स्वरूप व त्यांची व्याप्ती

१. चौकशी कमिशनपुढील निर्दिष्ट विषयसूचीचा समावेश असलेली महाराष्ट्र शासनाने काढलेली अधिसूचना मी संपूर्णपणे वर उद्धृत केलेली आहे. कमिशनला पुढील बाबतीत चौकशी करून त्यावर अहवाल प्रस्तुत करावयाचा आहे. (अ) १२ जुलै १९६१ रोजी पानशेत व खडकवासला ही धरणे फुटण्याची कारणे व ज्या परिस्थितीत ती फुटली ती परिस्थिती आणि (ब) हे अरिष्ट कोसळण्यापूर्वी, कोसळत असताना आणि कोसळल्यानंतर लगेच ते टाळण्यासाठी किंवा त्याचे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी निरनिराळ्या प्राधिकाऱ्यांनी केलेली उपाययोजना पुरेशी होती किंवा काय. या भागात मी निर्दिष्ट विषयसूचीतील केवळ पहिल्या बाबीचा विचार करीन.

२. निर्दिष्ट विषयसूचीतील पहिली बाब ज्यात अंतर्भूत केली आहे त्या खंड (अ) चे स्वरूप आणि व्याप्ती यांचा मी आता विचार करतो. १२ जुलै १९६१ रोजी पानशेत व खडकवासला ही धरणे फुटल्याच्या कारणाची चौकशी कमिशनला प्रथम करावयाची आहे आणि त्यानंतर ही धरणे ज्या परिस्थितीत फुटली त्या परिस्थितीची चौकशी करावयाची आहे. सर्व-प्रथम पानशेत व खडकवासला ही धरणे फुटण्याच्या कारणांचा शोध कमिशनला घ्यावयाचा आहे. येथे "कारणे" असा अनेकवचनी शब्द वापरण्यात आला असला तरी, कमिशनला तसे शक्य झाले तर दोन्ही धरणे ज्यामुळे फुटली असे एकच कारण शोधण्याचे कमिशनला स्वातंत्र्य आहे. "कारणे" हा शब्द कारणांची अनेकता किंवा एकूणता दाखवतो. तरीपण कारणांचे कारण किंवा अगदी जवळचे असे कारण शोधून काढणे कमिशनला शक्य असल्यास, आपल्या अहवालात तसे नमूद करण्याचे कमिशनला स्वातंत्र्य आहे. चौकशी चालू असताना, पानशेत व खडकवासला ही धरणे फुटण्याचे कारण अथवा कारणे शोधून काढण्याचा प्रयत्न मी शास्त्रीय दृष्टीकोनातून केला आहे. या भागातील चौकशी शास्त्रीय व तांत्रिक चौकशीच्या स्वरुपाची आहे. पानशेत धरणफुटीचा खुलासा करण्याकरता कमिशनपुढे नंतर निर्देश करण्यात येईल त्याप्रमाणे, चार अनुमाने ठेवण्यात आली. यांतील पायपिंगचे अनुमान खेरीज करता, उरलेल्या तीन अनुमानांपैकी प्रत्येकात आशय किंवा भर यांच्या बाबतीत सूक्ष्म भेद, लहानसहान बदल किंवा अत्यंत सूक्ष्म अर्थच्छटा आहेत. त्यावर या विवेचनातच मागाहून विचार करण्यात येईल. धरणे फुटण्याची कारणे शोधून काढण्याचा प्रयत्न करणे हा तांत्रिक चौकशीचा एक भाग असून दुसरा भाग ज्या परिस्थितीत धरणे फुटली त्या परिस्थितीची चिकित्सा व स्पष्टीकरण करणे हा आहे. निर्दिष्ट विषय-सूचीच्या खंड (अ) मधील "धरणे ज्या परिस्थितीत फुटली ती परिस्थिती" हा वाक्यांश फार व्यापक असून त्यात अनेक विषयांचा समावेश होऊ शकतो. त्याचप्रमाणे "फुटण्याची कारणे" ह्या वाक्यांशात, त्यात समाविष्ट असलेल्या निरनिराळ्या अनुमानांच्या तांत्रिक बाजूखेरीज मुळात ठरलेल्या तारखेच्या एक वर्ष अगोदर पानशेत धरण त्वरेने पूर्ण करण्याचा प्रयत्न, हे ते धरण फुटण्याचे कारण आहे की काय किंवा त्यामुळे ते धरण फुटण्यास मदत झाली की काय, अशा प्रकारच्या प्रश्नांचा देखील समावेश होतो. तसेच पानशेत धरणाच्या संकल्पचित्रात काही दोष आहे किंवा काय या गोष्टींचा विचार कमिशनला करावा लागला. असा विचार करताना या किंवा यांपैकी एखाद्या दोषामुळे पानशेत धरण फुटले किंवा काय ही दृष्टी होती. अंमलबजावणीच्या अवस्थेत संकल्पचित्रात काही फेरफार करण्यात आले की काय आणि या फेरफारामुळे अंतिम अरिष्ट

कोसळले की काय या प्रश्नावरही कमिशनला विचार करावा लागला. शेवटी कमिशनला बांधकामाचा कार्यक्रम आणि त्याचे निरनिराळे टप्पे यांचेही तपशीलवार परीक्षण करावे लागले. कोणते घटक भाग अपूर्ण राहिले व त्या सर्व किंवा त्यांपैकी एखाद्या घटक भागाच्या अपूर्णतेमुळे पानशेत धरण फुटण्यास प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्षपणे मदत झाली की काय या प्रश्नाचाही यात अंतर्भाव होतो. आता पहिल्या भागातील खंड (अ) मध्ये असे गृहित धरण्यात आले आहे की धरणे फुटण्याचे कारण अथवा कारणे शोधून काढणे कमिशनला शक्य आहे. तरीपण चौकशीअंती धरणे फुटण्याचे नेमके कारण किंवा कारणे दाखवून देणे कमिशनला शक्य नाही असे कमिशनला आढळून आल्यास दुसऱ्या भागात कमिशनने पानशेत व खडकवासला ही धरणे ज्या परिस्थितीत फुटली त्या परिस्थितीचे परीक्षण करावे असे नमूद करण्यात आले आहे. "परिस्थिती" या शब्दात अनेक बाजूंचा समावेश होतो ; त्या सर्वांची दखल घेणे शक्य नाही. पण पानशेत धरणाच्या पाणलोटाच्या क्षेत्रात अभूतपूर्व किंवा मुसळधार पाऊस पडण्यापासून तो काम पूर्ण करण्याची त्वरा व अनेक घटक भागाची अपूर्णता येथपर्यंत या प्रकरणाच्या सर्वच संभाव्य बाजूंचे परीक्षण करण्याचा प्रयत्न करण्यात आला. त्यामुळे निर्दिष्ट विषयसूचीच्या खंड (अ) च्या पहिल्या भागातील चौकशीची काही अंगे एका अर्थाने दुसऱ्या भागातील चौकशीचाही विषय होतात. अधिसूचनेच्या खंड (ब) मध्ये असलेल्या दुसऱ्या निर्दिष्ट विषयाचे स्वरूप व व्याप्ती या भागात विशद करण्याचा माझा विचार नाही ; आणि त्याबाबतची चर्चा या अहवालाच्या दुसऱ्या भागात करण्यात आलेली आहे. यावरून हे दिसून येईल की, निर्दिष्ट विषय सूचीतील पहिली बाब ही, धरण फुटण्याबाबतचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी इंजिनिअरांनी सुचविलेल्या अनुमानाबाबतच्या तांत्रिक अथवा वैज्ञानिक चर्चेपुरतीच मर्यादित नाही. कमिशनला इतर कित्येक विषय, जसे पानशेत धरण पूर्ण करण्याबाबत त्वरा करण्याचा तथाकथित निर्णय वगैरे, याबद्दलही चौकशी करावी लागली.

उपभाग २

खडकवासला धरण व खडकवासला प्रकल्प यांचा संक्षिप्त इतिहास

३. केवळ पानशेत धरणच फुटले असे नाही तर खडकवासला धरणदेखील फुटले. त्यामुळे खडकवासला धरणाच्या बांधकामाशी संबंधित अशा काही विवक्षित अंगाच्या बाबतीत थोडक्यात विचार करणे आवश्यक ठरते. फुटण्यापूर्वी खडकवासला धरण १८७४-७५ मध्ये सुरू झाले. बांधकामामध्ये पुढील बाबींचा समावेश होता :—

(१) खडकवासला प्रवाहाच्या वरच्या भागाला (पुण्याहून १२ मैल) येथे १०७ फूट उंच व ३,०९१ दशलक्ष घन फूट इतका साठा धारण करणारे एक चिरेबंदी धरण.

(२) ७० मैल लांबीचा राईट बँक कॅनॉल व त्याच्या आरंभस्थानी ४१२ क्यूसेकची धारकता.

(३) आरंभी ३८·५ क्यूसेक धारकता असलेला १८ मैल लांबीचा लेफ्ट बँक कॅनॉल. खडकवासला धरण १८६३–६४ पासून चाललेल्या सखोल तपासणीनंतर बांधण्यात आले होते. पुणे जिल्ह्याच्या पूर्व भागात दीर्घ काल पावेतो दुष्काळी स्थिती राहत असल्याकारणाने अशा प्रकारची तपासणी आवश्यक ठरली होती. या भागात हवेली, भीमथडी, दौंड व इंदापूर तालुक्यांचा समावेश होतो. अनिश्चित व अपुऱ्या पावसामुळे या प्रदेशातील पिके वारंवार बुडत व त्यामुळे तेथील रहिवाशांना दुःख व हालअपेष्टा भोगाव्या लागत. १८६३-६४ साली तर तेथे असाधारण व तीव्र अवर्षण पडले होते. त्यामुळे जवळजवळ दुष्काळी परिस्थितीसारखी विपन्नावस्था निर्माण झाली होती. अशा वेळी पाटबंधाऱ्यांच्या योगे या जिल्ह्याचे रक्षण करण्याच्या

शक्यतेचा विचार शासनाला गंभीरपणे करावा लागला. अधिक समर्पक योजना तयार करण्याचा प्रश्न कॅप्टन फाइफ, आर्. ई. (नंतर लेफ्टनंट जनरल फाईफ) ह्यांच्याकडे सोपविण्यात आला होता. तलाव बांधण्यासाठी योग्य जागा शोधून काढण्याकरिता त्यांनी जवळ जवळ सबंध १८६३–६४ या वर्षभरात ह्या जिल्ह्याची व्यापक पहाणी केली. त्यावेळी सर्वसाधारणपणे लहान लहान स्वतंत्र बांधकामे चांगली समजली जात होती. फाईफ यानी आपला अहवाल दिनांक २५ फेब्रुवारी १८६४ रोजी सादर केला. ह्या अहवालात त्यानी उपनद्यांच्या प्रवाहावर सहा लहान तलावांचे प्रकल्प सुचविले. त्याबरोबरच त्यानी असेही नमूद केले की, लहान तलाव फार खर्चाचे ठरतात व त्याबाबत आक्षेपांना जागा असते. सर्वात मोठा आक्षेप हा होता की, ज्या कोरडया प्रदेशाला पाणीपुरवठा करावयाचा त्याच कोरडया प्रदेशात या तलावाची पाणलोट क्षेत्रे असल्यामुळे ते अयशस्वी होण्याचा संभव होता. त्यांनी नमूद केले की, अशा लहान तलावांच्या बांधणीमुळे दुष्काळग्रस्त भागात लोकांना उपयुक्त रोजगार मिळू शकत असला तरी त्यामुळे दुष्काळापासून मात्र त्यांचा बचाव होत नव्हता. म्हणून जनरल फाईफ ह्यांनी अशी एक धाडसी सूचना मांडली की, मुठा नदीवर एक जलाशय बांधण्यात यावा व त्यातील पाणी, पुणे ते इंदापूर याप्रमाणे एकूण १०६ मैल लांबीच्या एका उच्च पातळी कालव्याद्वारे वाहून नेण्यात यावे, म्हणजे नदीच्या उजव्या तटावरील सुमारे ३,८४,००० एकर जमीन भिजवली जाऊ शकेल. त्यांच्या सूचनेत पुणे शहर व पुणे व खडकी कॅन्टोनमेंट यांची पाणी पुरवठ्याची गरजसुद्धा समाविष्ट होती. ह्या योजने-साठी नकाशे व अंदाज तयार करण्यात येऊन ते १८६५ साली सादर करण्यात आले व प्रकल्पास भारत सरकारची मंजुरी १८६९ साली मिळाली.

४. कालांतराने असे दिसून आले की, फाईफ तलावातून (खडकवासला जलाशयाचे त्यावेळचे नाव) होणारा पुरवठा, दुष्काळग्रस्त क्षेत्रातील पाटबंधाऱ्याच्या गरजा भागविण्यास पुरेसा नव्हता, कारण पुणे शहर व पुणे व खडकी कॅन्टोनमेंटच्या पाणी पुरवठ्याच्या गरजा वेळोवेळी वाढू लागल्या होत्या. १९०७ साली मुंबई सरकारने भारत सरकारला, मुठा नदीच्या दोन उपनद्यांवर (आंबी व मोसी) दोन जलाशय बांधून ४,६६५ दशलक्ष घनफूट अधिक पाण्याच्या साठवणीची तरतूद करण्यासाठी एक प्रकल्प सादर केला. ह्या दोन उपनद्या सध्याच्या पानशेत धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या दिशेस सुमारे एक मैलावर किंवा त्याच्या आसपास म्हणजेच खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या वरच्या दिशेस सुमारे आठ मैलावर एकमेकीस मिळतात. संगमानंतर दोन्ही उपनद्यांचा जोड प्रवाह सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या वरच्या दिशेस सहा मैलावर मुठा नदीला मिळतो. मुठा नदीच्या उपनद्यांवर बांधण्याचे योजण्यात आलेल्या जलाशयामध्ये दोन चिरेबंदी धरणांचा समावेश होता. एक पानशेत खेड्याच्या ठिकाणी व दुसरे वारसगावला. ह्या दोन्ही जलाशयांचा तपशील देण्याची आवश्यकता नाही व या दोन्ही जलाशयात जवळ जवळ ४,६६५ दशलक्ष घनफूट पाणी साठविण्याचा विचार होता, इतके सांगणे पुरे आहे. कालव्याची पाणी सोडण्याची क्षमता वाढविण्याचा प्रस्ताव नव्हता.

५. वाढ करून व फेरफार करून मुठा कालव्याची क्षमता वाढविण्याच्या बाबतीतील सूचनांचा विचार करण्याकरिता, मुंबई सरकारने १९०८ साली एक समिति नियुक्त केली. सर्वश्री कॅमेरॉन, बीलि व विश्वेश्वरय्या ह्या समितीचे सदस्य होते. बीलिने खडकवासला धरणाची क्षमता वाढविण्याची सूचना केली होती असे दिसते. परंतु त्यावेळचे सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर श्री. वर्तक ह्यांनी ही सूचना जोखमीची आहे असे मत व्यक्त केले. कॅमेरॉन हे बीलीच्या सूचनेस अनुकूल होते असे पुढे दिसून येते. परंतु तिसरे सदस्य श्री. विश्वेश्वरय्या यांच्या मते खडकवासला धरणाची धारकता वाढविण्याच्या योजनेपेक्षा उपनद्यांवर लहान लहान जलाशय निर्माण करण्याची योजना अधिक चांगली होती. १९०३ सालीच श्री. विश्वेश्वरय्या यांनी पानशेत व वारसगाव येथे अधिक साठवणीची तरतूद करण्याकरिता एक प्रकल्प तयार केला होता या गोष्टीचा उल्लेख करावासा वाटतो. पानशेत

येथे २२५० दशलक्ष घनफूट आणि वारसगाव येथे २४२१ दशलक्ष घनफूट पाणी साठविण्याचा विचार होता. ही धरणे चिरेबंदी करावयाची असे योजले होते. व वर उल्लेख केल्याप्रमाणे मुंबई सरकारने भारत सरकारला १९०७ साली स्वीकृतीसाठी हाच प्रस्ताव सादर केला होता. जलाशयाची धारकता वाढविण्यासाठी खडकवासला धरणाची उंची वाढविण्याबाबत दोन युरोपियन सदस्यांच्या तुलनेने श्री. विश्वेश्वरय्या यांच्या मतास बव्हंशी भारत सरकारने मान्यता दिली.

६. १९०९ च्या सुमारास सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर बीली ह्यांनी दख्खनमधल्या संरक्षक पाटबंधाऱ्याच्या कामाची पाहाणी संपविली. खडकवासला येथील मुठा नदीचे पाणलोट क्षेत्र १९६ चौरस मैलांचे असून त्यातून दर वर्षी सरासरी ४८,००० दशलक्ष घनफूट पाणी वाहते. म्हणून त्यांना असे वाटले की, ह्या खोऱ्यामुळे, खडकवासल्याजवळ एक उंच धरण बांधण्यासाठी चांगली मोक्याची जागा मिळू शकेल, यासाठी त्यांनी खडकवासला येथे १६० फूट उंचीचे एक नवीन धरण बांधून २२,००० दशलक्ष घनफूट पाणी साठवण्याची तरतूद करण्याची व अस्तित्वात असलेल्या कालव्याला १००० क्यूसेक्स पाणी वाहून नेण्याइतपत रुंद करण्याची व त्या कालव्याची लांबी इंदापूरपर्यंत वाढविण्याची सूचना केली होती. ह्यामुळे तीन लाख चाळीस हजार एकर क्षेत्र पाटबंधाऱ्याखाली आले असते. त्या वेळचे चीफ इंजिनियर हिल ह्यांनी ह्या सूचनांचा आढावा घेऊन खालीलप्रमाणे मत व्यक्त केले :—

"मुठा कालव्याच्या विस्ताराचा प्रकल्प पुढे इतका यशदायी ठरण्याचा संभव आहे, आणि त्याचे संरक्षक मूल्य इतके उच्च दर्जाचे आहे की हे संरक्षक बांधकाम सुरू करणे अगदी समर्थनीय ठरू शकेल आणि मी अशीही शिफारस करतो की याकरिता तपशीलवार नकाशे व खर्चाचे अंदाज तयार करण्यात यावेत. ही सूचना सरकारने कार्यान्वित केली नव्हती."

७. असे दिसून येते की, १९१३ साली मुठा नदीच्या उपनद्यांवर दोन चिरेबंदी धरणे बांधण्याच्या सूचनेस भोर संस्थानने विरोध केला होता. कारण त्या संस्थानाचा बराचसा भाग ह्या धरणामुळे पाण्याखाली गेला असता. म्हणून मुठा नदीच्या उप-नद्यांवर दोन जलाशय बांधण्याची कल्पना सोडून देण्यात आली व परत बीलीच्या कल्पनेप्रमाणे खडकवासला धरण मोठे करण्याचे ठरविण्यात आले. तथापि, पहिल्या महायुद्धामुळे बीलीची सूचनासुद्धा पैशाच्या अभावी सोडून देण्यात आली.

८. ह्या प्रकल्पाची तपासणी करण्याचा प्रश्न १९१९ मध्ये पुन्हा पुढे आला. परंतु ६७९८ दशलक्ष घ. फू. पाण्याचा आवश्यक जादा साठा करण्यासाठी खडकवासला येथील धरण उंच करण्याच्या दृष्टीने तपासणी करण्यात यावी; या निर्णयाखेरीज त्यातून काहीच निष्पन्न झाले नाही.

९. १९१९ पासून १९२६ पर्यंत काहीच झाले नाही. एप्रिल १९२६ मध्ये धरणाची उंची वाढविण्याच्या किंवा आताच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या दिशेस नवीन धरण बांधण्याच्या प्रश्नाचा साकल्याने विचार करण्यासाठी मुठा कालवा विभाग म्हणून एका नवीन विभागाची स्थापना करण्यात आली. अस्तित्वात असलेल्या धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या दिशेस लागूनच काही थोडी रंध्रे पाडण्यात आली. ह्या रंध्रांमुळे असे दिसून आले की, सबंध बांधकाम एकसारख्या टणक खडकावर उभारावयाचे असल्यास सध्याच्या धरणाच्या पायाच्या सर्वात खोल भागापेक्षाही अधिक आतपर्यंत खोदणे आवश्यक आहे. तेव्हा नवीन बांधकामाच्या पायाकरिता उत्खनन करण्यासाठी सुरुंग लावते वेळी सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या मजबुतीला धोका उत्पन्न होईल अशी भीती वाटू लागली. पुणे शहर मुठा नदीच्या काठावर वसलेले असल्यामुळे धोका पत्करता येत नव्हता अशी परिस्थिती होती. ह्या कारणास्तव ही सूचना फेटाळण्यात आली.

१०. १९२७ साली एव्हरशेडने खडकवासला प्रकल्पाची फेरतपासणी करून जोरदार शिफारस केली की पानशेत व वरसगाव येथे दोन चिरेबंदी धरणे बांधण्यापेक्षा खडकवासला येथे आणखी एक साठवण बांधण्याची व्यवस्था करावी. त्यांच्या सूचनेत ८,५०० दशलक्ष घनफूट साठ्याचा अंदाज होता. एव्हरशेडने पानशेत व वरसगाव येथील धरणांच्या जागा पसंत केल्या नाहीत कारण तेथील खडक मजबूत असला तरी खडकवासल्याप्रमाणे एकसारखा नव्हता, पानशेत येथे एका रंध्रात गेरू सापडला. पानशेत व वरसगांव येथे तलाव बांधण्याबाबत दुसरा आक्षेप असा होता की, त्यामुळे भोर संस्थानची सुमारे ३९९४ एकर जमीन पाण्याखाली गेली असती. यांपैकी १६०० एकर जमीन उपलब्ध भातशेतीची जमीन होती. वाढवण्यात येणाऱ्या फाईफ तलावामुळे जरी एकूण ३५६० एकर जमीन पाण्याखाली यावयाची होती तरीपण त्यात भातशेतीच्या जमिनीचा कोणताच भाग पाण्याखाली जात नव्हता. पानशेत व वारसगाव येथे जलाशय बाधण्याबाबत आणखी एक आक्षेप असा होता की यामुळे १२ गावठाणांचा समावेश करणारे ४० गावांचे क्षेत्र पाण्याखाली बुडाले असते. वाढविण्यात येणाऱ्या फाईफ तलावामुळे ३९ गावांच्या क्षेत्रांवर परिणाम झाला असता आणि त्यातील फक्त ६ गावठाणे पाण्याखाली बुडाली असती. बाष्पीभवनामुळे होणाऱ्या हानीचा पण प्रश्न होताच. एका मोठ्या तलावापेक्षा तीन वेगवेगळ्या ठिकाणी अशी हानी अधिक झाली असती. एका साठवणीपेक्षा तीन वेगवेगळ्या साठवणींची देखरेख करण्याकरिता दरवर्षीचा खर्चसुद्धा फार झाला असता. वरील अडचणीशिवाय दळणवळणाची अडचणही होतीच. कारण ही दोन्ही धरणे खडकवासल्याच्या आतील भागापासून ११ मैलावर घाटाच्या पायथ्याशी वसली असती.

११. १९३२ साली (१) खडकवासल्याचे नवीन धरण बांधण्यासाठी (२) मुठा राईट बँक कॅनालचा विस्तार करण्यासाठी मिळून एका प्रकल्पाचा अहवाल सादर करण्यात आला होता. ह्या अहवालात पानशेत आणि वरसगाव येथे जे दोन तलाव बांधण्याविषयी वर सांगण्यात आले आहे त्याबाबत घेण्यात आलेल्या आक्षेपावर भर देण्यात आला असला तरी खडकवासला येथील नवीन धरण व वरसगाव येथील जलाशय ह्याना लागणारे अदमासे खर्च नक्की करण्याच्या वेळेपर्यंत वरील बांधकामाचा विचार सोडून देण्यात आला नव्हता. पानशेत येथे तलाव बांधण्याची कल्पना करण्यात आलेल्या तपासणीत गेरूचे थर आढळून आल्यामुळे बहुधा सोडून देण्यात आली असावी असे दिसते. १९३२ सालच्या अहवालातील सूचनांची अंमलबजावणी करण्यात आली नव्हती.

१२. १९३२ ते १९४३ या अवधीत १९३२ च्या प्रकल्प अहवालात समाविष्ट असलेल्या सूचना वारंवार विचारार्थ पुढे आल्या. १९४३ साली मुंबई प्रांताच्या युद्धोत्तर पुनर्रचनेच्या योजनात या प्रकल्पाला महत्त्वाचे स्थान मिळाले. खडकवासला येथे बांधावयाच्या नवीन जलाशयाच्या अधिकतम आकाराविषयी तपासणी करण्यास परवानगी मिळावी म्हणून सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे त्या वेळच्या चीफ इंजिनियरांनी सरकारकडे विचारणा केली. क्षेत्रातून (१९६ चौ. मै.) दरवर्षी सरासरी ४८,००० दशलक्ष घन फूट पाणी वाहून जाते. १८९९ आणि १९१८ मध्ये अनुक्रमे १४,५०० दशलक्ष घन फूट आणि १७,००० दलशक्ष घन फूट पाणी वाहून गेले तरी ही दोन वर्षे वगळता इतर कोणत्याही वर्षी २५,००० दशलक्ष घन फूटांपेक्षा कमी पाणी वाहून गेले नव्हते म्हणून सार्वजनिक बांधकाम विभागाच्या त्या वेळच्या चीफ इंजिनिअरांनी खडकवासला येथे २५,००० दशलक्ष घन फूट पाण्याच्या साठ्याची सूचना केली. ही सूचना १९०९ साली प्रस्तुत करण्यात आलेल्या प्रस्तावाच्या धर्तीवरच होती. तथापि, चीफ इंजिनिअरांनी असे दाखवून दिले की, १०० मैलांपेक्षा कालव्याची लांबी जास्त असेल तर त्यामुळे वाहण्याच्या क्रियेत पुष्कळ पाणी फुकट जाते आणि पाण्याची नियमित वाटणी निश्चित करण्यात अडचणी येतात. १९३२ च्या प्रकल्पासारखीच जवळ जवळ ही योजना होती. १९४९ साली, शंभर मैल लांबीच्या क्षेत्रात किती भागाला पाणीपुरवठा होईल आणि त्यासाठी पाण्याचा किती साठा करावा लागेल याबद्दलही त्यांनी विचारणा

केली. पाटबंधारे प्रकल्प विभाग (केंद्रीय) बंद करण्यात आला व त्यामुळे वरील प्रकल्प आणि मुळा, गिरणा व कुकडी या तीन मुख्य पाटबंधारे प्रकल्पाच्या तपासणीचें काम बंद पडले. तथापि, तपासणीचे काम व पाहणीचे काम तसेच चालू ठेवण्यात आले आणि १५ सप्टेंबर १९५० मध्ये दक्षिण पाटबंधारे मंडळाखाली एक उपविभाग स्थापन करून त्याला अधिक चालना देण्यात आली. हा उपविभाग नंतर पाटबंधारे प्रकल्प विभाग (केंद्रीय) पुणे यांजकडे हस्तांतरित करण्यात आला आणि अशा प्रकारे तो जुलै १९५१ मध्ये पुन्हा चालू करण्यात करण्यात आला. पाटबंधारे प्रकल्प विभाग (केंद्रीय) हा प्रत्यक्षरीत्या मुख्य इंजिनियरांच्या नियंत्रणाखाली ठेवण्यात आला. खालील धर्तीवर त्या विभागाने तपासणीचे काम चालू ठेवले :—

खडकवासला धरण प्रकल्प

मुख्य कामे

(१) प्रस्तावित धरणाच्या साठवणीची धारणक्षमता जवळजवळ १५,००० दशलक्ष घ. फू. पर्यंत मर्यादित असावी.

(२) सध्याचे धरण मातीने बांधून उभारण्यासाठी लागणारी सामग्री निश्चित करण्याकरिता धरणाच्या सभोवतालच्या जमिनीत रंध्रे पाडण्यात यावी.

(३) संयुक्त स्वरूपाचे धरण उभारून ते मातकामाचे बांधण्यात यावे. हा एक आणि प्रवाहाच्या दिशेने खालच्या बाजूस एक वेगळे धरण बांधण्यात यावे हा दुसरा असे दोन पर्यायी प्रस्ताव होते. ह्या दोन पर्यायी प्रस्तावांच्या खर्चाची एकमेकाशी आणि तसेच सध्याचे खडकवासला धरण चिरेबंदीमध्ये उभारण्याच्या प्रस्तावाशी तुलना करावयाची होती.

१९५१ आणि १९५४ च्या दरम्यान केलेल्या तपासणीच्या आधारावर १९५४ मध्ये प्रकल्प अहवाल सादर केला होता. जुन्या धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूला नवीन होणाऱ्या चिरेबंदी धरणाचा अंदाजी खर्च तयार करण्यात आला आणि त्यावरून ८०८ लक्ष रुपये खर्च येईल असे आढळून आले. जुने धरण उंच करण्यासाठी काही भाग चिरेबंदी व कांही भाग मातीचा करावा या पर्यायी प्रस्तावासाठी लागणारा अंदाजी खर्चसुद्धा तयार करण्यात आला तो ५२५ लक्ष रुपये इतका होता. राज्य शासनाच्या तज्ञ समितीने ह्या दोन पर्यायी प्रस्तावांचे परीक्षण केल्यानंतर बऱ्याच कमी खर्चाच्या दृष्टीने दुसऱ्या प्रस्तावाला आपली संमती दिली. परंतु त्याच वेळी समितीने, पानशेत व वरसगावच्या वरच्या बाजूचे भाग मातीची धरणे बांधण्यास योग्य आहेत किंवा काय याबद्दल फेरतपासणी केली जावी अशी शिफारस केली. सध्याचे धरण उंच करण्याच्या प्रस्तावामध्ये मातीच्या धरणाच्या आत जुने धरण कोअर कट ऑफ् वॉल म्हणून आहे तसे ठेवण्याचा विचार समाविष्ट आहे.

१३. १९५४ चा प्रकल्प अहवाल सादर केल्यानंतर लवकरच संयुक्त धरणाच्या प्रस्तावातील उणिवा लक्षात आल्या. १९५४ च्या प्रकल्प अहवालाच्या प्रस्तावातील मुख्य उणीव अशी होती की, नवीन चिरेबंदी आणि जुनी चिरेबंदी यांची सुयोग्य सांगड घालण्याच्या दृष्टीने आणि आघातस्थाने बदलण्याच्या दृष्टीने फारच थोडा विचार करण्यात आला होता. ह्या उणिवा आढळून आल्यामुळे एक नवीन अहवाल १९५५ सालात सादर करण्यात आला. सध्याच्या धरणाच्या प्रवाहाच्या खालील बाजूस नवीन चिरेबंदी धरण उभारण्याचा प्रस्ताव पुन्हा करण्यात आला. जुन्या धरणाच्या खालच्या बाजूस २०० फुटांवर नवीन धरण व्हावयाचे होते. मुख्य कामाचा खर्च अंदाजे ७,०६,७१,८३३ रुपये होता.

१४. केंद्रीय जल आणि विद्युत कमिशनने पानशेत व वरसगाव ही दोन धरणे बांधण्याचा प्रस्ताव विचारात घेण्याविषयी सुचविले होते असे दिसते. हा प्रस्ताव विचारात

घेताना पानशेत व वरसगाव येथे मातीची धरणे बांधण्याच्या शक्यतेवर प्रकल्प अहवालात चर्चा करण्यात येऊन त्या प्रस्तावावर दोन आक्षेप घेण्यात आले.

(१) खोरे अतिशय अरुंद आणि खोल असून त्याच्या बाजू ह्या नदीच्या पात्रावर ८० फूट उंचीच्या आणि उभा उतार असलेल्या अशा आहेत.

(२) पृष्ठभाग मुरुमाचा आहे. म्हणून ही जागा तात्पुरत्या बंधाऱ्यासाठी योग्य नाही.

तथापि, या अभिप्रायाना ह्या प्रकरणाच्या वस्तुस्थितीचा आधार नाही. नोव्हेंबर १९५६ मध्यें, त्यावेळी केंद्रीय जल आणि विद्युत कमिशनचे सदस्य असलेले डॉ. के. ऐल् राव, यांनी त्या वेळचे कोयना धरणाचे मुख्य इंजिनियर श्री. चाफेकर आणि दक्षिण पाटबंधारे मंडळ, क्र. २ चे त्या वेळचे सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, श्री. पंडित यांच्यासह वरसगाव धरणाच्या जागेला भेट दिली. वरसगाव आणि पानशेत या जागांसाठी उपलब्ध असलेल्या आकडेवार माहितीचे त्यानी परीक्षण केले. आकडेवार माहितीचे पूर्णपणे सूक्ष्म परीक्षण केल्यानंतर दोन्ही जागा मातीची धरणे बांधण्यासाठी योग्य आहेत असा निष्कर्ष डॉ. राव यांनी काढला. ह्या जागांवर मातीची धरणे बांधण्यासाठी लागणारी आवश्यक सामग्री उपलब्ध असल्याचे त्यानी निदर्शनास आणले. पानशेत आणि वरसगाव ह्या दोन धरणांपैकी प्रत्येकाची साठवण क्षमता ६,००० दशलक्ष घनफूट असावी असे त्यानी सूचित केले. ही १२,००० दशलक्ष घन फुटांची साठवण आणि त्याजबरोबर खडकवासल्याची ३,००० दशलक्ष घन फुटांची साठवण यामुळे आवश्यक असलेली १५,००० दशलक्ष घनफुटांची साठवण पूर्ण होईल. स्थूलमानाने असे ठरविण्यात आले की, १५,००० दशलक्ष घनफूट पाणी साठविण्यासाठी खडकवासला येथे चिरेबंदी धरण बांधण्याऐवजी पानशेत आणि वरसगाव येथे दोन मातीची धरणे बांधणे अधिक स्वस्त होईल. केंद्रीय जल आणि विद्युत् कमिशनचा हा सल्ला शेवटी मुंबईचे मुख्य इंजिनियर, पाटबंधारे, यांनी स्वीकारला. नंतर मातीच्या दोन धरणासाठी जे तपशीलवार अंदाज तयार करण्यात आले त्यावरून असे दिसून आले की, सध्याचे खडकवासला धरण मोठे करण्यासाठी १ कोटी रुपयांची भरपूर तरतूद करूनही, ही दोन्ही धरणे बांधल्यानंतर १ कोटीहून अधिक रुपयांची बचत होईल.

१५. अंदाजी खर्चाचे प्रत्यक्ष आकडे खालीलप्रमाणे आहेत :—

	रुपये
(१) पानशेत आणि वरसगाव येथील दोन मातीच्या धरणांचा खर्च.	४,९६,६९,०३४
(२) सध्याचे खडकवासला धरण मजबूत करण्याचा खर्च ..	१,००,००,०००
एकूण ..	५,९६,६९,०३४
खडकवासला येथील चिरेबंदी धरणाचा खर्च ..	७,०६,७१,८३३
शिल्लक	१,१०,०२,७९९

ह्या प्रस्तावाचे मूळ बांधकाम टप्प्याटप्प्याने करता येणे शक्य होते. म्हणजे असे की, दुसऱ्या धरणाचे काम सुरू करण्यापूर्वी प्रथम पहिले धरण पूर्ण करता येणे शक्य होते. पहिले धरण पूर्ण झाल्यामुळे पाटबंधाऱ्याचे लाभ निःसंदिग्धपणे लवकर मिळू लागले असते. नवीन चिरेबंदी धरणाच्या बाबतीत मात्र, धरणाची उंची सध्याच्या धरणाच्या पातळी इतकी उंच केल्याशिवाय म्हणजेच चिरेबंदी कामाचा पुष्कळसा भाग संपूर्ण झाल्याशिवाय अधिक साठवण उपलब्ध झाली नसती.

१६. व्यापक प्रकल्प अहवाल १९५७ मध्ये सादर करण्यात आला. त्याची ठळक वैशिष्टये खाली दिल्याप्रमाणे आहेत :—

(१) पाया :—मातीच्या धरणासाठी पायाची जमीन अनुकूल आहे. पक्का खडक जमिनीच्या पातळीखाली फार खोलवर नाही. पूर्वी पाडलेल्या रंध्रांपैकी एकामध्ये एक मऊ गेरूचा थर पानशेतच्या जागेवर आढळून आला. तथापि, हा प्रश्न मजबुतीचा नसून झिरपणीचा आहे. जुन्या भरीव खडकातून खोदून काढलेल्या चरांमुळे पायामधून होणाऱ्या झिरपणीस सामान्यपणे प्रतिबंध होईल. मऊ थर असलेल्या जागी चुना वापरून ती अडचण दूर केली जाऊ शकते.

(२) सामग्रीची उपलब्धता—मातीच्या धरणाच्या सामग्रीचे दोन भाग पडतात :—

(१) अभेद्य पट्टयासाठी साधनसामग्री, आणि

(२) आच्छादन पट्टा.

डोंगराळ मुलुख असल्यामुळे अभेद्य पट्टयासाठी मातीची उपलब्धता मर्यादित आहे. परंतु मुरूम विपुल प्रमाणात उपलब्ध आहे. अभेद्य आणि सच्छिद्र अशा साधनसामग्रीचे जे प्रमाण उपलब्ध असेल त्याच्या आधारावर धरणाच्या निरनिराळया भागातील बांधकाम करणे शक्य आहे. याखेरीज तात्पुरत्या आणि कायम बंधाऱ्याच्या उत्खननातून जो भरपूर दगड उपलब्ध होतो तो प्रवाहाच्या वरील व खालील बाजूकडील खड्डयांच्या बुडाशी बांधकामासाठी वापरता येतो. नेहमीप्रमाणे अतिवृष्टीपासून संरक्षण करण्यासाठी वरील व खालील बाजूकडे फरशी बसविण्याची तरतूद केली जाईल. ह्यासाठी लागणारी सामग्री बंधाऱ्याच्या उत्खननापासून उपलब्ध होणे शक्य आहे. फिल्टर झोनकरिता वाळू मिळविण्यासाठी, लांबवर जावे लागेल अथवा दगड फोडून वाळू काढणे आवश्यक ठरेल.

(३) बांधाचे परिमाण :—वरसगाव आणि पानशेत धरणासाठी बांधाची जास्तीत जास्त उंची १७० फूट आणि लांबी अनुक्रमे २१६० आणि २४०० फूट आहे. शिखराकडील रुंदी ३० फूट ठेवली आहे. पाण्याची खोली १६० आणि १६४ फूट राहील आणि जलपृष्ठावरील भाग १० फुटांचा राहील. वरील आणि खालील प्रवाहाच्या बाजूचा उतार ४ : १ याप्रमाणे तात्पुरता निश्चित केला आहे. हार्टिंग झोनचे वरचे टोक पुराच्या सर्वोच्च पातळीपेक्षा ४ फूट वर ठेवले आहे. आणि प्रवाहाच्या फक्त वरील बाजूवर झोनला १ : १ चा उतार देण्यात आला आहे.

१७. पुणे व छावणी येथील रहिवाश्याकरिता व पाटबंधाऱ्याकरिता आवश्यक असलेल्या पाण्याच्या गरजांच्या फेरपहाणीनंतर असे आढळून आले की एकूण वार्षिक आवश्यकता २२४८६ दशलक्ष घनफूट आहे. यात ७३४६ दशलक्ष घनफुटांची पावसाळी गरज समाविष्ट आहे. म्हणून साठवणीची निव्वळ आवश्यकता १६,२३६ दशलक्ष घनफूट इतकी झाली. त्याप्रमाणे सुचवण्यात आलेली साठवण खालीलप्रमाणे होती :—

तलाव	स्थूल साठवण	निव्वळ उपलब्ध साठवण
खडकवासला	३,०९१	१,९०७
पानशेत	७,५४३	७,२६७
वरसगाव	७,५५५	७,३५४

सुचवण्यात आलेल्या नवीन साठवणीनुसार हे अंदाज सुधारण्यात आले व सुधारलेला खर्च रु.५,३९,२५,८९६ इतका आला आणि जुने खडकवासला धरण मजबूत करण्यासाठी १०० लाख रुपयांची भर घातल्यानंतर एकूण खर्च ६३९ लाख रुपये आला. अधिक

साठवणीसाठी तरतूद करूनसुद्धा खडकवासला येथील नवीन चिरेबंदी धरणाच्या खर्चापेक्षा हा खर्च सुमारे ७० लाख रुपयांनी कमीच होता. या प्रकल्पाला सरकारकडून प्रशासनिक अनुमोदन मिळाले होते आणि केंद्रीय जल-विद्युत कमिशनने त्याची तांत्रिक दृष्ट्या पाहणी केली होती. तसेच नियोजन मंडळाने त्याला मान्यता दिली होती.

१८. १९५७ मध्ये डेक्कन ॲग्रिकल्चरल असोसिएशनने शासनाकडे एक ज्ञापन सादर केले व त्यात अशी तक्रार केली की, दख्खन प्रदेशातील पाटबंधाऱ्यांच्या कामाकडे पुरेसे लक्ष दिले जात नाही आणि या कामाच्या बाबतीतील प्रगती फारच मंदपणे होत आहे. ही कामे वेगाने केली जावीत अशी त्या ज्ञापनात विनंती करण्यात आली होती. ज्या विवक्षित प्रकल्पांबाबत तक्रार करण्यात आली होती त्यामध्ये खडकवासला प्रकल्पाचा प्रामुख्याने उल्लेख केला होता. चिरेबंदी धरणे आणि मातीची धरणे यांच्या सापेक्ष गुणावगुणांचा मुद्दा देखील ज्ञापनात उपस्थित केला होता. डेक्कन ॲग्रिकल्चरल असोसिएशनने त्या ज्ञापनात उपस्थित केलेले वेगवेगळे मुद्दे सध्याच उद्धृत करण्याची जरूरी नाही. पानशेतला मातीचे धरण बांधणेच इष्ट होते किंवा काय या प्रश्नाचा विचार करताना विवेचनाच्या पुढील भागात मी ही सर्व अंगे उद्धृत करणार आहे. सदर असोसिएशनने घेतलेले आक्षेप सरकारने फेटाळून लावले आणि एक पानशेतला व दुसरे वरसगावला अशी दोन मातीची धरणे बांधण्याचा आपला प्रस्ताव अमलात आणण्याचे ठरविले हीच गोष्ट या वेळी लक्षात ठेवणे पुरेसे आहे.

१९. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत खडकवासला प्रकल्पाकरिता २७५ लाख रुपयांची तरतूद केली होती व मागाहून ती ४०० लाख रुपयांपर्यंत टप्प्याटप्प्याने वाढविली. या प्रकल्पाचा एकूण अंदाजी खर्च जवळ जवळ १२ कोटी रुपयांचा असल्याने वरील रकमेत केवळ ⅓ काम होऊ शकले असते. पानशेत धरणाचा (७,५०० दशलक्ष घनफूट साठवणी-सहित) खर्च अदमासे रु. २७५ लाख इतका होता आणि या धरणापासूनचे फायदे बरेच अगोदर मिळवता आले असते. म्हणून दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत खडकवासला प्रकल्पाकरिता नेमून दिलेल्या रकमेतूनच पानशेत धरणाचे बांधकाम हाती घेण्याचे ठरविण्यात आले. सुधारलेला खडकवासला प्रकल्प एप्रिल १९५८ मध्ये केंद्रीय जल-विद्युत कमिशनकडे पाठविण्यात आला. या प्रकल्पात पुढील बाबी समाविष्ट होत्या :—

(१) ७,५०० दशलक्ष घनफूट पाणी साठवण्याकरिता पानशेत येथे मातीचे धरण बांधणे.

(२) तशाच प्रकारच्या साठवणीसाठी वरसगाव येथे मातीचे धरण बांधणे.

(३) विद्यमान खडकवासला धरण मजबूत करणे.

(४) ६९ मैल लांब आणि १० मैल रुंद अशी मुठा राईट बँक कॅनॉलची पुनर्रचना करणे.

केंद्रीय जल-विद्युत कमिशनचे या सुधारलेल्या प्रकल्पावरील तांत्रिक अभिप्राय जुलै १९५८ मध्ये मिळाले आणि त्यावरील अंतिम उत्तर जून १९५९ मध्ये पाठविण्यात आले. २१ जानेवारी १९६० रोजी नियोजन मंडळाकडून या प्रकल्पास मंजुरी मिळाली.

२०. दरम्यानच्या काळात, जल संपत्ती अन्वेषण मंडलाकडून भीमा खोऱ्यासाठी जून १९५९ मध्ये एक बृहत योजना सादर करण्यात आली. या योजनेत, मुठा खोऱ्यातील जल संपत्ती उपयोगात आणण्यासंबंधीच्या ठरावांचा समावेश होता. त्या अहवालात असे दाखवून दिले होते की, खडकवासल्यापर्यंत या नदीपासून ३७,००० दशलक्ष घनफूट पाणी खात्रीने मिळू शकते आणि हे सर्व पाणी, पाटबंधाऱ्याखेरीज रक्षणाचे अन्य कोणतेही साधन नसलेल्या दुष्काळी प्रदेशात

आणि इंदापूर तालुक्यातील क्षेत्र धरून टंचाईच्या भागात फायदेशीररीत्या वापरता येऊ शकते. या कालव्याच्या पाण्याखाली येऊ शकणारी जमीन एकूण ४,३६,३२६ एकर होती. यांपैकी अदमासे ३,२८,००० एकर ज़मीन लागवडीयोग्य होती. पाटबंधाऱ्याचे प्रमाण ७० टक्क्याने वाढविल्यानंतर २,३०,००० एकर क्षेत्र जलसिचनासाठी उपलब्ध होईल. कृषी विभागाशी विचारविनिमय करून ज्या प्रकारची पिके काढण्याचे ठरविण्यात आले त्यांच्या दृष्टीने पाण्याच्या उपलब्ध पुरवठ्याने दरवर्षी १,९५,०७० एकर जमीन भिजेल. सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर, जल संपत्ती अन्वेषण मंडल, यांनी बृहत योजनेत अशी शिफारस केली की, या खोऱ्यातील जलसंपत्तीचा अधिकतम उपयोग करून घेता यावा म्हणून पानशेत व वरसगाव येथे मोठ्या साठवणीची व्यवस्था करण्यात यावी. भीमा बृहत योजना राज्य पाटबंधारे मंडळाकडे प्रस्तुत करण्यात आली आणि ती मंडळाने सर्वसाधारणपणे स्वीकृत केली. इंदापूर तालुक्याच्या दुष्काळग्रस्त भागातील लोकांकडून सरकारकडे अर्ज करण्यात आले आणि त्यात त्यानी आपल्या भागात पाटबंधाऱ्यांच्या सोयीची तरतूद करावी अशी विनंती केली. त्याचप्रमाणे, डेक्कन अग्रिकल्चरल असोसिएशन देखील, मुठा राईट बँक कॅनॉल, इ० स० १९०३–०६ मध्ये बीली यांनी केलेल्या मूळ सूचनेप्रमाणे इंदापूर तालुक्यापर्यंत पोहोचू शकेल अशा रीतीने काढावा, अशी नेटाने मागणी करीत होती.

२१. म्हणून या संपूर्ण प्रश्नाचे काळजीपूर्वक पुनरावलोकन करून पुढील निष्कर्ष काढण्यात आले :—

(१) पानशेत धरणाची जागा ११,००० दशलक्ष घनफूट पाणी साठविण्यास योग्य आहे.

(२) वरसगाव धरणाची जागा १३,००० दशलक्ष घनफूट पाणी साठविण्यास योग्य आहे.

(३) वरील साठवणीची तरतूद केल्यानंतर खडकवासल्यापर्यंत या खोऱ्यातील जल संपत्तीचा पुरेपूर उपयोग करुन घेणे शक्य होईल.

(४) या मुबलक साठवणीमुळे दोन्ही धरणांच्या ठिकाणी पाण्यापासून स्वस्त दराने वीज निर्माण करणे शक्य होईल आणि त्या प्रमाणे जलनिस्सारणाचे मार्ग, त्यामध्ये पुढे जलद्वाराची उभारणी करता येईल अशा प्रकारे आखण्यात यावेत.

(५) मुठा राईट बँक कॅनॉलमधून शेवटी दर सेकंदास जास्तीत जास्त २,०५० क्यूसेक्स पाणी वाहून जाणे जरुरीचे होईल आणि (पहिले दोन मैल अंतर सोडून) एक संपूर्ण नवीन कालवा कमी खर्चात बांधता येईल.

(६) निरुपयोगी वनस्पतीची वाढ होऊ नये म्हणून पुण्यापर्यंत कालवा पक्का बांधून काढण्यात यावा.

(७) पुण्यापलीकडील कालवा सपाट उतार ठेवून बांधत न्यावा.

हा संपूर्ण प्रकल्प दोन टप्प्यात विभागण्यात यावा आणि बांधकामाचा पहिला टप्पा प्रथम हाती घेऊन तो पूर्ण करावा असेही ठरविण्यात आले :—

टप्पा १

(अ) पानशेत धरण पूर्ण करणे.

(ब) खडकवासला धरण मजबूत करणे.

(क) बृहत पुण्याच्या सीमेपर्यंत कालवा पक्का बांधून काढणे.

(ड) पुण्यापलीकडे ७९ मैलांपर्यंत पक्का न करता कालवा बांधून काढणे.

तदनुसार, आवश्यक ते आराखडे व अंदाज तयार करण्याचे काम हाती घेण्यात आले. हे आराखडे व अंदाज सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, दक्षिण पाटबंधारे मंडल, याजकडून मिळाल्यानंतर ते प्रशासनिक अनुमोदनासाठी शासनाकडे सादर करण्यात आले. वाढविलेल्या उंचीशी अनुरूप होण्यासाठी पानशेत धरणाच्या भागात मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेमध्ये योग्य ते फेरफार करण्यात आले.

२२. पानशेत धरणाच्या प्रमुख संकल्पचित्राची वैशिष्टये खालीलप्रमाणे आहेत :—

(अ) साठवण ११,००० दशलक्ष घनफूट.

(ब) पूर्ण जलसंचय पातळी-आर्. एल्. २०८९.

(क) नदीच्या दरीत रोलरने दाबून व भर घालून तयार केलेल्या भागात मातीचे धरण बांधणे. या धरणाचा वरचा भाग आर्. एल्. २०९७ वर राहील आणि पाण्याच्या पातळीच्यावर आठ फूट जागा सोडलेली असेल.

(ड) जादा प्राणी वाहून जाण्याचा मार्ग :—राईट बँकच्या एका बाजूला खोदून या मार्गाची व्यवस्था केली होती. या मार्गाचे वरचे टोक आर्. एल्. २०६२ वर ठेवले होते. या मार्गाच्या वरच्या टोकाला रेडियल दरवाजे बांधलेले होते आणि हे दरवाजे संपूर्णपणे उघडल्यानंतर त्यामधून इंग्लिश सूत्राप्रमाणे ४८,००० क्यूसेक्स पाणी बाहेर पडण्याऐवजी ६०,००० क्यूसेक्स पाणी बाहेर सोडता येणे शक्य होते.

(ई) निर्गमद्वार :—

(१) जास्तीत जास्त १,००० क्यूसेक्स पाणी जाऊ शकेल अशी, डाव्या बाजूला आर्. एल्. १९३५ वर भुई पातळी असलेली एक कमानदार कॉन्डयूइट. ही कॉन्डयूइट तिच्या आतमध्ये पोलादी पेनस्टॉक पाईप घालता येईल अशा नमुन्याची केलेली होती. त्यामुळे कॉन्डयूइटच्या खालच्या टोकाशी पुढे बांधावयाच्या जलविद्युत् वीजघराकडे दाबाने पाणी नेता येत होते.

(२) वापरातले नेहमीचे दरवाजे, संकटकालीन दरवाजे आणि समोरच्या बाजूस कचरागाळ वेगळा साठवण्यासाठी पिंजरा (Trash rack) यांची सोय करण्यासाठी कॉन्डयूइटच्या वरच्या प्रवाहाच्या टोकाशी पोलादी गज घालून मजबूत केलेली काँक्रीटची ट्रान्झिशन बॉक्स.

(३) ज्याच्यामधून नियामक दरवाज्यांचे स्तंभ दंड नियंत्रण मनोऱ्याच्या वर असलेल्या उच्चलन कोष्टापर्यंत उत्थापित होतील असा ट्रान्झिशन बॉक्सच्या वरच्या टोकास एक नियंत्रण मनोरा.

(४) नियंत्रण मनोऱ्यापर्यंत जाण्यासाठी काँक्रीटच्या खांबातून पोलादी कांबी घालून बनवलेला एक पूल.

२३. मूलत: नियोजित केल्याप्रमाणे पानशेत धरणाचे बांधकाम कामाच्या पाच हंगामात पूर्ण करावयाचे होते. धरण विभाग १५ जून १९५७ रोजी उघडण्यात आला. आणि पहिली दोन वर्षे संकल्पचित्र सामग्री गोळा करणे, बांधकामाच्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या सामग्रीसाठी दुसरीकडची जागा मिळविण्याकरिता पाहणी करणे, वसाहतीच्या इमारती, कारखाना, क्षेत्रप्रयोगशाळा आणि रहदारीचे व सामान वाहतुकीचे रस्ते यांचे बांधकाम करणे, वसाहतीत व बांधकामासाठी पाणी पुरवठ्याची व्यवस्था करणे, बांधकामाची साधनसामग्री बांधकामाच्या जागी हलविणे, भूमिसंपादनाच्या कार्यवाहीला प्रारंभ करणे इत्यादी कामात खर्ची पडली. मूळच्या योजनेप्रमाणे हे बांधकाम जून १९६२ पर्यंत पूर्ण व्हावयाचे होते.

उपभाग ३

पानशेत येथे मातीचे धरण बांधण्याविषयीचा प्रस्ताव योग्य होता काय ?

२४. मुठा खोऱ्याच्या जलसंपत्तीच्या विकासासाठी वेळोवेळी प्रस्तावित केल्या गेलेल्या निरनिराळ्या योजनासंबंधीच्या संक्षिप्त इतिहासावरून असे दिसून येते की, एका वेळी पानशेत येथे एक आणि वरसगाव येथे दुसरे अशी दोन चिरेबंदी धरणे बांधण्याच्या प्रस्तावाचा गंभीर विचार केला गेला होता. सध्याच्या खडकवासला धरणाची उंची वाढवावी किंवा जुन्या धरणाच्या खालच्या बाजूस १६० किंवा २०० फुटावर नवीन धरण बांधावे असा पर्यायी प्रस्ताव होता. पुणे शहराच्या पाणी पुरवठ्याबाबतच्या वाढत्या गरजा भागविण्यासाठी तसेच दौंड, हवेली आणि इंदापूर तालुक्यांमधील दुष्काळग्रस्त भागांत पाटबंधाऱ्यासाठी मुठा खोऱ्यातील सरासरी वाहून जाणाऱ्या पाण्याचा जास्तीत जास्त उपयोग करता यावा अशी ह्या परस्पर विरोधी प्रस्तावामागील कल्पना होती. पानशेत येथे चिरेबंदी धरण बांधण्याची कल्पना फेटाळून लावण्याच्या अनेक कारणापैकी एक कारण असे होते की, पानशेत येथील धरणाच्या जागेवर खड्डे खणून पाहणी केली असता तेथे गेरुचा थर असल्याचे आढळून आले होते. दुसऱ्या शब्दांत सांगावयाचे म्हणजे पानशेत येथील पायाची स्थिती ही चिरेबंदी धरण बांधण्यायोग्य नसल्याचे दिसून आलें होतें. पानशेत येथे चिरेबंदी धरणाच्या दृष्टीने अस्थिर पायाविषयीचा आक्षेप अजूनही कायम असून त्या आक्षेपाचे खंडन करण्यास कोणीही पुढे आलेले नाही. याचाच अर्थ असा की पानशेत येथें चिरेबंदी धरण बांधण्याच्या प्रस्तावाचा तांत्रिक दृष्ट्या विचार करता येणार नाहीं. वरसगाव येथे चिरेबंदी धरणायोग्य पायाची स्थिती होती किंवा नाही याबद्दल पुरेशी पाहणी झालेली दिसत नाही. म्हणून वरसगाव येथे पायाची स्थिती चिरेबंदी धरण बांधण्याच्या दृष्टीने योग्य होती किंवा नाही हें सांगतां येणार नाही. अधिक पाणी अडवून साठवणक्षमता वाढवण्यासाठी असलेले पर्यायी प्रस्ताव असे होते की एकतर सध्यांच्या खडकवासला धरणाची उंची वाढवावी किंवा सध्याच्या धरणाच्या खालच्या बाजूस काही फूट अंतरावर नवीन धरण बांधावे. प्रस्तावाचा पहिला भाग हा मोठ्या तांत्रिक अडचणींनी भरलेला होता. खडकवासला धरण हे ग्रॅव्हिटी धरण म्हणून बांधले गेले होते. ज्यांनी खडकवासला धरण बांधले त्या इंजिनिअरांच्या मनांत धरणाचा आराखडा करतेवेळी व तें बांधतेवेळी पाण्याच्या उर्ध्वावर्ती दाबाच्या धरणाची कल्पना नव्हती. बरें, खडकवासला धरणाच्या पायाच्या स्थिती संबंधीची कुठलीहि माहिती कागदोपत्री उपलब्ध नाही. खडकवासला धरण हे कित्येक वर्षापासून कमजोर धरण समजले गेले आहे आणि म्हणूनच काही काळापूर्वी त्या धरणाची उंची वाढविण्याची कल्पना जरी पुढे आली होती, तरीही त्यात येणाऱ्या अडचणीची जाणीव असल्यामुळेच तिला हरकत घेतली गेली. म्हणून सध्याच्या खडकवासला धरणापासून १६० किंवा २०० फूट अंतरावर खालच्या बाजूस नवीन चिरेबंदी धरण बांधणे हा एकच पर्याय उरला होता. १९५३ पर्यंत पानशेत आणि वरसगाव येथे मातीचीं धरणे बांधणे हा व्यवहार्य प्रस्ताव होऊ शकेल ह्याबाबत कोणीही गंभीर विचार केल्याचे दिसून येत नाही. असें दिसून येते की, मुंबई राज्याच्या तज्ज्ञ समितीच्या दिनांक ७ जुलै १९५३ च्या पत्रामध्ये अशी शिफारस केली आहे की, "पानशेत आणि वरसगाव येथील मोसी नदीच्या प्रवाहावरील वरच्या भागांची मातीचे धरण बांधण्याच्या दृष्टीने योग्यता ठरविण्यासाठी १९५३ च्या पावसाळ्यानंतर फेरतपासणी केली जावी." १९५५ मध्ये केंद्रीय जल आणि विद्युत कमिशनचे एक सदस्य, श्री. मित्तल, यांनी आपल्या टिप्पणीमध्ये तज्ज्ञ समितीच्या वरील शेऱ्याकडे लक्ष वेधून असे म्हटले आहे की, "ह्या जागी प्रत्येकी सुमारे ८,००० दश लक्ष घन फूट पाणी साठविण्यासाठी धरणें बांधणे तुलनात्मक दृष्टीने कमी खर्चाचे होईल." त्यांनी असेहि दाखवून दिले होते की, हीं धरणें एकाच वेळी न बांधता एका नंतर दुसरे अशी बांधता येतील, आणि ह्या मातीच्या धरणांच्या बांधकामाचा कार्यक्रम काही वर्षांच्या कालावधीमध्ये विभागता येईल. १९५६ मध्ये, त्यावेळेचे केंद्रीय जल आणि विद्युत

कमिशनचे सदस्य असलेले डॉ. के. एल. राव ह्यांनी मुंबई राज्याचे माजी चीफ इंजिनियर आणि कोयना प्रकल्पाचे त्यावेळचे मुख्य इंजिनियर, श्री. चाफेकर तसेच डेक्कन इरिगेशन सर्कल क्रमांक २ चे त्यावेळचे सुपरिटेंडींग इंजिनियर, श्री. पंडित यांच्यासह वरसगाव जागेस भेट दिली आणि असे मत दिले की,- ही जागा मातीचे धरण बांधण्याच्या दृष्टीने सुयोग्य आहे. ह्या सुचनेचे सार्वजनिक बांधकाम विभागाकडून परीक्षण केले गेले आणि या प्रश्नाचा अनेक बाजूंनी विचार केल्यानंतर असे ठरविले गेले की, पानशेत येथे एक व वरसगाव येथे दुसरे अशी दोन मातीची धरणे बांधली जावीत. त्यावेळी, पानशेत आणि वरसगाव येथे मातीच्या धरणाचे बांधकाम करण्याचा प्रस्ताव योग्य आहे किंवा नाही असा प्रश्न डेक्कन ॲग्रिकल्चरल ॲसोसिएशनने उपस्थित केला. प्रसंगत: असाही एक सर्वसामान्य प्रश्न उपस्थित केला गेला की, मातीच्या धरणांचे तंत्र अजून पूर्णत्वास पोचलेले नाही ही बाब लक्षात घेता, जेथे अतिशय पाऊस पडतो व जेथे दगड विपुल प्रमाणात आहेत अशा ठिकाणी मातीचे धरण बांधणे कितपत इष्ट ठरेल. असोसिएशनने हल्लीच घेतलेल्या काही विशिष्ट आक्षेपांचा देखील मी येथे निर्देश करीन. परंतु, हे लक्षात घेतले पाहिजे की, पानशेत धरण कोसळल्यानंतर सामान्य जनतेच्या मनात मातीची धरणे बांधणेच इष्ट आहे वा नाही; किंवा ती तांत्रिक दृष्टचा भक्कम असतात किंवा नाही याबाबत फार मोठा विपरीत ग्रह निर्माण झाला आहे. त्या विचाराबरोबरच, पुण्यासारख्या एखाद्या मोठ्या शहराच्या नजिक, मातीचे धरण बांधणे सुरक्षित आहे किंवा काय अशा सारखे अंशत: डेक्कन ॲग्रिकल्चरल ॲसोसिएशनने केलेल्या निवेदनावर व अंशत: लोकांनी बाळगलेल्या मातीच्या धरणाबद्दलच्या काही गैरसमजुतीवर आधारलेले काही प्रासंगिक मुद्देही उपस्थित झाले आहेत.

२५. एक गोष्ट मात्र येथे निदर्शनास आणून दिली पाहिजे की, मातीच्या धरणाच्या भक्कमपणाविषयीची सामान्य लोकांची कल्पना पूर्वग्रहदूषित आहे. ह्या मुद्दा स्पष्ट करण्यासाठी यू. एस्. बी. आर्. धरणें प्रबंधांतून पुढील कांही परिच्छेद उद्धृत करण्यात येत आहेत :—

"प्राचीन बांधकामाच्या शिल्लक असलेल्या अवशेषावरून व इतिहासाच्या साक्षीवरून असे म्हणता येते की, पाटबंधाऱ्यासाठी पाण्याची साठवण करण्याकरिता मातीच्या धरणाचा उपयोग मानवी संस्कृतीच्या अति प्राथमिक कालातही केला जात असे. भारत आणि सिलोन या देशामधील व ज्यांच्यापैकी कित्येकांची निर्मिती इतिहासपूर्वकालात किंवा अज्ञात अशा अतिप्राचीन कालात झाली असावी अशा काही अतिप्राचीन धरणांपेक्षा अन्य कुटल्याहि मानव वंशाकडून जुन्या किंवा आधुनिक काळात बांधण्यात आलेली धरणें भव्यतेच्या दृष्टीने क्वचितच सरस ठरतील. टेनंट या इतिहासकाराने वर्णन केल्याप्रमाणे सिलोनमधील तलावांपैकीं पडविलाच्या तलावाचा बांध ११ मैल लांबीचा असून तो तळाशी सुमारे २००फूट रुंद, वरच्या बाजूस ३० फूट रुंद आणि ७५ फूट उंच आहे. त्याच्या वरच्या संपूर्ण भागावर चौकोनी दगड बसवले होते. ह्या धरणाच्या बांधकामासाठी सुमारे १७ दशलक्ष घनयार्ड माती लागली होती".

"मुख्यत: मातीच्या बांधकामास लागणारी सामग्री तिच्या नैसर्गिक अवस्थेत उपयोगात आणता येत असल्यामुळे व त्यासाठी तुलनात्मक दृष्टीने किमान प्रक्रिया आवश्यक असल्यामुळे प्राचीन कालाप्रमाणे आजही मातीचीं धरणें हा धरणाचा एक अतिशय सामान्य प्रकार मानला जातो. शिवाय, मोठ्या चिरेबंदी किंवा काँक्रीट धरणांप्रमाणे मातीच्या धरणांना नेहमीसारख्या पायाची आवश्यकता नसते ; खरे म्हणजे ती धरणे मातीच्या पायाशी जास्त सुलभपणे एकरूप होऊ शकतात."

"सरकार आणि निगम संस्था यांनी केलेल्या पाणी साठवणीच्या विस्तृत विकासाचा परिणाम म्हणून, चिरेबंदी किंवा काँक्रीट धरणांच्या बांधकामास अनुकूल असलेल्या जागांची संख्या सारखी घटत चालली आहे. आराखडे आणि बांधकाम यामधील नवीन सुधारणांमुळे, आणि फलस्वरूप सर्वसाधारण स्थिरता, अनुकूलता व काटकसर ह्यांमुळे

मातीचें धरण अधिकाधिक प्रचारात येत आहे. जेथे पाण्याचा संचय पाटबंधारे व घरगुती उपयोगासाठी करणे ही प्राथमिक गरज आहे अशा निर्जल वा अर्ध-निर्जल प्रदेशांमध्ये हे विशेषेकरून खरे ठरले आहे."

"मातीच्या धरणांमधील वाढत्या सुधारणामुळे, आराखडे आणि बांधकाम यांच्या योग्य पद्धतींवर लक्ष केंद्रित केलें जात आहे. मातीच्या धरणाच्या आराखड्याबाबत व बांधकामास इंजिनिअरिंगच्या विशेष क्षमता किंवा कुशलता लागत नाही अशी एक सर्वसामान्य गैरसमजूत आढळून येते. अशा अनेक बांधकामांच्या अपयशामुळे जुन्यापुराण्या अनुभवावर आधारलेल्या पद्धतीऐवजी आराखडे आणि बांधकाम या दोहोंमध्ये इंजिनिअरिंगच्या निर्दोष कार्यपद्धतीचा अवलंब करावा याची तीव्र जाणीव झाली आहे ह्या कार्यपद्धतीमध्ये खालील गोष्टींचा समावेश होतो—(१) पायाच्या स्थितीची व बांधकामाच्या सामग्रीची बांधकामापूर्वी संपूर्ण तपासणी करणे, (२) संकल्पनामध्ये कुशलता आणि तंत्र अंमलांत आणणे, (३) बांधकामाच्या काळजीपूर्वक आंखलेल्या आणि नियंत्रित पद्धति आणि (४) व्यावहारिक मृद यांत्रिकीच्या सर्वश्रुत आणि निश्चित तत्वांचा उपयोग. अशा तऱ्हेने, आधुनिक मातीची धरणे ही इंजिनिअरिंगची बांधकामे म्हणून मानली पाहिजेत हे स्पष्ट होते. असे म्हणता येईल की, त्यांची सुयोग्य कल्पना आणि परिपूर्ती यांसाठी काँक्रीट किंवा चिरेबंदी धरणाच्या बांधकामाइतकीच ह्याही बांधकामास इंजिनिअरिंगच्या कौशल्याची आवश्यकता आहे. जेव्हा ही काळजी घेतली जाते, तेव्हा मातीचे धरण हे तितकेच विश्वासार्ह आणि खात्रीलायक बांधकाम असते."

वर उद्धृत केलेल्या परिच्छेदांवरून हे स्पष्ट होईल की, आधुनिक मातीची धरणे ही इंजिनिअरिंगची बांधकामे असून, चिरेबंदी किंवा काँक्रीटच्या धरणांइतकेच इंजिनिअरिंगचे कौशल्य आणि तंत्र यांची त्याना आवश्यकता असते. आणखी असे की, अलिकडच्या काळांत मृद यांत्रिकी शास्त्रामध्ये बरीच प्रगती झालेली आहे. क्रीगर, जस्टीन आणि हिंडस् यांच्या "इंजिनिअरिंग फॉर डॅमस्" या पुस्तकाच्या प्रथम खंडातील पान ४० वरील खाली दिलेला उताराहि संबंधित प्रश्नाची ही बाजू समजून घेण्यास उपयुक्त ठरेल :—

"एखाद्या विशिष्ट जागेसाठी सुयोग्य असलेल्या प्रकाराची निवड किंवा उपयोग ह्या बाबतीत अनुभवी इंजिनिअरांमध्ये बरेच मतभेद आहेत. ही बाब बहुधा निर्णय व अनुभव ह्यांवर अवलंबून असते. तथापि, अस्तित्वात असलेली परिस्थिती आणि गरजा यांच्या सखोल अभ्यासाने योग्य निवड करण्यास महत्त्वपूर्ण सहाय्य होते.

सुरक्षितता ही अर्थातच महत्त्वाची पहिली बाब होय. पाया आणि जागेची इतर कांही वैशिष्टये अस्तित्वांत असली तर, काही प्रकारची धरणे सुरक्षितपणे बांधणे अशक्य असते. ह्या गोष्टी विचारात घेतल्यास, ज्यामधून निवड करावयाची अशा संभवनीय बांधकामाच्या प्रकारांची संख्या साहजिकच मोठ्या प्रमाणावर घटेल."

वरील गोष्टीवरून असे दिसून येईल की, विचाराधीन प्रश्न हा मातीच्या धरणांच्या शक्याशक्यतेबद्दलच्या अमूर्त सिद्धान्ताच्या क्षेत्रातील नसून जागेची निवड, काटकसर वगैरे सारख्या व्यावहारिक विचारांच्या क्षेत्रातील आहे.

२६. या पार्श्वभूमीवरून आपण आता डेक्कन ॲग्रिकल्चरल असोसिएशनने शासनाला सादर केलेल्या ज्ञापनांचा आणि त्यात नमूद केलेल्या मुद्यांचा विचार करू या. डेक्कन ॲग्रिकल्चरल असोसिएशनने आपले पहिले ज्ञापन शासनाला २९ ऑगस्ट १९५७ रोजी सादर केले (निशाणी ८०५). निशाणी ३७ ही त्या निशाणी ८०५ या ज्ञापनाची परिच्छेद (९) पासून सुरू होणारी नक्कल आहे. हे ज्ञापन सादर केल्यानंतर उक्त संस्थेचे अध्यक्ष डॉ. डी. आर्. गाडगीळ यांनी त्यात निर्दिष्ट केलेले मुद्दे स्पष्ट करण्यासाठी मुख्य मंत्री आणि सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे मंत्री यांची भेट घेण्याची परवानगी

मागितली. त्याप्रमाणे १० ऑक्टोबर १९५७ रोजी डॉ. गाडगीळ यांच्या नेतृत्वाखाली एका शिष्टमंडळाने मुख्य मंत्र्यांची सचिवालयात भेट घेतली. या भेटीच्या वेळी सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे त्यावेळचे सचिव एस्. जी. बर्वे आणि पाटबंधारे प्रकल्पाचे त्यावेळचे डेप्युटी चिफ् इंजिनिअर श्री. जी. एन्. पंडित हेही हजर होते आणि त्यांनी चर्चेत भाग घेतला. दिनांक २८ ऑक्टोबर १९५७ रोजी शासनाने याबाबत आपला दृष्टिकोन असलेली प्रेस नोट प्रसिद्ध केली (निशाणी ३६). त्याबरोबरच शासनाने ज्ञापनाच्या सारांशातील योग्य तो भागही प्रसिद्ध केला. त्यानंतर असोसिएशनने दिनांक ९ फेब्रुवारी १९५८ रोजी दुसरे ज्ञापन सादर केले (नि. ३५). दिनांक ८ फेब्रुवारी १९५८ ला असोसिएशनचे सदस्य यांचा एक पक्ष आणि चिफ् इंजिनिअर पंडित यांचा दुसरा पक्ष अशी एक परिषद 'सर्व्हंट्स ऑफ इंडिया सोसायटी' मध्ये भरली होती, असे दिसते. त्यावेळी झालेल्या चर्चेनंतर असोसिएशनने दुसऱ्या ज्ञापनाचा ताजा कलम (निशाणी ३८) सादर केला.

२७. डेक्कन ॲग्रिकल्चरल असोसिएशनने आपल्या पहिल्या ज्ञापनात (निशाणी ८०५) कोणते आक्षेप घेतले होते ते आता पाहू. (निशाणी ८०५) च्या परिच्छेद (९) मध्ये असोसिएशनने असा निर्देश केला आहे की चिरेबंदी आणि मातीच्या धरणासंबंधीच्या सापेक्ष गुणावगुणावर 'कंटाळवाणी चर्चा चाललेली होती आणि हे एक पाटबंधारे योजनेच्या अंमलबजावणीस विलंब होण्याचे दुसरे कारण होते. त्यानंतर असोसिएशनने चर्चेच्या गुणावगुणाबाबत आपले मत खालीलप्रमाणे मांडले आहे :—

> "सुधारलेली संकल्पचित्रे आणि बांधकामाच्या पद्धती" यामुळे, सांठवणीच्या जलाशयासाठी मातीची धरणे चिरेबंदी धरणांपेक्षा काहींशी स्वस्त पडतात हा दृष्टिकोन अधिक मान्यता पावू लागला आहे आणि म्हणून पुष्कळशा नवीन बांधकामामध्ये ही पद्धत स्वीकारण्याची प्रवृत्ती दिसून येते. हा दावा बरोबर आहे असे गृहीत धरूनसुद्धा आम्ही शासनाच्या असे निदर्शनास आणून देतो की, दख्खन भूप्रदेश मुख्यत्वेकरून चिरेबंदी धरणाकरता योग्य आहे. त्याच्या आसपासच्या भागात आवश्यक ते दगड तसेच चुना आणि वाळू सर्वसाधारणपणे विपुल प्रमाणात उपलब्ध आहेत. चिरेबंदी बांधकामामुळे पुष्कळ कुशल आणि अकुशल कारागारांना सतत काम मिळेल चुना वापरून बांधलेली उंच चिरेबंदी धरणे गेली कित्येक वर्षे टिकून आहेत याउलट मातीच्या. उंच धरणांबाबतचा आमचा अनुभव अतिशय मर्यादित स्वरुपाचा आहे. मातीच्या धरणाचे बांधकाम चालू असताना दररोज अत्यंत दक्षतेने त्याची पहाणी करणे आवश्यक असते. शिवाय धरणाच्या अंतर्भागाकरिता व आच्छादनाकरिता आवश्यक ती माती आवश्यक तितक्या प्रमाणात दख्खन प्रदेशात कदाचित सहजासहजी उपलब्ध होणार नाही. मातीच्या धरणाकरिता भारी किंमतीची माती हलविण्याची यंत्रे वापरावी लागतात. ही यंत्रे परदेशातून मिळवावी लागतील. सध्याचा परदेशी चलनाचा तुटवडा लक्षात घेता अजून कित्येक वर्षेपर्यंत या यंत्रांचे संच पुरेशा प्रमाणात मिळवणे शक्य होणार नाही. जर सध्याचा एकच संच सातत्याने वापरावयाचे म्हटले, अर्थात् असा संच चांगल्याप्रकारे पुनः सुस्थित करता येणे शक्य झाले पाहिजे, तर मातीच्या सर्व धरणांच्या संरचनेचे टप्पे पूर्ण होण्यास तीन योजनांचा कालावधी लागेल. चिरेबंदी धरणांचे काम हळू हळू चालेल असे गृहीत धरले तरी ते खात्रीने यापेक्षा पुष्कळच आधी पुरे होईल. अशा परिस्थितीत आम्हास असे वाटते की, फक्त ज्या ठिकाणी चांगला दगड सहजासहजी मिळणार नाही अशा ठिकाणीच मातीची उंच धरणे बांधणे योग्य होईल."

वरील उताऱ्यावरून ही गोष्ट स्पष्ट होईल की डेक्कन अग्रिकल्चरल असोसिएशनने चिरेबंदी धरणे विरुद्ध मातीची धरणे यांच्यामधील चर्चेच्या गुणदोषविवेचनांत भाग घेण्याचे नाकारले आहे.

म्हणून या अथवा त्या प्रकारच्या धरणाला असोशिएशनने सर्वसाधारण पसंती दिली आणि असे मत व्यक्त केले की विशिष्ट परिस्थितीत विशिष्टप्रकारचे धरण योग्य होऊ शकेल असे डॉ. गाडगीळ यानी आपल्या जबानीत (नि. ८०२) म्हटले आहे ते बरोबर आहे. डॉ. गाडगीळ यांनी असेही निदर्शनास आणून दिले आहे की, असोसिएशनने दख्खन प्रदेशात आणि विशेषत: खडकवासला प्रकल्पाच्या संबंधात चिरेबंदी धरणास अधिक पसंती असल्यासंबंधीचे आपले मत स्पष्ट शब्दात प्रदर्शित केले आहे. खडकवासला येथील विद्यमान धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या दिशेस चिरेबंदी धरण बांधण्यास असोसिएशनने विशेष उत्सुकता दाखविली नव्हती असे बर्वे यांनी केलेले विधानही डॉ. गाडगीळ यांनी खोडून काढले. खडकवासला येथे मातीचे धरण असावे की चिरेबंदी धरण असावे या मुख्य प्रश्नावर असोसिएशनने आपले मत स्पष्ट शब्दात व्यक्त केले असून त्याची कारणे खालीलप्रमाणे दिली आहेत :—

१. दख्खन प्रदेश मुख्यत्वेकरून चिरेबंदी धरणाकरता योग्य आहे.

२. चिरेबंदी धरणामुळे मोठ्या प्रमाणावर स्थानिक कामगारांना सतत काम मिळेल.

३. उंच चिरेबंदी धरणे गेली कित्येक वर्षे टिकून राहिली आहेत.

४. मातीच्या उंच धरणासंबंधीचा आमचा अनुभव अगदी मर्यादित स्वरुपाचा आहे.

५. मातीच्या धरणाचे बांधकाम चालू असताना त्याच्यावर दररोज जास्तीत जास्त दक्षतापूर्वक लक्ष ठेवणे आवश्यक आहे.

६. धरणाच्या अंतर्भागाकरिता त्याचप्रमाणे आच्छादनाकरिता योग्य प्रकारची माती दख्खन प्रदेशात आवश्यक त्या प्रमाणात सहजासहजी उपलब्ध होणार नाहीं.

७. मातीच्या धरणाकरितां माती हलवण्याची भारी किंमतीची यंत्रे वापरावी लागतील. ही यंत्रे परदेशांतून मागवावी लागतील.

सहावे कारण पाहता असोशिएशनचे विचार वस्तुत: बरोबर नाहीत. सातव्या कारणाबाबत असे लक्षात घेतले पाहिजे की परदेशी चलन उपलब्ध करून देण्यात आले होते, माती हलवण्याची यंत्रे खरेदी केली होती आणि ती पानशेत धरणाच्या बांधकामासाठी प्रत्यक्ष उपयोगातही आणली होती. तथापि त्यावेळची परिस्थिती पाहता असोसिएशनने उपस्थित केलेली शेवटची अडचण योग्य होती हे मान्य केलेच पाहिजे. बांधकामाच्या जागी किंवा त्याच्या जवळपासच्या प्रदेशात योग्य तो दगड योग्य त्या प्रमाणात सहज उपलब्ध होण्यासारखा आहे ही वस्तुस्थिती लक्षात घेता दख्खन प्रदेश चिरेबंदी धरणाकरता अगदी योग्य आहे हे बरोबर आहे. पण त्याचबरोबर, जवळपासच्या प्रदेशात चुना आणि वाळू विपुल प्रमाणात उपलब्ध आहेत हें असोसिएशनचे म्हणणे बरोबर नाही. धरणाच्या जागी वाळू मुळीच उपलब्ध नाही या गोष्टीचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे. कॉंक्रीट किंवा चिरेबंदी करता योग्य ती चांगल्या प्रकारची वाळू पानशेतपासून ४१ मैलांवर असलेल्या कोरेगांवहून आणणे भाग पडले असते किंवा त्याऐवजी चूर्णक यत्रांच्या सहाय्याने दगडाचा चुरा करून वाळू तयार करून घ्यावी लागली असती. ही पद्धती अतिशय खर्चाची आहे. त्याचप्रमाणे चुनाही लांबच्या प्रदेशातून मिळवावा लागला असता. तसेच चिरेबंदी बांधकामामुळे स्थानिक कामगारांना सतत काम मिळेल या युक्तिवादातही काही तथ्य नाही कारण मातीच्या धरणामुळेही तितक्याच प्रमाणात विशेषत: अकुशल कामगारांना काम मिळेल. उंच चिरेबंदी धरणाची कामे दीर्घकालपावेतो टिकून राहिली आहेत हे खरे आहे. तथापि "मातीच्या उंच धरणासंबंधीचा आमचा अनुभव अतिशय मर्यादित स्वरूपाचा आहे" हे म्हणणे बरोबर नाही. "आमचा अनुभव" याचा अर्थ मुंबई राज्यातील अनुभव असा असेल तर कदाचित हे विधान बरोबर असेल. परंतु शास्त्रीय किंवा तांत्रिक अनुभव हा कधीही एखाद्या विशिष्ट स्थानापुरता मर्यादित नसतो; तो जागतिक स्वरूपाचा असतो. सर्व

जगातील इंजिनिअर्सनी मिळवलेला अनुभव लक्षात घेतला पाहिजे. आणि जर तो लक्षात घेतला तर आधुनिक संकल्पन आणि पद्धती यानुसार बांधलेली मातीची धरणेसुद्धा कित्येक काळपर्यंत टिकून राहिली आहेत. म्हणून असोसिएशनचा मुख्य उद्देश खडकवासला भागात चिरेबंदी धरण न बांधता मातीचे धरण बांधण्यासंबंधीच्या प्रत्यक्ष प्रस्तावाच्या सापेक्ष गुणदोषांची चर्चा करणे हा असला तरी त्यातील काही युक्तिवाद वर निर्देशित केल्याप्रमाणे सर्वसाधारण स्वरूपाचे आहेत. आणि ते सर्वसाधारण स्वरूपाचे आहेत तितपत त्याच्या ग्राह्यतेचे परीक्षण केले पाहिजे. त्याच्या ग्राह्यतेचे परीक्षण केल्यानंतर मला असे आढळून आले की हे आक्षेप तितकेसे जोरदार नाहीत. ह्या संबंधात, इन्स्टिटयूशन ऑफ इंजिनियर्स, मुंबई व पुणे केंद्रें, यांच्या लेखी निवेदनातील (निशाणी ४९२) खालील उताऱ्याचा मी निर्देश करतो :—

"अनेक लोकांना, ह्यात काही इंजिनिअर्सही आहेत, असे वाटते की जिथे सरासरी १०० इंच पाऊस पडतो अशा पानशेतसारख्या ठिकाणी मातीचे धरण बांधणे चूक होते. काहींचे म्हणणे असे की, पानशेत धरण हे पुण्यासारख्या मोठ्या शहरापासून प्रवाहाच्या वरील दिशेस बांधले असल्यामुळे ते मातीचे बांधावयास नको होते. मातीच्या धरणाबद्दल अविश्वास दाखवण्याचा हा आणखी एक मार्ग होय. यातून असे सूचित केले आहे की चिरेबंदी किंवा कॉंक्रीटच्या धरणासारखी मातीची धरणे भरवशाची नाहीत.

पानशेतला मातीचे धरण बांधण्यात तांत्रिकदृष्टचा किंवा इतर कोणत्याही दृष्टीने चूक नव्हती असे आमचे ठाम मत आहे. आतापर्यंत याच्यापेक्षा कितीतरी उंच अशी मातीची धरणे बांधल्याची भारतात आणि परदेशांत कितीतरी उदाहरणे आहेत. भारतात आणि भारताबाहेर अलीकडे बांधलेल्या मातीच्या धरणांपैकी कांही खालीलप्रमाणे आहेत :—

(अ) भारतात—

हिराकुड	.. १७७ फूट
लोअर भवानी	.. १५९ फूट
अलियार	.. १४५ फूट.
पानशेत हिल	.. १२६ फूट.
मणिमुठार	.. १२३ फूट.
प्रस्तावित बिआस	.. ४५० फूट.

(ब) भारताबाहेरील—

कॉबल फाउंटन	.. २३५ फूट.
मड माउंटन	.. ४२५ फूट.

मातीचे धरणबांधणीचे तंत्र आता इतके सुधारले आहे की, मातीचे धरण हे चिरेबंदी किंवा कॉंक्रीटच्या धरणाइतकेच भरवशाचे आणि मजबूत समजले जाते."

२८. क्रीगर, जस्टीन आणि हिंडस् यू. एस्. बी. आर्. ट्रीटाइज् ऑन डॅम्स आणि इन्स्टिटयूशन ऑफ एंजीनिअर्स यासारख्या नामांकित अधिकारी व्यक्तींचे आणि संस्थांचे मत लक्षात घेता श्री. पंडित यांच्याशी झालेल्या चर्चेनंतर, डेक्कन अॅग्रिकल्चरल असोसिएशने पानशेत येथे मातीच्या धरणबांधणीला असलेला आपला विरोध कमी केला किंवा नाही हा प्रश्न विचारात घेण्याची आवश्यकता नाही. कारण त्यांचा विरोध अथवा संमती प्रकरणाच्या गुणदोषांवर कोणत्याही प्रकारे परिणाम करीत नाही. ही चर्चा थोडचाबहुत प्रमाणात विद्वानव्यक्तींपुरतीच आहे. हा विवाद्य प्रश्न निकालात काढण्यासाठी थोडेसे लिहिले तरी पुरे होईल. डॉ. गाडगिळांच्या नेतृत्वाखाली शिष्टमंडळाने मुख्यमंत्र्यांसमोर आग्रहपूर्वक मांडलेले मुद्दे प्रेसनोट (निशाणी ३६) मध्ये दिलेले आहेत. गेल्या कित्येक वर्षापासून पश्चिम-

महाराष्ट्रात फार मोठ्या भागात टंचाई आणि दुष्काळ या वारंवार घडणाऱ्या घटना असून, पश्चिम महाराष्ट्रांतील ग्रामीण अर्थव्यवस्था सुधारण्यासाठी प्रमुख पाटबंधारे योजनांचे महत्त्व शिष्टमंडळाने विशेष प्रतिपादन केले आहे. या प्रदेशाची अर्थव्यवस्था सुधारण्याचे एक साधन म्हणून मोठ्या पाटबंधारे योजनांच्या आवश्यकतेवर सुद्धा भर दिलेला आहे. शासनाने या उद्दिष्टांशी सहमत होऊन असा उल्लेख केला की द्वितीय पंचवार्षिक योजना कालावधीत कोयना प्रकल्पाव्यतिरिक्त चार योजना आखल्या जात आहेत. सतत फेरफारांमुळे प्रकल्पांच्या बांधणीत विलंब होतो अशा प्रकारची भिति काही लोकांच्या मनात असल्याबद्दल शिष्टमंडळाने चिंता व्यक्त केली होती. शासनाच्या वतीने शिष्टमंडळाच्या असे निदर्शनास आणण्यात आले की, तांत्रिक तपशिलांची फेरपाहणी पुष्कळवेळा आवश्यक असते. शिष्टमंडळाने सर्वसाधारणपणे असे मत व्यक्त केले की, दख्खनमधील परिस्थिती मातीच्या धरणापेक्षा चिरेबंदी धरणाला जास्त अनकूल आहे. शासनाच्या वतीने असा खुलासा करण्यात आला की कोणत्या प्रकारचे धरण बांधावयाचे या विषयीची अंतिम निवड ही, निरनिराळ्या पर्यायांच्या, तांत्रिक व आर्थिक दृष्टिकोनांतून करण्यात आलेल्या तुलनात्मक अभ्यासाच्या आधारे विचार करण्याची बाब आहे. प्रशिक्षित कर्मचाऱ्यांच्या टंचाईच्या बाबतीत शिष्टमंडळाच्या निदर्शनास असे आणून देण्यात आले की, मुंबईचा सार्वजनिक बांधकाम विभाग चिरेबंदी धरणे हाती घेऊ शकतो " त्याचप्रमाणे मातीच्या मोठमोठ्या धरणांचे बांधकाम आत्मविश्वासाने हाताळू शकणारे तांत्रिकदृष्टचा योग्यताप्राप्त कित्येक इंजीनिअर्स या विभागाजवळ आहेत. हा त्या प्रेसनोटचा थोडक्यात सारांश आहे. डॉ. गाडगीळ यांनी असे प्रतिपादन केले आहे की त्यांना स्वतःला किंवा त्यांच्या शिष्टमंडळाच्या कुणा सदस्याला प्रेसनोट (निशाणी ३६) ती प्रसिद्ध होण्यापूर्वी पाहण्याचा प्रसंग आला नव्हता. त्यांनी अशी तक्रार केली की, त्यांच्या असोसिएशनने मुख्य मंत्र्यांसमोर व्यक्त केलेले मत प्रेसनोटमध्ये आविष्कृत झाले नाही. त्यांच्या मते असोसिएशनचे मत प्रेस नोटमध्ये योग्य रीतीने व्यक्त झालेले नाही. गाडगीळ असें म्हणतात कीं, प्रेसनोटमधील मताचा सारांश त्यांना असमाधानकारक वाटल्यामुळे, असोसिएशनचीं मते आणि प्रेसनोटमधील शासनाची उत्तरें ह्यांवर पूर्णपणे प्रकाश टाकणारे ज्ञापन प्रसिद्ध करणे असोसिएशनला योग्य वाटले. हा दस्तऐवज म्हणजे निशाणी ८०४ होय. असोसिएशनने यापूर्वी व्यक्त केलेल्या मतांचीच त्यात पुनरुक्ति असून प्रेस नोटमध्यें मांडलेल्या मुद्द्यांच्या संदर्भात आपला दृष्टिकोन स्पष्ट केलेला असल्यामुळे त्यातील मजकुराचा पुन्हा निर्देश करण्याची आवश्यकता नाही. त्यावेळचे डेप्युटी चिफ् इंजिनिअर श्री. पंडित यांनी असोसिएशनच्या सदस्यांची मुख्यमंत्र्यांशी मुलाखत होण्यापूर्वीच असोसिएशनच्या ज्ञापनावर टीप सादर केली असे दिसते. एखाद्या विशिष्ट भागातील विशिष्ट जागी मातीची धरणे बांधावी किंवा चिरेबंदी धरणे बांधावी हा प्रश्न अर्थशास्त्राचा असून त्यावर तांत्रिक आधाराने निर्णय घ्यावयास पाहिजे या गोष्टीवर श्री. पंडित यांनी जोर दिला. खडकवासला प्रकल्पाचा विचार करतां, पंडित यांनी असें निदर्शनास आणलें कीं, वरच्या पर्जन्यसंग्राहकात धरणें बांधण्याचा प्रस्ताव सर्व दृष्टीनी अधिक योग्य आहे. एक म्हणजे ह्याबाबतचा खर्च एक कोटी रुपयांनी कमी होणार आहे. दुसरे असे की, त्यामुळे टप्प्याटप्प्यानी विकास करणे शक्य होईल व त्याचे लाभहि मिळू शकतील. तिसरे म्हणजे मुख्य मुठा नदीवर धरण बांधल्यानें जेव्हा गरज भासेल तेव्हां पुढील विकासाला वाव मिळेल. श्री. बर्वे यांनी आपल्या जबानीत (निशाणी ३३) असे सुचविण्याचा प्रयत्न केला आहे की, पंडितांशी झालेल्या चर्चेनंतर असोसिएशनने आपल्या ज्ञापनाला एक ताजा कलम (निशाणी ३८) जोडला आहे. श्री. बर्वे यानी ताजा कलमाच्या (निशाणी ३८) मजकुरावरून असें अनुमान काढण्याचा यत्न केला आहे की, असोसिएशनने सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस एक चिरे-बंदी धरण बांधण्यापेक्षा मातीची दोन धरणे बांधण्याच्या योजनेला संमती दिली आहे. डॉ. गाडगीळ यानी या अनुमानावर आक्षेप घेऊन असे म्हटलें आहे की, प्रवाहाच्या वरच्या भागांतील मातीच्या धरणांबाबत असोसिएशननें आपल्या विचारांत फेरफार केला आहे असे

म्हणणे बरोबर नाही. त्यानी असा आग्रह धरला की, ताजा कलम (निशाणी ३८) हा मुलाखतीनंतर कित्येक दिवसांनीं शासनाकडे पाठविण्यांत आलेल्या ज्ञापनासमवेत वाचला गेला पाहिजे. प्रवाहाच्या वरच्या भागांत दोन किंवा तीन जलाशयांऐवजी खडकवासला येथे एकच जलाशय बांधणें उघडच फायदेशीर आहे अशी आपली मुख्य धारणा असोसिएशनने ज्ञापनातून मांडलेली असून असोसिएशनने सदैव हीच भूमिका ठामपणे बाळगली आहे असे डॉ. गाडगिळांचे म्हणणे आहे. वास्तविक, कमिशनच्या दृष्टीकोनांतून विचार केला असतां असोसिएशनने आपली मूळ मतें शिथिल केली किंवा ते त्यालाच चिकटून राहिले या गोष्टीला विशेष महत्त्व नाहीं. असोसिएशनचे आक्षेप सबळ आहेत किंवा नाहीत हे ठरविण्याशीच फक्त कमिशनचा संबंध आहे. तरीपण असोसिएशनच्या दृष्टीने रास्त विचार करता असेच म्हटले पाहिजे की ताजा कलम (निशाणी ३८) किंवा इतर कोणताही दस्तऐवज यावरून सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस चिरेबंदी धरण बांधणे आपल्याला पसंत असल्याबद्दल-च्या आपल्या अगोदरच्या मतापासून असोसिएशन विचलित होण्यास तयार आहे किंवा तिने मातीचे धरण बांधण्यास असलेला आपला विरोध शिथिल केला होता असे अनुमान आवश्यकरूपाने निघते असे नाही. सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस चिरेबंदी धरण बांधणे अधिक फायद्याचे आहे असे जे मत डेक्कन ॲग्रि-कल्चरल असोसिएशनने प्रस्तुत केले आहे त्याच्या युक्तायुक्ततेकडे वळता त्या मताच्या अनुकूल असे पुष्कळच सांगण्यासारखे आहे, ही गोष्ट तत्काळ मान्य करावी लागेल. सध्याचे खडकवासला धरण कमजोर धरण समजले जात असून, ते आपल्या आयुर्मर्यादेपेक्षा जास्त काळ टिकले आहे. अशा या धरणामुळे जो धोका उत्पन्न झाला तो वरील प्रकारच्या धरणबांधणीने टळला असता. सध्याच्या धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस चिरेबंदी धरण बांधले असते तर जुने खडकवासला धरण त्यात बुडाले असते. ज्यामुळे नेहमीच अडचणी निर्माण झाल्या आहेत, आणि अद्यापही ज्याची अडचणीतून मुक्तता झालेली नाही असे सध्याचे खडकवासला धरण मजबूत करण्याचा प्रश्न मुळात उत्पन्नच झाला नसता. त्याचवेळी अशा दुसऱ्या काही विचारार्ह गोष्टी होत्या की ज्या विचारात घेतल्या जाणे आवश्यक होते. पहिली गोष्ट ही की, दोन मातीची धरणे बांधण्यापेक्षा व सध्याचे खडक-वासला धरण मजबूत करण्याच्या योजनेपेक्षा सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस एक चिरेबंदी धरण बांधणे अधिक खर्चाचे झाले असते. जेव्हां अंदाज तयार केले त्यावेळी सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस एक नवीन धरण बांधण्यासाठी येणारा खर्च हा मातीची दोन धरणे बांधण्यासाठी आणि सध्याचे खडक-वासला धरण मजबूत करण्यासाठी लागणाऱ्या संयुक्त खर्चापेक्षा एक कोटी रुपयांनी वाढला असता. श्री. पंडितांचे म्हणणे असे आहे की, जर नवीन अंदाज तयार केले असते तर खर्चाची रक्कम एक कोटीपेक्षा कितीतरी अधिक रुपयांनी वाढली असती. कारण त्यानुसार खर्च १०·१८ कोटी रुपये इतका आला असता. महत्त्वाची पाटबंधाऱ्यांची कामे हाती घेत असता आपल्याला खर्चाच्या प्रश्नाचा भार वाटू नये असे कोणी म्हणू शकेल. निदान एक सर्व-साधारण विधान या दृष्टीने तरी हे बरोबर नाही. कारण कित्येक योजना आपल्याला कार्यान्वित करावयाच्या आहेत, आणि मागासलेली परंतु विकासशील अर्थव्यवस्था असलेला आपला हा गरीब देश आहे. म्हणूनच खर्चाचा प्रश्न अत्यंत महत्त्वाचा आहे. दुसरी गोष्ट अशी की, सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या खालील बाजूस नवे धरण बांधल्या-मुळे पानशेत आणि वरसगाव या सारखी वरच्या बाजूस असलेली ठिकाणे पाण्यात बुडाली असती आणि ही ठिकाणे वरच्या भागात जलाशयांच्या बांधणीसाठी उपलब्ध झाली नसती. उलटपक्षी, पानशेत येथे एक व वरसगाव येथे दुसरे असे दोन जलाशय बांधल्यास प्रत्यक्ष मुठा नदीवरच तिसरे धरण बांधणे शक्य झाले असते. या बांधकामांमुळे या सबंध प्रदेशातील जलस्रोतांचा जास्तींत जास्त उपयोग होण्यास मदत झाली असती. सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस धरण बांधल्यामुळे अशा प्रकारचा जास्तींत जास्त उपयोग साध्य झाला असता किंवा नाही ही गोष्ट काहीशी संशयास्पद आहे. अर्थात जास्तीत जास्त उपयोग शक्य व्हावा म्हणून पुरेशा उंचीपर्यंत धरण वाढविता आले असते. परंतु त्यामुळे

कदाचित दुसरेच प्रश्न निर्माण झाले असते. काहीही असले तरी हा प्रश्न त्या दृष्टिकोनातून पूर्णपणे विचारात घेतला गेलेला नाही आणि या ठिकाणी त्याच्यासाठी कालव्यय करण्याची आवश्यकताही नाही.

२९. पानशेत किंवा वरसगाव येथे अथवा दोन्ही ठिकाणी मातीची धरणे बांधणे धोक्याचे व धाडसाचे होते असेच जर मानले, तर सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस चिरेबंदी धरणाची बांधणी एवढा एकच पर्याय राहतो. मी ही गोष्ट पूर्वीच स्पष्ट केलेली आहे की जर अद्यावत तंत्राचा वापर करण्यात आला आणि धरणाचे बांधकाम आणि आराखडा याबाबत योग्य ती काळजी घेतली गेली तर मातीच्या धरणाचे बांधकाम सुद्धा चिरेबंदी धरणाच्या बांधकामाइतकेच मजबूत असते. मातीच्या धरणाच्या बांधकामाला असोसिएशनने कधीच आक्षेप घेतला नव्हता (अनुक्रमे नि. ८०३ व ८०२) आणि डॉ. गाडगीळ यांनी आपल्या लेखी निवेदनात व साक्षीत ही गोष्ट स्पष्ट केली होती. मातीच्या धरणाच्या बांधकामाला असोसिएशनने कुठल्याही प्रकारे तात्विक विरोध केला नव्हता; परंतु त्याच्या मते प्रस्तुत बाबतीत अस्तित्वात असलेल्या खडकवासला धरणाच्या खालच्या बाजूला एक चिरेबंदी धरण बांधणे अधिक योग्य ठरले असते. ज्या उद्दीष्टांमुळे असोसिएशनला शासनाकडे ज्ञापन सादर करावेसे वाटले ती प्रमुख उद्दिष्टे अशी होती :—

(१) पर्यायी प्रस्ताव पुढे करून योजना लांबणीवर टाकू नयेत.

(२) प्रदेशातील जलसंपत्तीचा पूर्णपणे उपयोग केला जावा.

ही उद्दिष्टे प्रसंशनीय आहेत व ह्याबाबत सरकार व असोसिएशन यांच्यात मतभेद नव्हता. सध्याच्या खडकवासला धरणाच्या खालच्या बाजूला चिरेबंदी धरण बांधण्यापेक्षा पानशेत व वरसगाव येथील दोन मातीची धरणे बांधणे अधिक योग्य आहे की नाही या प्रश्नावरील ज्ञापनात उद्भूत केलेल्या इतर मुद्यांचा मी आधीच परामर्श घेतला आहे व त्यांची पुनरावृत्ती करण्याची आवश्यकता नाही.

३०. डेक्कन ॲग्रिकल्चरल असोसिएशनने उपस्थित न केलेल्या, परंतु कांही लोकांच्या मनात रेंगाळत राहिलेल्या अशा आणखी दोन आक्षेपांचा येथे परामर्श घेतला पाहिजे. पहिला आक्षेप असा की पानशेतची जागा मातीच्या धरणाचे बांधकाम करण्यास अयोग्य आहे. कारण ते खोरे अरुंद आणि खोल असून नदीच्या पात्राच्या दोहोंकडे या खोऱ्याच्या दोन बाजू ८० फूट उंचीपर्यंत सरळसोट उभ्या आहेत. आणि दुसरे म्हणजे या भागात पाऊस, सरासरी १०० इंच पडतो. १९५५ च्या प्रकल्प अहवालात हा आक्षेप घेतला गेला होता, आणि त्यामध्ये श्री. मित्तल यांच्या, पानशेत येथे एक व वरसगाव येथे दुसरे अशी दोन मातीची धरणे बांधण्याच्या प्रस्तावावर अभिप्राय व्यक्त करण्यात आला आहे. मातीच्या धरणांच्या आराखड्याचे काम सोपविलेले सुपरींटेंडिंग इंजिनिअर, सेंट्रल डिझाईन्स ऑरगनायझेशन, श्री. सल्डान्हा यांनी आपल्या साक्षीत असे सांगितले की, (नि. १८९) :

"हाय सेरा येथील एडीसन्स मॅमथ पूल (एक मातीचे धरण) हा एक जलविद्युत प्रकल्प असून ह्याची वरील भागाची लांबी ८३० फूट आहे आणि तो प्रवाहाच्या पृष्ठभागापासून ३३० फूट उंचावर आहे. सपाटीपासून ७५ अंशाचा सरळ उतार असलेल्या डोंगरी कडांच्या मध्ये तो बांधलेला आहे."

पानशेतच्या पाणलोट क्षेत्रातील अतिवृष्टीच्या बाबतीत आपण परत श्री. सल्डान्हा यांच्या साक्षीचा निर्देश करूं. त्यात ते म्हणतात :—

"जेथे पाऊस जोराचा असेल तेथे मातीचे धरण बांधण्यास हरकत नसावी. फक्त काही सावधगिरीची उपाययोजना करणे आवश्यक आहे; जसे, प्रवाहाच्या खालच्या

दिशेकडील उतार दगडांनी बांधून काढून किंवा तृणाच्छादित करून सुरक्षित करणे. अतिवृष्टीच्या भागातही मातीची धरणे बांधल्याचे दाखले आहेत. उदाहरणार्थ, १०३ इंच पाऊस पडणाऱ्या जावामध्ये असलेले धरण; १५० इंच पाऊस पडणाऱ्या वॉशिंग्टन येथील याकियुमा प्रकल्प; ८० इंच पाऊस पडणाऱ्या भागातील ओ' सुलिव्हान प्रकल्प; आणि जेथे पाऊस ७५ इंच पडतो तेथील विक्यप प्रकल्प."

पानशेत येथील मातीच्या धरणाच्या बांधकामाबाबत दुसरा आक्षेप म्हणजे पुण्यासारख्या मोठ्या शहराजवळ ते बांधण्यात आले आहे. इन्स्टिटयूशन ऑफ् इंजिनिअर्स, इंडिया, आंध्र प्रदेश, हैद्राबाद, यांनी १९५८ मध्ये 'ए सेंच्युरी ऑफ् इरिगेशन" या शीर्षकाखाली प्रकाशित केलेल्या पुस्तकातील "मातीची धरणे विरुद्ध चिरेबंदी धरणे: त्यांचे यश व अपयश" या विषयावरील सर आॅर्थर कॉटन्स कॅथॅमच्या व्याख्यानातील उतारा कमिशनच्या वकिलांनी आपल्या लेखी युक्तिवादात उद्धृत केला आहे. भारतातील सध्याच्या जलाशयांच्या बाबतीत सर ऑर्थर कॉटन यानी असे मत व्यक्त केले की,—

"मुंबई राज्यांत नवीन जलाशयांपैकी, पुण्याजवळचा एक बांध चिरेबंदी बांधला आहे. त्याचा उद्देश काय आहे याची मला कल्पना नाही. तो मातीच्या धरणापेक्षा बराच खर्चिक असला पाहिजे; आणि त्यावरचा मोठा आक्षेप म्हणजे, तो जर फुटला तर पार मोडून जाईल व सबंध जलाशय काही मिनिटातच रिकामा होईल; पण मातीच्या धरणाला मोठे भगदाड पडण्यास काहीसा वेळ लागेल."

यावरून असे दिसते की, सर ऑर्थर कॉटन यांच्या मते खडकवासला येथे मातीचे धरण बांधणे अधिक सुरक्षित व अधिक काटकसरीचे झाले असते. सध्याच्या चर्चेशी संबंधित पुढे आलेला दुसरा उतारा खालीलप्रमाणे आहे:—

"लक्षावधी घनयार्ड पाणी साठवणारी प्रचंड जलाशये बांधणे हे बहुधा एखाद्या इंजिनिअरने करावयाचे गंभीर स्वरूपाचे काम आहे, कारण अपयशाचे परिणाम फार भयंकर होऊ शकतील. नेहमी एक गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे की ते बांधकाम कुठल्याही मोठ्या लोकवस्तीपासून कित्येक मैलांवर असावे, त्यामुळे ते फुटल्यास लोकवस्तीपर्यंत पोहोचण्याआधी पाणी काही प्रमाणात पसरून जाणे शक्य होईल. विविध प्रकारच्या परिस्थितीत प्रचंड जलाशयाच्या बांधकामाची, विशेषत: जी यशस्वी होऊ शकली नाहीत, अशा जलाशयांच्या बांधकामाची ज्याला चांगली माहिती आहे असाच अतिशय अनुभवी इंजिनिअर अशा कामासाठी नेमावा.

'परंतु शेफिल्ड येथीलप्रमाणे एखादा जलाशय, खोऱ्याच्या तळाशी असलेल्या प्रचंड शहरांच्या वरील बाजूस बांधणे ही गोष्ट अकल्पनीय नाही. कारण असे करणे म्हणजे समर्थन करता न येण्यासारखा धोका पत्करण्यासारखेच आहे."

कॅथॅम व्याख्याने कोणत्या वर्षी देण्यात आली ते नमूद केलेले नाही. परंतु असे दिसते की, खडकवासला धरणाच्या बांधकामानंतर थोडचा काळातच ती दिली गेली असावीत; हे पुढील वाक्यावरून स्पष्ट होते:

"नवीन जलाशयांपैकी मुंबई राज्यांतील पुण्याजवळ एक चिरेबंदी बांध बांधला आहे. . . ."

संभवत: ही व्याख्याने १८८०-१८९० च्या पूर्वी दिली असली पाहिजेत. १८८०-१८९० पासून पुढील कालात मृद्यांत्रिकी शास्त्राचा (Soil Mechanics) पुष्कळच विकास झाला आहे, आणि मातीच्या धरणांचे संकल्पन पुरेसे प्रगत झाले आहे. तळाशी मोठे शहर असलेल्या खोऱ्यामध्ये, प्रवाहाच्या दिशेने वरच्या बाजूला मातीचे धरण बांधू नये या प्रस्तावावर ऑर्थर कॉटन यानी दिलेल्या अभिप्रायावर अवलंबून राहणे योग्य होणार नाही. मातीच्या धरणांबाबत आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे डॉ. के. एल्. राव यांच्या पुराव्याचा (नि. ७५८) या बाबतीत निर्देश करता येईल. डॉ. राव हे 'इंटरनॅशनल कॉन्फरन्स इन् सॉईल

मेकॅनिझम' चे उपाध्यक्ष व 'इंटरनॅशनल असोसिएशन ऑफ सॉईल मेकॅनिक्स' चे अध्यक्ष आहेत. डॉ. राव म्हणतात (नि. ७५८) :-

"मातीची धरणे सर्वस्वी सुरक्षित असतात; मात्र त्यांचे संकल्पन व बांधणी योग्य तऱ्हेने झाली पाहिजे. पावसाच्या आणि उभ्या उताराच्या दृष्टीने पाहता धरणाच्या जागेवर (पानशेत) असलेली परिस्थिती अगदीच अस्वाभाविक नाही आणि त्या बाबतीत, म्हणजे धरणाच्या मजबुतीवर या गोष्टींचा काही परिणाम होण्यासारखा आहे की काय याबाबतीत विशेष विचार करण्याची आवश्यकता नव्हती. मला असे म्हणावयाचे आहे कीं हे अपयश मजबूतपणात कमतरता असल्यामुळे किंवा मातीचे धरण असुरक्षित असल्याने आलेले नाही. जेव्हा आम्ही धरणांचे संकल्प तयार करतो, तेव्हा ती धरणे संपूर्णपणे सुरक्षित असतील असेच तयार करतो ; ती धरणे सुरक्षित नसतील असे धरून कधीच संकल्प तयार करीत नाही. जर असा विचार त्यावेळी असता तर सर्व माहीत असलेली व संभवनीय परिस्थिती लक्षात घेऊन बांधकाम इतके मजबूत झाले असते की अपयश येण्याची शक्यताच नसती.

प्रश्न.—या धरणांच्या प्रवाहाच्या दिशेने खाली तसे पाहता थोड्याच अंतरावर पुणे शहर आहे आणि धरण फुटण्याच्या घटनेचा शहरावर जबरदस्त परिणाम होण्याची शक्यता होती. या खोऱ्यात मातीचे धरण बांधण्याबाबत शिफारस करताना ही गोष्ट तुम्ही लक्षात घेतली होती काय ?

उत्तर.—धरणाच्या जागेपासून पुणे शहर अगदी जवळ आहे ; आणि सर्वात महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे धरण बांधताना ते फुटता कामा नये ही गोष्ट मला माहीत होती. परंतु पहिल्या प्रश्नाला दिलेल्या उत्तरात सांगितल्याप्रमाणे मी असे समजतो की, धरण फुटेल असे बांधताना वाटले नव्हते. कारण धरण रचनेचा आराखडा सुरक्षित स्वरूपाचा आहे आणि शहर खालच्या बाजूला आहे ही वस्तुस्थिती लक्षात घेतली होती. धरणाच्या जागेपासूनची पुणे शहराची नजिकता लक्षात घेऊन संकल्पचित्रकाराने आराखडा आखताना गृहीत धरावयाच्या गोष्टीविषयी अत्यंत सावध असले पाहिजे."

पुणे शहराच्या सुरक्षिततेचा प्रश्न सार्वजनिक बांधकाम विभागाच्या मनात सदैव जागृत होता, हे पुढील गोष्टीवरून स्पष्ट होते. सध्याच्या खडकवासला धरणाची उंची वाढवण्याच्या प्रस्तावाची तपासणी करण्यासाठी १९२६ साली 'मुठा कालवा विभाग' उघडण्यात आला; व सध्याच्या खडकवासला धरणाला लागून प्रवाहाच्या दिशेने खाली काही रंध्रे पाडण्यात आली; परिणामी असे दिसून आले की, नवीन बांधकाम सगळीकडे सारख्या अशा कठीण खडकावर बांधावयाचे असेल, तर सध्याच्या धरणाचा पाया आहे त्यापेक्षा अधिक खोल करण्याची गरज आहे. नवीन कामाचा पाया खणण्यासाठी लावण्यात येणाऱ्या सुरुंगामुळे चालू धरणाच्या मजबुतीला धोका पोहोचण्याची भीती होती. "ही बाब अशी होती की, कुठलाही टाळता येण्यासारखा धोका पत्करणे शक्य नव्हते, कारण पुणे शहर मुठा नदीच्या दोन्ही काठावर आहे. म्हणून या कारणासाठी प्रस्ताव नामंजूर करण्यात आला." पानशेत धरणाच्या सांडपाण्याच्या बांधाचा आराखडा तयार होत असतानाच श्री. के. आर. दाते यांनी खालीलप्रमाणे विचार व्यक्त केले (नि. ७०५) :—

"खडकवासला धरणाची सुरक्षितता वाढवण्याच्या दृष्टीने खडकवासला येथे पुराचा जोर कमी करण्यासाठी आणि पुणे शहराला नुकसान पोहोचेल अशा पुरांवर योग्य नियंत्रण ठेवण्यासाठी पानशेतवर आठ फूट खोलीचे पूर नियंत्रक बांधकाम करण्याचे विचाराधीन आहे."

वर उल्लेखिल्याप्रमाणे, ऑर्थर कॉटन यांच्या मते खडकवासला धरण देखील मातीचे बांधणे शक्य होते. जागा निश्चित करताना मोठ्या शहराची नजिकता लक्षात घ्यावी हीच काय ती सावधगिरीची सूचना त्यांनी दिली. ही गोष्ट खडकवासल्याच्या जागेच्या निवडीला लागू पडत नाही, हे उघड आहे. त्यांच्या मते तेथे चिरेबंदी धरणाऐवजी मातीचे

धरण बांधणे शक्य झाले असते. ते काही असले तरी, मृद्यांत्रिकी शास्त्रातील प्रगतीच्या दृष्टीने व मातीच्या धरणांचे आराखडे तयार करण्याच्या प्रगत पद्धतीनुसार धरणाच्या प्रवाहाच्या दिशेने खाली थोड्याच अंतरावर मोठे शहर असणे ही एवढीच गोष्ट मातीच्या धरणाच्या बांधकामाच्या दृष्टीने दुस्तर असा आक्षेप ठरू शकत नाही. काही बाबतीत, उदाहरणार्थ जिथे कॉंक्रिटच्या किंवा चिरेबंदी धरणाच्या पायाला सोयीस्कर जागा नसते अशा ठिकाणी मातीची धरणे अधिक योग्य ठरतात. पानशेत धरणाच्या बाबतीत अशीच स्थिती होती. मातीची धरणे अधिक लवकर व कमी खर्चात तयार होतात. पानशेत धरणाच्या बाबतीत, धरणाला योग्य अशी माती नजीक आसपासच्या भागात मिळू शकली. ह्या गोष्टीचा सर्वांगीण विचार करता असा निष्कर्ष घेणे अनिवार्य आहे की, पानशेत येथील मातीच्या धरणाच्या बांधकामाचा निर्णय हा तांत्रिक दृष्टीने मजबूत, आर्थिक दृष्टीने कमी खर्चाचा आणि बांधकामाच्या दृष्टीने अंमलबजावणीसाठी अधिक सोपा होता.

३१. या चर्चेचा समारोप करण्यापूर्वी नागरिक समितीच्या वतीने सादर केलेल्या लेखी निवेदनातील एका उताऱ्याचा निर्देश येथे करता येईल (नि. ८९५) :—

"मातीचे धरण बांधण्यात कुठल्याही प्रकारची चूक नव्हती ; असे धरण नेहमी काटकसरीचे असते व या बाबतीत ते अधिकच काटकसरीचे झाले होते, ही गोष्ट आम्ही तात्काळ मान्य करतो. मातीचे धरण बांधावयाची जागा योग्य असल्याची बाब शंकास्पद असल्याचे दिसत नाही, हे येथे नमूद करावेसे वाटते."

उप-भाग ४

पाटबंधारे विभागाची पुनर्रचना

३२. पहिल्या (पंचवार्षिक) योजनेच्या कालावधीत म्हणजेच १९५७ पर्यंत केवळ दोन लहान कामांची म्हणजेच घोड व गंगापूर धरणांच्या कामांची सुरुवात करण्यात येऊन, मुंबई राज्याच्या महाराष्ट्र विभागात ती पूर्ण करण्यात आली होती. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत महाराष्ट्रामध्ये पाटबंधारेविषयक कामासाठी भरीव तरतूद करण्यात आली होती. सन १९५७ नंतर ज्या प्रकल्पाची खऱ्या अर्थाने सुरुवात करण्यात आली अशा (जलविद्युत शक्ती व पाटबंधारे या दोन्ही कामासाठी असलेला) कोयना प्रकल्पाव्यतिरिक्त दुसऱ्या योजनेत, पूर्वीच्या मुंबई राज्यासाठी ८०·६५ कोटी रुपयांच्या तरतूदीचा समावेश करण्यात आला होता; व उक्त रकमेपैकी ३८·५५ कोटी रुपयाची तरतूद महाराष्ट्र राज्यातील क्षेत्रासाठी करण्यात आली होती. पश्चिम महाराष्ट्राच्या जिल्ह्यामध्ये समाविष्ट करण्यात आलेले व महाराष्ट्र क्षेत्राशी संबंधित असलेले नवीन प्रकल्प हे खडकवासला, वीर, घोड, गिरना, मुळा, मराठवाडा जिल्ह्यांतील पूर्णा आणि विदर्भ जिल्ह्यातील बोर व नलगंगा यासारखे महत्त्वाचे प्रकल्प होते. अशा मोठ्या प्रकल्पांच्या कामास सुरुवात करण्यापूर्वी, प्रत्येक प्रकल्पाचा आराखडा तयार करणे व त्याच्या विविध घटकांचे नियोजन व अंदाजी खर्च तयार करणे यासारखे प्रारंभिक स्वरूपाचे अवाढव्य काम करणे आवश्यक असते. पाणलोट क्षेत्रातील अधिकतम प्रवाहाचा अंदाज करण्यासाठी जलविज्ञानशाखेचा अभ्यास करणे, जलसंचय करण्यासाठी जागा निवडणे आणि त्याची पहाणी करणे; धरणांचे आराखडे, जादा पाणी वाहून जाण्याचे मार्ग, हेड वर्क्ससाठी दरवाजे निश्चित करणे आणि सर्व कालव्यांसाठी महत्त्वाच्या आडव्या पाटांची दारे करणे आणि आराखडे निश्चित करण्यात आल्यानंतर नकाशे व अंदाजपत्रके तयार करणे आवश्यक होते. महाराष्ट्र राज्याच्या पाटबंधाऱ्याच्या योजनेत पाटबंधारे प्रकल्प शाखेवर २६ नवीन प्रमुख प्रकल्पांचा भार समाविष्ट करण्यात आला होता. उक्त प्रकल्पापैकी प्रत्येक प्रकल्पाचा खर्च एक कोटी रुपयांपेक्षा अधिक होता. १९५७ साली, पाटबंधारे विभाग हा या प्रचंड कार्यक्रमाची अंमलबजावणी करण्यास मुळीच तयारीत नव्हता. म्हणून,

हा प्रचंड कार्यक्रम कार्यान्वित करण्यास या संघटनेला सुसज्ज करण्याच्या दृष्टीने राज्य-सरकारने या ठिकाणी पुनर्रचना करण्याचे ठरवले. पाटबंधारे व वीज विभागाच्या संपूर्ण प्रशासकीय कामावर सचिव, सार्वजनिक बांधकाम विभाग, यांची देखरेख होती. सचिव हा तंत्रज्ञेतर प्रशासकीय अधिकारी आहे. पाटबंधारे प्रकल्पासाठी एक व पाटबंधाऱ्यासाठी एक असे दोन चीफ इंजिनिअर असत. व दोघे सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे सचिवाचे सहसचिव होते. डिसेंबर १९५७च्या सुमारास, पाटबंधारे व वीज विभागात चीफ इंजिनिअराच्या दोन जागा निर्माण करण्यात आल्या, पैकी एका चीफ इंजिनिअराना चीफ इंजिनिअर, पाटबंधारे प्रकल्प, असे संबोधण्यांत येत असे व राज्यांतील मुख्य पाटबंधारे प्रकल्प (प्रत्येकी अंदाजे खर्च एक कोटी रुपये किंवा त्याहून अधिक असेल असे) त्याचे अधिकाराखाली येतात. दुसऱ्या चीफ इंजिनिअरांना चीफ इंजीनिअर, पाटबंधारे या नांवाने संबोधण्यात येत आहे. त्यांच्या अधिकाराखाली, नेहमीचा पाटबंधारे विभाग, म्हणजेच विद्यमान रचना सुस्थितीत ठेवण्याचे व त्याची व्यवस्था पहाण्याचे काम येत असे. १९५९ च्या सुमारास लहान पाट-बंधारे संचालक या नांवाची एक तिसरी जागा निर्माण करण्यात आली. चीफ इंजिनिअरांच्या हाताखाली सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर्स येतात व प्रत्येक सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअराच्या अधिकाराखाली एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरांच्या कार्यभाराचे पांच किंवा सहा ते आठ किंवा दहा विभाग येतात. सार्वजनिक बांधकाम विभागातील अंमलबजावणीविषयक कार्यभार हा विभागीय कार्यभार आहे आणि वरची तांत्रिक अधिकारसंस्था ही देखरेख, नियंत्रण व मार्गदर्शन यासाठी आहे. डिसेंबर १९५७ मध्ये मध्यवर्ती संकल्पन संघटना उभारण्यात आली. या संघटनेकडे मुख्य पाटबंधारे प्रकल्पांतील सर्व महत्वाच्या घटकांचे उत्कृष्ट आराखडे करण्याचे काम आहे. प्रकल्प चित्रांचा दर्जा सुधारण्यासाठी आणि संकल्प चित्रकारांचा चीफ इंजिनिअरांशी प्रत्यक्ष व सतत संपर्क साधता यावा म्हणून आणि संकल्पनांत वारंवार येणाऱ्या विवक्षित घटकाचे संबंधीच्या ज्ञानाची वाढ करणे आणि संकल्पनास मानकांचा उपयोग व त्यांचा विकास करण्यासाठी म्हणून अशी संघटना उभारणे आवश्यक वाटले होते. महाराष्ट्र राज्यातील सर्व नद्यांच्या खोऱ्यांतील जलसंपत्तीची पद्धतशीर मोजणी करण्याच्या दृष्टीने सन १९५८ च्या सुरुवातीस जलसंपत्ती अन्वेषण मंडलाची निर्मिती करण्यात आली होती. तीन वर्षापूर्वी, विविध प्रकल्पांसाठीच्या भारी सामुग्रीवर देखरेख ठेव-ण्यासाठी केंद्रिभूत युनिट म्हणून यांत्रिकी अभियांत्रिकी मंडलाची रचना करण्यात आली होती. भारी स्वरूपाच्या दुरुस्त्या करण्यासाठी तसेच पाटबंधारे प्रकल्पांसाठी आवश्यक अस-तील असे दरवाजे आणि इतर जोडवस्तु यांसारखे महत्त्वाचे पोलादी भाग बनविण्यासाठी या संघटनेचे मुख्य ठिकाण म्हणून दापोडी येथे एक मध्यवर्ती कर्मशाळा उभारण्यात आली होती. पाटबंधाऱ्याच्या सर्व प्रकल्पांमध्ये धरणांच्या दरवाजासाठी आणि त्यापैकी काही प्रकल्पां-साठी उत्प्लवद्वारांची आवश्यकता भासली होती. परदेशात दरवाजे बनविण्यात परकीय चलन तसेच विलंब या दोन्ही गोष्टी उद्भवत होत्या. देशातील दरवाजे बनविण्याची क्षमता ही फारच मर्यादित आहे आणि त्याव्यतिरिक्त त्याना फार मोठी मागणी आहे. या कारणांसाठी म्हणून, पाटबंधारे प्रकल्पांचे विविध घटक भाग बनविण्यासाठी एक स्वतंत्र यांत्रिकी मंडल अस्तित्वात आणण्यात आले व त्याची मध्यवर्ती कर्मशाला दापोडी येथे ठेवण्यात आली होती.

३३. चीफ इंजिनिअर्स हे सार्वजनिक बांधकाम विभाग आणि पाटबंधारे व वीज विभाग यासाठीचे शासन सहसचिव आहेत. शासन सचिव हा तंत्रज्ञेतर अधिकारी आहे. तो, तांत्रिकी कार्यकारी अभिकरण व सचिवालय यामधील जोडणारा दुवा आहे. संपर्क साधणे व तांत्रिकी अभिकरणास तंत्रज्ञेतर गोष्टीबाबत सहाय्य देणे तसेच सरकारी धोरणांचे, कामाच्या तांत्रिकी कार्यक्रमात रूपांतर करण्यात मदत देणे हे त्यांचे काम आहे. आणि तांत्रिकी अभिकरणाने व्यवस्थाविषयक अंमलबजावणीचे काम पार पाडावयाचे आहे. तांत्रिकी शाखेचे चीफ इंजिनिअर, सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर्स आणि एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर्स यांना प्रशासकीय मंजुरी देण्याचे, तांत्रिकी मंजुरी देण्याचे, वस्तू प्राप्त करण्याचे, करारविषयक अभिकरणे निश्चित करण्याचे आणि त्यावर देखरेख ठेवण्याचे अनुक्रमे विशिष्ट अधिकार आहेत. विशिष्ट

पातळीवरील कामासाठी प्रशासकीय मंजुरीकरिता सरकारकडे जाणे आवश्यक आहे आणि वित्त विभाग आणि इतर संबंधित विभाग यांच्याशी विचारविनिमय केल्यानंतर, सार्वजनिक बांधकाम विभाग किंवा पाटबंधारे व वीज विभाग यांजकडून त्यांना संमती देण्यात येते.

३४. कामाच्या क्षेत्रातील तांत्रिकी देखरेखीच्या संबंधात शासन सचिवावर कोणतीही जबाबदारी नाही. ही केवळ चीफ इंजिनिअरांची जबाबदारी आहे. ८ जून १९५९ रोजी सरकारने, गुजराथ, सौराष्ट्र आणि कच्छ क्षेत्र यांसाठी एक आणि महाराष्ट्र, मराठवाडा व विदर्भ क्षेत्रांसाठी एक अशा डेप्युटी चीफ इंजिनिअरांच्या दोन जागा निर्माण करण्यास मान्यता दिली. महाराष्ट्र, मराठवाडा व विदर्भ क्षेत्राच्या डेप्युटी चीफ इंजीनिअरचे मुख्य ठिकाण पुणे येथे होते. महाराष्ट्र, विदर्भ व मराठवाडा यातील मध्यम व मोठ्या पाटबंधाऱ्यांच्या प्रकल्पांच्या कामावरील देखरेखीचे काम पुणे येथील डेप्युटी चीफ इंजिनिअरकडे सोपविण्यात आले होते (निशाणी ६५ पहा). सार्वजनिक बांधकाम विभाग हा, पाटबंधारे व वीज आणि इमारती व दळणवळण या दोहोंचीही व्यवस्था पाहत होता. १ मे १९६० रोजी महाराष्ट्र राज्याची निर्मिती झाल्यानंतर, या विभागाची पाटबंधारे व वीज विभाग आणि इमारती व दळणवळण विभाग या दोन विभागात विभागणी करण्यात आली. सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे पूर्वीचे सचिव श्री. एस्. जी. बर्वे हे केवळ पाटबंधारे व वीज विभागाचे सचिव म्हणून राहिले.

उप-भाग ९

बांधणीविषयक कार्यक्रम आणि पानशेत धरणाचे काम पूर्ण करण्याच्या कालावधीत कपात

३५. दिनांक १५ जून १९५७ रोजी एक स्वतंत्र धरण विभाग उघडण्यात आला. प्रारंभीची दोन वर्षे संकल्पचित्रासाठी माहिती इत्यादी गोळा करण्यात खर्च झाली. क्षेत्र प्रयोगशाळाविषयक कार्य पाहाण्यासाठी दिनांक २१ डिसेंबर १९५७ रोजी धरणाचे जागी एक उपविभाग स्थापन करण्यात आला. मुठा नदीच्या उपनद्यांवर पानशेत आणि वरसगाव येथे मातीची दोन धरणे बांधण्याबद्दलच्या योजना व अंदाज ह्यांस सरकारने दिनांक १४ जून १९५८ रोजीच्या ठरावाद्वारे प्रशासकीय मान्यता दिली.

३६. पानशेत धरणाचा बांधणी कार्यक्रम १९५७-५८ ते १९६१-६२ या पाच वर्षांत विभागला होता. निशाणी ६९६ ही एक्झिक्युटिव्ह इंजीनिअर, खडकवासला धरण विभाग, यांनी दिनांक २४ ऑगस्ट १९५८ रोजी एक्झिक्युटिव्ह इंजीनिअर, 'इ' पथक, मध्यवर्ती संकल्पन संघटना यास लिहिलेल्या पत्रास (नि. २०९) आनुषंगिक असलेले सहपत्र आहे. त्यामध्ये असे म्हटले आहे की प्रारंभिक कामासाठीचे पहिले वर्ष वगळता, धरणाचे बांधणी काम चार वर्षेपर्यंत चालेल. कामाचे वेळापत्रक पुढीलप्रमाणे निर्दिष्ट करण्यात आले आहे (निशाणी ६६९) :—

सन १९५७-५८ चे कामाचे वेळापत्रक—

प्रारंभिक काम, उत्खनन आणि नदीच्या पात्रात खोदण्यात आलेले चर परत भरणे आणि शक्य असेल तितके बांधांचे काम करणे.

१९५८–५९ :

सांडपाण्याच्या तात्पुरत्या बांधासाठी उत्खनन करून खिडार भरून काढणे आणि सांडपाण्याचा तात्पुरता बांध चालू होईल अशा रीतीने सपाट बांध पुरेशा उंचीपर्यंत वाढविणे.

१९५९-६० :

सपाट बांधाचे काम पूर्ण करणे. यामुळे बांधाच्या कामाची पहिली अवस्था पूर्ण होईल. दुसरी अवस्था खाली दिल्याप्रमाणे असेल.

१९६०-६१ :

सांडपाण्याच्या तात्पुरत्या बांधाचे काम खेरीज करून बांध पूर्ण उंचीपर्यंत वाढविणे.

१९६१-६२ :

सांडपाण्याच्या तात्पुरत्या बांधाच्या संबंधात बांधाचे काम पूर्ण करणे.

३७. काम पूर्ण करण्याच्या कालावधीत कपात करण्याच्या कल्पनेची उत्पत्ती.—दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत खडकवासला प्रकल्पासाठी काही विवक्षित निधी वाटून देण्यात आला होता. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या मुदतीत उपलब्ध करून दिलेल्या निधीमध्ये खडकवासला प्रकल्पात नियोजिलेल्या मातीच्या दोन धरणांपैकी एका धरणाचे काम पूर्ण करणे शक्य होते. या बाबतीत श्री. कन्वर सेन, अध्यक्ष, केंद्रीय जल विद्युत कमिशन यांनी, दिनांक १४ नोव्हेंबर १९५६ रोजी, त्यावेळचे मुंबई राज्याचे चीफ इंजिनिअर यांना लिहिलेल्या पत्राचा आधार घेऊन उक्त पत्रात अध्यक्ष म्हणतात (निशाणी ६३) :—

"या दोन ठिकाणी मातीच्या धरणांसाठी खर्चाचे अंदाज तयार करण्यात यावेत. नवीन प्रस्तावाचा मुख्य फायदा हा आहे की, दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत तरतूद करण्यात आलेल्या रकमेत वरसगाव येथे दोनपैकी एक धरण पूर्ण करणे शक्य होईल आणि दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत अपेक्षित असलेले फायदे प्राप्त करता येतील."

वरील पत्रातील "वरसगाव येथे दोनपैकी एक धरण" हा शब्दप्रयोग बरोबर नाही. अध्यक्षांना जो अर्थ अभिप्रेत होता तो हा की, दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत तरतूद करण्यात आलेल्या रकमेत (पानशेत किंवा वरसगाव येथील) दोन धरणांपैकी एका धरणाचे काम पूर्ण करणे शक्य आहे. मुळात, दुसऱ्या योजनेत खडकवासला प्रकल्पासाठी २७५ लक्ष रुपयांची तरतूद करण्यात आली होती व नंतर ती ४०० लक्ष रुपये करण्यात आली. पूर्वी अंदाज करण्यात आल्याप्रमाणे, ७५०० दशलक्ष घनफूट पाणी साठविण्याची क्षमता असलेल्या पानशेत धरणाचा खर्च अदमासे २७० लक्ष रुपये होता. त्यावरून हे स्पष्ट होते की, दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या मुदतीसाठी वाटून देण्यात आलेल्या रकमेत ही योजना पार पाडणे शक्य होते. तरीही बांधणीविषयक मूळ कार्यक्रमानुसार, बांधणीचे काम हे तृतीय पंचवार्षिक योजनेच्या पहिल्या वर्षात म्हणजेच १९६१-६२ पर्यंत चालणार होते. दिनांक १७ फेब्रुवारी १९५९ रोजी, त्या वेळचे केंद्रीय जल विद्युत कमिशनचे सदस्य, डॉक्टर के. एल्. राव, यांनी पानशेत धरणास भेट देऊन कामाची तपासणी केली आणि अवेक्षक पुस्तकात (व्हिजिटर बुक) पुढील शेरा लिहिला (निशाणी ४०):—

"काम सुसंघटित आणि चांगल्या श्रेणीचे आहे. कामाचा वेग वाढविण्यात येऊन ते १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यात यावे. ऑफिसर इन-चार्ज यास शुभेच्छा".

या अभिप्रायांवरून, हे बांधकाम दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या मुदतीत पूर्ण करण्यात आलेच पाहिजे ही कल्पना सूचित झालेली आहे आणि कामाची गती वाढवून ते जून १९६२ ऐवजी जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करता येणे शक्य आहे असे या अभिप्रायात गृहीत धरण्यात आलेले आहे. डॉ. राव यांनी सन १९५९ च्या फेब्रुवारी महिन्यात पानशेतला भेट दिली तेव्हा त्या वेळचे सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे सेक्रेटरी, श्री. एस्. जी. बर्वे हे अमेरिकेत होते. एप्रिल १९५९ च्या पहिल्या आठवड्यात ते अमेरिकेतून परत आले.

ते परत आल्यानंतर, त्यांचे लक्ष डॉ. राव यांच्या अभिप्रायांकडे वेधण्यात आले होते. श्री. बर्वे यांनी आपल्या साक्षीत (निशाणी ३३) पुढीलप्रमाणे निवेदन केले आहे :—

"डॉ. राव यांनी सन १९५९ च्या फेब्रुवारी महिन्यात अवेक्षक पुस्तकात दिलेल्या अभिप्रायांमुळे, पानशेत प्रकल्पाचे काम जलद गतीने पूर्ण करण्याच्या आमच्या विचारांना चालना मिळाली."

त्यांनी यापूर्वी पुढीलप्रमाणे निवेदन केले होते :—

" अर्थातच, शक्य होईल तेथवर अधिकाधिक प्रकल्पांचे काम जलद गतीने पूर्ण करण्याचा विचार नेहमीच आमच्या मनात असतो."

याच संबंधात, श्री. बर्वे यांनी असे निवेदन केले आहे की, ज्यांचे काम कित्येक वर्षेपर्यंत चालू राहते असे मोठमोठे प्रकल्प पूर्ण करण्याकरिता कोणतेही निश्चित असे वेळापत्रक ठरविणे शक्य नाही, कारण अशा प्रकल्पाचे काम पूर्ण करण्याच्या बाबतीत कित्येक गोष्टी विचारात घ्याव्या लागतात. त्यांनी असेही ठामपणे सांगितले की, एखाद्या मोठ्या प्रकल्पाच्या बांधकामासंबंधी ठरविलेला कार्यक्रम हा नेहमीच, विशेषेकरून प्रकल्पांच्या प्रारंभिक अवस्थेत, तात्पुरत्या स्वरूपाचा असतो. तथापि, पानशेत धरण जून १९६२ पर्यंत वापरात येऊ शकेल ह्या अंदाजानुसार १९५८ साली लक्ष्यांची तात्पुरती तारीख निश्चित केली होती, ही गोष्ट त्यांनी मान्य केली. श्री. बर्वे यांनी असेही स्पष्ट केले की, सन १९५८ मध्ये सार्वजनिक बांधकाम विभागाजवळ माती हलवण्याकरिता पुरेशी साधनसामग्री नव्हती आणि इतर प्रकल्पांकडून थोडीशी साधनसामग्री प्राप्त केल्यानंतर पानशेत प्रकल्पाच्या कामास प्रारंभ करण्यात आला. तसेच, १९५८ सालात परदेशी चलन मिळणे अत्यंत अवघड झाले होते असेही त्यांनी नमूद केले. तेव्हा माती हलविण्यास लागणारी साधनसामग्री परदेशातून मोठ्या प्रमाणावर प्राप्त करण्याची आशा कमीच होती.

३८. पुढील आणखी काही मुद्यांचा विचार करण्यापूर्वी, या ठिकाणी, मोठमोठ्या प्रकल्पांच्या नियोजनासंबंधी आणि 'ठराविक कालावधीच्या आत प्रकल्पाचे काम पूर्ण करण्याचा निर्णय घेणे' यासारख्या शब्दप्रयोगांना द्यावयाच्या अर्थासंबंधी स्पष्ट कल्पना देणे आवश्यक आहे. जेव्हा एखाद्या प्रकल्पाचे काम पूर्ण करण्यासाठी एखादे वेळापत्रक निश्चित करण्यात येते तेव्हा ते नेहमीच तात्पुरत्या स्वरूपाचे असते, आणि वेळापत्रक निश्चित करणे याचा अर्थ, विशिष्ट लक्ष्ये गाठण्यासाठी तारखा निश्चित करणे आणि अशा तारखांच्या आत काम पूर्ण करण्याचा कसोशीने प्रयत्न करणे असाच असतो. एखाद्या प्रकल्पाचे काम पूर्ण करण्यासाठी वेळापत्रक ठरविण्यात आले म्हणजे असे काम पूर्ण करण्याचा 'निर्णय' घेण्यात आला असे त्या शब्दाच्या ढोबळ अर्थावरून समजण्यात येते. प्रकल्पांचे काम पूर्ण करण्यासाठी ठरविण्यात आलेल्या तारखा ह्या जी लक्ष्ये गाठण्याचा उद्देश असतो त्या लक्ष्यांच्या स्वरूपात असतात. ही लक्ष्ये साध्य करणे हे कित्येक गोष्टींवर अवलंबून असल्यामुळे या संबंधात " निर्णय " या शब्दाचा व्यावहारिक किंवा कायदेशीर अर्थानुसार वापर करणे अशक्य आहे. तेव्हा वेळापत्रक हे नेहमीच तात्पुरत्या स्वरूपाचे असते आणि त्यात बदलत्या परिस्थितीनुसार फेरफार करावा लागतो असे जे श्री. बर्वे यांनी म्हटले आहे ते अगदी बरोबर आहे. काही प्रकल्पांच्या बाबतीत कामाच्या कालावधीत कपात करणे शक्य असते; तर काही इतर प्रकल्पांच्या बाबतीत अशा कालावधीत वाढ करण्याची आवश्यकता भासते. या लक्ष्याच्या तारखाचा केवळ एवढाच अर्थ आहे की, प्रकल्पांचे काम एखाद्या ठराविक कालावधीच्या आत पूर्ण करण्यासाठी कसोशीने प्रयत्न करण्यात यावा. बांधकामे जलद गतीने पूर्ण करण्यात आली पाहिजेत असा नियोजकांचा नेहमीच विचार असतो असे जे श्री. बर्वे यांनी म्हटले आहे तेसुद्धा अगदी बरोबर आहे. निरनिराळ्या देशांमधील योजनाबद्ध अर्थव्यवस्थेच्या प्रयोगासंबंधी ज्यांना माहिती आहे त्यांना हे माहीतच असेल की प्रकल्पाचे काम एखाद्या विशिष्ट पंचवार्षिक योजनेच्या मुदतीपूर्वीदेखील संपविण्यासाठी

तेथे वेळोवेळी प्रयत्न करण्यात आले आहेत. काही वेळी या प्रयत्नांना यश आलेले आहे आणि काही वेळी असे प्रयत्न विशेषत्वाने निष्फळ ठरले आहेत. म्हणून, प्रारंभी निश्चित करण्यात आलेल्या लक्ष्यांच्या तारखेपूर्वी एखाद्या प्रकल्पाचे काम जलद गतीने पूर्ण करण्यासंबंधी जेव्हा सरकार निर्णय घेते तेव्हा त्याचा अर्थ एवढाच होतो की, असे काम लक्ष्याच्या तारखेपूर्वी किंवा पुन्हा निश्चित केलेल्या लक्ष्याच्या तारखेपूर्वी किंवा लक्ष्याच्या बदललेल्या तारखेपूर्वी पूर्ण करण्याचा प्रामाणिक प्रयत्न करण्यात येईल.

योजनाबद्ध विकासाची ही जी एक बाजू आहे त्यावर भर देणे आवश्यक झाले आहे, कारण कमिशनच्या वकिलाने केलेला सर्व युक्तिवाद हा, या आधारावर अधिष्ठित आहे की, जेव्हा कोणतीही लक्ष्ये निश्चित करण्यात येतात तेव्हा त्यांचे तंतोतंत पालन करावे लागते आणि लक्ष्ये निश्चित करणे किंवा त्यांच्या बाबतीत फेरफार करणे म्हणजे औपचारिक किंवा कायदेशीर दृष्टचा तसा निर्णय घेणे होय. वकिलांना कायदेशीर व औपचारिक दृष्टचा विचार करण्याची सवय असते. परंतु औपचारिक स्वरूपाच्या युक्तिवादास औपचारिक स्वरूपाचे उत्तर देता येते. आपण कमिशनच्या वकीलास असे विचारू शकतो की, पानशेत धरणाचे काम पूर्ण करण्यासाठी लक्ष्य म्हणून प्रारंभी ठरविलेली जून १९६२ ही तारीख ज्या सरकारी ठरावान्वये बदलण्यात आली आणि ती ज्या अन्वये जून १९६१ म्हणून पुन्हा निश्चित करण्यात आली असा कोणताही सरकारी ठराव उपलब्ध आहे काय? या चर्चेच्या ओघात मी निरनिराळ्या कागदपत्रांचा विचार करणार आहे कारण हे कागदपत्र पानशेत धरणाचे बांधकाम जलद गतीने करण्याविषयी आणि ते धरण जून १९६१ पूर्वी पूर्ण करण्याविषयी 'निर्णय' असे जे गौरवाने म्हटले आहे त्यासंबंधी आहेत. तसेच, मी या संबंधात कमिशनच्या वकीलाने केलेली निरनिराळी भाष्ये व युक्तिवाद यांचाही या ठिकाणी उल्लेख करणार आहे.

३९. कमिशनच्या वकीलाने केलेल्या युक्तिवादात हाच एक मुद्दा आहे की, सन १९५९ च्या जुलै महिन्यात, सरकारने धरणाचे बांधकाम जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा निर्णय घेतला; सरकारने हा निर्णय अत्यंत घाईने घेतला आणि तसेच श्री. ए. जी. मायदेव यांच्यासारख्या अनुभवी इंजिनिअरच्या तीव्र विरोधास डावलून घेतला; आणि सरकारने असा निर्णय घेतल्यामुळे श्री. मायदेव आणि इतर इंजिनिअर यांना त्या निर्णयाचे पालन करण्याशिवाय दुसरा कोणताही पर्याय नव्हता आणि त्यांना त्याबाबतीतील आपली वैयक्तिक मते बाजूला ठेवावी लागली; सरकारने घेतलेला हा निर्णय 'धोरणविषयक निर्णय' होता (या शब्दप्रयोगाचा जो काही अर्थ असेल तो असो); घटक भाग पूर्ण करण्यासाठी लक्ष्य म्हणून निरनिराळ्या तारखा ठरविण्यात आलेल्या असल्या तरीही त्या पाळण्यात आल्या नाहीत आणि तरीही, चीफ इंजिनिअर, श्री. पंडित यांनी, असे बांधकाम जून १९६१ पूर्वी कोणत्याही स्थितीत पूर्ण करण्याविषयी बांधकाम सेवकवर्गावर सक्ती करण्याचा प्रयत्न केला; सन १९६१ च्या एप्रिल महिन्यापासून खिंड भरून काढण्याचा प्रयत्न करण्यापूर्वी, विभागाने सर्व परिस्थितीचे पुनर्विलोकन करावयास पाहिजे होते आणि लक्ष्य म्हणून ठरविलेल्या तारखा पुन्हा निश्चित करावयास पाहिजे होत्या; परंतु ही गोष्ट करण्यात आली नाही, कारण सरकारने धरणाचे बांधकाम जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याविषयी अगोदरच निर्णय घेतला होता; सन १९६१ च्या एप्रिल व जून महिन्यात, मुख्य गोष्टी पूर्ण करावयाच्या राहिल्या आहेत हे कळून आल्यानंतरदेखील, वरिष्ठ अधिकारी ठपका ठेवतील या भीतीने किंवा सरकारने धरणाचे बांधकाम कोणत्याही स्थितीत जून १९६१ पूर्वी संपविण्याविषयी अगोदरच निर्णय घेतलेला आहे या समजुतीने पुनर्विलोकन करण्यात आले नाही. दुसऱ्या शब्दात सांगावयाचे म्हणजे, कमिशनच्या वकिलाच्या मते, ह्या बाबतीत झालेला सर्व गैरप्रकार हा सरकारने धरणाचे बांधकाम जून १९६१ पूर्वी संपविण्याविषयी घाईघाईने घेतलेल्या 'निर्णयामुळे' झाला; आणि मुख्य आणि महत्त्वाच्या गोष्टी धरण चालू करण्यापूर्वी पूर्ण करणे अशक्य आहे हे माहीत असूनदेखील उक्त निर्णयाचे हट्टाने पालन करण्याचे ठरविण्यात आले.

हा दृष्टिकोन बरोबर असेल तर, त्याचा अर्थ, जून १९६१ पूर्वी कोणत्याही स्थितीत धरणाचे काम पूर्ण करण्याविषयी घेतलेल्या निर्णयामुळेच धरण फुटले असा होईल.

परंतु, कमिशनच्या वकिलाने अशा अर्थासंबंधी काहीच प्रतिपादन केले नाही आणि विसंगत रीतीने त्यानी पुनः पुन्हा असा मुद्दा मांडला की, पानशेत धरण असा निर्णय घेण्यात आल्यामुळे फुटले असे कुणीच म्हणत नाही. लेखी युक्तिवादाच्या नंतरच्या अवस्थेत त्यांनी नीरक्षीरन्यायानुसार असे प्रतिपादन केले की, असा निर्णय धरण फुटण्यास प्रत्यक्ष कारणीभूत झाला नसला तरीही निदान अप्रत्यक्षपणे त्याचा परिणाम धरण फुटण्यात झाला. कमिशनच्या वकिलाचा यासंबंधी कसा दूषित ग्रह होता आणि त्यानी प्रथम निष्कर्ष काढला व त्यानंतर त्याच्या पुष्टयर्थ कारणे देण्याचा त्यानी प्रयत्न केला ही गोष्ट त्यांच्या युक्तिवादावरून कशी दिसून येते हे विवेचनाच्या नंतरच्या अवस्थेत निदर्शनास आणून देण्यात येईलच. एका प्रसंगी कमिशनच्या वकिलाने असे ठामपणे सांगितले की, धरण पूर्ण करण्याचा निर्णय घेण्यात आला ही गोष्ट अविवाद्य आहे. या निष्कर्षाच्या पुष्टयर्थ कोणतेही कागदपत्र उपलब्ध नाहीत असे जेव्हा त्याना कळून चुकले तेव्हा त्यानी पत्रव्यवहाराची भाषा व ज्या रीतीने काम करण्यात आले ती रीत यांचा उल्लेख केला. त्यानी पुनः पुन्हा असे प्रतिपादन केले की, निर्णय घेताना पुण्याच्या रहिवाशांच्या सुरक्षिततेविषयी केव्हाही विचार करण्यात आला नाही. त्यानी पत्रव्यवहाराच्या क्रमात वापरण्यात आलेल्या काही शब्दांचा, म्हणजे, "कार्यक्रम हा भरभक्कम आहे", "कार्यक्रम महत्त्वाकांक्षी आहे", "काम कोणत्याही परिस्थितीत पूर्ण केलेच पाहिजे", "विलम्ब झालेला सहन होणार नाही" "दोन दशलक्ष क्यूबिक फूट मातीचे काम वाहून जाईल हा धोका क्षुल्लक स्वरुपाचा आहे व तो पत्करणे भाग आहे" इत्यादी शब्दांचे चर्वितचर्वण संदर्भ सोडून केले आणि त्यांचा उपयोग आपल्या युक्तिवादाच्या पुष्टयर्थ केला. त्यानी नागरिक समितीच्या लेखी निवेदनातील (निशाणी क्रमांक ८९५) एक दोन वाक्यांचा उल्लेख केला. "सरकारने चवथ्या हंगामात बांधकाम पूर्ण करण्यास मंजुरी देण्याचा व त्यासंबंधी तरतूद करण्याविषयी धोरणविषयक निर्णय घेतला". "ही धोरणविषयक बाब आहे आणि ज्यांनी हा धोरणविषयक निर्णय घेतला त्यावरून त्यांचा अदूरदर्शीपणा दिसून येतो असे म्हणावे लागेल. कामाच्या प्रगतीची वेळोवेळी पाहणी करण्यात आलेली नसेल तर ती दंडाई अशी आत्मसंतुष्ट वृत्ति आहे आणि आपल्या कर्तव्यात हयगय केल्यासारखे आहे" ही ती वाक्ये होत. या निवेदनांच्या पुष्टयर्थ काही पुरावा उपलब्ध आहे किंवा नाही हे पाहण्याची तसदी न घेता त्यांनी ती वेदवाक्याप्रमाणे मानली. दुसऱ्या शब्दात सांगावयाचे म्हणजे, ज्या कोणत्याही प्रकारचा युक्तिवाद करून पाटबंधारे अधिकाऱ्यांवर व सरकारवर दोष ठेवता येणे सुलभ आहे असे कमिशनच्या वकिलास वाटले त्या सर्व प्रकारच्या युक्तिवादाचा त्यानी अवलंब केला. अशा प्रयत्नांचा पाठपुरावा करताना त्यानी वस्तुस्थितीचा विपर्यास केला व काही उतारे त्यांचा संदर्भ न देता उध्दृत केले आणि अनिर्बंधपणे ते काल्पनिक अनुमान काढीत गेले. असे करताना ते ही गोष्ट विसरून गेले की, नागरिक समितीच्या वतीने केवळ श्री. जे. एस्. टिळक (निशाणी क्रमांक ८९४) यांचीच साक्ष घेण्यात आली आणि ते नागरिकांच्या लेखी निवेदनात (निशाणी क्रमांक ८९५) आग्रहाने केलेल्या प्रतिपादनास चिकटून राहिले नाहीत. आणि श्री. फडके व श्री. सावंत या ॲडव्होकेटसनी त्याकडे पूर्ण दुर्लक्ष केले. कमिशनच्या वकिलाने मुद्दाम दिशाभूल करण्यासाठी केलेल्या युक्तिवादाच्या दृष्टीने, येथे जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरण पूर्ण करण्याचा सरकारने खरोखरीच निर्णय घेतला होता काय आणि तसे असल्यास त्या निर्णयाचा अर्थ काय होतो आणि जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरणाचे बांधकाम पूर्ण करण्याचा प्रयत्न कोणत्याही प्रकारे पानशेत धरण फुटण्यास कारणीभूत झाला आहे किंवा नाही हे पाहण्यासाठी प्रथमतः याबाबतीत सादर करण्यात आलेल्या कागदपत्रांचे पुनर्विलोकन करणे आवश्यक आहे.

४०. वर नमूद केल्याप्रमाणे श्री. बर्वे यांनी डॉ. राव यांचा व्हिजिटर्स बुकमधील (निशाणी ४०) अभिप्राय वाचून या बाबतीत विचार करण्यास सुरवात केली आणि

डॉ. राव यांनी सुचविल्याप्रमाणे जून १९६१ पर्यंत बांधकाम जलद गतीने पूर्ण करणे शक्य आहे किंवा नाही हे इंजिनिअर्सकडून निश्चित माहीत करून घेण्याचा प्रयत्न केला.

४१. मी, त्या कागदपत्राचे, शक्य तेथवर, त्यांच्या कालक्रमानुसार, परीक्षण करीन. दिनांक ७ मे १९५९ रोजी श्री. बर्वे यांनी त्यावेळचे सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर, दख्खन पाटबंधारे मंडल, क्रमांक २, श्री. मायदेव यांच्याशी चर्चा केली. त्या चर्चेची टिपणे निशाणी ४१ मध्ये दिलेली आहेत. या टिपणांचा संबंधित भाग उद्धृत करण्याजोगा आहे :—

"सध्याचा कार्यक्रम पानशेत धरणाच्या पाण्याचा प्रत्यक्ष फायदा सन १९६२ च्या रब्बी हंगामात होईल अशा रीतीने योजिला आहे. ज्यायोगे कोणत्याही स्थितीत उक्त फायद्यांपैकी काही फायदे सन १९६१-६२ च्या चांगल्या हंगामात मिळू शकतील अशा रीतीने हा कार्यक्रम एक वर्ष अगोदर घडवून आणणे शक्य होईल किंवा कसे, याविषयीची माहिती सचिवाना सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर यांचेकडून पाहिजे होती. उक्त बाबींच्या तीन बाजू या प्रश्नाशी संबंधित असल्याचे दिसून येते :—

(१) पाण्याच्या साठ्याचे काम पुरे करण्याच्या वेळीच कालव्याचे काम पुरे होणे.

(२) तीन हंगामांऐवजी दोन हंगामांच्या मुदतीत मातीच्या धरणाचे काम करण्यासाठी माती हलविणारी जादा यंत्रसामग्री.

(३) ज्यांच्याशिवाय पाणी बाहेर सोडता येणार नाही अशी धरणाच्या निर्गमद्वारांची व टॉवरची बांधकामे पुरी करणे."

असे दिसून येते की, श्री. मायदेव यांनी भूमि-संपादन इत्यादी गोष्टीबाबत काही अडचणींचा उल्लेख केला आणि सचिवांनी त्यांना असे सांगितले की, भूमि-संपादनाच्या संबंधात किंवा कालवा बांधण्याच्या कार्यक्रमाशी संबंधित अशा इतर बाबींच्या संबंधात कोणतेही अडथळे असतील तर, सुपरिटेंडिंग इंजिनिअरांनी त्यासंबंधाने त्यांना ताबडतोब कळवावे म्हणजे विलंब टाळण्याच्या दृष्टीने ते (सचिव) एखादा पर्याय शोधून काढतील. तीन हंगामांऐवजी दोन हंगामांत उक्त काम पुरे करावयाचे असेल तर, सुपरिटेंडिंग इजिनिअर यांस आवश्यक असेल अशी पूरक म्हणून कोणती जादा यंत्रसामग्री लागेल याचा तपशील देण्याची सचिवांनी त्यास विनंती केली होती. सचिवांनी असे सांगितले की, कामाचा वेग वाढविण्याकरिता आवश्यक असणारी जादा यंत्रसामग्री देण्यासाठी, भारत सरकारचे सहाय्य मिळविण्याकरिता ते प्रयत्न करतील. निर्गमद्वाराच्या बांधकामाच्या संबंधाने श्री. मायदेव यांनी असा खुलासा केला की, उक्त संकल्पचित्र मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेकडून तयार करण्यात येईल. त्यानंतर अत्यंत महत्त्वाचा अभिप्राय आहे (निशाणी क्रमांक ४१) :—

"चर्चेनंतर अशी गोष्ट निष्पन्न झाली की, ह्या वर्षाच्या ऑगस्टच्या किंवा सप्टेंबरच्या सुमारास, आपणास ह्या कामासाठीची कंत्राटे देता आली तर कामाच्या दोन हंगामात निर्गमद्वाराच्या टॉवरचे बांधकाम पुरे करणे शक्य होईल."

या वाक्यावरून असे स्पष्ट दिसून येते की, कामाच्या दोन हंगामांत, निर्गमद्वार आणि टॉवर यांचे बांधकाम पुरे करणेही, मायदेवांना देखील व्यवहार्य सूचना वाटली. आणि त्यामुळे ह्या बांधकामांची संकल्पचित्रे लौकर पूर्ण करणे आवश्यक वाटले. ही बाब मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेच्या निदर्शनास आणावी आणि चीफ इंजिनिअर (आय्. पी.) आणि सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर, मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटना, यांनी निर्गमद्वाराच्या बांधकामाचे संकल्पचित्र ताबडतोब निश्चित करण्याबद्दल त्यांना विनंती करण्यात यावी असे सचिवांना वाटले. तसेच चर्चेच्या टिपणात असे विधान आहे की, परकीय चलन उपलब्ध झाल्यानंतर (जर उपलब्ध होईल तर आणि जेव्हा उपलब्ध होईल तेव्हा) सुपरिटेंडिंग इंजिनिअरांना आवश्यक असणारे सुटे भाग व इतर वस्तू संपादन करण्याच्या कामास लागावे आणि कामाची गती वाढवावी असे मत, मंत्री, सार्वजनिक बांधकाम विभाग, यांनी प्रदर्शित केले.

४२. वरील चर्चेनंतर, श्री. मायदेव यांनी दिनांक १२ मे १९५९ रोजी श्री. बर्वे यांना एक पत्र लिहिले. (निशाणी क्रमांक ४२). एक्झिक्युटिव्ह इंजीनिअरांनी ठरविल्याप्रमाणे पानशेत धरणाच्या राहिलेल्या बंधाऱ्याचे काम कामाच्या दोन हंगामांत पूर्ण करावयाचे असेल तर जी जादा सामग्री आवश्यक असेल ती श्री. मायदेव यांनी पहिल्या परिच्छेदात दिलेली आहे. दुसरा परिच्छेद महत्त्वाचा असून तो संपूर्ण उद्धृत करण्याजोगा आहे :—

"मी हे स्पष्ट करू इच्छितो की, आतापासून कामाच्या दोन हंगामांत पानशेत धरण पूर्ण करणे ही व्यवहार्य सूचना वाटत नाही. ५० दशलक्ष घनफूट बंधाऱ्याचा कार्यक्रम एका वर्षात पुरा करण्याच्या अडचणींव्यतिरिक्त, संघटनात्मक व कर्मचारी वर्गासंबंधीच्या अडचणीमुळे हे काम अशक्यप्राय होऊन बसेल. त्याशिवाय, ज्या निरनिराळ्या अवस्थांतून निर्गमद्वाराचे बांधकाम जाणार आहे त्या अवस्थांना,—उदा० पाया खोदणे, आर्. सी. सी. मध्ये सुमारे ८०० फूट लांबीच्या दोन कॉन्डयूट्स बांधणे, १५० फूट उंचीचा निर्गमद्वार टॉवर बांधणे, दरवाजांचे संकल्पचित्र, ते तयार करणे आणि निर्गमद्वार टॉवरमध्ये दरवाजे व हॉईस्ट बसविणे, टॉवरटॉप बंधाऱ्याशी जोडण्यासाठी पूल बांधणे, यासाठी इतका वेळ लागेल की ते काम वेळेच्या आत पुरे होण्यासाठीच सर्व प्रयत्न करावे लागतील. म्हणजे त्यामुळे १९६२ च्या पावसाळ्यात पाणी साठवता येईल. त्यामुळे जून १९६२ च्या बरेच आधी पानशेत धरण (क्रेस्ट दरवाजे वगळून) पूर्ण करण्याची कोणतीही शक्यता मला दिसत नाही."

यावरून असे आढळून येईल की, श्री. मायदेव, यांनी ह्या पत्रात तीन अडचणी निर्दिष्ट केल्या आहेत. त्यांच्या मते पुढील अडचणी, जून १९६२ पूर्वी धरण पूर्ण करण्याच्या मार्गातील दुर्लंघ्य अडथळे होऊन बसल्या :—

(१) ५० दशलक्ष घनफूट बंधाऱ्याचा कार्यक्रम एका वर्षात पुरा करणे.

(२) संघटनात्मक आणि कर्मचारी वर्गासंबंधीच्या अडचणी.

(३) निर्गमद्वाराचे बांधकाम—त्यांत आर्. सी. सी. मध्ये सुमारे ८०० फूट लांबीचे दोन कॉन्डयूट्स बांधणे, १५० फूट उंचीचा निर्गमद्वार टॉवर बांधणे, ह्या निर्गमद्वार टॉवरमध्ये दरवाजे आणि हॉइस्ट बसविणे, त्याचे संकल्पचित्र तयार करणे, ते बनविणे आणि ते बसविणे आणि पुलाचे बांधकाम करणे या गोष्टींचा समावेश होतो.

४३. पुराव्यावरून असे दिसून येते की, श्री. मायदेव यांचे हे पत्र श्री. बर्वे यांनी चीफ इंजिनियर, श्री. पंडित यांच्याकडे पाठविले, आणि त्या बाबीसंबंधाने त्यांचा सल्ला मिळविण्याचा यत्न केला. श्री. बर्वे यांनी असे सांगितले की, चीफ इंजिनीयर, यांचा तांत्रिक बाबींच्या संबंधातील सल्ला अंतिम आहे आणि म्हणूनच पानशेत धरणाच्या कामांत त्वरा करण्यांतील विविध अडचणी निर्दिष्ट करून त्यांनी श्री. मायदेव यांचे पत्र श्री. पंडित यांच्याकडे निर्णयार्थ पाठविले. या बाबतीत वैयक्तिक चर्चा फायदेशीर होईल असे पंडितांना वाटले. म्हणून त्यांनी दिनांक १८ मे १९५९ रोजी श्री. मायदेव यांना एक पत्र लिहिले (निशाणी ४३) आणि त्यांत ते तारीख २१ मे रोजी पुण्यास जाणार असून मायदेव यांच्या कार्यालयाच्या तपासणी अहवालाची चर्चा २२ मे रोजी करू असा मजकूर होता. दुसऱ्या परिच्छेदात श्री. पंडित यांनी सांगितले होते की,—

"पानशेत धरण एक वर्ष अगोदर पुरे करणे शक्य होईल किंवा कसे याविषयी तुमच्याशी आणि श्री. भालेराव यांचेबरोबर चर्चा करण्याचा माझा विचार आहे. कामासाठी आवश्यक असणारी माती हलविण्याची यंत्रसामग्री आणि आवश्यक असणारा जादा कर्मचारी वर्ग याच केवळ गोष्टी कामाची गती वाढविण्यासाठी तुम्हाला

आवश्यक असतील, तर तसे करण्यास कोणतीच अडचण भासू नये. त्यानुसार माती हलविण्यासाठी तुम्हांस लागणारी यंत्रसामग्री आणि कर्मचारीवर्ग यांच्या गरजेचा अंदाज तुम्ही करावा."

ह्या पत्रासंबंधात (निशाणी ४३) कमिशनच्या वकिलाने आपल्या लेखी निवेदनात बरीच मर्मभेदक भाष्यें केली आहेत. प्रथमत: ते असे म्हणतात कीं, निर्गमव्दाराच्या बांधकामा-संबंधात श्री. मायदेव यांनी आपल्या पत्रांत (निशाणी ४२) निर्दिष्ट केलेल्या अडचणी श्री. पंडित यांनी डावलल्या आहेत आणि केवळ माती हलविणारी जादा यंत्रसामग्री व जादा कर्मचारी वर्ग मिळविण्यासंबंधीच्या अडचणींचाच त्यांनी उल्लेख केला आहे. हे खरे आहे कीं, या पत्राने (निशाणी ४३) विशेषकरून ह्या दोन प्रश्नांवरच म्हणजे माती हलविणारी यंत्रसामग्री आणि जादा कर्मचारी वर्ग, यावर जादा भर टाकलेला आहे. पण याचा अर्थ असा नव्हे कीं, श्री. मायदेव यांनी निर्दिष्ट केलेल्या इतर गोष्टी त्या पत्रांत दुर्लक्षिल्या होत्या. माती हलविणारी जादा यंत्रसामग्री आणि जादा कर्मचारीवर्ग या गोष्टींवर भर देण्यात, त्या बाबींच्या संबंधांतील त्यांच्या गरजांची यादी करण्यास श्री. मायदेव यांना सांगणे हा श्री. पंडित यांचा उद्देश होता. निर्गमव्दराच्या बांधकामासंबंधाने श्री. मायदेव यांनी निर्दिष्ट केलेल्या अडचणींकडे दुर्लक्ष केल्याबद्दल श्री. पंडित यांच्यावर आरोप ठेवण्या-ऐवजी, निशाणी क्रमांक ४३ च्या दुसऱ्या परिच्छेदाच्या पहिल्या वाक्याचा लक्ष्यार्थ दुर्लक्षिल्या-बद्दल कमिशनच्या वकिलावरच आपण आरोप ठेवूं शकतो. त्या पहिल्या वाक्यावरून हे स्पष्ट होते की, पानशेत धरण एक वर्ष अगोदर पुरे करता येणे शक्य होणार नाही काय? या प्रश्नावर श्री. पंडित चर्चा करतील. श्री. मायदेव यांनी; निशाणी क्रमांक ४२ येथील आपल्या पत्रात निर्दिष्ट केलेल्या अडचणीबाबतच चर्चा होणे स्वाभाविक आहे. कमिशनच्या वकिलाने श्री. पंडित यांच्या वर्तनाविरुद्ध जो मुद्दा प्रामुख्याने उपस्थित केला आहे तो असा आहे की, दिनांक २२ मे १९५९ रोजी जी चर्चा होणार होती त्या चर्चेचा कार्यक्रम तयार करण्यास श्री. पंडित यांनी श्री. भालेराव व श्री. मायदेव यांना केवळ तीन दिवसांचाच अवधि दिला होता. असा पुरावा आहे की, श्री. भालेराव यांनी चर्चेचा कार्यक्रम तयार केला आणि तो निशाणी क्रमांक ६७ यात दिला आहे. हा कार्यक्रम बराचसा तपशीलवार आहे आणि तो, निर्गमद्वाराच्या बांधकामाचा समावेश करून, पानशेत धरणाच्या बांधकामाशी संबंधित अशा सर्व बाबींसंबंधात आहे. त्या कार्यक्रमाच्या (निशाणी क्रमांक ६७) निरीक्षणावरूनच हे स्पष्ट होईल कीं, तो तयार करताना बराचसा विचार आणि चर्चा करण्यात आली होती. पत्र (निशाणी ४३) मिळाल्यानंतर श्री. भालेराव यांना मिळालेल्या तीन दिवसांत त्यांनी तो कार्यक्रम कसा तयार केला याविषयी त्यांना प्रश्न विचारण्यांत आले होते. श्री. भालेराव यांनी दिलेल्या उत्तरांचा मी आता उल्लेख करतो. परंतु वस्तुस्थिती अशी आहे की, श्री. भालेराव यांचा संबंध येतो तेथवर, कार्यक्रम तयार करण्याबाबत कोणत्याही प्रकारची घाई नव्हती. तो कार्यक्रम तपशीलवार असून त्याच्यावर बराच विचार करण्यांत आलेला दिसतो, आणि तरीदेखील कमिशनचे वकील अशा निर्णयाप्रत येऊन पोहोचले की, श्री. पंडित यांनी सर्व बाबींची घाई केली आणि त्या प्रश्नावर विचार करण्यास आणि चर्चेसाठीं कार्यक्रम तयार करण्यास श्री. भालेराव व श्री. मायदेव यांना अत्यंत कमी वेळ दिला. वकिलानी हेदेखील गृहीत धरले आहे की, दिनांक २२ मे १९५९ रोजीच्या चर्चेत, माती हलविणारी जादा यंत्रसामग्री आणि जादा कर्मचारी वर्ग या प्रश्नाविषयींच प्रामुख्यानें ऊहापोह करण्यात आला असावा. वरील अनुमान काढताना, या प्रकरणात सादर केलेला निश्चित पुरावा वकीलानी दुर्लक्षिला आहे. श्री. पंडित यांनी आपल्या जबानीमध्ये (निशाणी ५८) असे निवेदन केले आहे कीं,—

"श्री. मायदेव यांनी निदर्शनास आणलेल्या तीन अडचणीपैकी, म्हणजेच—(१) माती हलविण्याच्या कामाचे परिमाण, (२) टॉवर वगैरेसहित कॉन्डयुट आणि (३) दरवाजे— शेवटच्या दोन अडचणी मला विशेष कठीण वाटल्या नाहीत आणि माझ्या मते त्यांचे निराकरण

करता येणे शक्य होते त्यामुळे उरलेली एकमेव अडचण ही माती हलविण्यासंबंधीच्या क्षमतेबाबतची होती. माती हलविण्याची जादा यंत्रसामुग्री आम्हांला उपलब्ध होऊं शकते हे कळल्यानंतर, ती अडचणसुद्धा नाहीशी झाली."

श्री. भालेराव यांना या मुद्याबद्दल काय म्हणावयाचे आहे त्याकडे मी आता वळतो. भालेरावांनी आपल्या जबानीत म्हटले आहे (निशाणी २३२) की,—

"सचिवांना उद्देशून लिहिलेल्या डी.ओ. पत्रांत त्यांनी (श्री. मायदेव) हे मत व्यक्त केले होते, आणि त्याची एक प्रत मला पाठविली होती. जून १९६१ पूर्वी उक्त काम पूर्ण करण्यातील विविध अडचणी त्यांनी नमूद केल्या होत्या. चीफ इंजिनिअर श्री. पंडित, व सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, श्री. मायदेव, यांच्या बैठकीला मी, श्री. पंडित यांच्या विनंतीवरून, उपस्थित होतो. या चर्चेसाठी मी एक टांचण पूर्वीच तयार ठेवले होते. हा विषय माझ्या मनांत पूर्वीपासून घोळत असल्यामुळे तपशील काढण्यास मला भरपूर वेळ मिळाला. चर्चा एक तास चालली होती. मी तयार केलेले टांचण हे प्राथमिक व तात्पुरत्या स्वरूपाचे होते. चर्चेमध्ये, माझ्या टांचणांत (निशाणी ६७) नमूद केलेल्या सर्व बाबींचा विचार करण्यात आला."

भालेरावांनी, या विषयाबद्दल त्यांच्या मनांत विचार चालत असल्यामुळे, तपशील काढण्यास त्यांना भरपूर वेळ मिळाला असे निवेदन केले आहे. या निवेदनावरून आणि जो प्रत्यक्ष तयार करण्यात येऊन बैठकीत मांडण्यात आला अशा अत्यंत तपशीलवार कार्यक्रमावरून असे म्हणणे सयुक्तिक आहे कां की, विशेषत: पंडित यांचे पत्र मायदेव यांना दिनांक १९ रोजी मिळाले आणि दिनांक २२ मे १९५९ हा दिवस चर्चेसाठी निश्चित झाला होता एवढयाच वस्तुस्थितीवरून श्री. पंडितांनी श्री. मायदेव व भालेराव यांना घाई केली! तसेच शक्य तितके प्रकल्प त्वरेने पूर्ण करण्याची कल्पना ही नेहमी विभागाच्या मनांत होती या श्री. बर्वे यांच्या मतास, उक्त विषय त्यांच्या मनात घोळत होता या भालेरावांच्या निवेदनाने पुष्टी मिळते. भालेरावांनी केलेले सर्वात महत्त्वाचे निवेदन असे आहे की, चर्चेच्या वेळी टांचणांत नमूद केलेल्या सर्व बाबींचा विचार करण्यात आला होता आणि चर्चा एक तास पर्यंत चालली होती. कार्यक्रमांत (निशाणी ६७) निर्दिष्ट केलेल्या बाबींत, कॉन्डयुट्स, हेड वॉल व बाजूच्या भिंती, तसेच टॉवर, ॲप्रोच ब्रीज व दरवाजे यांचा समावेश आहे. कॉन्डयुट, हेड वॉल व बाजूच्या भिंती या गोष्टी ऑक्टोबर १९५९ आणि जून १९६० या मुदतींत पूर्ण करावयाच्या होत्या आणि टॉवर, ॲप्रोच ब्रीज आणि निर्गमद्वारे या गोष्टी ऑक्टोबर १९६० व जून १९६१ या दरम्यान पूर्ण करावयाच्या होत्या. कार्यक्रमांत ह्या बाबी विशेष रीतीने निर्दिष्ट केल्या असतांना आणि जून १९६१ पर्यंत बांधकाम पूर्ण करण्याच्या मार्गातील अडचणी संबंधांतील श्री. मायदेव यांच्या मुद्यांच्या अग्रभागी निर्गमद्वाराच्या बांधणीचा मुद्दा मांडला असतांना, चर्चेत ह्या बाबी विचारांत घेतल्या नसतील, हे शक्य आहे कां? तरीही, मायदेव त्यांच्या लेखी निवेदनांतील (निशाणी ३९७) परिच्छेद (५) मध्ये म्हणतात :

"माझ्या स्मरणशक्तिनुसार, त्यावेळी झालेली चर्चा फारच त्रोटक व अनिर्णायकहोती."

जरी हे निवेदन "माझ्या स्मरणशक्तिनुसार" या शब्दप्रयोगांनी मर्यादित झाले असले तरी, कमिशनच्या वकिलाने, ते निर्विवाद सत्य मानले आहे आणि त्यांनी असा निष्कर्ष काढला आहे की, ही चर्चा माती हलविण्याची जादा यंत्रसामग्री व जादा कर्मचारीवर्ग या पुरतीच झाली असली पाहिजे आणि निर्गमद्वारासारख्या इतर बाबींशी तिचा मुळीच संबंध आला नसावा. मायदेव ह्यांनी त्यांच्या लेखी निवेदनात (निशाणी ३९७) चर्चेच्या स्वरूपाबद्दल एक अवाक्षरही लिहिले नाही, आणि त्यांच्या जबानीत (निशाणी ३९६) ह्या चर्चेचा उल्लेखही केलेला नाही. कदाचित चर्चा अनिर्णायक स्वरूपाची झाली असेल आणि ज्या अवस्थेत ती झाली त्या अवस्थेत अशा कोणत्याही निर्णयाप्रत पोहचण्याची शक्यताहि नव्हती. सरकारला माती हलविण्याची जादा यंत्रसामग्री विकत घेता यावी म्हणून परकीय चलन देण्यात येईल याचीही तोपर्यंत कुणालाच कल्पना नव्हती. बहुतकरून, दिनांक १९ मे

१९५९ रोजी, धरणाच्या त्या अवस्थेतील बांधकामाच्या स्थितीबद्दल आपल्याला बरोबर माहिती असावी म्हणून मायदेव ह्यांनी बांधीत असलेल्या पानशेत धरणाची तपासणी केली असावी असे दिसते. यावरून असे दिसून येते की, ठरलेल्या वेळेपूर्वी पानशेत धरण पूर्ण करण्या-बद्दलच्या प्रश्नावर सर्व दृष्टिकोनातून चर्चा करण्यासाठी म्हणूनच श्री. मायदेव तयारी करीत होते.

४४. यानंतर विचारात घ्यावयाचा दस्तैवज म्हणजे जलसंपत्ति अन्वेषण मंडल, व मध्यवर्ती संकल्पन संघटना यांची कामे आणि पाटबंधारे प्रकल्प शाखेसंबंधीचे इतर मुद्दे यांचे पुनर्विलोकन करण्यासाठी सचिव, सार्वजनिक बांधकाम विभाग यानी दिनांक ४ जून १९५९ रोजी घेतलेल्या बैठकीचा (निशाणी ४४) अहवाल होय. बैठकीला, त्यावेळी सुपरिटेन्डींग इंजिनियर डी. आय् सी. क्रमांक २ चे असलेले श्री. मायदेव ह्यांना बोलाविण्यात आले नव्हते. कमिशनच्या वकिलाने श्री. मायदेव यांच्या अनुपस्थितीवर टीका केली आहे आणि असे सूचित केले आहे की पानशेत धरणाचे काम घाईने पूर्ण करण्याच्या सूचनेला त्यांचा विरोध असल्यामुळे त्यांना कदाचित हेतुपुरस्सर वगळण्यात आले असावे. ह्या म्हणण्यामध्ये काहीच तथ्यांश नाही. हा मुद्दा उपस्थित करण्यापूर्वी, वकिलाने कमिशनपुढे सादर करण्यात आलेली आणि संपूर्णत: त्यांच्या स्वाधीन असलेली अशी सचिवालयाची कागदपत्रे वाचावयास पाहिजे होती. वस्तुत: ह्या फायलीतूनच (क्रमांक १२४—सचिवालय) निशाणी ४४ मधील अहवाल तयार करण्यात येऊन तो प्रदर्शित करण्यात आला आहे. ह्या फायलीतील टिपणीत असे स्पष्टपणे दिसून येते की, जलसंपत्ति अन्वेषण मंडल, मध्यवर्ती संकल्पन संघटना यांची कामे आणि चीफ् इंजिनिअर (आय्.पी) ह्यांच्या अधिकाराखालील पाटबंधारे प्रकल्प शाखेशी संबंधित असलेल्या इतर महत्त्वाच्या गोष्टी यांचे पुनर्विलोकन करण्यासाठीच बैठक घेण्यात आली होती. ही गोष्ट निशाणी ४४ येथील अहवालाच्या प्रस्तावनेत नमूद केली आहे. त्याअर्थी सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर असलेले श्री. मायदेव ह्यांना, पानशेत धरणाच्या बांधकामाच्या संबंधात बोलाविण्याचा प्रश्नच उद्‌भवत नव्हता. चीफ् इंजिनिअर (आय्.पी.) यांना बोलविण्यात आले होते, कारण ते मध्यवर्ती संकल्पन संघटना, तसेच जलसंपत्ति अन्वेषण मंडल याचे प्रमुख होते. प्रस्तावनेत असेही निवेदन केले आहे की, निशाणी ४४ येथील टिपणे ही दिनांक २ जून १९५९ रोजी चीफ् इंजिनिअर (आय्. पी). ने घेतलेल्या पहिल्या बैठकीच्या अहवालासह वाचण्यात यावीत. दुर्दैवाने, निशाणी ४४ यास जोडलेली ही टिपणे, कमिशनच्या वकिलाने पुराव्यांत सादर केली नाहीत. अर्थात या टिपणांचा पानशेत धरणाशी कोणताच संबंध नाही. तसेच, दस्तैवज काम पूर्ण करण्या-करिता, दिनांक २ जून १९५९ रोजी घेतलेल्या बैठकीचा अहवाल सादर केला असता तर बरे झाले असते.

४५. आता निशाणी ४४ मधील मजकूर आपण पाहू या. जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरणाचे बांधकाम पूर्ण करणे शक्य आहे किंवा कसे याबाबत सचिव व चीफ् इंजिनिअर (आय्. पी.) ह्यांत विचारविनिमय चालू होता. आधीच्या तारखेस धरण पूर्ण करण्यासाठी संकल्पचित्रे योग्य वेळी पूर्ण करणे ही प्राथमिक गरज आहे. म्हणून, संकल्पचित्रे व नकाशे अंतिमरीत्या तयार करण्याच्या प्रश्नाचा दिनांक ४ जून १९५९ रोजी घेतलेल्या बैठकीत विचार केला गेला. अहवालाचा सबंधित भाग संपूर्णपणे पुढे दिला आहे. (निशाणी ४४) :—

"खडकवासला प्रकल्प.—पानशेत धरण जून १९६२ पर्यंत पूर्ण करण्याचे ठरले आहे परंतु पाटबंधारेविषयक जादा फायदे तात्काल देऊ शकणारे, तयार होत असलेले, खडक-वासला धरण हे फार थोड्या प्रकल्पांपैकी एक प्रकल्प आहे हा मुद्दा लक्षात घेऊन, जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्यासाठी शक्य तितके प्रयत्न केले पाहिजेत. जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्यातील अडचणी मुख्यत: पुढीलप्रमाणे होत्या :—

(अ) निर्गमद्वारांची संकल्पचित्रे अंतिमरीत्या तयार करण्यासाठी आणि त्याचे काम पार पाडण्यासाठी आवश्यक असलेला कालावधी.

(ब) उपलब्ध असलेल्या माती हलविण्याच्या यंत्रसामग्रीच्या बाबतीतील तूट ;

(क) मातीकामांत वाढ करण्यासाठी आवश्यक असलेली जादा यंत्रसामग्री ठेवण्यासाठी जागेची कमतरता ;

(ड) फेरतपासणी केलेल्या खडकवासला प्रकल्पास नियोजन मंडळाने अद्याप संमति न दिल्यामुळे सुटे भाग इत्यादीसाठी आवश्यक असलेले परकीय चलन मिळविण्यातील अडचणी.

ह्या सर्व अडचणी आणि त्या दूर करण्याचे मार्ग यांचा तपशीलवार विचार करण्यात आला आणि पुढील धर्तीवर आणखी कारवाई करण्याचा निर्णय घेण्यात आला :—

(एक) डी. व्ही. सी. कडे जादा असलेल्या यंत्रसामग्रीतून माती हलविण्याची काही यंत्रसामग्री मिळविता येईल ;

(दोन) नियोजन मंडळाने अद्याप अंतिमरीत्या संमति न दिलेल्या प्रकल्पांच्या बाबतीतही परकीय चलन देणे कसे आवश्यक आहे ही गोष्ट स्पष्ट करणारी बाजू भारत सरकारकडे मांडणे ;

(तीन) पुढील काही आठवड्यांत, निर्गमद्वाराच्या कामाची अंमलबजावणी करण्यासंबंधांतील सर्व तांत्रिक प्रश्नांचा सी. डी. ओ. विचार करील, त्यानंतर आय्. पी. शाखेचे अधिकारी व एस्. ई. डी. आय्. सी. (दोन) हे जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरण पूर्ण करण्याच्या शक्यतेबद्दल चर्चा करण्याकरिता जुलैच्या अखेरीस सचिवांना भेटतील.

ह्या प्रकरणाला अग्रस्थान देण्याबद्दल सी. डी. ओ. यास विनंति करण्यात आली होती."

संकल्पचित्रे अंतिमरीत्या तयार करणे आणि निर्गमद्वारांच्या बांधकामांची अंमलबजावणी करणे या गोष्टींकडे दुर्लक्ष करण्यात आले होते, आणि केवळ माती हलविण्याची जादा यंत्रसामग्री व जादा कर्मचारीवर्ग मिळविणे या बाबींवरच भर देण्यात आला होता, हा कमिशनच्या वकिलांनी उपस्थित केलेला मुद्दा, उताऱ्यामध्ये प्रारंभीच सरळपणे खोटा ठरविण्यात आला आहे. संकल्पचित्र अंतिमरीत्या तयार करणे आणि निर्गमद्वारांच्या बांधकामाची अंमलबजावणी करणे ही बाब, जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्यातील एक अडचण असल्याचे उल्लेखिण्यात आले होते. उप-परिच्छेद (३) हा या टिपणातील महत्वाचा भाग आहे व निर्गमद्वारांच्या कामाशी संबंधित असलेल्या सर्व तांत्रिक प्रश्नांवर, त्यानंतरच्या काही आठवड्यातच, विचार करण्याबद्दल मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेस सांगण्यात आले होते असे या उप-परिच्छेदात स्पष्टपणे दर्शविण्यात आले आहे, आणि केवळ, त्यानंतरच, पाटबंधारे प्रकल्प शाखेचे अधिकारी आणि सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, डी. आय्. सी. (दोन) हे, पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या शक्यतेवर विचारविनिमय करण्यासाठी जुलै अखेर सचिवांना भेटणार होते. येथे सुद्धा "जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरण पूर्ण करण्याची शक्यता" हे शब्द वापरण्यात आले आहेत, आणि ही शक्यता आहे काय हे सुद्धा जुलैच्या अखेरपर्यंत ते पाहणार होते आणि ती सुद्धा, त्यानंतरच्या काही आठवड्यातच मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने निर्गमद्वाराच्या बांधकामाच्या अंमलबजावणीशी संबंधित असलेले सर्व तांत्रिक प्रश्न विचारात घेतल्यानंतर. निर्गमद्वारांशी संबंधित असलेल्या प्रश्नांची तांत्रिक दृष्टीने तपासणी करण्यासाठी मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेला देण्यात आलेली काही आठवड्याची मुदत काहीशी कमी असल्यामुळेच ह्या प्रश्नास सर्वाधिक प्राधान्य देण्यासाठी खास विनंती करण्यात आली होती. टिपणांच्या (नि० ४४) या परिच्छेदावरून असे दिसून येते की, सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, डी. आय्. सी. (दोन) यांना ज्या बैठकीस हजर राहण्यासाठी बोलावण्यात येणार होते ती अंतिम बैठक जुलै अखेर भरविण्यात येणार होती. यावरून ४ जून १९५९ रोजी भरलेल्या बैठकीस मायदेव यांना का बोलाविण्यात आले नव्हते ही गोष्ट स्पष्ट होते. त्या बैठकीत बांधकामासंबंधीच्या कोणत्याही प्रश्नांवर विचारविनिमय होऊ शकला नाही किंवा त्यावर विचारविनिमय

करण्यात आला नाही—आणि मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने निर्गमद्वाराच्या बांधकामाच्या अंमलबजावणीसंबंधीच्या प्रश्नाचा संपूर्णपणे विचार केल्यानंतर, या प्रश्नावरील विचार-विनिमय लांबणीवर टाकण्यात आला.

४६. सार्वजनिक बांधकाम विभागाच्या सचिवांनी दिनांक २२ जुलै १९५९ रोजी एक बैठक घेतली होती व त्या बैठकीत, त्यांनी व सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, डी. आय्. सी. (दोन) यांनी विचारविनिमय केला. ही द्वैमासिक बैठक होती. बैठकीची टिपणे नि० क्रमांक ४५ मध्ये दिली आहेत. मायदेव यांनी शेवटच्या बैठकीतील (दिनांक ७ मे १९५९ ची ही बैठक द्वैमासिक असली पाहिजे) चर्चेच्या टिपणावर केलेली कारवाई दर्शविणारा अहवाल आणि आराखडे व अंदाज यांचे विवरणपत्रक आणि सरकारपुढे अनिर्णीत असलेली इतर महत्त्वाची प्रकरणे आपल्याबरोबर आणली होती. नि० क्रमांक ४५ च्या परिच्छेद (२) चे केवळ पहिले वाक्यच आपल्या सध्याच्या चर्चेशी संबधित आहे. ते पुढीलप्रमाणे आहे :—

" शेवटच्या बैठकीत चर्चिलेल्या बाबींवर केलेल्या कारवाईचा संक्षिप्तपणे आढावा घेऊन सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअरांनी असे सांगितले की, पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या प्रश्नावर, पाटबंधारे प्रकल्प शाखेचे अधिकारी आणि सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर डी. आय्. सी. (दोन) यांच्या बैठकीत, जुलै १९५९ च्या अखेरीस विचार करण्यात येईल." ही बाब ४ जून १९५९ रोजी भरलेल्या बैठकीत घेतलेल्या निर्णयाशी सुसंगत आहे. (नि० क्रमांक ४४ ची टिपणे पहा.)

४७. दिनांक २२ जुलै १९५९ पर्यंत कोणताही निर्णय घेण्यात आला नव्हता आणि जुलै १९५९ च्या अखेरपर्यंत कोणत्याही प्रकारे निर्णय घेण्याचा इरादा नव्हता, ही गोष्ट वरील आढाव्यावरून स्पष्ट होते. पानशेत धरण जून १९६१ पूर्वी पूर्ण करण्यासंबंधीच्या प्रश्नावर, जुलै १९५९ च्या अखेरीस, पाटबंधारे प्रकल्प शाखेचे अधिकारी व सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, डी. आय्. सी. (दोन) यांच्या बैठकीत विचारविनिमय केला जाणार होता. निशाणी क्रमांक ४४ चा उप-परिच्छेद (३) च्या शब्दरचनेवरून असे दिसून येते की, जुलै १९५९ अखेर भरावयाच्या बैठकीत, पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या शक्यतेवर विचारविनिमय करण्यात येणार होता.

४८. दाखल केलेल्या दस्तऐवजांवरून वरील परिस्थिती स्पष्टपणे प्रकट होत असली तरीही कमिशनच्या वकिलांनी असे निवेदन केले आहे की, पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा निर्णय, दिनांक ३ जुलै १९५९ रोजी, पाटबंधारे प्रकल्प शाखेच्या बैठकीत घेण्यात आला. हा आश्चर्यकारक निष्कर्ष कमिशनच्या वकिलांनी कसा घेतला हे आता आपण पाहू या. विवक्षित दस्तऐवजांच्या चुकीच्या वाचनावर व त्यांचा चुकीचा अर्थ लावण्यावर आधारलेला ओढाताणीचा युक्तिवाद करून हा निष्कर्ष काढण्यात आला होता असे यावर मला लागलीच म्हणावेसे वाटते आणि जे दस्तऐवज प्रस्तुत केल्यास या मुद्यावर कोणताही गैर-समज उत्पन्न होण्यास कुठलाही वाव राहिला नसता असे काही इतर दस्तऐवज दडपून टाकून हा निष्कर्ष घेण्यात आला असेही मी म्हणू शकतो. दिनांक ३ जुलै १९५९ रोजी पाटबंधारे प्रकल्प शाखेची कोणतीही बैठक भरली होती हे दर्शविणारा प्रत्यक्षपणे कसलाही पुरावा नाही. त्या तारखेस खरोखर कोणतीच बैठक घेण्यात आली नव्हती आणि ज्या दस्तऐवजास निशाणी २१४ हा क्रमांक देण्यात आला आहे, अशा दस्तऐवजातील एका वाक्याचा चुकीचा अर्थ लावून कमिशनच्या वकिलांनी हा निर्णय घ्यावा ही गोष्ट खरोखरीच खेदाची आहे. हा घोटाळा कसा निर्माण झाला हे पाहणे मनोरंजक होईल.

४९. निशाणी क्रमांक ४४ मधील अहवालाच्या प्रती, माहिती, मार्गदर्शन व आवश्यक कारवाई यासाठी दिनांक ३ जुलै १९५९ चे पृष्ठांकन क्रमांक सी.एम्.इ. १३५९-जे. यासह अनेक अधिकाऱ्यांना पाठविण्यात आल्या. ज्या अधिकाऱ्यास " माहितीसाठी आणि आवश्यक

तेथे कारवाई करण्यासाठी " प्रती पाठविण्यात आल्या त्यापैकी चीफ इंजिनिअर हेही एक होते. दिनांक ४ जून १९५९ रोजी भरलेल्या बैठकीच्या अहवालाच्या प्रतीबरोबरच (निशाणी क्रमांक ४४), दिनांक २ जून १९५९ रोजी भरलेल्या बैठकीच्या अहवालाच्या प्रतीही पाठविण्यात आल्या होत्या. दिनांक ३ जुलै १९५९ चे पृष्ठांकन क्रमांक सी.एम्.इ. १३५९-जे. हे, निशाणी क्रमांक ४४ मध्ये दिलेल्या बैठकीच्या अहवालाचा एक भाग असूनसुद्धा, कमिशनच्या वकिलांनी पुराव्यादाखल ते पृष्ठांकन सादर केलेले नाही. दिनांक ३ जुलै १९५९ या तारखेचा उल्लेख केला जातो तो पृष्ठांकन क्रमांक सी.एम्.इ. १३५९-जे. ची तारीख म्हणून होय. दिनांक ३ जुलै १९५९ आणि ३ ऑगस्ट १९५९ यांच्या दरम्यान कोणतीही कारवाई करण्यात आली नाही असे दिसते. दिनांक ३ ऑगस्ट १९५९ रोजी सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे अवर सचिव एन्. एस्. मालशे यांनी त्या वेळचे मध्यवर्ती संकल्पन, संघटनेचे सुपरिंटेंडिंग इंजिनीयर श्री, जी. जी. धनक यांस पत्र लिहिले. कमिशनच्या वकिलांनी ते पत्र प्रस्तुत केलेले नाही. ह्या पत्राचा पहिला परिच्छेद महत्त्वाचा असून तो पुढीलप्रमाणे आहे :—

> "दिनांक ३ जुलै १९५९ चे सरकारी पृष्ठांकन, क्रमांक सीएम्इ. १३५९-जे अन्वये पाठविण्यात आलेल्या उपरिनिर्दिष्ट बैठकीच्या अहवालाचा (निशाणी क्रमांक ४४) मी उल्लेख करतो. तसेच काही आठवड्यातच, निर्गमद्वाराच्या कामाच्या बाबतीतील सर्व तांत्रिक प्रश्नांचा मध्यवर्ती संकल्पन संघटना विचार करणार होती. व त्यानंतर जे. पी. शाखेचे अधिकारी आणि सुपरिंटेंडींग इंजिनियर डी. आय्. सी. (दोन) हे पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या शक्यतेवर विचारविनिमय करण्यासाठी जुलै अखेरीस सचिवांची भेट घेणार होते. ह्या पानशेत धरणासंबंधीच्या निर्णयाचा मी उल्लेख करतो. तदनुसार, मध्यवर्ती संकल्पन संघटना व सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, डी. आय्. सी. (दोन) हे आता बैठकीसाठी तयार असतील म्हणून सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, डी. आय्. सी. (दोन) यांच्याशी विचारविनिमय करून आपण या गोष्टीस संमती दिल्यास बैठकीची व्यवस्था करता येईल."

यावरून असे स्पष्टपणे दिसून येते की, निशाणी क्र. ४४ मध्ये सूचित केल्याप्रमाणेची कोणतीही बैठक जुलै १९५९ च्या अखेरीस भरविण्यात आलेली नव्हती. म्हणूनच सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, डी. आय्. सी. (दोन), यांच्याशी विचारविनिमय करून त्या बाबीवर चर्चा करण्यासाठी मध्यवर्ती संकल्पन संघटना तयार आहे किंवा कसे याबद्दल सरकारला सूचित करण्याकरिता दिनांक ३ ऑगस्ट १९५९ च्या पत्राद्वारे श्री. धनक यांना विनंती करण्यात आली होती. बैठकीची व्यवस्था करणे हा, हे पत्र लिहिण्याचा उद्देश होता. अर्थातच दिनांक ३ ऑगस्ट १९५९ नंतर केव्हा तरी ही बैठक भरावयास पाहिजे. श्री. धनक यांनी वरील पत्रास दिनांक ९ सप्टेंबर १९५९ रोजी उत्तर दिले व त्यात दिनांक ३ जुलै १९५९ चे पत्र क्रमांक सी. एम्. इ. १३५९-जे याचा उल्लेख करण्यात आला आहे. हे पत्र म्हणजे दिनांक ४ जून १९५९ रोजी भरलेल्या बैठकीच्या अहवालाला मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने मान्यता दिली असल्याच्या आशयाचे आहे. पहिल्या परिच्छेदात, खडकवासला प्रकल्पाचा उल्लेख करण्यात आला आहे व त्यात पुढील बाबी नमूद करण्यात आल्या आहेत :—

> "खडकवासला धरणाच्या निर्गमद्वाराचे (म्हणजेच पानशेत धरणाच्या निर्गमद्वाराचे) संकल्पचित्र तयार करण्याचे काम हाती घेतले असून ते ३० सप्टेंबर १९५९ पर्यंत पूर्ण होईल."

दुर्दैवाने, कमिशनच्या वकिलाने हे पत्रदेखील रेकॉर्डवर आणले नाही. हे पत्र आणखी असे सूचित करते की, संकल्पचित्र तयार करण्याचे काम पूर्ण होण्यापूर्वी—ज्यासाठी या पत्रात नमूद केलेली तारीख ३० सप्टेंबर १९५९ ही होती—धरण पूर्ण करण्याच्या शक्यतेसंबंधी कोणतीही चर्चा होऊ शकत नाही.

५०. या अनुरोधाने आता आपण निशाणी २१४ कडे वळू या. कमिशनच्या वकिलाच्या म्हणण्याप्रमाणे यामध्ये ३ जुलै १९५९ रोजी पाटबंधारे प्रकल्प शाखेच्या बैठकीत पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यासंबंधी घेण्यात आलेल्या निर्णयाचा निर्देश केला आहे. आपण हे संपूर्ण टिपण पाहू या. (निशाणी २१४) :—

" सी. डी. ओ. ८ ऑगस्ट १९५९. श्री. ए. जी. मायदेव यांचे दिनांक ६ ऑगस्ट १९५९ चे डी. ओ. पत्र क्रमांक ८ याची प्रत पुढीलप्रमाणे पथकप्रमुखांकडे पाठविण्यात येत आहे. कृपया डेप्युटी चीफ इंजिनिअर यास आवश्यक असलेली आपल्याजवळील सर्व माहिती त्यांनी उपलब्ध करून द्यावी.

पथकप्रमुख "अे" व "बी" यांनी दिनांक ३ जुलै १९५९ रोजी भरलेल्या पाटबंधारे प्रकल्प शाखेच्या बैठकीत घेण्यात आलेल्या निर्णयानुसार आणि अवर शासन सचिव, सार्वजनिक बांधकाम विभाग (पाटबंधारे प्रकल्प) यांचे दिनांक ३ ऑगस्ट १९५९ चे डी. ओ. पत्र क्रमांक सी. एम्. ई. १३५९-जे याच्या अनुरोधाने पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या प्रश्नावर चर्चा करण्यासाठी तयार राहावे.

दिनांक १३ व १४ ऑगस्ट १९५९ रोजी होणाऱ्या बैठकीस हजर राहण्यासाठी मला जयपूरला जावयाचे असल्यामुळे या चर्चेच्या वेळी मी हजर राहू शकेन किंवा नाही याची मला खात्री नाही. परंतु तसे झाल्यास, सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर २ व श्री. नायगामवाला यांनी कृपया चीफ इंजिनिअर (आय्. पी.) यांच्याशी चर्चा करावी.

(सही) **जी. जी. धनक.**

सोबत जोडलेली कागदपत्रे : डी. ओ. ची प्रत. पथकप्रमुख (यू. एल्.) बी. सी. डी. एफ्. जी. याची एक प्रत व श्री. मायदेव व मालशे यांच्या डी. ओ. ची प्रत आणि कामकाजाचा उतारा पथकप्रमुख अे व इ यांजकडे पाठवण्यात आलेला."

५१. वरील टिपणाच्या (निशाणी २१४) पहिल्या परिच्छेदात श्री. मायदेव, जे त्यावेळी डेप्युटी चीफ् इंजिनिअर झाले होते, यांच्या दिनांक ६ ऑगस्ट १९५९ च्या पत्राचा निर्देश करण्यात आला आहे. दुर्दैवाने श्री. मायदेव यांचे पत्रदेखील पुराव्यात दाखल करण्यात आले नाही. श्री. मायदेव यांच्या दिनांक ६ ऑगस्ट १९५९ च्या पत्राच्या प्रती तसेच श्री. मालशे यांच्या दिनांक ३ ऑगस्ट १९५९ च्या पत्राच्या प्रती आणि कामकाजाच्या प्रती। निरनिराळ्या पथकप्रमुखांकडे पाठवल्या होत्या. निशाणी २१४ च्या दुसऱ्या परिच्छेदात पथकप्रमुख 'ए' व 'इ' यास "दिनांक ३ जुलै १९५९ रोजी भरलेल्या पाटबंधारे प्रकल्प शाखेच्या बैठकीत घेण्यात आलेल्या निर्णयानुसार आणि अवर सचिव, सार्वजनिक बांधकाम विभाग (पाटबंधारे प्रकल्प) यांचे दिनांक ३ ऑगस्ट १९५९ चे डी. ओ. पत्र क्रमांक सी.एम्.इ. १३५९-जे याच्या अनुरोधाने" पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या प्रश्नावर चर्चा करण्यासाठी तयार राहण्यास सांगितले आहे. अशा रीतीने ही गोष्ट स्पष्ट होते की, ज्याअन्वये निशाणी ४४ मधील कामकाजाच्या वृत्तान्ताच्या प्रती निरनिराळ्या अधिकाऱ्यांना पाठविल्या होत्या त्या पृष्ठांकन क्रमांक सी.एम्.ई. १३५९-जे दिनांक ३ जुलै १९५९ संबंधी निर्देश करण्यात आला आहे. दुसरा निर्देश श्री. मालशे यांच्या दिनांक ३ ऑगस्ट १९५९ च्या पत्रासंबंधी असून त्यातदेखील विषय म्हणून क्रमांक सी. एम्. ई. १३५९-जे दिनांक ३ जुलै १९५९ याचाच उल्लेख करण्यात आला आहे. या टिपणात श्री. धनक यांची अशी गैरसमजूत करून देण्यात आली की, बैठक दिनांक ३ जुलै १९५९ ला झाली. वस्तुत: ती बैठक ४ जून १९५९ ला झाली व त्या बैठकीच्या कामकाजाच्या वृत्तांताच्या (निशाणी ४४) प्रती पृष्ठांकन क्रमांक सी. एम्. ई. १३५९-जे दिनांक ३ जुलै १९५९ अन्वये पाठविल्या होत्या. कमिशनच्या वकिलांनी सचिवालयातील ज्या फायलीमधून केवळ एकच दस्तऐवज म्हणजे कामकाजाचा वृत्तांत (निशाणी ४४)

काढून घेतला त्या फायली पाहण्याची त्यांनी तसदी घेतली असती व इतर कागदपत्रे पुराव्यात दाखल केली असती तर त्याना असे दिसून आले असते की, ३ जुलै १९५९ चा निर्देश हा ज्याअन्वये कामकाजाच्या वृत्तांताच्या प्रती निरनिराळ्या अधिकाऱ्यांकडे पाठविण्यात आल्या तो पृष्ठांकन क्रमांक सी.एम्.ई. १३५९-जे च्या संबंधात आहे आणि ३ जुलै १९५९ ही तारीख त्या बैठकीची तारीख नसून त्या पृष्ठांकनाची आहे. ३ जुलै १९५९ ला एक बैठक घेण्यात आली होती व पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यासंबंधी त्या बैठकीत निर्णय घेण्यात आला होता हे दाखविण्यासाठी कसेही करून कमिशनचे वकील पुराव्याचा एखादा काडीमात्र आधार शोधूं इच्छीत होते. असा काडीचा आधार शोधण्याच्या विवंचनेत, वर उल्लेख केलेल्या ज्या कागदोपत्री पुराव्यावरून स्थिती स्पष्ट झाली असती व गोंधळ होण्यास कोणत्याही प्रकारे जागा राहिली नसती त्या कागदोपत्री पुराव्याकडे त्यांनी संपूर्णपणे दुर्लक्ष केले. परंतु ही गोष्ट एवढ्यावरच थांबत नाही. कमिशनच्या वकिलांनी, श्री. धनक यांच्या टिपणाच्या (निशाणी २१४) परिच्छेद (२) मधील वाक्याचा चुकीचा अर्थ लावला. ते वाक्य काळजीपूर्वक वाचल्यानंतर ही गोष्ट स्पष्ट होईल की, "पाटबंधारे प्रकल्प शाखेच्या बैठकीत घेण्यात आलेला निर्णय" या शब्दांचा निर्देश पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या निर्णयासंबंधी नसून तो "पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या प्रश्नावर" चर्चा करण्यासंबंधी आहे. त्या वाक्यांत वापरलेल्या सरळ शब्दांचा सरळ अर्थ असा आहे की, पाटबंधारे प्रकल्प शाखेच्या बैठकीत पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या प्रश्नावर चर्चा करण्यासंबंधी निर्णय घेण्यात आला होता व पथकप्रमुख 'अे' व 'औ' यांनी या चर्चेसाठी तयार राहावे. मी यापूर्वीच दाखवून दिले आहे की, पाटबंधारे प्रकल्प शाखेची दिनांक ३ जुलै १९५९ ला कोणतीही बैठक झाली नाही आणि सचिवालयातील संबंध फायलीत ३ जुलै १९५९ ला अशी कोणतीही बैठक झाली होती हे दाखविणारा एकही कागद नाही. ३ जुलै १९५९ ला अशी कोणतीही बैठक घेता येणे अशक्य होते हे मी दाखवून दिले आहे, कारण बैठक भरविण्यासाठी आवश्यक असलेली प्रारंभिक गोष्ट ही होती की मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने निर्गमद्वाराच्या संकल्पचित्रांना अंतिम रूप द्यावे व त्यांची बांधकामे पूर्ण करावी. त्या वेळच्या निरनिराळ्या कागदपत्रांवरून मी दाखविल्याप्रमाणे मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने निर्गमद्वाराचा आराखडा तयार करण्याचे काम पूर्ण करण्याकरिता ३० सप्टेंबर १९५९ पर्यंत मुदत मागितली. निशाणी २१४ ही मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेच्या कार्यालयाच्या अंतर्गत उपयोगासाठी असलेली टिपणी आहे. दिनांक ४ जून १९५९ रोजी भरलेल्या बैठकीच्या अहवालाच्या प्रती (निशाणी ४४) तसेच श्री. मायदेव यांचे दिनांक ६ ऑगस्ट १९५९ चे एक पत्र व दुसरे श्री. मालशे यांचे दिनांक ३ ऑगस्ट १९५९ चे पत्र अशा दोन पत्रांच्या प्रती देखील पथकप्रमुखांकडे पाठवून त्यांना डेप्युटी चीफ इंजिनिअर यांनी दिनांक ६ ऑगस्ट १९५९ रोजी लिहिलेल्या पत्रानुसार जी चर्चा करण्याची त्याची इच्छा होती त्या चर्चेत त्याजबरोबर सामील होण्यास सांगण्यात आले होते. श्री. मायदेव यांनी आपल्या जबानीत हे मान्य केले आहे (निशाणी ३९६) :—

"निशाणी २१४ मध्ये निवेदन केल्याप्रमाणे दिनांक ३ जुलै १९५९ रोजी पाटबंधारे प्रकल्प शाखेची कोणतीही बैठक भरविण्यात आली होती किंवा काय हे मी सांगूं शकत नाही."

दिनांक ३ जुलै १९५९ ला पाटबंधारे प्रकल्प शाखेची बैठक झाली असा निशाणी २१४ मध्ये उल्लेख करण्यात आलाच आहे असे गृहीत धरल्यामुळे हा प्रश्न उपस्थित झाला. ते कांहीही असले तरी, श्री. मायदेव यांच्या उत्तरावरून ही गोष्ट स्पष्ट झाली आहे कीं, त्यांच्या माहितीप्रमाणे दिनांक ३ जुलै १९५९ रोजी अशी कोणतीही बैठक झाली नव्हती, आणि ते त्या बैठकीत तर हजर नव्हतेच.

५२. आराखडे पूर्ण करण्यासंबंधी एका बाजूने मध्यवर्ती संकलपन संघटना व दुसऱ्या बाजूने श्री. भालेराव यांच्यामध्ये बराच पत्रव्यवहार झाला आहे. तसेच एका बाजूने मध्यवर्ती संकलपन संघटना व दुसऱ्या बाजूने डेप्युटी चीफ इंजिनिअर यांच्यामध्ये चर्चा झाली आहे. हा पत्रव्यवहार सी. डी. ओ. फाईल क्रमांक २४ मध्ये मिळेल. कमिशनच्या वकिलांनी हा पत्रव्यवहार पुराव्यादाखल मांडला असता तर बरे झाले असते व कोणत्याही स्थितींत ऑगस्ट १९५९ च्या अखेरपर्यंत मध्यवर्ती संकलपन संघटनेने आराखडे पूर्ण केले नव्हते हे त्यावरून दिसलें असते.

५३. दिनांक ४ सप्टेंबर १९५९ ला किंवा त्या सुमारास त्यावेळचे डेप्युटी चीफ इंजिनिअर, श्री. मायदेव व मध्यवर्ती संकलपन संघटनेचे त्यावेळचे सुपरिटेंडिंग इंजीनिअर, श्री. घनक यांच्यामध्ये चर्चा झाली असे दिसते. श्री. घनक यांनी याबाबत एक टिपणी तयार केली होती ती निशाणी २३८ मध्ये आहे. श्री. मायदेव यांनी सुद्धा एक टिपणी तयार केली होती व ती निशाणी २५२ मध्ये आहे. श्री. घनक यांची दिनांक ४ सप्टेंबर १९५९ ची दुसरी एक टिपणीं सी. डी. ओ. फाईल क्रमांक २४ च्या पृष्ठ १७५ वर असून त्यांत असे म्हटले आहे की :

> "सार्वजनिक बांधकाम विभागाच्या सचिवांबरोबर माझ्या द्वैमासिक बैठकीत जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याच्या शक्यतेसंबंधी त्यांनी चौकशी केली. बहुधा या टिप्पणी पाहण्याची त्यांची इच्छा असावी."

कमिशनच्या वकिलांनी हा दस्तऐवजसुद्धां पुराव्यांत प्रस्तुत केला नाही. ह्या दस्तऐवजावरून असे स्पष्ट दिसते की जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करणे शक्य आहे किंवा नाही याविषयी कोणत्याही स्थितींत ४ सप्टेंबर १९५९ पर्यंत शोध घेतला जात होता. ही टिपणी चीफ इंजिनिअर (आय्. पी.) यांच्याकडे पाठविलेली आहे व जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याच्या शक्यतेसंबंधी सचिव जी चौकशी करीत होते त्यानुसार त्यांना ती दाखवावी किंवा नाही हे त्यांच्यावरच सोंपविले होते. या पार्श्वभूमीवर, आतां आपण निशाणी २३८ कडे वळू. तिचे शीर्षक पुढीलप्रमाणे आहे :—

> "डेप्युटी चीफ इंजिनिअर, पुणे यांच्याबरोबर दिनांक ४ सप्टेंबर १९५९ रोजी झालेल्या चर्चेसंबंधी नोंद."

पहिल्या परिच्छेदात असे म्हटले आहे की—

> "रेखाचित्रे अजूनही तयार होत आहेत, परंतु स्थूलमानाने रचनात्मक आराखड्याची कल्पना सादर करता येईल."

चौथ्या परिच्छेदांत असे म्हटले आहे की—

> "कॉन्ड्यूटच्या आगमद्वाराच्या (इन्लेट एन्ड) निरनिराळ्या आराखड्यासंबंधी विशेषत: पुढे वीजनिर्मितीसाठी धरणाचा दरवाजा (पेनस्टॉक) आणि दरवाजांसाठी पुरेशी अभेद्य व्यवस्था करण्याच्या शक्यतेसंबंधी चर्चा करण्यात आली. सी. डी. ओ. मध्ये याचा अजून तपशीलवार अभ्यास करणे आवश्यक असल्यामुळे या चर्चेमधून कांही निष्कर्ष काढणे शक्य झाले नाही........".

शेवटच्या परिच्छेदाच्या आधीच्या परिच्छेदांत असे म्हटले आहे :

> "आणखी असा निर्णय घेण्यात आला की "भिंतीच्या व दरवाजांच्या सर्वसाधारण आराखड्याची रेखाचित्रे निश्चित केल्याबरोबर पुन्हा चर्चा करण्यात येईल. ऑक्टोबर १९५९ च्या अखेरपर्यंत तसे करता येईल, अशी सी. डी. ओ. ची अपेक्षा आहे."

याचा शेवटचा परिच्छेद पुढीलप्रमाणे आहे :—

"निर्गमद्वार मनोऱ्याचा आराखडा डिसेंबर १९५९ पर्यंत व दरवाजाचा तपशीलवार आराखडा मार्च १९६० पर्यंत देण्याचे मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने (सी. डी. ओ) कबूल केले."

घनकनी ही टिप्पणी तयार केली आणि डेप्युटी चीफ इंजिनिअर मायदेव यांच्याशी सल्लामसलत करून ती तयार करण्यात आली. ही संयुक्त टिप्पणी आहे असे म्हणणे बरोबर नाही.

५४. नि. २५२ टिप्पणी मायदेवांनी तयार केली. ती पानशेत धरणाच्या बांधकामाच्या कार्यक्रमासंबंधीची होती. ती तयार करण्यात घनक यांचा काहीच हात नव्हता. नि. २३८ व २५२ मधील टिप्पणीच्या बाबतीत मायदेव यांनी सांगितलेल्या माहितीत त्यांची बरीच गैरसमजूत झालेली दिसते. नि. २३८ चा ते या टिप्पणीचा पहिला भाग व नि. २५२ चा दुसरा भाग म्हणून ते उल्लेख करतात. त्याचप्रमाणे ही टिप्पणी आपण व घनक यांनी संयुक्तरीत्या तयार केल्याची त्यांची समजूत झालेली दिसते. नि. २३८ चा मसुदा घनक यांनी व २५२ चा मसुदा आपण बनविला असे ते सांगत असले तरी त्याची वरीलप्रमाणे समजूत झालेली दिसते. नि. २३८ व २५२ ही घनक व मायदेव यांच्या संयुक्त विचारांची फलनिष्पत्ती आहे असे सुचविण्यात आलेले आहे. कमिशनच्या वकिलांनी काढलेला हा निष्कर्ष असून तो कागदपत्रावरून सिद्ध होत नाही.

५५. त्यानंतर आपण नि. २५२ मधील मजकुराबाबत विचार करू. करावयाच्या राहून गेलेल्या मातीच्या कामाचा पहिल्या परिच्छेदात उल्लेख आहे. ८० दशलक्ष घनफूट इतके हे काम बाकी होते. सध्याच्या साधनसामग्रीनिशी हे काम जून १९६१ पूर्वी पूर्ण करणे शक्य नसल्याचे दाखवून देण्यात आले आहे. कारण आतापर्यंतच्या मातीच्या कामाचे प्रमाण दर महिन्यास ४ दशलक्ष घनफूट किंवा प्रत्येक हंगामात ३० दशलक्ष घनफूट इतके होते. आणि म्हणून हे काम पूर्ण करावयास ३ हंगाम लागतील असे सांगण्यात आले. यावरून हे स्पष्ट होईल की या टिप्पणीच्या तारखेपर्यंत म्हणजे ४ सप्टेंबर १९५९ पर्यंत माती हलविणारी जादा यंत्रसामग्री मिळविण्याचे विचारात घेतले गेले नव्हते. दुसऱ्या परिच्छेदात त्यानंतर निर्गमद्वाराच्या बांधकामाचा उल्लेख आहे. या परिच्छेदात निर्गमद्वाराचा मनोरा पूर्ण करण्यामधील व दरवाजे बसविण्यामागील अडचणींचा उल्लेख केला आहे. हा निर्गम मनोरा सुमारे १५० फूट उंच असल्याने तो जून १९६१ पूर्वी पूर्ण करणे शक्य नव्हते. या संदर्भात त्यांनी गंगापूर येथील मनोरा बांधण्यास लागलेल्या वेळाचा उल्लेख केला आहे. तात्पुरती सांडपाण्याच्या बंधाऱ्याची फट बंद करण्यासंबंधीच्या कामास सुरुवात करण्यापूर्वी हे दरवाजे हातात आले पाहिजेत असेही त्यांनी दाखवून दिले आहे. या दरवाजाचे आराखडे व त्यांची बांधणी यांच्या गुंतागुंतीच्या स्वरूपाचा त्यांनी उल्लेख केला. पुढील वीजनिर्मितीची तरतूद करावयास हवी म्हणून त्यांनी वरील गोष्टींचा उल्लेख केला. आपल्या टिप्पणीचा समारोप त्यांनी पुढीलप्रमाणे केला आहे :—

"आणि म्हणून जून १९६१ पूर्वी बरेच अगोदर दरवाजे तयार असणे शक्य वाटत नाही. यावरून केवळ १९६१–६२ च्या हंगामात दरवाजे बसविता येतील असा निष्कर्ष निघतो. ह्या वेळेपर्यंत मातीचे काम करण्याची शेवटची अवस्थाही पूर्ण करता येईल. अशा प्रकारे सर्व प्रयत्न करूनसुद्धा मे अथवा जून १९६२ पूर्वी बरेच अगोदर धरण पूर्ण होणे व्यवहार्य व आटोक्यात नसल्याचे दिसून येईल."

यावरून हे दिसून येईल की मायदेव यांनी जून १९६१ पूर्वी निर्गमद्वाराचे काम पूर्ण होण्यामधील अडचणींचेच केवळ तुणतुणे वाजविलेले नाही तर जून १९६२ पूर्वी मातीचा बंधारा

पूर्ण करण्यामधील अडचणीवरही भर दिला आहे. त्यावेळी परकीय चलन मिळत नव्हते; ते मिळेल किंवा नाही हेही कोणाला सांगता येत नव्हते आणि हे चलन मिळाले तरी माती हलविणारी जादा यंत्रसामग्री वेळेवर हाती येईल की नाही याचीही माहिती नव्हती. त्यामुळे त्यांची ही विचारसरणी स्वाभाविक वाटते. यावरून, १९६१ च्या जूनपर्यंत पानशेत धरण पूर्ण करण्याचा निर्णय दिनांक ३ जुलै १९५९ रोजी घेण्यात आला होता असे जे कमिशनच्या वकिलांनी म्हटले होते त्याची निरर्थकता स्पष्ट होईल. कमिशनच्या वकिलांनी केलेल्या युक्तिवादानुसारसुद्धा जून १९६१ पूर्वी धरण पूर्ण करण्याचा निर्णय अंमलात आणण्यासाठी माती हलविणारी जादा यंत्रसामग्री मिळविणे ही एक आवश्यक बाब होती. सप्टेंबर किंवा ऑक्टोबर १९५९ पर्यंत यासाठी लागणारे परकीय चलन मिळविण्याचीही शक्यता नव्हती असे असल्याने पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा निर्णय पाटबंधारे प्रकल्प शाखेने दिनांक ३ जुलै १९५९ रोजी घेण्याचा मूर्खपणा केला असेल याबर विश्वास ठेवणे अशक्य आहे. सुमारे १५० फूट उंचीचा मनोरा पूर्ण करण्याच्या बाबतीत असलेल्या अडचणी-संबंधीचा मायदेवांनी वारंवार उल्लेख केला आहे, त्याबाबतीत ही अडचण निवारणे अशक्य वाटले नाही असे श्री. पंडितांनी आग्रहपूर्वक सांगितले हे लक्षात ठेवले पाहिजे. पंडितांच्या म्हणण्याप्रमाणे हा मनोरा फिरत्या पोलादी सांगाड्याद्वारा लवकर पूर्ण करता आला असता. अशा प्रकारच्या फिरत्या पोलादी सांगाड्याचा उपयोग श्री. मायदेवांना परिचित नव्हता आणि म्हणून गंगापूर येथे मनोरा बांधण्यासाठी लागलेल्या वेळेचा ते उल्लेख करीत होते व त्या वेळेशी पानशेत येथील मनोरा बांधण्यासाठी लागणाऱ्या वेळेचा संबंध जोडीत होते. वस्तुस्थिती अशी आहे की पानशेत येथील मनोरा विद्युत गतीने म्हणजे ४५ दिवसात बांधण्यात आला आणि यासाठी श्री. पंडितांनी सुचविल्याप्रमाणे फिरत्या पोलादी सांगाड्याचा उपयोग करण्यात आला. तेव्हा माती हलविण्यासाठी जादा यंत्रसामग्री मिळाल्याबरोबर श्री. मायदेव यांनी सूचित केलेली मातीचा बंधारा पूर्ण करण्यासंबंधीची पहिली अडचण दूर झाली. मनोरा बांधण्यासंबंधीच्या विलंबाची त्यांची दुसरी अडचण कल्पित होती; कारण श्री. मायदेव यांच्या गंगापूर येथील मनोऱ्याच्या बांधकामाच्या अनुभवावर ती आधारित होती. फिरत्या पोलादी सांगाड्याच्या वापराची त्यांना माहिती नव्हती. श्री. मायदेव यांच्या जबानीनुसार नि. ३९६ व नि. २५२ हे आपले व श्री. धनक यांचे संयुक्त प्रयत्न असल्याचे अखेरीस दिसून येत नाही. कमिशनच्या वकिलांनी श्री. धनक यांना विचारलेल्या प्रश्नांचे स्वरूप पाहणे मनोरंजक ठरेल. श्री. मायदेव यांनी नि. २३८ व नि. २५५ हे एकाच टिप्पणीचे पहिला व दुसरा असे दोन भाग आहेत असे म्हटले होते असे वर दर्शविले आहेच. श्री. धनक यांचे नि. २३८ कडे लक्षच वेधण्यात आले नव्हते. त्यांचे लक्ष फक्त नि. २५२ कडेच वेधण्यात आले होते व या निशाणीचा पहिला भाग त्यांनी व दुसरा भाग श्री. मायदेव यांनी तयार केला होता की काय असे त्यांना विचारण्यात आले होते. या प्रश्नास त्यांनी होकारार्थी उत्तर दिले. त्यांनी पुढीलप्रमाणे उत्तर दिले आहे (नि. ७२३):—

> "पानशेत धरणाच्या बांधकामासंबंधीचा कार्यक्रम नि. २५२ या दस्तऐवजाकडे माझे लक्ष वेधण्यात आले. या दस्तऐवजाच्या पहिल्या भागाचा मसुदा मी व दुसऱ्या भागाचा मसुदा श्री. मायदेव यांनी तयार केला.".

हे संपूर्णपणे दिशाभूल करणारे आहे. धनक यांच्या जबानीप्रमाणे नि. २५२ हे धनक व मायदेव यांचे संयुक्त प्रयत्न असल्याचे दिसून येत नाही. त्याचप्रमाणे नि. २५२ मध्ये श्री. मायदेव यांनी उपस्थित केलेल्या मुद्याशी श्री. धनक सहमत असल्याचे तर दिसून येत नाहीच हा अवांतर मुद्दा झाला. कारण व्यक्तीशी आपला संबंध नसून तो नि. २५२ मध्ये जे आक्षेप घेण्यात आले आहेत त्यांच्या मतितार्थाशी आहे. वर सांगितल्याप्रमाणे श्री. मायदेवांचा दुसरा आक्षेप त्यांच्या जुनाट दृष्टिकोनाचा परिपाक आहे. पहिल्या आक्षेपासंबंधी सांगावयाचे झाल्यास माती हलविण्यास लागणाऱ्या

जादा यंत्रसामग्रीसाठी परकीय चलन मिळणे आवश्यक होते आणि ती मिळविल्याशिवाय पानशेतचे धरण जून १९६२ पूर्वी पूर्ण होण्याची शक्यता नव्हती याबद्दल सर्वांचे एकमत होते.

५६. पानशेतचे धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण होण्याची शक्यता अजमावण्याच्या अवस्थेत डॉ. राव यांनी दिनांक २० सप्टेंबर १९५९ रोजी पानशेत धरणास भेट दिली. यावेळी व्हिजिटर्स बुकात (नि. ४६) त्यांनी यासंबंधी दिलेला शेरा उद्धृत करण्यासारखा आहे—

"मी पुन्हा आज (दिनांक २० सप्टेंबर १९५९ रोजी) धरणास भेट दिली. नद्यांच्या प्रवाहाचा यशस्वीरीत्या उपयोग केलेल्या भारतातील ४ प्रकल्पांपैकी हे एक आहे. हे काम एप्रिल १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यात यावे आणि तिसऱ्या योजनेच्या सुरवातीस त्याचे फायदे मिळावेत याबाबत माझी पूर्वीपेक्षा अधिक खात्री पटली. या धरणाच्या इंजिनिअरांचे मी अभिनंदन करतो."

श्री. जी. के. पाटील यांनी या वेळेस डेक्कन इरिगेशन सर्कल क्र. २ चे सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर म्हणून सूत्रे हाती घेतली होती. त्यांनी पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या प्रश्नासंबंधी दिनांक २० सप्टेंबर १९५९ रोजी पुणे येथे इन्स्पेक्शन बंगल्यात डॉ. राव यांच्याशी चर्चा केली. दिनांक २१ सप्टेंबर १९५९ रोजी या चर्चेचा मतितार्थ विशद करणारे एक पत्र (नि. ४७) त्यांनी श्री. पंडित यांना लिहिले. या पत्रांत श्री. पाटील म्हणतात की डॉ. राव यांनी पंडित यांना पुढील मुद्दे कळविण्यास सांगितले (नि. ४७) :—

"(१) पानशेत धरणाचा प्रकल्प दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेतील असल्यामुळे हे काम या योजनाकाळातच पूर्ण होणे इष्ट व आवश्यक आहे. माती हलविण्याच्या यंत्रसामग्रीत वाढ करून असे करता येईल असे त्यांनी (डॉ. राव यांनी) सांगितले, दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत धरण व मातीचे काम पूर्ण करण्यासाठी लागणाऱ्या जादा यंत्रसामग्रीबद्दल सल्ला देण्याकरिता ऑक्टोबरच्या पहिल्या आठवड्यात नवी दिल्लीहून आपण एक अमेरिकन सल्लागार पाठवीत आहोत असेही त्यांनी सांगितले. या अमेरिकन सल्लागाराच्या सूचनानुसार आपण ४० लाख रुपयांपर्यंतच्या किमतीची माती हलविणारी यंत्रसामग्री खरेदी करावी. कारण वरसगाव धरण पूर्ण करण्याच्याबाबतीतही तिचा उपयोग होईल असे त्यांनी सांगितले. आपण या बाबतीत जलद हालचाल केली तर भारतास मदत करण्यासाठी कर्ज म्हणून देऊ करण्यात आलेल्या यंत्रसामग्रीच्या उपलब्ध साठ्यातून ती ताबडतोब मिळेल व अशा रीतीने माती हलविणारी ही यंत्रसामग्री आपणास ३ ते ४ महिन्यांच्या आत मिळू शकेल असे सुद्धा त्यांनी सांगितले.".

दुसऱ्या मुद्याचा उहापोह करणे आवश्यक नाही. कारण तो मुद्दा डॉ. राव आणि महानगरपालिका अधिकारी यांच्यामध्ये झालेल्या चर्चेसंबंधी आहे. बंडगार्डनजवळ नदीमध्ये सध्या असलेल्या बांधाऐवजी बंधारा (बॅरेज) बांधण्यासंबंधी ही चर्चा होती. दुसऱ्या परिच्छेदात, नवी दिल्लीस परत गेल्यावर डॉ. राव श्री. पंडितांना लिहिणार होते असे श्री. पाटील म्हणतात. तेव्हा माती हलविणारी जादा यंत्रसामग्री खरेदी करण्यासाठी परकीय चलन मिळविण्याच्या बाबतीत डॉ. राव यांनी पुढाकार घेतला होता हे श्री. पाटील यांच्या पत्रावरून स्पष्ट होते. कारण पानशेत धरण दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनाकाळातच पूर्ण करण्याची डॉ. राव यांची तीव्र इच्छा होती. माती हलविण्याच्या यंत्रसामग्रीत वाढ करून हे कार्य साधता येईल असे डॉ. राव यांनासुद्धा वाटले. तेव्हा श्री. मायदेव यांनी वेळोवेळी उल्लेख केलेल्या अडचणींची डॉ. राव यांना जाणीव नव्हती किंवा मायदेव यांच्या नंतर डी. आय्. सी. (दोन) चे सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर म्हणून आलेल्या श्री. पाटील यांना त्याची जाणीव नव्हती किंवा त्यांनी डॉ. राव यांच्याशी याबाबतीत चर्चा केली नाही असे आपण समजावयाचे काय ? असे समजणे असमंजसपणाचे ठरेल. वर सांगितल्याप्रमाणे श्री. मायदेव यांनी दाखवून दिलेल्या इतर अडचणी या कल्पित असून त्यावरून त्यांचे अत्याधुनिक तंत्रासंबंधीचे अज्ञान दिसून येते. डॉ. राव यांच्याही मताप्रमाणे यासंबंधीची

खरी अडचण माती हलविणारी जादा यंत्रसामग्री मिळविण्यासंबंधीची होती. हे एकदा साध्य झाल्याबरोबर धरणाचे काम जून १९६१ पूर्वी पूर्ण करता येईल असे डॉ. राव यांना वाटले.

५७. दिनांक २५ सप्टेंबर १९५९ रोजी डॉ. राव यांनी श्री. पंडित यांना एक पत्र लिहिले. (नि. ६८) त्यांत ते म्हणतात :—

"पानशेत धरणास नुकत्याच दिलेल्या भेटीच्या वेळी हे काम पूर्ण करण्यासंबंधीचा कार्यक्रम १९६२ करिताही ठरविला असल्याचे मला दिसून आले. तथापि तुम्हाला ते एक वर्ष आधी पूर्ण करावयाचे आहे असे मला कळते. यासारखी कामे त्यामध्ये अडचणी असल्या तरीसुद्धा योजना-काळातच पूर्ण झाली पाहिजेत असे माझेही मत आहे. याबाबतीतील प्रमुख अडचण यंत्र-सामग्रीसंबंधीची आहे असे मला समजले .... "

तेव्हा या पत्रातील पहिल्या वाक्यावरून हे काम जून १९६२ पर्यंत पूर्ण होईल या समजुतीवर त्याचा कार्यक्रम तेव्हापर्यंत ठरविण्यात आला होता हे स्पष्ट होते. यामुळे पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यासंबंधी काही निर्णय दिनांक २५ सप्टेंबर १९५९ पूर्वी घेतला होता ह्या सिद्धांताचा आधारच कोसळून पडतो. हे धरण एक वर्ष आधी पूर्ण करण्याची श्री. पंडित यांची तीव्र इच्छा होती असे डॉ. राव यांना सांगण्यात आले. श्री. पंडितच नव्हे तर सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे त्यावेळचे सचिव, श्री. बर्वे यांनासुद्धा शक्य झाल्यास हे काम एक वर्ष आधी पूर्ण करण्याची इच्छा होती. याबाबतीत चर्चा चालू होत्या. डॉ. राव यानीसुद्धा वरील बाबतीत आपल्या मताची पुष्टि दिली आणि अडचणी असूनसुद्धा हे काम दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनाकाळात पूर्ण झालेच पाहिजे याच्याशी आपण सहमत असल्याचे त्यांनी सांगितले. डॉ. राव यांच्या म्हणण्याप्रमाणे या बाबतीत अपरिहार्य अडचणी नव्हत्या आणि यासंबंधीची मुख्य अडचण यंत्रसामग्री मिळविण्यासंबंधीची होती. आपल्या पत्राच्या (नि. ६८) दुसऱ्या भागात या कामासाठी कमीतकमी किती यंत्रसामग्री लागेल त्याबाबत सल्ला देण्यासाठी आपण श्री. आर्. अेफ्. कोकेन या अमेरिकन यंत्रतज्ञास पाठवीत आहोत असे डॉ. राव यांनी म्हटले आहे. श्री. कोकेन यांच्या अहवालाच्या आधारावर, धरणाचे काम जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यासाठी लागणारी कमीतकमी यंत्रसामग्री देण्यासाठी प्रयत्न करणे शक्य होईल असा विश्वास डॉ. राव यांनी व्यक्त केला होता.

५८. कोकेन यांनी दिनांक १ व २ ऑक्टोबर १९५९ रोजी पानशेतच्या धरणास भेट दिली. हे धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यासाठी लागणाऱ्या माती हलविण्याच्या जादा यंत्रसामग्रीचा त्यांनी अंदाज घेतला. त्यांनी दिनांक ७ ऑक्टोबर १९५९ रोजी यासंबंधी एक टिप्पणी तयार केली. (नि. २३९) त्यात त्यांनी आवश्यक ती माती हलविणारी यंत्रसामग्री नमूद केली. त्याच दिवशी म्हणजे दिनांक ७ ऑक्टोबर १९५९ रोजी श्री. जी. के. पाटील यांनीं श्री. घनक यांना एक पत्र (नि. ६१८) लिहिले. पानशेत धरणाच्या निर्गमद्वाराचे बांधकाम ताबडतोब हाती घ्यावे लागेल आणि आर. सी. सी. कामासाठी त्याचप्रमाणे दरवाज्यांच्या झडपा व पुरले जाणारे भाग यासाठीं पोलाद मिळवावे लागेल असे त्यांनी या पत्रात लिहिले. तेव्हा मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने या निर्गमद्वाराचे आराखडे सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, डी. आय्. सी. (दोन) यांना पुरविणे अत्यावश्यक आहे असे त्यांनी म्हटले.

या पत्रामध्ये पाटील यांनी डॉ. राव यांच्या पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याबद्दलच्या शिफारशीचादेखील उल्लेख केला आहे. १६ ऑक्टोबर १९५९ रोजी जी. के. पाटील यांनी पंडित यांना एक पत्र (नि. २४०) लिहिले. त्यातील पहिलेच वाक्य पुढीलप्रमाणे आहे :—

"पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करणाचा प्रश्न काही काळ तुमच्या विचारा-धीन होता."

यावरून स्पष्टपणें दिसून येते की जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरण पूर्ण करण्याबाबतचा कोणताही निर्णय १६ ऑक्टोबर १९५९ पर्यंत घेण्यांत आलेला नव्हता व हा प्रश्न अजून पंडित यांच्या विचाराधीन होता. त्यानंतर पाटील यांनी सचिव आणि डॉ. राव यांच्याशीं झालेल्या चर्चांचा उल्लेख केला आहे. त्यांनी कोकेन यांच्या भेटीचा व त्यांनी तयार केलेल्या टिप्पणीचाहि उल्लेख केला आहे. त्यानंतर त्यांनी असे लिहिले आहे :—

"सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे मंत्री ४ ऑक्टोबर १९५९ रोजी पुण्यांत आले असतांना त्यांनी मी सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे सचिव श्री. स. गो. बर्वे यांना फोन करून पानशेत धरणाचे काम जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यासाठी डॉ. राव यांच्या मदतीने अधिक यंत्रसामग्री मिळविण्याबाबत ताबडतोब हालचाल करण्यांत यावी अशी मंत्र्यांची इच्छा असल्याचे कळवावे अशी इच्छा प्रदर्शित केली, आणि त्याप्रमाणे मी सार्वजनिक बांधकाम विभागाच्या मंत्र्यांच्या या सूचना श्री. स. गो. बर्वे यांना ४ ऑक्टोबर १९५९ रोजी फोनवरून कळविल्या."

५९. दिनांक २१ ऑक्टोबर १९५९ रोजी सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे उपसचिव यांनी भारत सरकारला खडकवासला प्रकल्पाचे बांधकाम शीघ्रतेनें पूर्ण करण्यासाठी अधिक परकीय चलन उपलब्ध करून देण्याची विनंती करणारे एक पत्र (निशाणी क्र. ४८) लिहिले. या पत्राचा परिच्छेद (५) पुढीलप्रमाणे आहे :—

"खडकवासला प्रकल्पाचे बांधकाम शीघ्रतेने पूर्ण करण्यासाठी अधिक परकीय चलन उपलब्ध करुन देण्याची आवश्यकता भारत सरकारला पटवून देण्याचा आदेश मला देण्यात आला आहे. पानशेत धरणाचे बांधकाम पूर्ण झाल्यावर खडकवासला येथे जो अधिक साठा उपलब्ध करण्यांत येणार आहे त्यामुळे ज्या विभागामध्यें पाणीपुरवठ्याच्या क्षमतेचा संपूर्ण उपयोग ताबडतोब होईल अशी अपेक्षा आहे, ह्या विभागाची सोय होणार आहे....

दुसरा मुद्दा असा की, ही सर्व यंत्रसामग्री नवीन खडकवासला समूहामधील दुसरे संकल्पित धरण, म्हणजे वरसगांव धरण याच्या बांधकामासाठीही उपयोगी पडेल....

या सर्व कारणामुळे अधिक परकीय चलन उपलब्ध करून देण्याच्या या अर्जाचा भारत सरकारने अनुकूल रीतीनें विचार करावा अशी मुंबई सरकारची कळकळीची विनंती आहे."

या कार्यालयीन पत्राच्या जोडीला मुख्य मंत्र्यांनी ३ नोव्हेंबर १९५९ रोजी एक वैयक्तिक पत्र (निशाणी क्र. ४९) भारत सरकारच्या पाटबंधारे आणि वीज विभागाच्या मंत्र्यांना पाठविले. मुख्य मंत्र्यांनी पुढील मुद्दा मांडला :—

"....पाणी पुरवठ्याच्या एक दोन छोट्या योजना सोडल्यास या विभागामध्यें एकही मोठा पाणीपुरवठ्याचा प्रकल्प पूर्ण झालेला नाही किंवा एकही प्रकल्प प्रत्यक्ष फलप्राप्तीच्या अवस्थेत नाही. या सर्व कारणांसाठी पानशेत धरणाचे बांधकाम अधिक शीघ्रतेनें पूर्ण करणे आवश्यक आहे. यासाठी आम्ही या धरणाच्या पूर्णतेची कालमर्यादा एक वर्ष अलिकडे आणण्याचा व हे धरण अदमासे दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या अखेरीपर्यंत म्हणजे जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा विचार करीत आहोत".

या उताऱ्यावरूनही असें दिसून येते की पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याबाबत दिनांक ३ नोव्हेंबर १९५९ पर्यंत कोणताहि निर्णय घेण्यांत आलेला नव्हता. पानशेत धरणाचे बांधकाम शीघ्रतेनें पूर्ण करण्याची आवश्यकता आहे आणि त्यामुळे सरकार या धरणाच्या बांधकामाची कालमर्यादा एका वर्षानें आधी आणण्याचा विचार करीत आहे एवढेच केवळ मुख्य मंत्र्यांनी म्हटले आहे. औपचारिक निर्णय आणि योजना यांच्यातील फरकावर मी या आधीच विशेष भर दिला आहे व या विषयावर यापुढे अधिक विस्ताराने लिहिण्याची आवश्यकता नाही.

वर दिलेल्या उताऱ्यानंतरच्या वाक्याने वरील उताऱ्याचा अर्थ अधिकच स्पष्ट होतो. ते वाक्य पुढीलप्रमाणे आहे (निशाणी क्र. ४९) :—

"परंतु जास्तीची माती हलविणारी आणि इतर सहाय्यक यंत्रसामग्री व सुटे भाग या प्रकल्पास उपलब्ध करून दिल्यासच हे सर्व शक्य होईल."

माती हलविणारी जास्तीची यंत्रसामग्री उपलब्ध होणे, ही, धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण होण्याच्या शक्यतेमागील एक अट मानण्यांत आली होती. यानंतर सुपरिंटेन्डिग इंजिनियरांच्या कार्यालयांतील फाइल क्रमांक ६१ मधील पान ५२३ हा एक महत्त्वाचा दस्तऐवज आहे. दुर्दैवाने वरील दस्तऐवज पुराव्यादाखल पुढे आणण्यात आलेला नाही. हा दस्तऐवज म्हणजे २२ जुलै १९५९ रोजी सचिव, सार्वजनिक बांधकाम विभाग, मुंबई यांच्याशीं झालेल्या चर्चेच्या वृत्तावर योजण्यात आलेल्या उपाययोजनांचा निर्देश करणारी ५ नोव्हेंबर १९५९ च्या शक्यतेमागील टिपणी आहे. परिच्छेद (२) विषयाशी संबंधित असून तो पुढीलप्रमाणे आहे :—

"पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या प्रश्नाचा विचार करण्यासाठी पाणीपुरवठा प्रकल्प शाखा एस्. ई. डी. आय्. सी. (२) च्या अधिकाऱ्यांची आतापर्यंत एकहि बैठक घेण्यांत आली नाही. परंतु केंद्रीय जलविद्युत् कमिशनचे सदस्य डॉ. के. एल्. राव यांच्या भेटीनंतर कार्यालयाकडून या प्रश्नाचा फेरविचार करण्यात आला आणि पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यात यावे असे ठरविण्यात आले".

या उताऱ्यावरून हे पुन्हा स्पष्ट होते कीं पाणीपुरवठा प्रकल्प शाखेच्या अधिकाऱ्यांची आणि सुपरिंटेंन्डिग इंजिनियर, डी. आय्. सी क्रमांक २ यांची कोणतीही बैठक केव्हाच झाली नाहीं. यावरून ३ जुलै १९५९ रोजी पाणीपुरवठा प्रकल्प शाखेची बैठक होऊन त्यात पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा निर्णय घेण्यात आला ही कमिशनच्या वकिलाची निशाणी. २१४ वर आधारलेली समजूत चुकीची ठरते. टिपणीमध्यें पुढे असे म्हणण्यांत आले आहे की सुपरिटेंडिंग इंजिनियर डी. आय्. सी. (दोन) यांच्या कार्यालयाकडून या प्रश्नाचा फेरविचार डॉ. राव यांच्या भेटीनंतर करण्यांत आला व असें ठरविण्यांत आले की धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यांत यावे. यावरून दिसून येते की सुपरिटेंन्डिग इंजिनियर डी. आय्. सी. (दोन) च्या कार्यालयाने पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यांत यावे असा निर्णय घेतला. दुसऱ्या शब्दांत, हा निर्णय पाणी पुरवठा प्रकल्प शाखेचा नव्हता आणि सरकारचा तर मुळीच नव्हता, तर तो सुपरिन्टेंडिंग इंजिनियर डी. आय्. सी. (दोन) च्या कार्यालयानें घेतलेला निर्णय होता.

६०. मी हा अनुक्रम पूर्ण करण्यासाठीं ४ सप्टेंबर १९५९ रोजी मायदेव यांनी तयार केलेल्या बांधकाम कार्यक्रमावरील (निशाणी क्र. २५२) भालेराव यांच्या ६ नोव्हेंबर १९५९ च्या टिपणीमध्यें (निशाणी क्र. १२९ किंवा २४१) त्यांनी प्रदर्शित केलेल्या मतांचा उल्लेख करू इच्छितो. मायदेवांच्या टिपणीच्या परिच्छेद (२) बद्दल भालेराव म्हणतात (निशाणी क्र. १२९.)

"टॉवरचे बांधकाम मार्च १९६० मध्यें हाती घेता येईल या समजुतीमध्यें टॉवर दरवाजे आणि समोरची भिंत यांचे बांधकाम दोन हंगामात पूर्ण करण्याचे अभिप्रेत आहे. तें शक्य नाहीं."

ते पुढे म्हणतात:—

"धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या वर्तमान संकल्पाला अनुसरून पुढील गोष्टी खाली दिलेल्या वेळेपर्यंत अंतिमरीत्या निश्चित करून तयार ठेवणें आवश्यक आहे."

त्यानंतर त्यानी वेगवेगळें भाग व ते पूर्ण करण्याच्या तारखा दिल्या आहेत. या अवस्थेला त्यांचा उल्लेख करण्याची आवश्यकता नाहीं. लक्षांत घेण्यासारखी गोष्ट हीं आहे कीं भालेरावांनी 'निर्णय' हा शद्ब न वापरता 'प्रस्ताव' हा शद्ब वापरला आहे. याचा अर्थ असा की

या अवस्थेला देखील म्हणजे ६ नोव्हेंबर १९५९ रोजी देखील धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा केवळ अेक प्रस्तावच होता.

६१. येथे ११ नोव्हेंबर १९५९ रोजी सचिव, सार्वजनिक बांधकाम विभाग, यांच्या सुपरिटेंन्डिग इंजिनियर, डीं, आय्. सी. (दोन) यांच्याशी झालेल्या द्वैमासिक बैठकीच्या अहवालाचा निर्देश करणें मला आवश्यक वाटते. हा अहवाल क्रमांक ७७४ येथे आहे. परिच्छेद (६) मध्यें पुढील अभिप्राय आढळून येतो.

"प्रत्यक्ष धरणाबद्दल सुपरिंटेंडिंग- इंजिनियरांनी असे सांगितले की पानशेत धरण जून१९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा प्रस्ताव आतां करण्यांत आला आहे. सप्टेंबर १९५९ मध्ये केंद्रीय जलविद्युत् कमिशनचे सदस्य डॉ. राव यानी दिलेल्या भेटीच्या वेळी हे ठरले. वरील कार्यक्रमाप्रमाणें धरण पूर्ण करण्यासाठीं कांहीं अतिरिक्त यंत्रसामग्रीची आवश्यकता होती व त्यासाठी परकीय चलन आवश्यक होते. आवश्यक तो प्रस्ताव भारत सरकारकडे या आधीच पाठविण्यात आलेला असन अधिक उच्च पातळीवरूनही याबद्दल प्रयत्न करण्यात आला होता."

पहिल्या वाक्यामुळें जी. के. पाटील यांनी आपल्या ५ नोव्हेंबर १९५९ च्या टिपणीमध्यें (एस्. ई. फाइल क्रमांक ६१, पान ५२३) सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, डी. आय्. सी. (दोन) यांनी धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा प्रस्ताव मांडला होता असे जे विधान केले आहे त्यास पुष्टी मिळते. नोव्हेंबर १९५९ मधील घटनांच्या बाबतींत नोंद करावयाची राहून गेलेली एकमेव घटना म्हणजे अधिक परकीय चलन उपलब्ध करून देण्याबद्दलचे पत्र (निशाणी क्र. ४८) केंद्र सरकारला अध्यक्ष, केन्द्रिय जलविद्युत् कमिशन, नवी दिल्ली, यांच्या द्वारा पाठविण्यांत आले होते. मुंबई सरकारच्या विनंतीची शिफारस करतांना डॉ. राव यांनी आपल्या टिपणीमध्यें असे लिहिले आहे :—

"पानशेत धरणाचे बांधकाम सध्या चालू असून अस्तित्वांत असलेल्या कालव्यांचे व त्याचप्रमाणे सध्या काम चालू असलेल्या नव्या कालव्यांचे फायदे लवकर मिळविण्यासाठी धरण शीघ्रतेने पूर्ण करणे आवश्यक आहे".

कमिशनच्या वकीलांनीं ही टिपणी पुराव्यामध्यें अंतर्भूत केली नव्हती. परंतु ज्या फाईलमध्ये निशाणी क्र. ४८ सापडली त्याच सचिवालयाच्या फाईल क्रमांक एस्. ११७ मध्ये ही टिपणी सापडते. मी डॉ. राव यांच्या या टिपणीचा उल्लेख का करीत आहे हे यापुढील विवेचनावरून स्पष्ट होईल. कमिशनच्या वकीलांनीं मांडलेल्या मुद्यांपैकी एक असा आहे की नवीन कालवा जून १९६१ पर्यंत बांधलेला नसल्यामुळे दुष्काळपीडित भागांतील शेतकऱ्यांना लवकर फायदे होण्याची शक्यताच नव्हती. नवीन कालव्याचे बांधकाम चालू होते, हे खरे आहे. नवीन कालव्याचे बांधकाम आणि पानशेत धरणाचे बांधकाम एकाच वेळी पूर्ण होणार होते हेही तितकेच खरे आहे. परंतु याचा अर्थ असा नव्हे की जुना कालवा वापरता आला नसता. जुना कालवा उपयोगात आणता आला असता आणि नवीन कालव्याच्या बांधकामाशिवाय देखील शेतकऱ्यांना लवकर फायदा मिळवून देता आला असता. या भागाची चर्चा पुढे करण्यात येईल. पाणीपुरवठ्याचा फायदा लवकर मिळविण्याची कल्पना नवीन कालव्याशीच संबंधित नव्हती, परंतु जुन्या कालव्याचा उपयोग करूनही ते साधता आले असते, हे दाखवून देण्याकरिता डॉ. राव यांच्या विधानांचा मी उल्लेख केला आहे. नवीन कालवा बांधण्यांत आल्याशिवाय पाटबंधाऱ्याचे फायदे लवकर मिळविण्याचा प्रश्नच निर्माण होत नाही, हा जो मुद्दा कमिशनच्या वकिलांनी उपस्थित केला तो कसा चुकीचा आहे व सदर प्रकरणातील साक्षीच्या विरुद्ध आहे, हे मी पुढे योग्य वेळी दाखवून देणार आहे.

६२. सचिवालयात दिनांक १७ व १८ फेब्रुवारी १९६० रोजी झालेल्या चर्चेचा अहवाल हा (निशाणी ५०) यासंबंधात उल्लेख करता येण्याजोगा पुढील दस्तैवज होय. जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरण पूर्ण करण्याच्या प्रश्नावरच मुख्यत्वेकरून ही चर्चा झाली. या बैठकीच्या तारखेपूर्वी भारत सरकारने माती हलविणाऱ्या जादा यंत्रसामग्रीची खरेदी करण्यासाठी ६९·३८ लक्ष रुपयाइतके आयात परवाने ६ फेब्रुवारी १९६० रोजीं दिले होते. या पार्श्वभूमीवरच प्रथम १७ फेब्रुवारी रोजी चीफ इंजिनियर व इतर पाटबंधारे अधिकारी यांच्यांत तांत्रिक विषयावर चर्चा झाली आणि नंतर १८ फेब्रुवारी रोजी सरकारी बांधकाम विभागाच्या सचिवांशी चर्चा झाली. खाली दिलेला कार्यक्रम निश्चित करण्यात आला असे त्या चर्चेच्या अहवालात म्हटले आहे.

"१. (१) माती हलावणारी नेणारी जादा यंत्रसामग्री व जरूर असलेला जास्तीचा कर्मचारीवर्ग यांच्या सहाय्याने जून १९६१ पर्यंत निर्गमद्वारासकट पानशेत धरणाचे बांधकाम आणि कायम वेस्ट वीअर कालव्याचे खोदकाम पूर्ण करण्यात येईल.

२. खाली दिलेल्या क्रमानुसार निरनिराळ्या टप्प्यांमध्ये कालव्याचे बांधकाम पूर्ण करण्याचे ठरविण्यात आले."

(अ) पासून (फ) पर्यंतचे टप्पे नंतर ठरविण्यात आले आहेत. परिच्छेद ११ मध्ये पानशेत धरणाच्या बांधकामाचा कार्यक्रम देण्यांत आला आहे. तो खालीलप्रमाणे आहे:—

"जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरणाचे बांधकाम पूर्ण करण्यासाठी तात्पुरता कार्यक्रम तयार करण्यात आला, त्यावर चर्चा करण्यांत आली आणि खाली दिल्याप्रमाणे निरनिराळ्या बाबींवर निर्णय घेण्यात आला."

या सर्व निर्णयांचा उल्लेख करणे आवश्यक नाही. "कार्यक्रम ठरविण्यात आला" आणि "जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरणाचे बांधकाम पूर्ण करण्यासाठी तात्पुरता कार्यक्रम तयार करण्यांत आला" या शब्दप्रयोगांवरून ते केवळ एक लक्ष्य होते आणि सरकारने तो एक अपरिवर्तनीय निर्णय घेतला असा अर्थ नव्हता असे स्पष्ट दिसून येईल. अहवालाच्या (निशाणी ५०) तिसऱ्या पृष्ठावरील परिच्छेदात जे नमूद करण्यात आले आहे त्यावरून हा अर्थ अधिक स्पष्ट होईल :—

"सचिवाबरोबर जी बैठक झाली तींत सी. ई. (आय. पी.), डेप्युटी सी. ई., पुणे, सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, डी. आय. सी. २ आणि सी. ई., सी. डी. ओ. हे उपस्थित होते आणि त्यामध्ये जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरणाचे बांधकाम पूर्ण करण्यासंबंधीच्या कार्यक्रमावर चर्चा करण्यात आली आणि हे लक्ष्य गाठण्यासाठी योजनेच्या निरनिराळ्या भागांचे आराखडे तयार करण्याच्या तारखा निश्चित करण्यात आल्या."

या निरनिराळ्या भागांची तपशीलवार माहिती आणि ते पूर्ण करण्याच्या तारखा नमूद करण्याची आवश्यकता नाही. जे काही ठरविण्यात आले होते ते लक्ष्याच्या स्वरूपाचे होते आणि ते लक्ष्य गाठण्यासाठी काही कार्यक्रम आखण्यात आला होता, ही गोष्ट वरील परिच्छेदावरून स्पष्ट होईल.

६३. १७ व १८ फेब्रुवारी १९६० रोजी भरलेल्या सभेत घेतलेल्या निर्णयाबाबत कमिशनच्या वकिलांनी जे खास मुद्दे मांडले त्यांची येथे दखल घेणे योग्य ठरेल. लेखी युक्तिवादाच्या पृष्ठ ४० व ४१ वर वकिलांनी म्हटले आहे :—

"या सभेत कामासंबंधीच्या सर्व प्रकारच्या बाबीवर चर्चा करण्यात आली. ठरलेल्या कार्यक्रमाप्रमाणे धरणाचे काम पूर्ण झाले नाही तर पुणे शहराची काय स्थिती होईल, ही गोष्ट त्यांच्यापैकी कोणाच्याही लक्षात कशी आली नाही, याचे आश्चर्य वाटते.

कोणताही फेरबदल न करता येणारा हा अपरिवर्तनीय कार्यक्रम काटेकोरपणे कार्यान्वित करण्यात आला नाही तर पुण्याच्या नागरिकांची काय स्थिती होईल? अशा पद्धतीने हा कार्यक्रम घाईगर्दीने पूर्ण करून शेतकऱ्यांना पाणीपुरवठ्याचे फायदे मिळवून द्यावयाचे होते, असे म्हणण्यात आलेले आहे. हे विधान कितपत बरोबर आहे, याचा विचार वेगळ्या ठिकाणी करण्यांत येईल. तथाकथित फायदे काल्पनिक होते आणि धरणाचे काम लवकर पूर्ण करण्यासाठी पुढे करण्यात आलेली ती एक सबब होती, एवढे म्हटले तरी पुरे होईल." 'वेळापत्रक बदलविण्यात आले आणि चौथ्या हंगामात काम पूर्ण करण्याचे ठरविण्यात आले कारण सरकारी धोरणानुसार हे सर्व ठरलेले होते,' असे लोक म्हणतात व योग्य स्पष्टीकरण दिले नाही तर त्यांचे म्हणणे वाजवीच ठरेल. विशेषत: फेब्रुवारी १९६१ पासूनची कामाची सर्वसाधारण दिशा आणि वरिष्ठ अधिकाऱ्यांच्या निरनिराळ्या आदेशांचे स्वरूप लक्षात घेता उपर्युक्त मताला पाठिंबाच मिळतो आणि चीफ इंजिनियर, श्री. पंडित यांच्या हाताखालील इंजिनियरांना जर स्वत:चे मत व्यक्त करण्याचे स्वातंत्र्य असते तर 'अपरिवर्तनीय' वेळापत्रकानुसार त्यांचे सर्व काम मागे पडले आहे हे दिसून येत असतानाही त्यांनी धरणाचे बांधकाम पूर्ण करण्याचा आग्रह धरला नसता."

या प्रश्नाबाबत कमिशनच्या वकिलाचे मत काय आहे ते दाखविण्याच्या हेतूने मी येथे हा परिच्छेद उद्धृत केला आहे. त्यांनी उघड उघड या प्रश्नाकडे पूर्वग्रहदूषित दृष्टिकोनातून पाहिले आहे. दिनांक १७ व १८ फेब्रुवारी १९६० रोजी सभेत जे निर्णय घेण्यात आले त्याबाबत विचार करीत असताना पुढीलप्रमाणे मत देण्याची वकिलांना मुळीच आवश्यकता नव्हती.

"ठरलेल्या कार्यक्रमाप्रमाणे धरणाचे काम पूर्ण झाले नाही तर पुणे शहराची काय स्थिती होईल, ही गोष्ट त्यांच्यापैकी कुणाच्याही लक्षात कशी आली नाही याचे आश्चर्य वाटते. कोणताही फेरबदल न करता येणारा हा अपरिवर्तनीय कार्यक्रम काटेकोरपणे कार्यान्वित करण्यात आला नाही तर पुण्याच्या नागरिकांची काय स्थिती होईल?"

पानशेत धरण हे वेळापत्रकानुसार तयार होऊ शकेल किंवा नाही याचा फेब्रुवारी १९६० मध्ये इंजिनियर्स आणि सरकारी बांधकाम विभागाचे सचिव यांनी विचार करावयास हवा होता असे कमिशनच्या वकिलांना खरोखरीच वाटते काय? पानशेत धरण कोसळेल आणि पुण्यातील लोकांच्या जीविताची व मालमत्तेची अपरिमित हानी होईल या विचाराच्या आधारावर त्या अवस्थेत सभेत विचारविनिमय व्हावयास पाहिजे होता असे त्यांचे म्हणणे आहे काय? नागरिक समितीच्या लेखी निवेदनातील (निशाणी ८९५) वाक्यांच्या काही भागांचा त्यांनी, त्याच संदर्भात उल्लेख केला, ही गोष्टही तितकीच महत्त्वाची आहे. सरकारी धोरण म्हणूनच हा निर्णय घेण्यात आला होता असे या वाक्यात समितीने सूचित केले होते. काहीही पुरावा नसताना हा सरकारी धोरणानुसार घेण्यात आलेला निर्णय होता, असे जे विधान सदर समितीने आपल्या लेखी निवेदनात केले आहे ते कमिशनच्या वकिलांना मान्य आहे हेच यावरून दिसते. कमिशनच्या वकिलांनी सरकारवर आणि पाटबंधारे अधिकाऱ्यांवर ठपका ठेवण्याचे आणि त्यासाठी सत्यता अथवा सुसंबद्धता लक्षात न घेता विधाने करण्याचे आधीच ठरविले होते हे उघडच दिसते.

६४. कमिशनच्या वकिलाच्या या वृत्तीकडे मी परत वळणार आहे. सध्यापुरते मी या प्रकरणातील लेखी पुराव्याच्या आधारे घटनांचा कालक्रमानुसार आढावा घेतो. भालेराव यांनी पानशेत धरणाच्या बांधकामाच्या पूर्णतेबाबत (निशाणी ६९) एक टीप तयार केली होती. आणि दिनांक १७ व १८ फेब्रुवारी १९६० रोजी भरलेल्या बैठकीत याच टीपेचे वाचनही झाले. या टीपेतसुद्धा भालेराव म्हणतात :—

"जून १९६१ पर्यंत म्हणजे एक वर्ष अगोदर धरण पूर्ण करण्याचे प्रस्तावित झाले आहे."

ही टीप म्हणजे एक तपशीलवार दस्तऐवज असून त्यामध्ये ज्या विविध बाबींचा उल्लेख केला आहे, त्याचा येथे निर्देश करणे आवश्यक नाही.

६५. दिनांक १५ मार्च १९६० रोजी त्यावेळचे सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर श्री. जी. के. पाटील, डी. आय. सी. २ यांनी पानशेत धरणाची तपासणी केली आणि भालेराव यांच्या नेतृत्वाखाली काम करीत असलेल्या बांधकामाशी संबंधित कर्मचाऱ्यांशी चर्चा केली. त्यांनी तयार केलेली तपासणीची टिप्पणी निशाणी ६२० येथे आहे. माती वाहून नेणाऱ्या जादा यंत्रसामग्रीच्या सहाय्याने जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरण पूर्ण करण्याच्या कार्यक्रमावर चर्चा करण्यात आली आणि दिनांक १७ व १८ फेब्रुवारी १९६० रोजी भरलेल्या बैठकीत ज्या मुद्यांवर चर्चा झाली त्यांचा आढावा घेण्यात आला असे या टीपेत म्हटले आहे. प्रत्येक मुद्याबाबत जी कारवाई करावयाची होती त्या संबंधीची टिपणे घेण्यात आली असेही पुढे म्हटले आहे. ही टिपणे धरणाच्या निरनिराळचा घटक भागांच्या तपशीलासंबंधी असल्यामुळे त्यांचा उल्लेख करणे आवश्यक नाही. दिनांक १८ एप्रिल १९६० रोजी श्री. जी. के. पाटील यांनी श्री. एस्. जी. हिरेमठ, सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, मेकॅनिकल सर्कल, यांना एक पत्र (निशाणी २४७) लिहिले. या पत्रातील शब्दरचना अत्यंत महत्वाची आहे. ती येणेप्रमाणे :—

"पानशेत धरणाचे दरवाजे तयार करण्याच्या निकडीवर जोर देणे आवश्यक वाटत नाही. जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरणाचे काम पूर्ण करण्याचे ठरविण्यात आले आहे हे तुम्हाला ठाऊक आहेच. पानशेत धरणाचे बांधकाम एक वर्ष आधी पूर्ण करण्यासाठी माती वाहून नेणारी जादा यंत्रसामग्री खरेदी करण्याकरिता लागणारे परदेशी चलनही आम्ही मिळविले आहे आणि त्याप्रमाणे आपल्याला निर्गमद्वारें ताबडतोब तयार करावे लागतील. म्हणजे ती मे १९६१ च्या अखेरीस उभारता येऊ शकतील."

"पानशेत धरण जून १९६१ पावेतो पूर्ण करण्याचे प्रस्तावित करण्यात आले आहे" हे वाक्य महत्त्वाचे असून त्यावरून असे दिसून येते की, या विभागाकडून जे कार्य केले जात होते ते, धरणाचे बांधकाम जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा नुसता प्रयत्न होता आणि त्याबाबत सरकारकडून, पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत कोणत्याही परिस्थितींत किंवा कमिशनच्या वकीलांनी वारंवार उपयोगिलेल्या शब्दांत सांगावयाचे म्हणजे काय वाटेल ते झाले तरी, कोणत्या तरी टप्प्यापर्यंत पूर्ण करावयाचेच असा ठाम निर्णय घेतला जाण्याचा प्रश्नच उद्‌भवत नव्हता. त्याच दिवशी म्हणजे दिनांक १८ एप्रिल १९६० रोजी डेप्युटी चीफ इंजिनियर यांनी सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, मेकॅनिकल सर्कल व एक्झीक्युटिव्ह इंजीनियर, खडकवासला धरण विभाग यांची एक बैठक घेतली व त्या वेळी पानशेत धरणाचे दरवाजे तयार करण्याबाबत चर्चा करण्यात आली. या बैठकीचे कार्यवृत्त (निशाणी २४८) येथे दिलेले आहे. यावेळी श्री. मायदेव हे डेप्युटी चीफ इंजिनियर होते, हे लक्षात घेतले पाहिजे. पानशेतच्या दरवाजांचे कार्य हाय हेडखाली चालू व्हावयाचे असल्याने दापोडी येथील वर्कशॉपमध्ये पाहिजे त्या दर्जाचे काम होऊ शकेल काय या बाबतची विचारणा श्री. मायदेव यांनी श्री. हिरेमठ, सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, मेकॅनिकल सर्कल यांना केली. येथे चांगल्या दर्जाचे काम होऊ शकत नसल्यास आपल्याला भारतातील इतर कारखान्यांतून किंवा परदेशामधून हे दरवाजे मिळविता येतील काय हे पाहणे योग्य होईल किंवा नाही असाही त्यानी प्रश्न उपस्थित केला होता.

तथापि, दापोडी कर्मशाळा आवश्यक त्या दर्जाचे काम करू शकेल असे आश्वासन हिरेमठ यांनी मायदेव याना दिले. त्याचप्रमाणे इतर ठिकाणी चौकशी करण्यात मुळीच वेळ दवडण्यात येणार नाही असेही त्यानी सांगितले. २० एप्रिल १९६० रोजी हिरेमठ यांनी श्री. पाटील यांना मायदेव यांच्याशी झालेल्या त्यांच्या चर्चेचा वृत्तांत कथन करणारे पत्र (निशाणी २४९) लिहिले.

६६. आता मी एका अतिशय महत्त्वाच्या कागदपत्राचा उल्लेख करणार आहे आणि ते म्हणजे मायदेव यांनी चीफ इंजिनिअर यांना दिनांक २० एप्रिल १९६० रोजी लिहिलेले पत्र. (निशाणी ५१) हे पत्र डेप्युटी चीफ् इंजिनिअरचे पर्सनल असिस्टंट श्री. एम्. डी. थत्ते यांच्या सहीने पाठविलेले आहे. या पत्रातील दुसरा परिच्छेद पुढील प्रमाणे आहे :—

"धरणाचे मुख्य काम जून १९६१ पर्यंत पूर्ण होईल असे गृहीत धरून पानशेत धरणाचा कार्यक्रम आखलेला आहे. खडकवासला धरणाच्या एक्झीक्युटिव्ह इंजिनियरांच्या अहवालात दिलेल्या वेळापत्रकानुसार, माती हलविण्याची जादा यंत्रसामग्री मिळविण्यावरच मुख्यत्वेंकरून या कार्यक्रमाचे यश अवलंबून आहे. ही यंत्रसामग्री जर मिळविण्यात आली व लागणारे जादा कर्मचारी उपलब्ध करून दिले तर आखलेला कार्यक्रम पूर्ण करण्यात अडचण येऊ नये."

या पत्रावरून असे दिसून येते की, जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याच्या कार्यक्रमाबद्दल मायदेव अनुकूल झाले व त्यानी यापूर्वी घेतलेले आक्षेप सोडून दिले एवढेच नव्हे तर यंत्रसामग्री मिळविली व जादा कर्मचारी उपलब्ध करून दिले तर कार्यक्रम अंमलात आणता येईल अशी त्यांची खात्री झाली. श्री. मायदेव यांचे आक्षेप दूर झाले होते असे या पत्रावरून स्पष्टपणे दिसून येते असे श्री. बर्वे यानी आपल्या साक्षीत सांगितले आहे. श्री. बर्वे यानी लावलेल्या या अर्थाबद्दल कमिशनच्या वकिलाने आपल्या लेखी युक्तिवादांत खालील प्रमाणे म्हटले आहे :—

" 'जादा यंत्रसामग्री एकदा दृष्टिपथात आल्यानंतर मायदेव यानी पुन्हा कधीही जून १९६१ पर्यंत काम पूर्ण करण्याच्या शक्यतेसंबंधी भीति व्यक्त केली नाही' असे म्हणणे म्हणजे या मतावर (यंत्रसामग्री जर मिळविण्यात आली व जादा कर्मचारी उपलब्ध करून दिले तर आखलेला कार्यक्रम पूर्ण करण्यात अडचण येऊ नये) अत्याचार करण्यासारखे होईल."

वरील परिच्छेदातील लहान अवतरण हे बर्वे यांच्या निवेदनातील (निशाणी ३३) विधानाला अनुलक्षून आहे. बर्वे यानी या निवेदनात "जादा यंत्रसामग्री एकदा दृष्टिपंथात आल्यानंतर मायदेव यानी पुन्हा कधीही जून १९६१ पर्यंत कार्यक्रम पूर्ण करण्याच्या शक्यतेसंबंधी भीति व्यक्त केली नाही" असे विधान केले होते. मायदेव यानी आपल्या २० एप्रिल १९६० च्या पत्रात (निशाणी ५१) वापरलेले शब्द अगदी स्पष्ट आहेत व त्यांचा एकच अर्थ होऊ शकतो व तो म्हणजे मायदेव यानी आपले पूर्वीचे आक्षेप मागे घेतले व यंत्रसामग्री मिळविण्यात आली व आवश्यक त्या जादा कर्मचाऱ्यांची तरतूद केली तर आखलेला कार्यक्रम अंमलात आणण्यास अडचण पडणार नाही असे आश्वासन पंडित यांना दिलें असा अर्थ लावल्यामुळे निशाणी ५१ मध्ये श्री. मायदेव यानी वापरलेल्या शब्दांवर अत्याचार केल्यासारखे होईल असे कमिशनचे वकील का म्हणतात हे मला कळत नाही. कमिशनच्या वकिलाने मायदेव यानी घेतलेल्या आक्षेपावर बराच भर दिला आहे आणि या आक्षेपाकडे दुर्लक्ष करण्यात आले असे ते वारंवार सांगतात. श्री. मायदेव यानी आपले आक्षेप सोडून दिले व जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरण पूर्ण करण्याच्या कार्यक्रमाला ते अनुकूल झाले असे पत्रातील (निशाणी ५१) शब्दरचनेवरून स्पष्टपणे दिसून येते असे जेव्हा त्याना आढळून आले तेव्हा कमिशनच्या वकिलाने 'त्यांच्या मतावर अत्याचार करण्यासारखे होईल इ.' अशा प्रकारची भाषा वापरली. कोणत्या शब्दाचा कसा चुकीचा अर्थ लावण्यात आला हे मात्र त्यानी सांगितले नाही. त्यानी मायदेवांच्या याबाबतच्या कबुलीचाही उल्लेख केला नाही. वकिलाने स्वतःच साक्षीदाराला प्रश्न विचारून ही कबुली त्याच्याकडून वदवून घेतली. श्री. मायदेवांचे लक्ष पुढील वाक्याकडे (निशाणी ३९६) वेधण्यात आले :—

"जून १९६१ पर्यंत धरणाचे मुख्य काम पूर्ण होईल असे गृहीत धरून पानशेत धरणाचा कार्यक्रम आखला आहे."

श्री. मायदेव म्हणतात—

"हे वाक्य (वर दिलेले) मी काम लवकर पूर्ण करण्याच्या कार्यक्रमाला संमति दिली असे दर्शविते. पत्रातील (निशाणी ५१) शब्दरचना योग्यप्रकारे केली नव्हती असे आता मला वाटते".

त्या वाक्यावरून आपण धरणाचे काम लवकर पूर्ण करण्याच्या कार्यक्रमाला संमती दिली असे दिसते असे मायदेव यानी स्पष्टपणे कबूल केले आहे. त्यानी ही कबुली दिली याचे कारण त्यातून दुसरा अर्थ निघूच शकत नाही. आणि तरीही, मायदेव यानी काम लवकर पूर्ण करण्याच्या कार्यक्रमाला संमति दिली असा अर्थ जर आपण त्यातून काढला तर तो मायदेव यानी वापरलेल्या शब्दावर अत्याचार होईल असे कमिशनचे वकील म्हणतात. स्पष्टपणे कबुली दिल्यावर मायदेव पुढे म्हणतात (निशाणी ३९६)—

"त्या पत्रातील शब्दरचना योग्यप्रकारे केली नव्हती."

सेवानिवृत्तीपूर्वी चीफ् इंजिनिअरच्या हुद्यापर्यंत पोहोचलेल्या श्री. मायदेव यांच्यासारख्या अधिकाऱ्याने आपल्या पत्रात (निशाणी ५१) वापरण्यात आलेले शब्द योग्य नाहीत असे म्हणावे हे विचित्र आहे. आपल्या पत्राच्या शब्दरचनेमुळे श्री. मायदेव हे ज्या अडचणीत सापडले त्यातून बाहेर पडण्यासाठी ते ही लंगडी सबब पुढे करीत आहेत हे उघड आहे. त्या पत्रातील (निशाणी ५१) शब्दरचना अयोग्य प्रकारे का केली असावी हे मला कळत नाही. वर दिलेल्या परिच्छेदाचा संपूर्ण रोख श्री. मायदेव यानी धरणाचे काम जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या कार्यक्रमाला संमती दिली या दृष्टिकोनाशी सुसंगत असाच आहे. ही बाब तेथेच संपत नाही. त्याच पत्रातील खालील वाक्याकडे (निशाणी३९६) मायदेव यांचे लक्ष वेधण्यात आले—

"कार्यक्रमाचे यश मुख्यत्वेकरून जादा यंत्रसामग्री मिळविणे व आवश्यक तो जादा नोकरवर्ग उपलब्ध करणे यावरच अवलंबून आहे."

या संबंधात मायदेव यांना खालील प्रश्न विचारण्यात आला होता—

"प्रश्न :—त्यात दिलेल्या दोन अटी पूर्ण झाल्या तर धरण पूर्ण करण्याचा कार्यक्रम यशस्वीपणे पार पाडता येईल असा याचा अर्थ होत नाही काय ?"

मायदेव यांचे उत्तर उल्लेखनीय आहे. वरील प्रश्नाच्या उत्तरात ते म्हणतात—

"ज्याना पूर्वपीठिका माहित नाही त्याना मी व्यक्त केलेल्या ह्या फक्त दोनच अटी आहेत असे वाटले. पण ज्याना पूर्वपीठिका माहित आहे त्याना खिंड भरण्यासाठी निर्गमद्वार, टॉवर इत्यादि बांधण्याचे काम योग्य वेळात पूर्ण होऊ शकेल याला मी संमती दिली असे अनुमान त्या वाक्यावरुन निघेलच असे नाही."

मायदेव यानी आपल्या पत्रात (निशाणी ५१) वापरलेल्या साध्या शब्दांचा सरळ अर्थ स्पष्ट करण्यासाठी त्याना 'पूर्वपीठिके' चा आश्रय घ्यावा लागला व शब्दांचा होणारा अर्थ ज्यांना त्यांच्या आक्षेपाची 'पूर्वपीठिका' माहित आहे त्याना तो तसा प्रतीत होणार नाही असे सुचवावे लागले. यावरून त्यानी आपल्या पत्रात (निशाणी ५१) वापरलेल्या शब्दांचे स्पष्टीकरण करण्याचा प्रयत्न करताना मायदेव किती अगतिक झाले होते हे दिसून येते. त्यानी वापरलेले शब्द इतके साधे आणि सरळ आहेत की त्यांचा अर्थ समजण्याकरिता कोणत्याही भाष्याची जरुरी नाही.

६७. सरकारने निर्णय घेतला होता व म्हणून आपल्याला गप्प बसण्याखेरीज गत्यंतर नव्हते असे सुचवून त्यानी कार्यक्रम लवकर पूर्ण करण्याला संमती दिली असे जे अनुमान श्री. मायदेव यांच्या वर्तणुकीतून निघते त्यातून सुटण्याचा ते कसा प्रयत्न करीत होते हेही मी येथे दाखवू इच्छितो. १७ व १८ फेब्रुवारी १९६० रोजी झालेल्या चर्चेच्या प्रसंगी आपण हजर होतो हे मायदेव यानी मान्य केले आहे. पानशेत धरणाचे काम लवकर पूर्ण करण्याच्या

प्रस्तावाला आपण विरोध केला नाही ही गोष्टही त्यांनी मान्य केली आहे. ते आता आपल्या वर्तणुकीचे स्पष्टीकरण पुढीलप्रमाणे देतात (निशाणी ३९६) :—

"६९ लाख रुपयांचे परदेशी चलन उपलब्ध करण्यात आले. त्यावरून सरकारने जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याचा निर्णय घेतला आहे असे अनुमान मी काढले. जून १९६१ पूर्वी धरण बांधून पूर्ण करण्याचा सरकारचा लेखी नमूद केलेला निर्णय मी पाहिलेला नाही. परदेशी चलन उपलब्ध करून देण्यात आले त्यावरून सरकारने जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याचा निश्चय केला आहे असे मला स्पष्टपणे वाटले. माझे हे अनुमान क्रमप्राप्त नाही असे मला वाटत नाही."

या स्पष्टीकरणानंतर मायदेव यांचे लक्ष त्यांनी आपल्या पत्रात (निशाणी ५१) दिलेल्या कबुलीकडे वेधण्यात आले. परदेशी चलन उपलब्ध करून देण्यात आले यावरून सरकारने जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याचा निर्णय घेतला आहे असे अनुमान आपण काढले हे मायदेव यांनी केलेले विधान खरोखर विचित्र आहे व त्यांच्या दर्जाच्या माणसाला शोभत नाही. सरकारने अमूक कागदपत्रात आपला निर्णय नमूद केला आहे असे सांगणे आपणास शक्य नाही हे मान्य करणे शेवटी त्याना भाग पडले. तथापि, परदेशी चलन उपलब्ध करून देण्यात आल्या कारणाने, सरकारने जून १९६१पर्यंत धरण पूर्ण करण्याचा निश्चय केला आहे असे आपणास स्पष्टपणे वाटले हे आपले मत त्यानी पुन्हा बोलून दाखविले. परदेशी चलन उपलब्ध करून देण्यात आले यावरून सरकारने जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याचा निश्चय केला आहे हे एकच एक अनुमान निघू शकत नाही. परदेशी चलनाची उपलब्धता, जून १९६१ पर्यंत किंवा शक्य तितक्या लवकर धरण पूर्ण करण्यासाठी हार्दिक प्रयत्न करण्याच्या सरकारच्या निर्णयाशी तितकीच सुसंगत आहे. म्हणून श्री. मायदेवांनी काढलेले अनुमान तर्कविसंगत नाही काय असे त्याना विचारण्यात आले तेव्हा त्यांनी ते तसे नाही असे उत्तर दिले. परदेशी चलन उपलब्ध करून देण्यात आले यावरून मायदेव म्हणतात तसे अनुमान निघू शकत नाही असे कोणाही तिऱ्हाईतास स्पष्टपणे दिसून येईल. धरण बांधणीचा कार्यक्रम लवकर पूर्ण करण्याविरुद्ध इशारा देणारे केवळ आपण एकटेच होतो व आपला सल्ला न मानल्यामुळे दुर्घटना घडून आली असे भासवून सवंग लोकप्रियता मिळविण्याच्या मागे श्री. मायदेव लागले आहेत असे मला वाटते. मायदेव यांनी पूर्वी घेतलेले आक्षेप सोडून दिले होते व धरण लवकर पूर्ण करण्याच्या कार्यक्रमाला संमति दिली होती हे त्यांच्या वर्तणुकीवरून व त्यांनी दिलेल्या कबुलीवरून स्पष्ट होत असताना अशा प्रकारे लोकप्रियता मिळविण्याचा मोह त्यांनी टाळावयास पाहिजे होता असे मला वाटते.

मायदेव आपल्या आक्षेपाबाबत ठाम राहू शकले नाहीत कारण तसे करणे म्हणजे आज्ञाभंग ठरला असता असे कमिशनच्या वकिलाने म्हटले आहे. कमिशनच्या वकिलाने एक नवीनच मुद्दा उपस्थित करण्याचा प्रयत्न केला आहे. आपले वर्तन बेशिस्तीचे अथवा आज्ञाभंगाचे ठरेल म्हणून आपण आपले आक्षेप कायम ठेवले नाहीत असे मायदेव म्हणत नाहीत. श्री. मायदेव यांनी पूर्वी घेतलेले आक्षेप नंतर का सोडून दिले याची अनेक कारणे असू शकतील. पहिले कारण म्हणजे माती हलविण्याची जादा यंत्रसामुग्री उपलब्ध होत आहे असे दिसल्यामुळे, बंधारा ठराविक उंचीचा करण्यासाठी करावे लागणारे आवश्यक ते बांधकाम पूर्ण करण्यासंबंधीचे त्यांचे आक्षेप दूर झाले. दुसरे म्हणजे ट्रायव्हलिंग स्टील फॉर्मस्च्या उपयोगासारख्या तंत्राचा अवलंब करून अतिशय कमी वेळात टॉवर बांधणीचे काम पूर्ण करणे शक्य आहे आणि गंगापूर टॉवर बांधण्यासाठी लागलेल्या कालावधीचे उदाहरण या बाबतीत योग्य ठरत नाही अशी त्यांची खात्री पटली असली पाहिजे. यावरून मायदेव यांच्या पत्रातील (निशाणी ५१) "या कार्यक्रमाचे यश माती हलविण्याची जादा यंत्रसामुग्री मिळविणे. . . . आणि आवश्यक तो जादा नोकरवर्ग उपलब्ध करून देणे यावर अवलंबून आहे." या महत्वाच्या वाक्याचे स्पष्टीकरण मिळते. निर्गमद्वारांचे बांधकाम पूर्ण करण्यासंबंधी मायदेव यांनी पूर्वी घेतलेल्या

आक्षेपातील फोलपणा त्यांना कळून चुकला हे या वाक्यावरून स्पष्ट होते. यावरून हे दिसून येते की, निर्गमद्वारासंबंधीची कामे पूर्ण करण्याला लागणाऱ्या कालावधिवर आधारलेल्या इतर आक्षेपांकडे पंडित व बर्वे यांनी दुर्लक्ष केले असे नव्हे तर मायदेव यांनीच आपले आक्षेप सोडून दिले व कार्यक्रमाचे यश माती हलविण्याची जादा यंत्रसामग्री मिळविण्यावरच अवलंबून आहे असे पूर्वीपासून म्हणणाऱ्या पंडित व बर्वे यांच्या मालिकेत ते येऊन बसले. अशा प्रकारे, जून १९६१ पर्यंत कार्यक्रम पूर्ण करण्याचा निर्णय घेण्याचा विचार करणे अविचारीपणाचे होते ह्या कमिशनच्या वकिलाच्या युक्तिवादाचा मुख्य आधार जो मायदेव त्यांनीच स्वतः कबुली देऊन कमिशनच्या वकिलाचा अवसानघात केला.

६८. चर्चेचा हा भाग पूर्ण करण्यासाठी, उल्लेख करण्याजोगे अखेरचे कागदपत्र म्हणजे श्री. मायदेव यांनी आपल्या कामाचा चार्ज देतांना लिहिलेली नोट (निशाणी ४०२). १ मे १९६० पासून मायदेव यांची नेमणूक इमारती आणि दळणवळण विभागाचे चीफ इंजिनिअर म्हणून करण्यात आली. त्यांनी आपल्या कामाचा चार्ज ५ मे १९६० रोजी दिला व चार्ज देताना त्यांनी लिहिलेली नोट (निशाणी ४०२) ही कमिशनच्या वकिलाच्या मते अतिशय महत्त्वाची असून तीवरून मायदेव यांना, त्या तारखेला सुद्धा, पानशेत, धरण पूर्ण करण्याचा कार्यक्रम जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करता येईल अशी खात्री वाटत नव्हती असे दिसून येते. या नोटच्या परिच्छेद ११·०५ वरून हा मुद्दा लक्षात येतो :

"मूळ कार्यक्रमानुसार सामग्रीची उपलब्धता लक्षात घेऊन पानशेत धरणाचे काम जून १९६२ पर्यंत पूर्ण करण्याचे ठरले होते परंतु ही मुदत १ वर्षाने कमी करण्यात आली असून आता पाण्याचा साठा करता येईल इतपत पानशेत धरणाचे बांधकाम (सांडपाण्याचा बंधारा व दरवाजे सोडून) जून १९६१ पर्यंत पूर्ण होईल अशी अपेक्षा आहे."

जून १९६२ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याचा मूळ कार्यक्रम सुद्धा "सामग्रीची उपलब्धता लक्षात घेऊन" आखण्यात आला होता असे मायदेव म्हणतात ही गोष्ट अर्थपूर्ण आहे. त्यावरून माती हलविण्याची जादा यंत्रसामग्री उपलब्ध होण्याची शक्यता जर आढळून आली असती, तर धरणाचे काम अगोदर अथवा जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या दृष्टीने कार्यक्रम आखता आला असता असे ध्वनित होते. जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण होईल व त्यात पाणी साठवता येईल हे मायदेव यांनी विशेष करून नमूद केलेले आहे. या वाक्याद्वारे मायदेव यांनी जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण होण्याच्या शक्यतेच्या व व्यवहार्यतेच्या बाबतीत आत्मविश्वासपूर्वक मत व्यक्त केले आहे. जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याच्या कार्यक्रमाबद्दल मायदेव यांचे मत अनुकूल होते हे दाखविण्यासाठी आणखी कोणत्या पुराव्याची जरूरी आहे ?. पुढे त्याच परिच्छेदात त्यांनी परदेशी चलनाची उपलब्धता व इतर तपशील यांचा उल्लेख केला आहे. निशाणी क्रमांक ४०२ मधील परिच्छेद ११·०८ मध्ये त्यांनी, त्यांच्या मते ज्या बाबीवर जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण होणे अवलंबून आहे अशा काही बाबींवर भर दिला आहे. ह्या बाबी पुढीलप्रमाणे आहेत :—

"(१) ऑक्टोबर १९६० पर्यंत माती हलविण्याची जादा यंत्रसामग्री मिळविणे.

(२) निर्गम द्वाराचे बांधकाम पूर्ण करणे.

(३) दरवाजे व अंतर्गत भाग तयार करणे.

(४) कामासाठी लागणाऱ्या जादा कर्मचाऱ्यांना मंजुरी.

(५) दुसऱ्या टप्प्याला पाण्याखाली येणारी जमीन व घरे ताब्यात घेणे व निर्वासितांचे पुनर्वसन."

४ व ५ ह्या बाबी तांत्रिक नाहीत. बाब (१) ही ऑक्टोबर १९६० पर्यंत माती हलविण्याची जादा यंत्रसामग्री मिळविण्याबाबत आहे. या बाबत सर्वांचे एकमत आहे. २ व ३

ह्या बाबी निर्गमद्वार बांधून पूर्ण करणे व इम्बेडेड दरवाजे व अंतर्गत भाग तयार करणे यासंबंधी आहेत. या बाबीसंबंधी मायदेव त्याच परिच्छेदात पुढीलप्रमाणे म्हणतात (निशाणी ४०२) :—

"या कार्यालयाला (डेप्युटी चीफ इंजिनिअर, पुणे) सर्व साधारणपणे वरील बाबीच्या प्रगतीकडे, विशेषतः दरवाजे बनविण्याच्या बाबीकडे लक्ष द्यावे लागेल. दापोडी कर्मशाळेमध्ये दरवाजे तयार करण्याचे काम सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, मेकॅनिकल सर्कल, याच्याकडे सोपविले आहे. पानशेत धरणाचे काम जून १९६१ पर्यंत ठरल्याप्रमाणे पूर्ण करणे अतिशय कठीण आहे, त्यात अनेक अडचणी आहेत. हे उद्दिष्ट पूर्ण करण्यासाठी प्रत्येक टप्प्यावर काळजीपूर्वक देखरेख ठेवणे आणि वेळेवर कार्यवाही करणे आवश्यक आहे."

धरण पूर्ण करण्याचे काम अतिशय कठीण असल्यामुळे व त्या मार्गात अनेक अडचणी असल्यामुळे प्रत्येक बाबीच्या प्रगतीकडे काळजीपूर्वक लक्ष देण्याची जरुरी आहे असा इशारा या परिच्छेदात नंतर येणाऱ्या अधिकाऱ्यांना दिलेला आहे. श्री. मायदेव यांनी दरवाजे तयार करण्याच्या बाबीचा खास उल्लेख केला असला तरी पानशेत टॉवर बांधण्याच्या बाबतीतील अडचणींचा उल्लेख त्यांनी केलेला नाही ही गोष्ट महत्त्वाची आहे. श्री मायदेव हे अजूनही कार्यक्रम पूर्ण होण्याच्या शक्यतेबद्दल साशंक होते असा या परिच्छेदातून कमिशनच्या वकिलांनी अर्थ काढावा हे खरोखर विचित्र आहे. या परिच्छेदावरून श्री. मायदेव हे कार्यक्रमाच्या शक्यतेबद्दल अजूनही साशंक होते परंतु ते कनिष्ठ अधिकारी असल्यामुळे आपले मत व्यक्त करण्यास धजले नाहीत असे ध्वनित होते असे म्हणणे विलक्षण आहे. मायदेव हे डेप्युटी चीफ इंजिनिअर होते व त्यांनी ही नोट (निशाणी ४०२) लिहिली तेव्हा ते तांत्रिक क्षेत्रातील सर्वात उच्च अधिकाऱ्याच्या म्हणजे चीफ इंजिनिअरच्या जागेवर नियुक्त झाले होते ही गोष्ट लक्षात ठेवणे जरूर आहे. अशा वेळी सरकार अथवा वरिष्ठ अधिकारी नाराज होतील अशी भीती बाळगण्यास त्यांना काही कारण होते काय? त्यांना ज्या अडचणी येतील असे वाटले त्याबद्दलची आपली स्पष्ट मते त्यांनी मांडली असती तर त्यांचे अधिकारी त्यांच्यावर नाराज झाले असते असे कुणाला तरी वाटणे शक्य आहे काय? काम कठीण व अडचणीने भरलेले आहे असे मायदेवांनी म्हटले त्यावरून त्यांच्या पूर्वीच्या शंका त्यांच्या मनात कायम आहेत असा निष्कर्ष निघू शकत नाही. 'काम कठीण व अडचणींनी भरलेले आहे' ही मायदेव यांनी वापरलेली भाषा त्यांच्या नंतर येणाऱ्या अधिकाऱ्यांनी दक्ष रहावे यासाठी व त्याला कामावर काळजीपूर्वक लक्ष ठेवण्याचा सल्ला देण्यासाठी वापरलेली आहे. कोणतीही महत्त्वाची योजना पूर्ण करण्यामध्ये येणारी निष्क्रियता, शैथिल्य आणि विलंब टाळण्याचा, जागरूक रहाणे हाच एकमेव मार्ग आहे.

६९. वरील आढाव्यावरून असे स्पष्ट दिसून येते की, परदेशी चलन उपलब्ध होईपर्यंत कुठल्याही परिस्थितीत १९६१ च्या जून महिन्यापूर्वी धरण बांधून पुरे करण्याचा निर्णय घेण्यात आला नव्हता. १९५९ चा एप्रिल महिना आणि १९६० चा फेब्रुवारी महिना यांच्या दरम्यान जेव्हा परदेशी चलन उपलब्ध झाले त्यावेळी १९६१ च्या जून महिन्यापूर्वी धरणाचे काम पुरे करण्याच्या शक्यतेबाबतचा प्रश्न तांत्रिक दृष्टिकोनातून विचारार्थ पुढे आला. जून १९६१ पर्यंत प्रकल्प पुरा होईल किंवा नाही याबद्दल श्री. मायदेवांना शंका होती आणि त्यांनी काही ठिकाणी काही विशिष्ट अडचणी स्पष्ट केल्या होत्या. सुरुवातीला श्री. भालेराव सुद्धा ह्या बाबतीत विशेष आशावादी नव्हते तथापि शेवटी जेव्हा परदेशी चलन उपलब्ध झाले आणि माती हलविणाच्या यंत्रांचा जादा पुरवठा होण्याची चिन्हे दिसू लागली, तेव्हा सगळ्या मुद्यांचा विचार करता इंजिनियरांना असे वाटू लागले की हे काम अशक्य कोटीतील नाही. प्रथमपासूनच त्यांना असे वाटत होते की हा मोठा महत्त्वाकांक्षी कार्यक्रम आहे, तो भरगच्च आहे आणि त्यात कालक्षेप करावयास वाव नाही. परंतु तरीही लक्ष्य पुरे करण्याचा प्रयत्न करण्यात काही चूक आहे असे त्यांना वाटले नाही. या अर्थाने डेक्कन इरिगेशन सर्कल २ च्या सुपरिन्टेन्डिंग इंजिनियरच्या कार्यालयाने धरणाच्या कामात त्वरा करण्याचा प्रथम निर्णय घेतला आणि नंतर पाटबंधारे विभागाने अनुमति देऊन

संपूर्णतः तो निर्णय पक्का केला. दिनांक १७ आणि १८ फेब्रुवारी १९६० रोजी भरलेल्या सभेच्या अहवालाचे (निशाणी ५०) सुरुवातीचे वाक्य असे आहे की :

"पानशेत धरणाचे काम एक वर्ष अगोदर म्हणजे १९६१ च्या जून महिन्यापर्यंत पुरे व्हावे म्हणून माती हलविणारी जादा यंत्रे खरेदी करण्यासाठी ६९·३८ लाख रुपयांच्या मर्यादेपर्यंत भारत सरकारने आयात परवाना दिलेला आहे."

हा हेतू साध्य करण्यासाठी त्या बैठकीत तपशीलवार कार्यक्रम निश्चित करण्यात आला. वर सांगितल्याप्रमाणे कमिशनच्या वकिलाचा या निर्णयाचे स्वरूप आणि त्याची मर्यादा याबद्दल अगदी गैरसमज झाला आहे. वाटेल ते करून धरण पुरे करावयाचे असा तो निर्णय नव्हता. निर्णय असा होता की जून १९६१ पर्यंत धरणाचे काम पुरे करावयाचा प्रामाणिक प्रयत्न करावयाचा आणि या दृष्टिकोनातूनच तपशीलवार कार्यक्रम आखण्यात आला होता. कार्यक्रम आखण्यात आला त्या बैठकीला मायदेव उपस्थित होते. कमिशनच्या वकिलाने आपल्या लेखी युक्तिवादाच्या ७० व्या पानावर म्हटले आहे :

"पानशेत धरणाच्या कामात त्वरा करण्याचा निर्णय घेण्यात आला ही निर्विवाद वस्तुस्थिती आहे. मात्र हा निर्णय केव्हा घेण्यात आला याबद्दल थोडासा मतभेद आहे."

श्री. बर्वे यांनी आपली बाजू आपल्या साक्षीत (निशाणी ३३) खालील शद्वात मांडली आहे :—

"माझे म्हणणे असे आहे की पानशेत धरणाच्या कामात त्वरा करण्याचा निर्णय विभागाने तांत्रिक सल्ल्याच्या आधारावर घेतला."

श्री. बर्वे असे दाखवून देतात की पाटबंधारे आणि वीज विभागाच्या मंत्र्यांना पानशेत धरणाच्या कामात त्वरा करण्याची योजना प्रत्येक टप्प्याला कळविण्यात आली होती आणि योजनेबद्दलच्या प्रस्तावांना त्यांची मान्यता होती. ते पुढे म्हणतात :

"काम पुरे करण्यासाठी त्वरा करण्याचा निर्णय विभागाने घेतला होता आणि फक्त त्याच अर्थाने तो सरकारचा निर्णय होता. हा निर्णय तांत्रिक सल्ल्याच्या आधारावर घेण्यात आला होता आणि आम्ही इंजिनियरांना कार्यक्रम पुरे करण्याच्या बाबतीतील व्यवहार्यता व शक्यता लक्षात न घेता, धरण पूर्ण करण्यासाठी कोणत्याही वेळी सक्ती केली नाही."

श्री. बर्वे यांच्या निवेदनावरून हे स्पष्ट होते की विभागाने फक्त पानशेत धरण पुरे करण्यासाठी त्वरा करण्याचा निर्णय घेतला होता आणि काम लवकर पुरे व्हावे म्हणून एक निश्चित तारीख ठरविण्यात आली होती. याचा अर्थ असा नाही की धरणाचे काम वाटेल त्या परिस्थितीत निश्चित तारखेला पुरे झालेच पाहिजे. कमिशनच्या वकिलाने श्री. पंडितांच्या जबानीतील खालील परिच्छेदाचा संदर्भ दिला आहे (निशाणी ५८) :—

"परदेशी चलन उपलब्ध झाल्यानंतर आम्ही पानशेत धरणाचे काम जून १९६१ पूर्वी पुरे करण्याच्या प्रश्नाची गंभीर चर्चा करण्यास सुरुवात केली. मी या मुद्यावर सुपरिन्टेंडिंग इंजिनियर जी. के. पाटील आणि एक्झिक्युटिव्ह इंजिनियर भालेराव यांच्याशी चर्चा केली होती. ठरविल्याप्रमाणे माती हलविणारी जादा यंत्रे उपलब्ध झाल्यास धरणाचे बांधकाम जून १९६१ पर्यंत पुरे करणे शक्य आहे असे आम्हाला वाटले त्यानुसार एक्झिक्युटिव्ह इंजिनियर यांनी कार्यक्रम आखला."

वरील पुराव्यावरून आणि श्री. बर्वे यांच्या वर निर्दिष्ट केलेल्या साक्षीवरून कमिशनच्या वकिलाने खालील निष्कर्ष काढला आहे (पान ७१) :—

"वरील विवेचनावरून हे स्पष्ट होते की मुंबई सरकारने पानशेत धरणाचे काम एक वर्ष अगोदर पुरे करण्याचा म्हणजे जून १९६२ च्या ऐवजी जून १९६१ मध्ये पूर्ण करण्याचा निर्णय घेतला."

मी अगोदरच दर्शविल्याप्रमाणे निशाणी २१४ मधील विशिष्ट वाक्यामुळे तारीख ३ जुलै १९५९ रोजी झालेल्या बैठकीत धरणाचे काम जून १९६१ पर्यंत पुरे करण्याचा पाटबंधारे प्रकल्प शाखेने निर्णय घेतला असा कमिशनच्या वकिलाने स्वतःचा संपूर्णपणे गैरसमज करून घेतला आणि त्याने वरील उतारे स्वतःच्या मताच्या पुष्टीकरणार्थ उद्धृत केले आहेत. वकील म्हणतात की यावरूनच धरणाचे काम जून १९६१ पर्यंत पुरे करण्याचा निर्णय सरकारने घेतला ही गोष्ट निर्विवाद आहे. वरील विवेचनावरून हे स्पष्ट होईल की, केवळ जून १९६१ पर्यंत धरण पुरे व्हावे या दृष्टीने बांधकाम त्वरेने करण्याचा फक्त विभागाने निर्णय घेतला.

७०. आपल्या लेखी युक्तिवादाच्या ७७ व्या पानावर कमिशनच्या वकिलाने आणखी एक अभिनव मुद्दा मांडला आहे. हा मुद्दा सुद्धा विभागाने वरील निर्णय घेताना घाई केली हे गृहीत धरून मांडला आहे. ७७ व्या पानावरील उताऱ्याचा कांही भाग उद्धृत करणे आवश्यक आहे.

> "यामुळे दुसरा प्रश्न आपल्या समोर उभा राहतो तो असा की, विशेषतः मायदेवांनी जोरदार विरोध केला असता हा निर्णय घेण्यात विभागाने घाई केली काय? मी अगोदरच संबंधित कागद पत्रांची चर्चा केली आहे. आता मी ह्या घाईच्या निर्णयाला मुख्यत्वेकरून जबाबदार असलेले श्री. बर्वे आणि श्री. पंडित, यांच्या जबानीकडे वळतो. तंत्रज्ञेतर सचिव म्हणून तांत्रिक सल्लागारांच्या सल्ल्यावर विसंबून राहणे साहाजिक होते असे जे बर्वे म्हणतात ते त्यांचे म्हणणे बरोबर आहे. काम पुरे करण्यासाठी त्वरा करण्याचा निर्णय विभागाने घेतला होता आणि त्या अर्थाने तो सरकारचा निर्णय होता ही बर्वे यांनी दिलेली कबुली लक्षात घेता, या प्रकरणी या निर्णयाला कोण जबाबदार आहे हे शोधून काढणे आवश्यक नाही. हा निर्णय तांत्रिक सल्ल्यावर विसंबून घेतला ......हा तांत्रिक सल्ला जर एकमताचा असता आणि त्यांत मत-भिन्नता नसती तर श्री. बर्वे त्या सल्ल्यावर विसंबून राहिले याचे समर्थन करता आले असते."

निर्णय घेण्यात घाई झाली किंवा तो घाईने घेतलेला निर्णय होता असे जे गृहीत धरण्यात आले आहे त्याला काहीच आधार नाही. मी केलेल्या कागदपत्रांच्या पाहणीवरून हे स्पष्ट होते की, कोणताही निर्णय घेण्यापूर्वी या प्रकरणाच्या बऱ्याच बाबींचा पुष्कळच विचार करण्यात आला होता आणि काम त्वरेने पूर्ण करण्याचा सरतेशेवटी घेण्यात आलेला निर्णय एकमेव होता. व्हिजिटर्स बुकात फेब्रुवारी १९५९ मध्ये जेव्हा डॉ. राव यानी आपला शेरा लिहिला तेव्हापासून फेब्रुवारी १९६० मध्ये परदेशी चलन उपलब्ध होईपर्यंत तंत्रज्ञामध्ये सतत चर्चा चालू होती. कमिशनच्या वकिलाने तांत्रिक सल्लागारांच्या एकमताचे तत्त्व कोठून आणले हे समजणे कठीण आहे. कमिशनच्या वकिलाने एक सरसकट विधान केले आहे. ते म्हणजे तांत्रिक सल्ल्याच्या बाबतीत एकवाक्यता असती आणि त्यांत मतभिन्नता नसती तर श्री. बर्वे यांना त्यावर विसंबून राहणे समर्थनीय ठरले असते. ह्या तथाकथित 'एकमताच्या' तत्वाला कशाचा आधार आहे हे समजणे कठीण आहे, आणि अशा एखाद्या सिद्धांताचे पालन करावयाचे ठरविले तर सरकारची सर्वच कामे विस्कळीत होतील. मायदेवांनी वेळोवेळी व्यक्त केलेल्या मतांच्या गुणावगुणांची चर्चा मी अगदी बारकाईने केली आहे आणि मी हे दाखवून दिले आहे की त्यांची मते, विशेषतः पानशेत टॉवर बांधण्यासाठी किती अवधी लागेल या बद्दलचे त्यांचे मत बरोबर नाही. मी असेही दाखवून दिले आहे की मायदेवांनी आपल्या विरोधाला मुरड घातली आणि शेवटी त्यांनी बांधकामाच्या कामाला मंजुरी दिली असे असूनही कमिशनच्या वकिलाचा तांत्रिक सल्लागारां-मधील एकमताच्या तत्त्वाचा आग्रह कायम आहे आणि ते मोठ्या गंभीरपणे प्रतिपादन करतात की, तांत्रिक सल्लागारांमध्ये एकमत असते तर बर्व्यांच्या निर्णयाचे समर्थन करता आले असते. वकीलाने आपल्या लेखी युक्तिवादाच्या ७९ आणि ८० पानावर आपल्या

जुन्या मुद्यांचा असा पुनरुच्चार केला आहे. की मायदेवांनी दाखविलेल्या चार अडचणी पैकी तीन अडचणीकडे बर्वे आणि पंडित यांनी दुर्लक्ष केले आणि पंडितानी पुण्याची सुरक्षितता धोक्यात आहे हे लक्षात न घेता मायदेवांना (१९ ते २२ मे १९५९) असा फक्त तीन दिवसांचा अवधी बांधकामाचा कार्यक्रम आखण्यासाठी दिला. प्रत्येक वेळी कमिशनच्या वकिलाने पुण्याच्या सुरक्षिततेचा मुद्दा पुढे आणला आहे. जणू काही पुण्याच्या रहिवाशाच्या हितानहिताच्या काळजीचा मक्ता फक्त त्यांनाच मिळाला आहे. पुण्याच्या तथाकथित सुरक्षिततेचा मुद्दा कमिशनच्या वकिलाने आपल्या प्रतिपादनात कशा रीतीने मांडला आहे ते पहा. (पान ८० वर)

"बर्वे मायदेवांची ७ मे १९५९ रोजी गाठ घेतात. मायदेव बर्व्यांना १२ मे १९५९ रोजी लिहितात आणि प्रकरण खूप महत्त्वाचे असून आणि विशेषत: पुण्याच्या सुरक्षिततेचा प्रश्न त्या निर्णयावर अवलंबून असताना पंडित, मायदेव आणि भालेराव यांच्या चर्चेला फक्त तीन दिवसांचा अवधि देतात हे मोठे नवल आहे. खूप महत्त्वाच्या असंख्य तपशिलांची चर्चा करावयाची असताना ही घाई का? एव्हापासूनच घाईला सुरुवात झाली आहे."

मी वर दाखवून दिले आहे की, मायदेव किंवा पंडित यापैकी कोणीही त्यांना कार्यक्रम आखण्यास पुरेसा वेळ मिळाला नाही अशी तक्रार केलेली नाही. भालेराव यांनी तपशीलवार कार्यक्रम (निशाणी ६७) तयार केलाच आणि त्यावर एकीकडे पंडित व दुसरीकडे मायदेव आणि भालेराव यांनी बारकाईने चर्चा केली. त्या वेळेला मुळी निर्णय घेण्याचा प्रश्नच नव्हता. ती चर्चा करण्याची अवस्था होती. चर्चेला सुरुवात करता यावी म्हणून कार्यक्रम आखण्यास सांगण्यात आले होते. मग घाईचा आणि पुण्याच्या सुरक्षिततेचा प्रश्न उद्‌भवतोच कसा? कमिशनच्या वकिलांनी मांडलेले मुद्दे एकाद्या सार्वजनिक सभेच्या व्यासपीठावरून, करण्यात येणाऱ्या भाषणाच्या दर्जाचे आहेत. 'पुण्याची सुरक्षितता ह्या निर्णयावर अवलंबून होती' ह्या सारख्या असंबद्ध विधानावरून हे स्पष्ट होते. खरे पाहता, वकिलासमोर यावेळी असलेला साधा प्रश्न भालेरावांना कार्यक्रम आखण्यासाठी पुरेसा अवधी देण्यात आला होता किंवा नाही हा होता. वरील विधाने केल्यानंतरही कमिशनचा वकील मायदेवांनी आपल्या जबानी (निशाणी ३९६) केलेल्या विधानावर विसंबून आहे ते विधान असे: "चर्चा अगदी थोडा वेळ झाली आणि ती निर्णयिक नव्हती". मी अगोदरच दाखवून दिले आहे की, चर्चा अगदी पूर्णपणे आणि तपशीलवार झाली. तसेच मी हे सुद्धा दाखवून दिले आहे की, त्यावेळी कोणतेही निष्कर्ष काढण्याचा प्रश्नच नव्हता.

७१. कमिशनच्या वकिलाने नंतर असे विधान केले आहे की, डॉ. राव यांचे व्हिजिटर्स बुकातील शेरे प्रासंगिक स्वरूपाचे होते आणि चीफ इंजिनियर पंडित यांनी बोलाविलेली बैठक प्रासंगिक स्वरूपाची होती. तथापि, त्या प्रासंगिक स्वरूपाच्या बैठकीमध्ये सरकारने निर्णय मात्र अतिशय महत्त्वाचा घेतला. या प्रश्नाकडे पाहण्याचा कमिशनच्या वकिलाचा दृष्टिकोन आणि प्रवृत्ती उघड करणारा लेखी युक्तिवादाचा संपूर्ण उतारा मी उद्धृत करतो (पान ८२).

"डॉ. के. एल्. राव यांच्या प्रासंगिक स्वरूपाच्या शेऱ्यामुळे चीफ इंजिनियरांनी बोलाविलेली प्रासंगिक स्वरूपाची बैठक पंडितांच्या सल्ल्यानुसार सरकारने घेतलेल्या अतिशय महत्त्वाच्या निर्णयाला जबाबदार आहे".

यावरून मनाचा समतोल राहिला नाही हे उघड होते. या ठिकाणी निर्दिष्ट करण्यात आलेले डॉ. राव यांचे शेरे १९५९ च्या फेब्रुवारीतील आहेत. इथे उल्लेखिण्यात आलेली बैठक बहुधा २२ मे १९५९ रोजी झालेली पंडित, मायदेव आणि भालेराव यांची बैठक असावी आणि ज्याला कमिशनचा वकील अतिशय महत्त्वाचा निर्णय म्हणतो तो निदान

फेब्रुवारी १९६० पर्यंत तरी घेण्यात आला नव्हता. एकमेकाशी संबंध नसलेल्या या तीन गोष्टी, डॉ. राव यांनी दिलेल्या प्रासंगिक स्वरूपाच्या शेऱ्यांच्या आधारावर, आणि त्यानंतरच्या प्रासंगिक स्वरुपाच्या बैठकीत सरकारने पंडितांच्या सल्ल्यावरून हा निर्णय घेतला हे दाखविण्यासाठी एकत्र आणण्यात आल्या आहेत. डॉ. राव यांचे शेरे प्रासंगिक स्वरुपाचे होते हे दाखविण्यासाठी कमिशनच्या वकिलाने बरेच मुद्दे पुढे आणले आहेत. आपल्या मनात नेहमीच जास्तीत जास्त प्रकल्प त्वरेने पुरे करण्याची कल्पना होती या बर्व्यांच्या विधानाची त्यांनी टिंगल केली आहे. त्या संदर्भात बर्व्यांचे विधान कमिशनच्या वकिलाच्या उपहासाचा विषय का व्हावे हे मला समजत नाही. प्रत्येक कार्यक्षम शासकाची अशी इच्छा असते की जास्तीत जास्त सरकारी प्रकल्प शक्य तेवढ्या त्वरेने पुरे व्हावेत. डॉ. राव यांच्या व्हिजिटर्स बुकांतील शेऱ्याने पानशेत प्रकल्पाच्या कामात त्वरा करावी ह्या विचाराला चालना दिली ह्या बर्व्यांच्या विधानाचा सुद्धा कमिशनच्या वकिलानी उपहास केला आहे. फेब्रुवारी १९५९ नंतरच बर्व्यांनी पानशेत धरणाचे काम एक वर्ष अगोदर पुरे करणे शक्य आहे किंवा काय याचा गंभीरपणे विचार सुरू केला, हे साक्षीतच आहे. शेरे दिले त्यावेळी ते बर्व्यांपर्यंत पोहोचणेच शक्य नव्हते कारण त्यावेळी बर्वे अमेरिकेत होते. बर्वे म्हणतात की, त्यांना हे शेरे चीफ इंजिनियरनी ते अमेरिकेतून परतल्यावर कळविले. साक्षीत असे आहे की, २० सप्टेंबर १९५९ रोजीच्या आपल्या दुसऱ्या भेटीत डॉ. राव यानी आपल्या शेऱ्यांचा पुनरुच्चार केला, एवढेच नव्हे तर खात्याने आखलेल्या कार्यक्रमात पानशेत धरणाचे काम याउपरही १९६२ च्या जून महिन्यात पुरे करण्याचे ठरविले आहे याबद्दल खेद व्यक्त केला. त्यानंतर त्यांनी पंडितांना स्वतः पत्र लिहून आपली अशी तीव्र इच्छा असल्याचे कळवले की, पानशेत धरण १९६१ च्या जूनपर्यंत पुरे व्हावे, कारण त्यामुळे हे काम दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या अवधीत पूर्ण झाले असते. याच पत्रात त्यांनी पंडितांना असेही आश्वासन दिले की, परदेशी चलन उपलब्ध करण्याबाबत मुंबई सरकारकडून केल्या जाणाऱ्या कोठल्याही विनंतीला आपण पाठिंबा देऊ. यावरून असे दिसते काय की डॉ. राव यानी १९५९ च्या फेब्रुवारीत शेरे पुस्तकात दिलेले शेरे प्रासंगिक स्वरूपाचे होते?

त्याचप्रमाणे, श्री. बर्वे ह्यानी आपल्या साक्षीत (निशाणी ३३) "श्री. मायदेव ह्यानी जादा यंत्रसामग्री येते आहे असे दिसून आल्यावर तारीख जून १९६१ इतकी अलिकडे ओढून घेणे कितपत व्यवहार्य आहे याबद्दल केव्हांहि भीति व्यक्त केली नाही." असे जेव्हा सांगितले तेव्हा कमिशनच्या वकिलाने त्यांच्यावर टीका केली. श्री. मायदेव ह्यानी तारीख २० एप्रिल १९६० (निशाणी ५१) रोजीच्या पत्रात दिलेल्या कबुलीचा आणि त्यांचा या बाबतींतील वर्तणुकीचा उल्लेख मी केला आहे आणि त्यावरून श्री मायदेव ह्यांना ठरविलेला कार्यक्रम मान्य होता असा श्री. बर्वे ह्यांनी काढलेला निष्कर्ष बरोबर आहे हे स्पष्टपणे दिसून येईल.

७२. जमतील तितक्या प्रकल्पांची कामे त्वरित पार पाडण्याची कल्पना सन १९५८ मध्ये जरी आपल्या मनांत सदोदित घोळत होती तरी परदेशी चलनाची चणचण लक्षांत घेता जादा माती हलविणारी यंत्रसामग्री मागविणे शक्य नव्हते ह्या श्री. बर्वे ह्यांच्या विधानावरही कमिशनच्या वकिलाने टीका केली. या विधानावर कमिशनच्या वकिलाने पुढील अभिप्राय व्यक्त केला (पृ. ७४) :—

"परकीय चलनासंबंधी परिस्थिति त्यावेळी नाजूक होती हे गृहीत धरूनही असे म्हणता येईल की, आवश्यक ती यंत्रसामुग्री आणण्यासाठी केंद्रीय शासनाने काही चलन मंजूर करावे म्हणून त्यावेळच्या मुंबई शासनास कोणताही प्रयत्न करणे शक्य झाले नसते इतकी काही ती परिस्थिति नाजूक नव्हती. वस्तुस्थिति अशी आहे की, केंद्रीय शासनाने अन्नधान्याच्या बाबतीत स्वयंपूर्णता साध्य करण्याचे उद्दिष्ट नजरेसमोर ठेवन सर्वांगीण विकासाचे धोरण सदोदित अवलंबिले आहे. आपल्या पंचवार्षिक योजनांचा उत्तरोत्तर

वाढता आवाका आणि कितीहि महान अडचणी आल्या तरी कृतनिश्चयाने त्या पार पाडण्यासाठी केंद्रीय शासन प्रयत्न करीत आहे हे लक्षात घेता वरील गोष्ट स्पष्ट होते. शिवाय केंद्रीय शासनाने मुंबई सरकारला आवश्यक असलेले परकीय चलन वस्तुत: पुढे मंजूर केलेंच ही गोष्ट लक्षात घेतां पाटबंधाऱ्याच्या योजनांचा जनतेस शक्य तितक्या लवकर फायदा मिळवून देण्याची आपली इच्छा होती असे दर्शविण्याचा शासनाने आज जो प्रयत्न केला आहे त्याप्रमाणे मुंबई शासनाची जर तशी खरोखरच इच्छा असती आणि आवश्यक ते चलन मंजूर करण्याविषयी मुंबई शासनाने केंद्रीय शासनास जर विनंति केली असती तर केंद्रीय शासनाने ती मागणी पुरी केली असती आणि ती पुरी करून घेण्यासाठी डॉ. राव, यांजकडून व्हिजिटर्स बुकातील शेऱ्यांची तशा अर्थाची आवश्यकता नव्हती......म्हणून योजनांचा जनतेस लवकर फायदा मिळवून देण्याची कल्पना सदोदित शासनाच्या मनात होती परंतु परकीय चलन दुष्प्राप्य असल्याने शासनास ही कल्पना मूर्त स्वरूपात आणता आली नाही हे श्री. बर्वे ह्यांचे विधान निरर्थक आहे. पुराव्यावरून, पुढाकार घेण्याची त्यांची इच्छा नव्हती ही गोष्ट, त्यांना कार्यक्रम मंजूर केला तेव्हा, त्यांच्या मनात अशी काही कल्पना नव्हती हे दर्शविण्यास पुरेशी आहे.

कितीही महान अडचणी आल्या तरी आपल्या महत्त्वाकांक्षी योजना हिरीरीने पार पाडण्याच्या केंद्रीय शासनाच्या निर्धाराविषयी या उताऱ्यात प्रदर्शित केलेले विधान जरी अप्रस्तुत असले तरी नियोजित विकासाविषयी कमिशनच्या वकिलाची दृष्टि कशी पूर्वग्रहदूषित आहे हे त्यावरून स्पष्टपणे दिसून येते. मोठाल्या अडचणी असल्या तरी केंद्रीय शासन, आपल्या उत्तरोत्तर विस्तार पावणाऱ्या पंचवार्षिक योजना कृतनिश्चयाने पार पाडीत आहे असे अप्रस्तुत विधान कमिशनच्या वकिलाने का करावे हे मला समजत नाही. विचारार्थ विषयाशी या विधानाचा जरा देखील संबंध नाही. शासन काही महत्त्वाकांक्षी योजना निर्धाराने पार पाडीत आहे याचा अर्थ परकीय चलनासाठी प्रत्येक राज्याकडून येणाऱ्या मागण्या शासनाकडून पुरविल्या जातील असा होत नाही. विवक्षित प्रकल्पासाठी केली जाणारी परकीय चलनाची मागणी आणि केंद्रीय शासन तयार करीत असलेल्या व पार पाडीत असलेल्या महत्त्वाकांक्षी योजना यांच्यांत नक्की काय संबंध आहे हे मला कांही केल्या समजत नाही. परकीय चलन मंजूर करण्यासाठी सन १९५८ मध्ये केंद्रीय शासनाला का विनंती केली नव्हती असा कोणताही प्रश्न श्री. बर्वे, याना विचारण्यात आला नव्हता. परकीय चलनाची परिस्थिति अत्यंत टंचाईची होती ह्या श्री. बर्वे, यांच्या विधानावर कोणताही आक्षेप घेण्यात आलेला नाही. तेव्हा आता मुंबई शासनाने परकीय चलन मिळण्यासाठी अर्ज केला असता तर केंद्रीय शासनाने, केवळ ते महान अडचणींना तोंड देऊन आपल्या 'महत्त्वाकांक्षी' योजना निर्धाराने पार पाडीत आहे म्हणून ती मागणी पुरी केली असती असे कमिशनच्या वकिलाने म्हणणे रास्त ठरते काय? पूर्वग्रहदूषित दृष्टिकोनांमुळे कमिशनच्या वकिलाने या बाबतीत कांहीं विवक्षित निष्कर्ष काढले होते आणि हा पूर्वग्रह मनांतून ज्यामुळे दूर झाला असता अशा कागदोपत्री पुराव्याकडे संपूर्णपणे दुर्लक्ष केले होते ही गोष्ट स्पष्ट होते. खडकवासला प्रकल्पासाठी माती हलविणारी यंत्रसामुग्री आयात करण्याकरिता परकीय चलन मिळावे म्हणून सन १९५८ मध्येच अर्ज करण्यात आला होता. परंतु तो खडकवासला प्रकल्पास तांत्रिक मंजुरी मिळाली नसल्याने फेटाळण्यात आला होता ही गोष्ट शोधून काढण्यासाठी तारीख २१ ऑक्टोबर १९५९ रोजीच्या निशाणी ४८ वर नजर टाकली तरी पुरे होते. ही निशाणी म्हणजे परकीय चलन मिळण्यासाठी पाठविलेले पत्र होते. प्रस्तुत पत्रातील (३) ऱ्या परिच्छेदात पुढील मजकूर आढळतो :—

"डॉ. राव, सदस्य, केंद्रीय जल आणि विद्युत कमिशन, यांच्या तारीख २१ मार्च १९५८ च्या क्रमांक एफ-२९/५८-पी अँण्ड एम् च्या डी. ओ. पत्राच्या उत्तरादाखल श्री. पंडीत यांनी पाठविलेले तारीख ८ एप्रिल १९५८ चे डी. ओ. पत्र क्रमांक

सी. एम्. एन्. १४५८-जे याअन्वये एक्स्पोर्ट-इंपोर्ट बँकेकडून मदतीदाखल कर्ज म्हणून खडकवासला प्रकल्पासाठी जादा माती हलविणारी यंत्रसामुग्री आयात करण्यासाठी १३३·७० लक्ष रुपये किमतीच्या परकीय चलनाची मागणी आम्ही केली होती. तदनंतर, तारीख १ ऑगस्ट १९५९ रोजीचे केंद्रीय जल आणि विद्युत् कमिशनचे पत्र क्रमांक ७-३५।५९-पी. अॅण्ड एम्. याअन्वये आम्हांस असे कळविण्यात आले की, खडकवासला प्रकल्पास अद्याप तांत्रिक मंजुरी मिळालेली नसल्यामुळे मागणी केलेले परकीय चलन मिळू शकणार नाही."

कमिशनच्या वकिलाने हा परिच्छेद वाचलेला नाही अथवा त्याकडे जाणूनबुजून दुर्लक्ष केले आहे ही गोष्ट यावरून उघड होते. तसेच केंद्रीय जल आणि विद्युत् कमिशनकडून प्रस्तुत प्रकल्पास मान्यता मिळण्यासाठी डॉ. राव यांचा हस्तक्षेपही आवश्यक होता कारण अशा मान्यतेखेरीज प्रकल्पास तांत्रिक मंजुरी मिळणे अशक्य होते हे स्पष्ट होते. १९५८ मध्ये परकीय चलन मंजूर न होण्याचे मुख्य कारण, तांत्रिक मंजूरी न मिळणे हे नमूद करण्यात आले होते आणि तांत्रिक मंजूरी न मिळण्याचा परिणाम म्हणजे केंद्रीय जल आणि विद्युत् कमिशनकडून या प्रकल्पाला मान्यता मिळाली नाही. जर कमिशनच्या वकिलाने निशाणी क्रमांक ४८ चा ३ रा परिच्छेद काळजीपूर्वक वाचला असता आणि तसेच डॉ. राव ह्यांनी परकीय चलन मंजूर करण्याविषयी शिफारस करताना दिलेला पाठिंबा पुरावा म्हणून पुढे मांडला असता तर त्यांना आपला उपरोक्त मुद्दा मांडण्याचे धैर्य झाले नसते. कमिशनच्या वकिलाने या विषयावर मांडलेले संपूर्ण मुद्दे कसे फोल आहेत हे दाखविण्यासाठी ही गोष्ट खरोखरच पुरेशी आहे. तरीदेखील वकिलाने आपले मुद्दे मोठ्या हिरीरीने मांडले असल्यामुळे त्यांची सर्व दृष्टिकोनांतून चर्चा करणे आवश्यक आहे असे मला वाटते. प्रत्येक योजना शक्य तितक्या त्वरित पुरी करण्याची कल्पना शासनाच्या मनांत सदोदित खेळत असल्यामुळे डॉ. राव यांच्या दौऱ्याने त्यास अधिक चालना मिळाली असे जे श्री. बर्वे यांनी विधान केले त्यात अनैसर्गिक असे काय आहे? शिवाय परकीय चलन मंजूर करण्यासाठी केंद्रीय शासनाचे मन वळविण्यास डॉ. राव यांच्या दौऱ्याची मदत होईल असे वाटले म्हणूनच श्री. बर्वे ह्यांनी प्रस्तुत दौऱ्याचा आधार घेतलेला असावा. परकीय चलन मंजूर होण्यासाठी डॉ. राव यांच्या मदतीची वा हस्तक्षेपाची काही आवश्यकता नव्हती असा निष्कर्ष कमिशनच्या वकिलाने कोणत्या पुराव्याच्या आधारावर काढला हे त्यांच्या युक्तिवादावरून स्पष्ट होत नाही. तर या बाबतीत त्याने स्वतःच्या पूर्वग्रहावर आणि स्वतःच्या कल्पनेवर सर्व भिस्त ठेवली होती ही गोष्ट उघड आहे.

या बाबतीत परकीय चलन मिळणे शक्य झाले कारण त्याच सुमारास एक्स्पोर्ट-इंपोर्ट बँकेच्या कर्जरुपी मदतीच्या योजनेअन्वये शासनास बँकेकडून कर्ज मिळविता आले हे येथे नमूद करण्यासारखे आहे. अशी अनपेक्षित व आकस्मिक परिस्थिति जर नसती तर कदाचित मुंबई शासनास सन १९५९ मध्ये परकीय चलन उपलब्ध देखील झाले नसते. कमिशनच्या वकिलाच्या मनात रेंगाळणाऱ्या पूर्वग्रहांवर उघडपणे आधारलेले असे वस्तुस्थितीस सोडून असलेले जे तर्क प्रस्तुत वकिलाने केले त्यापेक्षा वरील निष्कर्ष हा अधिक संयुक्तिक आणि या बाबतीतील पुराव्याशी सुसंगत असा वाटतो. शिवाय कमिशनच्या वकिलाने एका अत्यंत महत्त्वाच्या व मूलगामी बाबीकडे दुर्लक्ष केले आहे आणि ती बाब म्हणजे ही दोन मातीची धरणे बांधण्याविषयी अखेरचा निर्णय जवळजवळ सन १९५७ च्या अखेरीस घेण्यात आला होता आणि या बांधकामासंबंधीच्या योजना, अंदाज व कार्यक्रम तयार केला जात होता व तारीख १४ जून १९५८ रोजी तो मंजूर करण्यात आला. त्या वेळी पानशेत धरणात ७,५०० दशलक्ष घनफूट पाणी साठवून ठेवण्याचा इरादा होता ही गोष्ट लक्षात ठेवणेदेखील आवश्यक आहे. इतकी धारणक्षमता असलेले धरण बांधण्यासाठी माती हलविण्याची जादा यंत्रसामुग्री अपरिहार्य आहे काय हे आम्हास माहीत नाही. सन १९५८ पर्यंत परकीय चलन मिळविण्यासाठी कोणताही प्रयत्न करण्यात आला नाही केवळ याच कारणास्तव शासनाचा प्रकल्पाचे काम त्वरित पार पाडण्याचा इरादा नव्हता असे म्हणता येणार नाही तसेच बांधकाम त्वरित पार पाडण्याची कल्पनाच शासनाच्या मनात

नसल्यामुळे त्याने परकीय चलनाची मागणी केली नाही असे देखील म्हणता येणार नाही. पानशेत धरणाची धारणक्षमता नंतर ११,००० दशलक्ष घनफूट इतकी वाढविण्यात आली आणि त्यामुळे करावयाच्या मातीकामातही अतोनात वाढ झाली. त्यासाठी केवढ्या प्रमाणात जादा मातीकामाच्या यंत्रसामुग्रीची आवश्यकता लागेल याची स्पष्ट कल्पना त्याच अवस्थेत येणे शक्य होते आणि म्हणून काही काल्पनिक गोष्टी गृहीत धरून त्यावर काल्पनिक युक्तिवादाची उभारणी करणे निरर्थक ठरेल.

७३. या विषयाची ही बाजू संपविण्यापूर्वी कमिशनच्या वकिलाने लेखी मांडलेल्या युक्तिवादाच्या पान ४० व ४१ वर जी भरमसाट विधाने केली आहेत त्यांचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे. त्या ठिकाणी त्यांनी लोकांच्या गाऱ्हाण्यांचा म्हणजे शासनाने आपल्या धोरणाचा पाठपुरावा करण्यासाठी हा निर्णय घेतला आणि म्हणूनच तो निर्णय व्यवहार्य नाही असे कळून चुकल्यावरही शासनाने ही योजना अट्टाहासाने पुढे रेटली असा उल्लेख केला आहे. वर संपूर्णतया नमूद केलेल्या त्या उताऱ्यातील काही वाक्ये मी उद्धृत करतो :—

"शासनाने जर काही वाजवी खुलासा केला नाही तर 'वेळापत्रक बदलण्यात आले आणि चौथ्या हंगामात काम पुरे करण्याचा निर्णय घेण्यात आला कारण शासनाने आपल्या धोरणाचा पाठपुरावा करण्यासाठी हा निर्णय घेतला हे होय' असे बोलण्याचा लोकांना हक्क राहील आणि तसे ते सध्या बोलत आहेतच."

वर लघु अवतरण चिन्हात दिलेले वाक्य म्हणजे नागरिक समितीच्या (निशाणी ८९५) लेखी निवेदनात असलेले वाक्य निराळ्या शब्दात मांडलेले आहे. नागरिक समितीच्या जबानीतील ते वाक्य असे : "चौथ्या हंगामात काम पुरे करण्यास मंजुरी देऊन व त्यासाठी आवश्यक ती तरतूद करून सरकारने धोरणविषयक निर्णय घेतला." नागरिक समितीने पुन्हा नंतर असे म्हटले आहे की (निशाणी ८९५) :—

"काम पूर्ण न झालेल्या धरणात पाणी साठवून ठेवण्यास परवानगी दिली गेली ही एक चूक झाली. जून महिन्यात मुसळधार पावसास सुरुवात झाल्यावर अपूर्ण स्थितीत असलेल्या धरणाचे काम थांबले. या ठिकाणी धोरणाचा संबंध येतो आणि नाही म्हटले तरी ज्यांनी हा धोरणविषयक निर्णय घेतला त्यांच्यात असलेल्या दूरदृष्टीचा अभाव दर्शवितो. कामाच्या प्रगतीची वेळोवेळी तपासणी न करणे म्हणजे दंडार्ह आत्मसंतुष्टता आणि कर्तव्यच्युतीच समजावयास हवी."

वरील उताऱ्यांतील शेवटचे वाक्यदेखील कमिशनच्या वकिलाने आपल्या लेखी युक्तिवादांत नंतर उद्धृत केले आहे. तथापि, ही गोष्ट लक्षात ठवणे आवश्यक आहे की, श्री. जे. एस्. टिळक ह्यांच्या व्यतिरिक्त नागरिक समितीच्या इतर कोणत्याही सदस्याची तपासणी करण्यात आली नव्हती आणि श्री. टिळक ह्यानी लेखी निवेदनात असलेल्या या विधानापैकी कोणत्याही विधानाशी आपण सहमत असल्याचे सांगितले नाही. या उलट त्यानी असे सांगितले की (निशाणी ८९४) :—

"निशाणी ८९५ म्हणून असलेल्या माझ्या निवेदनात जरी तांत्रिक बाबींचा निर्देश केलेला असला तरी त्या तांत्रिक बाबीसंबंधी पुरावा देण्याची माझी इच्छा नाही. म्हणून, माझ्या (लेखी) निवेदनाच्या त्या भागाचा विचार केला जाऊ नये."

याचा अर्थ असा होतो की श्री. टिळक—जे नागरिक समितीचे अध्यक्ष होते व त्या समितीच्या वतीने ज्यानी पुरावा दिला—यानी पानशत धरणाचे काम बिघडण्याच्या संबंधात लेखी निवेदनात मांडलेल्या मताना असलेला आपला पाठिंबा काढून घेतलेला आहे. कमिशनच्या वकिलाने आपल्या लेखी युक्तिवादात अशी इकडून तिकडून मिळालेली वाक्ये

पकडून त्यांचा आपल्या निष्कर्षास आधार देण्यासाठी उपयोग करून घेतला आहे. मात्र, या वाक्यांच्या संबंधात प्रस्तुत वकिलाने श्री. टिळक ह्यास कोणतेही प्रश्न विचारले नव्हते. कमिशनच्या वकिलाने श्री. बर्वे ह्यांची फेरतपासणी केली. त्यावेळी श्री. बर्वे ह्यानी पुढील निवेदन केले. (निशाणी ३३) :—

"धरणाचे काम पुरे करण्याची तारीख अलिकडे ओढण्याचा निर्णय हा 'धोरणविषयक निर्णय' होता अशा नागरिक समितीच्या वतीने करण्यात आलेल्या दाव्याकडे माझे लक्ष वेधण्यात आले आहे. 'धोरणविषयक निर्णय' ह्याचा अर्थ मंत्रिमंडळाच्या पातळीवर आणि/अथवा विवक्षित राजकीय हेतूने घेतलेला निर्णय असा जर अभिप्रेत असेल तर तो दावा मला सर्वस्वी अमान्य आहे असे मी नमूद करू इच्छितो. धरणाचे काम त्वरित पूर्ण करण्याचा घेतलेला निर्णय हा संबंधित विभागाने घेतलेला निर्णय होता आणि त्याच अर्थाने केवळ तो शासकीय निर्णय म्हणून समजता येईल. हा निर्णय तंत्रज्ञांच्या सल्ल्यान घेण्यात आला होता आणि धरणबांधणीचा कार्यक्रम ठरविलेल्या मुदतीत पूर्ण करणे कितपत व्यवहार्य आहे अथवा शक्य आहे याचा विचार न करता इंजिनिअरांनी धरण एकदाचे बांधून काढावे म्हणून आम्ही त्याना कधीही टोचणी लावली नाही."

कमिशनच्या वकिलाने 'धोरणविषयक निर्णय' यासारख्या परवलीच्या शब्दांचा उल्लेख करून आणि या शब्दांना जणू काय चिरंतन सत्याचे स्वरूप प्राप्त करून देण्याचा प्रयत्न करून अत्यंत अयोग्य गोष्ट केली आहे. 'धोरणविषयक निर्णय' म्हणजे काय आणि धरणाचे काम त्वरित पुरे करण्याच्या निर्णयाचा धोरणाच्या कोणत्या प्रश्नाशी संबंध येतो याचा खुलासा कोणीही केलेला नाही. कमिशनच्या वकिलाने केवळ घोषणांना बळी पडावे ही दुर्दैवाची गोष्ट आहे आणि या घोषणांचा ज्यांनी पुरस्कार केला ते देखील या घोषणाना पुढे चिकटून राहिले नाहीत ही गोष्ट लक्षात घेऊनही प्रस्तुत वकिलाने त्या घोषणांचा उल्लेख केला आहे ही गोष्ट तर अधिक दुर्दैवाची आहे. नागरिक समितीच्या वतीने बाजू मांडणाऱ्या वकिलानी आपल्या लेखी युक्तिवादात कुठेही धरणाचे काम त्वरित पुरे करण्याचा निर्णय चुकीचा होता अथवा तो शासनाच्या कोणत्याही धोरणावर आधारलेला होता असे म्हटलेले नाही. उलट त्यानी असे निदर्शनास आणून दिले आहे की, जून १९६१ पर्यंत धरणाचे काम पुरे करण्याचा जो निर्णय घेण्यात आला त्यास कोणत्याही इंजिनिअरांनी कोणतीही हरकत घेतलेली नव्हती आणि श्री. मायदेव ह्यानीही त्या निर्णयास मान्यता दिली होती. नागरिक समितीच्या लेखी निवेदनातील पुढील उतारा ही गोष्ट स्पष्ट करतो (पान १६६) :—

"श्री मायदेव ह्यांच्या व्यतिरिक्त सभेस हजर असलेल्या आणि कार्यक्रमाची आखणी करण्यात ज्यानी भाग घेतला होता असे कोणतेही इंजिनिअर आपण प्रस्तुत निर्णयास काहीशा संकोचाने मान्यता दिली असे सांगण्यास पुढे आले नाहीत. तथापि श्री. मायदेव ह्यानी झालेल्या घडामोडीनंतर शहाणपणाचा आव आणण्याचा प्रयत्न केला आहे. परंतु तारीख २० एप्रिल १९६१ च्या निशाणी क्रमांक ५१ वरून असे स्पष्ट दिसून येते की धरणाचे काम ठरविलेल्या मुदतीच्या अगोदर पुरे करण्याचा कार्यक्रम ज्या मूलभूत गृहीत सिद्धांतावर आधारलेला होता तो सिद्धांत त्यानी मान्य केला होता."

उपभाग ६

पानशेत धरण बांधण्याचे काम तातडीने पूर्ण करण्याच्या निर्णयासंबंधीच्या प्रश्नाविषयी कमिशनच्या वकिलाचा दृष्टिकोन

७४. कमिशनला साहाय्य करण्यासाठी श्री. रेगे यांची नेमणूक माझ्या सूचनेवरून केली होती. श्री. रेगे यांनी या चौकशीच्या बाबतीत सर्वसामान्य दृष्टिकोन कोणता

ठेवला यासंबंधीची चर्चा मी ह्या अहवालाच्या शेवटी करू इच्छितो. पानशेत धरण जून १९६१ पूर्वी पूर्ण व्हावे म्हणून त्याचे बांधकाम तातडीने पार पाडण्याचा निर्णय पाटबंधारे विभागाने घेतला होता की काय या प्रश्नाच्या बाबतीत त्यांनी आपले मुद्दे लेखी मांडतांना त्यांचा दृष्टिकोन काय होता यासंबंधीची चर्चा मी तूर्त करीत आहे. त्यांनी काढलेला निष्कर्ष असा की, शासनाने घाईघाईने निर्णय घेतला. हा निर्णय धोरणविषयक निर्णयाच्या स्वरूपाचा होता आणि त्यांच्या शब्दात सांगायचे म्हणजे पाटबंधारे विभाग हा पानशेत धरणाच्या बांधकामाच्या बाबतीत दंडनीय हयगय केल्याबद्दल दोषी होता. त्यांनी काढलेल्या निष्कर्षांना दप्तरी पुराव्याचा पाठिंबा नाही. इतकेच नव्हे तर हे निष्कर्ष पूर्वग्रहदूषित व विपर्यस्त आहेत हे वर चर्चा करताना मी दाखवून दिले आहे. दंडनीय हयगय केल्याबद्दल विभाग दोषी होता असा गंभीर दोषारोप करण्यापूर्वी "दंडनीय" व "हयगय" या दोन शब्दांमध्ये अभिप्रेत असलेल्या गोष्टींचा विचार कमिशनच्या वकीलांनी करणे जरूर होते. वरिष्ठ वकीलाने असे कडक शब्द त्यामध्ये अभिप्रेत असलेल्या गोष्टींचा काळजीपूर्वक विचार न करता वापरावे ही खेदाची गोष्ट होय. पानशेत धरण फुटण्यास प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्ष रीत्या कारणीभूत होईल असा धोरणविषयक निर्णय शासनाने घेतला असे खरोखरीच श्री. रेगे यांना कोणत्याही वेळी वाटले असल्यास आणि दंडनीय किंवा अन्य प्रकारची हयगय केल्याबद्दल विभाग दोषी असल्यास शासनाला किंवा विभागाला अशा गंभीर आरोपास उत्तर देण्याची संधि द्यावी अशी सूचना कमिशनला करणे हे श्री. रेगे यांचे कर्तव्य होते. या बाबतीत कमिशनच्या वकीलांनी प्रकरणाचे कामकाज सुरू होण्यापूर्वी सर्व कागदपत्र पाहिले होते. जर त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे विभागाकडून हयगय झाल्याचा सकृतदर्शनी पुरावा त्या कागदपत्रांवरून मिळाला असता तर त्यांनी प्रारंभीच्या भाषणात ती गोष्ट नमूद करावयास पाहिजे होती, म्हणजे त्या आरोपाला उत्तर देण्यास शासनाने आपला मार्ग शोधला असता. अहवालाच्या ह्या भागाच्या प्रारंभी मी सांगितलेच आहे की, कमिशनच्या वकीलांनी प्रकरणाची वस्तुस्थिती मांडली नाही इतकेच नव्हे तर चौकशीच्या कामात ज्यांचा विचार झाला असता असे मुद्दे तयार करण्याचा त्यानी कोणताही प्रयत्न देखील केला नाही. हयगय केल्याबद्दल सकृत्‌दर्शनी पुरावा आहे व आपला बचाव करण्याची संधि विभागाला द्यावी असे त्या वेळी देण्यात आलेल्या साक्षीपुराव्यावरून आपणास वाटते ही गोष्ट नमूद करण्याची अगदी नंतरच्या अवस्थेत त्यांना मुभा होती. वस्तुस्थिति अशी आहे की, शासनाकडून किंवा विभागाकडून कमिशनपुढे आपला प्रतिनिधि पाठविण्यात आलेला नाही. वैयक्तिक अधिकारी हे वकीलांमार्फत व ॲडव्होकेटस्‌मार्फत कमिशनसमोर हजर राहिले आहेत. सर्वश्री एस्. जी. बर्वे व जी. एन्. पंडित यांना पानशेत धरणाचे बांधकाम तातडीने पूर्ण करण्याचा निर्णय घेतल्याबद्दल मुख्यत: जबाबदार धरण्याचा प्रयत्न कमिशनच्या वकीलांनी केला आहे. ह्या निर्णयाबद्दल विभाग व शासन दोघेही जबाबदार आहेत असेही त्यांनी मत व्यक्त केले आहे. बर्वे व पंडित यांना आपला बचाव करण्याची संधि द्यावी आणि आवश्यक वाटल्यास वकीलामार्फत आपली बाजू मांडण्याची त्यांना परवानगी द्यावी अशी सूचना कमिशनच्या वकीलाने करणे आवश्यक होते. अर्थसंकल्प फुटल्याबद्दलच्या चौकशीमध्ये, जे. एच्. थॉमस यांनीच बँकेचा दर वाढविण्याबद्दल मंत्रिमंडळाने घेतलेला निर्णय फोडला असा कोणताही पुरावा त्यांच्या विरुद्ध नव्हता किंवा तसा आरोपही नव्हता तरी देखील त्यांना आपली बाजू मांडण्याची परवानगी देण्यात आली होती. कमिशनच्या वकीलानी केलेल्या युक्तिवादात काही तथ्य होते तर पाटबंधारे मंत्र्यांना देखील आपला बचाव करण्याची व सरकारची बाजू स्पष्ट करण्याची संधि देणे आवश्यक होते. ह्या ठिकाणी असे नमूद करावेसे वाटते की, २४ जुलै १९६२ रोजी के. एम्. महाजन, हिंदुसभा अध्यक्ष, पुणे, यांनी कमिशनकडे अर्ज केला होता (निशाणी ८५८) व त्या अर्जात, पाटबंधारे मंत्री व या बाबीशी संबंध असलेले इतर मंत्री यांनी कोणती उपाययोजना केली आणि आपली कर्तव्ये योग्य तऱ्हेने त्यांनी कितपत पार पाडली हे पाहण्यासाठी या मंत्र्याची देखील तपासणी करावी असे नमूद केले होते.

त्या अवस्थेतही, हा अर्ज मंजूर करावा अशी विनंती कमिशनच्या वकिलाने कमिशनला केली नाही. वस्तुतः कमिशनच्या वकीलाने अर्जास विरोधच केला. नागरिक समितीतर्फे श्री. सावंत यांनी असे निवेदन केले की, पाटबंधारे मंत्र्यांची तपासणी करण्याची आवश्यकता नाही. पुरेसा पुरावा मांडला गेला आहे आणि कोणत्याही मंत्र्यांची तपासणी करण्याची आवश्यकता कमिशनला वाटत नाही या मुद्यावर कमिशनने अर्ज नामंजूर केला. कमिशनच्या विचाराधीन प्रश्नावर त्यांच्या पुराव्यामुळे विशेष प्रकाश पडणार नाही असाही अभिप्राय कमिशनने व्यक्त केला. या सर्व कामकाजामध्ये माझ्या स्वतःच्या वकीलाच्या मनात काय आहे हें मला कधीच कळले नाही. त्यांनी आपल्या प्रारंभीच्या भाषणात किंवा कमिशनच्या जाहीर बैठकीत आपली बाजू उघडपणे मांडली नाही, इतकेच नव्हे तर माझ्या खोलीत माझ्याशी कोणत्याही बाबीवर चर्चाही केली नाही. चौकशीचे काम चालविण्याच्या बाबतीत कमिशनला सहाय्य करण्यासाठी शासनाने त्यांची नेमणूक केली होती. कमिशन व कमिशनचा वकील यांचे निश्चित संबंध कोणते हा एक प्रश्नच आहे व त्याचा विचार योग्य वेळी व योग्य ठिकाणी केला जाईल. मला असे वाटते की, कमिशनला सहाय्य करण्यासाठी नेमलेल्या वकीलाची भूमिका दुहेरी आहे. एकापक्षी, त्यास कमिशनने सूचना द्यावयाच्या आहेत व त्या दृष्टीने अशील व त्याचा कायदेविषयक सल्लागार यांचे जे संबंध असतात तेच संबंध या दोघामध्ये आहेत. कै० श्री. बावडेकर यांनी व्यक्त केलेल्या शंकासंबंधी केलेल्या प्राथमिक चौकशीत श्री. एस्. व्ही. गुप्ते यांनी माझ्यापुढे साक्ष देताना हा प्रश्न उपस्थित केला होता. त्यांचे असे मत होते की, ते स्वतः व श्री. बावडेकर यांच्यामध्ये झालेला पत्रव्यवहार विशेष अधिकाराचा पत्रव्यवहार होता आणि भारतीय पुरावा अधिनियमाच्या कलम १२६ अन्वये तो पत्रव्यवहार आपल्या अशीलाच्या संमतीवाचून आपण उघड करू शकत नाही. पर्यायी मताच्या पुष्टचर्थ युक्तिवाद मांडण्याचा फायदा दिल्याशिवाय ह्या मुद्याचा निर्णय मला देता आला नाही. म्हणून या बाबतीत पुरावा अधिनियमाचे कलम १२६ शब्दशः लागू नाही असे मत व्यक्त करून मी स्वतःचे समाधान करून घेतले. माझ्या मते कमिशन व कमिशनला सहाय्य करण्यासाठी नेमलेला वकील यांचा संबंध काय ह्या प्रश्नाची संपूर्ण तपासणी करणे जरूर आहे. तथापि, कमिशन व त्याचा वकील यांचा संबंध विवक्षित मर्यादेपर्यंत अशील व कायदेशीर सल्लागार यांच्या संबंधासारखाच आहे याविषयी माझ्या मनात तिळमात्र शंका नाही. कमिशनचा वकील आपले स्वातंत्र्य सोडून देण्यास बांधलेला नाही असेही असू शकेल. तसेच आपली मते प्रदर्शित करण्यास त्यास संपूर्ण मोकळीक आहे असेही असू शकेल. त्या मर्यादेपर्यंत तो कमिशनचा प्रवक्ता असलाच पाहिजे असे नव्हे. परंतु, आपली मते प्रदर्शित करण्यापूर्वी त्या बाबीसंबंधी कमिशनशी चर्चा करणे आणि विशिष्ट मुद्यांच्या बाबतीत आपला विचार विशिष्ट दिशेने जात आहे ही गोष्ट कमिशनला सांगणे हे त्याचे कर्तव्य आहे. कमिशनच्या वकिलाने आपल्या लेखी युक्तिवादाच्या पान ६२३ वर पुढीलप्रमाणे नमूद केले आहे :—

> "मी असे नमूद करू इच्छितो की, मला बोलविल्याशिवाय किंवा कार्यक्रम वगैरे ठरविण्यासंबंधी काही काम असल्याशिवाय मी कमिशनची कधीही भेट घेतली नाही. कमिशनने श्री. बखले व श्री. सी. आर. दळवी यांचा सल्ला नेहमी घेतला व ते कमिशनची भेट जवळजवळ दररोज घेत होते. मला बोलावल्याव्यतिरिक्त इतर प्रसंगी मी कमिशनची भेट कधीच घेतली नाही. मला माझ्या दर्जासंबंधी खबरदारी घेणे आवश्यक होते."

सर्वश्री बखले व सी. आर्. दळवी कमिशनला दररोज किंवा वारंवार भेटत होते की काय अथवा कमिशनने त्यांचा सल्ला घेतला काय याविषयी येथे चर्चा करण्याची आवश्यकता नाही. कमिशनच्या वकिलाने दिलेल्या कबुलीवरून हे स्पष्ट होते की, प्रकरणाच्या गुणवत्तेबद्दल आपणास काय वाटते किंवा आपण चौकशी कोणत्या धर्तीवर करणार,

आहोत या बाबतीत त्यानी कमिशनला विश्वासात घेतले नाही. कमिशनच्या वकिलाने म्हटल्याप्रमाणे त्यांनी कमिशनची भेट बैठकीसाठी कार्यक्रम ठरविण्याच्या वेळी किंवा कमिशनने त्यांस विशिष्ट कारणासाठी बोलावणे पाठविले त्यावेळीच फक्त घेतली. जाहीर बैठकीमध्ये देखील कमिशनच्या वकिलाने साक्षीदारांना जवळजवळ विस्कळितपणे व अस्थिरपणे प्रश्न विचारले आणि म्हणून कमिशनच्या वकिलाच्या मनात काय आहे हे कमिशनला कधीच समजू शकले नाही.

ह्या चौकशीत उपस्थित झालेल्या निरनिराळ्या मुद्यांसंबंधी श्री. रेगे यांनी व्यक्त केलेल्या अभिप्रायांची कल्पना त्यांच्या लेखी युक्तिवादावरून प्रथमच मला आली. तसेच, कमिशन ज्या पद्धतीने चौकशीचे काम चालवीत होते त्या पद्धतीच्या बाबतीत कमिशनचे वकील नाखूष होते याची कल्पना वरील युक्तिवादावरून मला प्रथमच करता आली. कमिशन चौकशीचे काम अयोग्य व पक्षपातीपणाने चालवीत आहे असे जरी कमिशनच्या वकिलाचे मत होते तरी चौकशीचे काम पूर्ण होईपर्यंत ते काम करीत राहिले ही आश्चर्याची गोष्ट आहे. सध्या लक्षात घ्यावयाचा मुद्दा असा की, बर्वे, पंडित, पाटबंधारे विभाग किंवा महाराष्ट्र शासन हे सर्व किंवा त्यापैकी कोणीही पानशेत धरणाचे काम तातडीने पूर्ण करण्याचा निर्णय घेण्यांत आल्यामुळे किंवा पानशेत धरणाचे काम पार पाडण्यांत दंडनीय हयगय केल्यामुळे धरण फुटण्याच्या अनर्थास जबाबदार होते असे चौकशीच्या कामात सूचकपणे न दर्शविताही त्या सर्वावर कमिशनच्या वकीलाने टीकेची झोड उठवावी ही गोष्ट अत्यंत अयोग्य आहे. ह्या बाबीची अधिक चर्चा करण्याची मुळीच आवश्यकता नाही. कारण कमिशनच्या वकिलाचा युक्तिवाद मी नामंजूर केला आहे व त्याची कारणे मी वर तपशीलवार चर्चा करून सांगितली आहेत. येथे, सर्व प्रश्नाकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन एकतर्फी, पूर्वग्रहदूषित व पक्षपाती आहे हे निदर्शनास आणणे पुरेसे आहे. कमिशनच्या वकिलाने वस्तुस्थितीचा विपर्यास कसा केला आहे, अनेक महत्वाची कागदपत्रे कशी दडपून टाकली आहेत, आणि पुराव्यातील कागदपत्रांचा चुकीचा अर्थ कसा लावला आहे आणि बर्वे, पंडित व भालेराव यांच्यासारख्या विशिष्ट व्यक्तीच्या व अधिकाऱ्यांच्या बाबतींत त्यांनी कसा अपप्रचार केला आहे व शिवराळ भाषा कशी वापरली आहे हे मी निदर्शनास आणले आहे. हे लक्षात घेणे आवश्यक आहे की, एप्रिल, मे किंवा जून १९६१ मध्ये फेरपहाणी करावयास हवी होती की नाही या प्रश्नाच्या बाबतीत आणि विशेषत: गेट चालू ठेवण्यासाठी व्यवस्था केल्याशिवाय तळाशी दोन फुट जागा ठेऊन गेटस् अधांतरी ठेवण्याचा जो महत्वाचा निर्णय इतर कोणत्याही गोष्टीपेक्षा नंतरच्या आपत्तीस अधिक कारणीभूत झाला तो निर्णय घेण्याच्या बाबतींत ॲडिशनल चीफ इंजिनिअर श्री. मणेरीकर यांची कामगिरी महत्त्वाची होती असे असूनहि कमिशनच्या वकिलांनी श्री. मणेरीकर यांच्या कामगिरीचे महत्व कमी लेखण्याचा प्रयत्न केला आहे. जर कोणत्या अधिकाऱ्याला दोष द्यावयाचा असेल तर तो मणेरीकरांनाच दिला पाहिजे आणि त्यांची कारणे समजूनउमजूनही कमिशनच्या वकिलाने पंडितावर गैरवाजवी हल्ला करून त्यांचा बचाव करण्याचा प्रयत्न केला आहे. मणेरीकरांना जलविद्युतशास्त्राचे ज्ञान नव्हते या गोष्टीमुळे फार तर परिस्थितीचे गांभीर्य कमी होईल. खरे पाहता, ॲडिशनल चीफ इंजिनिअरच्या जागेवर असलेल्या माणसाने जलविद्युत्शास्त्राच्या बाबतीत अज्ञान असण्याचे समर्थन करणे हे बचावार्ह नाही. मणेरीकरांची कृत्ये व कसूर लक्षात घेतल्यास अंदाज बांधण्यात झालेल्या चुकीपलिकडे त्यांच्यावर आणखी काही आरोप ठेवता येईल असे मला वाटत नाही आणि वरील चर्चेत हाच निष्कर्ष मला सुचवावयाचा आहे. तथापि, कमिशनच्या वकिलांनी केवळ मणेरीकरांना संपूर्ण निर्दोषी ठेवण्याचा प्रयत्न केला आहे इतकेच नव्हे तर पानशेत धरणाच्या बांधकामाशी प्रत्यक्षत: जबाबदार नसलेल्या पंडितांना दंडनीय हयगयीबद्दल दोषी ठरविण्याचा प्रयत्न केला आहे. सध्याच्या अवस्थेत कमिशनच्या वकिलाच्या भूमिकेबाबत अधिक अभिप्रायाची जरुरी नाही.

उपभाग ७

बांधकामाचा कार्यक्रम—तो कितपत अनुसरण्यात आला व अनुसरण्यात न आल्यामुळे परिणाम काय झाला

७५. कमिशनच्या वकिलाने धरण जलद पूर्ण करण्याबाबतच्या निर्णयाची योग्यायोग्यता व धरणाचे विविध घटक/भाग पूर्ण करण्याकरिता आखलेल्या वेळापत्रकाचे पालन करण्यात आलेले अपयश यांची गल्लत केली आहे. वस्तुतः वेळापत्रक अनुसरण्यात आले नव्हते व त्यामुळे काम थांबवून त्याची फेरपहाणी करण्याची आवश्यकता निर्माण झाली होती असे जरी असले तरी शासनाने कोणत्याही परिस्थितीत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा निर्णय घेतला असल्यामुळे तशी उपाययोजना करता आली नाही असे दाखविण्याकडे त्याचा कल होता. कोणते कार्यक्रम आखले गेले होते, त्यात कसे बदल करण्यात आले आणि सुधारणा करण्यात आलेल्या उद्दिष्टांचे काम कसे पार पाडले गेले नाही हे पाहण्यासाठी विविध दस्तैवज शक्यतो तारीखवार पाहणे आवश्यक आहे. भालेरावांनी आखलेला व ते स्वतः, मायदेव व पंडित यांच्यामध्ये झालेल्या बैठकीत दि. २२ मे १९५९ रोजी मांडलेला पहिला कार्यक्रम निशाणी ६७ मध्ये आहे. ह्या कार्यक्रमाची रूपरेषा खालीलप्रमाणे आहे (निशाणी ६७) :—

"(अ) बंधारा—मातीच्या बंधाऱ्याचे उरलेले ८६ दशलक्ष घनफूट मातीकाम, ६ दशलक्ष घनफूट ह्या प्रमाणाने २ वर्षांत पूर्ण करावयाचे आहे. हा खरोखरच महत्त्वाकांक्षी कार्यक्रम आहे व यंत्रसामुग्री, यंत्रांचे सुटे भाग, पुरवठा सामुग्री आणि काम करणारा नोकरवर्ग इत्यादि पाहिजे तसा पाहिजे तेव्हा उपलब्ध होऊ शकल्यास कार्यक्रम यशस्वी रीतीने पार पाडता येईल. वरील गोष्टींपैकी कोणतीही गोष्ट उपलब्ध न झाल्यास कार्यक्रमात अडथळा उत्पन्न होईल.

(ब) कायमचा वेस्ट विअर—तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या कामाची प्रगती पाहता असे खात्रीने म्हणता येते की, पूर्ण करावयाचे आवश्यक काम दरमहा ०·५ दशलक्ष घनफुटांपेक्षा कमी असून ते तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या बाबतीत पूर्ण झाले असल्यामुळे कायमच्या वेस्ट विअरचे कामही दोन वर्षात पूर्ण करता येईल.

(क) निर्गमद्वार—निर्गमद्वाराच्या कामांमध्ये खालील घटक समाविष्ट होतात :—

(१) घोड्याच्या नालेच्या आकाराचे कॉन्ड्यूट.
(२) वरच्या व खालच्या प्रवाहावरील हेड वॉल्स आणि लाईनिंग वॉल्स.
(३) टॉवर.
(४) गेटस् आणि आनुषंगिक भाग.
(५) जोडपूल व ट्रसेस.

निर्गमद्वारावरील काम पूर्ण करणे हे एक मोठे काम आहे व त्यासाठी सूक्ष्म व तपशीलवार नियोजनाची आवश्यकता आहे. जर काम दोन वर्षांत पूर्ण करावयाचे असेल तर ते खालीलप्रमाणे करावे लागेल :—

१ ले वर्ष (ऑक्टोबर १९५९ ते जून १९६०)—कॉन्ड्यूट, हेडवॉल्स आणि विंगवॉल्स पूर्ण कराव्या लागतील.

२ रे वर्ष (ऑक्टोबर १९६० ते जून १९६१)—जोडपूल व ट्रसेस इत्यादींसह टॉवर पूर्ण करावा लागेल आणि निर्गमद्वाराचे दरवाजे बसविण्याचे कामही पूर्ण करावे लागेल.

निर्गमद्वाराचे काम दोन वर्षांत पूर्ण करावयाचे असल्याने खालील गोष्टी जरुरीच्या आहेत :—

(१) काम चांगल्या विश्वसनीय फर्मकडे किंवा कंपनीकडे सोपवावे लागेल. त्यांचे टेंडर सर्वात कमी रकमेचे नसले तरी हरकत नाही.

(२) धरणाचे दरवाजे वगैरेची संकल्पचित्रे दोन महिन्यांत उपलब्ध झाली पाहिजेत म्हणजे धरणाचे दरवाजे तयार करण्याचे काम सुरू करता येईल किंवा ते चांगल्या विश्वसनीय संस्थेकडे सोपविता येईल.

(३) धरणाचे दरवाजे, ट्रसेस आणि जोडपूल यांच्यासाठी लागणारे पोलाद प्रत्यक्ष गरजेपूर्वी बऱ्याच आधी उपलब्ध असले पाहिजे.

(४) निर्गमद्वाराच्या विविध घटकावयवांची संकल्पचित्रे दोन महिन्याच्या आत तयार असली पाहिजेत म्हणजे टेंडरचे कागद तयार करणे, टेंडरे मागविणे, एजन्सी निश्चित करणे इत्यादीकरिता पुढील कारवाई करता येईल.

कॉंक्रीटमध्ये किंवा आर. सी. सीच्या कामासाठी आवश्यक असलेली वाळू स्थानिक प्रदेशात मिळत नाही व ती पुण्याहून आणावी लागेल किंवा खडीचा चुरा करून तयार करावी लागेल हेही लक्षात घेणे आवश्यक आहे.

ट्रसेस बांधण्याचे काम अशा रीतीने आखले पाहिजे की ते बंधाऱ्याच्या कामाच्या नेहमीच पुढे राहील. नाहीतर त्यामुळे बंधाऱ्याच्या कामात अडथळा येईल."

भालेरावांनी चर्चेसाठी आराखडा म्हणून तयार केलेला हा तात्पुरता कार्यक्रम होता.

७६. तारीखवार नोंदणीप्रमाणे यानंतरचा दस्तैवज निशाणी २५२ होय. हा दस्तैवज मायदेवांनी तयार केला होता. जरी ह्या दस्तैवजाला 'बांधकामाचा कार्यक्रम' असे म्हटले असले तरी ह्या संज्ञेच्या खऱ्या अर्थाने त्यामध्यें कोणत्याही कार्यक्रमाचा समावेश नाही.

त्यात केवळ काही अडचणींवरच भर दिला आहे. येथे जी एक अडचण निदर्शनास आणण्यात आली आहे ती अशी की, तात्पुरत्या वेस्ट विअरला अडविण्यापूर्वी (जे काम १९६०–६१ च्या चालू हंगामात करावयाचे होते) आऊटलेट टॉवरचे काम पूर्ण करणे व दरवाजे बसविणे आवश्यक होते. वेस्ट विअरची फट बंद करण्यापूर्वी बांधकाम करणाऱ्या इंजिनिअरांच्या हाती दरवाजांचे काम दिले जावे या गोष्टीवर देखील भर देण्यात आला होता. मायदेव यांनी उपस्थित केलेल्या बाकीच्या अडचणींचा उल्लेख करण्याची आवश्यकता नाही. याचे कारण असे की, त्या सर्व धरण जून १९६१ पर्यंत बांधून झाले पाहिजे या सूचनेला प्रतिकूल होत्या.

७७. मी आता वरील कार्यक्रमावर श्री. भालेराव यांनी व्यक्त केलेल्या अभिप्रायाचा उल्लेख करतो. तारीख ६ नोव्हेंबर १९५९ चा उतारा क्रमांक २४१ मध्ये हे अभिप्राय नमूद केलेले आहेत. ह्या दस्तैवजात श्री. भालेराव यांनी पुढील गोष्टी नमूद केल्या आहेत :—

"जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याच्या सध्याच्या प्रस्तावाप्रमाणे खालील गोष्टींना त्यांच्या बाबतीत उल्लेखिलेल्या मुदतीत अंतिम स्वरूप देऊन त्या पूर्णतया तयार ठेवल्या पाहिजेत :—

(१) **दरवाजांची निर्मिती—(अ) पुरलेले भाग.**—जून १९६० च्या चालू हंगामात ठिकाणी बसविण्याच्या दृष्टीने ते मार्च १९६० पर्यंत उपलब्ध असले पाहिजेत.

(ब) **गेट लीफ अॅण्ड हॉईस्टिंग.**—हे जानेवारी १९६१ पर्यंत तयार असले पाहिजेत म्हणजे, दरवाजे लावणे, हॉइस्ट जोडणे ही कामे जून १९६१ पर्यंत करता येतील. ह्याच सुमारास टॉवर व ऑपरेटिंग कॅबिनसुद्धा तयार ठेवले पाहिजेत. ह्या भागांचा आराखडा करण्याचा कार्यक्रम त्यामानाने आधी झाला पाहिजे.

(२) **पूल बांधणे.**—हे काम फारसे अवघड नाही आणि पोलाद उपलब्ध असल्यास निर्मितीचे काम त्वरित करता येईल. यासाठी लागणारे पोलाद कोणत्या आकाराचे असावे याचा ताबडतोब अंदाज करणे आवश्यक आहे.

यासाठी या गोष्टी मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेच्या सल्ल्याने कराव्यात. म्हणजे सुधारलेली लक्ष्ये गाठता येतील."

कॉन्डयूटचा आराखडा सप्टेंबर १९५९ अखेर पुरविण्यात येईल असे आश्वासन देण्यात आले होते. परंतु, तो मिळाला नाही, या गोष्टीचाही श्री. भालेराव यांनी उल्लेख केला आहे.

७८. सचिवालयात फेब्रुवारी १९६० च्या १७ व १८ तारखांस भरलेल्या बैठकीत श्री. भालेराव यांनी तयार केलेल्या कार्यक्रमावर (निशाणी ६९) चर्चा झाली. निशाणी ५० मध्ये असलेल्या अहवालात पुढील गोष्टी नमूद केल्या आहेत :—

"पानशेत धरणाचे काम जून १९६१ च्या सुमारास पूर्ण करण्यासंबंधीचा तात्पुरता कार्यक्रम तयार करण्यात आला होता. त्यावर चर्चा होऊन निरनिराळ्या बाबींवर पुढीलप्रमाणे निर्णय घेण्यात आले :—

(१) **आराखड्यांची स्थिति.**—मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेसाठी पुढील लक्ष्ये ठरविली आहेत आणि पथकप्रमुखानी त्यानुसार काम केलेच पाहिजे अशी त्यांना विनंती करण्यात येत आहे.

विषय	सी. डी. ओ. मध्यें संकल्पचित्र पूर्ण करण्याची तारीख	फील्ड ऑफिसर्सना संकल्पचित्र पाठविण्याची तारीख
१. मातीच्या धरणाचा विभाग.	२५ फेब्रुवारी १९६०	.. २९ फेब्रुवारी १९६०.
२. कॉंड्यूटचा आराखडा ..	२५ फेब्रुवारी १९६०	.. २९ फेब्रुवारी १९६०.
३. सध्याच्या खडकवासला धरणातील नवीन निर्गमद्वाराचा आराखडा.	५ मार्च १९६०	.. १५ मार्च १९६०.
४. टॉवर व ट्रॅन्झिशन्सचा आराखडा.	१५ मार्च १९६०	.. ३१ मार्च १९६०.
५. गेट लीफ व हॉइस्टस्चा आराखडा.	१ एप्रिल १९६०	.. १५ एप्रिल १९६०.
६. पुलाचा आराखडा ..	१५ एप्रिल १९६०	.. ३० एप्रिल १९६०.

विषय क्रमांक २, ३ व ४ म्हणजे निशाणी ६९ मध्ये सुचविल्याप्रमाणे मातीच्या कामाचा कार्यक्रम, निर्गमद्वारांचा कार्यक्रम आणि निर्गमद्वाराच्या आराखड्याचा व साहित्यासंबंधीचा कार्यक्रम हे मंजूर करण्यात आले. ह्यानंतरचा ५ वा विषय यंत्रसामग्री प्राप्त करण्यासंबंधीचा येतो. अहवालात (निशाणी ५०) पुढीलप्रमाणे ह्या विषयांसंबंधी नमूद केले आहे :—

"सप्टेंबर अखेर ह्या जागेवर यंत्रसामग्री निश्चितपणे बसविली जाणे अवश्य असल्याकारणाने यावर तपशीलवार चर्चा झाली............मातीच्या कामासंबंधीचा कार्यक्रम अतिशय भरगच्च असल्यामुळे विलंब करण्यास वाव नाही आणि म्हणून मे १९६० संपण्यापूर्वी यंत्रांसाठी ऑर्डर दिली पाहिजे व ऑगस्ट १९६० अखेरपर्यंत ती आली पाहिजेत. म्हणजे १ ऑक्टोबर १९६० पासून कामास प्रत्यक्ष सुरुवात करता येईल. नाहीतर, बांधकामाच्या कार्यक्रमाचा विचका होईल आणि जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरण बांधून पुरे होऊं शकणार नाही."

निशाणी ६९ मधील दस्तैवजात पानशेत धरणाच्या विविध भागांच्या प्रत्येक बाबीचा संपूर्ण व तपशीलवार कार्यक्रम दिला आहे. तो येथे नमूद करण्याची आवश्यकता नाही.

७९. तारीख १८ एप्रिल १९६० रोजी, डेप्युटी चीफ् इंजिनिअर, श्री. मायदेव, सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, मेकॅनिकल सर्कल, श्री. हिरेमठ आणि एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर, खडकवासला धरण विभाग, श्री. भालेराव यांच्यामध्ये झालेल्या चर्चेच्या अहवालासंबंधी (निशाणी २४८) ओझरता उल्लेख करण्यास हरकत नाही. निशाणी २४८ मध्ये निर्दिष्ट केलेल्या मुद्यांपैकी एक मुद्दा कोयना प्रकल्पामधून एक इंच जाडीच्या प्लेटी मागविण्याबाबत आहे. चालू

चर्चेशी संबंधित असलेला दुसरा मुद्दा असा की, मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेला, तळाशी बसवावयाचे भाग शक्य तितक्या लवकर धरणाच्या जागी उपलब्ध करणे आवश्यक आहे असे वाटल्यामुळे त्यांचा आराखडा काढण्याचे काम त्वरित करण्यास सांगण्यासंबंधी, सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर, मेकॅनिकल सर्कल यांस निदेश देण्यात आला होता. अहवालामध्ये सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर, मेकॅनिकल सर्कल यांनी केलेले पुढील निवेदन नमूद करण्यात आले आहे. (निशाणी २४८) :—

"सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर (मेकॅनिकल) यांनी असे कळविले की, दरवाजे उभारण्यासाठी दोन डेप्युटी इंजिनिअरांना खास प्रशिक्षण देण्यात आले असून ते फॅब्रिकेशन, इरेक्शन वगैरेचे काम करतील."

८०. ९ नोव्हेंबर १९६० रोजी श्री. भालेराव यांनी, अगोदरच सादर केलेल्या कार्यक्रमात काही सुधारणा करून श्री. मायदेव यांना एक पत्र पाठविले (निशाणी २५५). त्यात एक टिप्पणी आहे आणि ती थोडी महत्त्वाची आहे. ती अशी :

"नवी यंत्रे नोव्हेंबर १९६० मध्ये येतील अशी कल्पना करून कार्यक्रम आखण्यात आला आहे."

८१. निशाणी ५३ मध्ये, २२ नोव्हेंबर १९६० रोजी झालेल्या द्वैमासिक बैठकीत सचिव, सार्वजनिक बांधकाम विभाग व सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर, डी. आय्. सी. (२) यांच्यामध्ये जी चर्चा झाली त्यावरील टिप्पणी आहेत. त्या बैठकीत सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर यांनी असे सांगितले की, माती हलविणारी अर्धी यंत्रसामग्री आलेली असून ती एकत्रित करण्याचे काम खडकी येथे चालू आहे आणि बाकीची येण्याच्या मार्गावर आहे. जून १९६१ चे लक्ष्य साधावयाचे असेल तर संबंध यंत्रसामग्री डिसेंबर १९६० पासूनच मिळणार असल्याने तिला पूरक म्हणून ट्रक्स मागवाव्यात अशी सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर यांनी विनंती केली. तदनुसार, डेप्युटी चीफ इंजिनिअर यांनी ह्या प्रकल्पासाठी पन्नास ट्रक्स दिले.

८२. या ठिकाणी ४ ऑगस्ट १९६० रोजी श्री. भालेराव यांनी सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर डी. आय्. सी (२) यांना लिहिलेल्या एका अतिशय महत्त्वाच्या पत्राचा (निशाणी ७१) उल्लेख करणे आवश्यक आहे. या पत्रांत श्री. भालेराव यांनी असे सुचविले की धरणाचा उपयोग जून १९६१ पासून करावयाचा असेल तर १ एप्रिल १९६१ रोजी गॉर्ज बंद करण्याचा निर्णय घ्यावा लागेल.

श्री. भालेराव यांचे पत्र इतके महत्त्वाचे आहे की ते संपूर्ण उद्धृत करणे योग्य आहे. (संबंधित भाग उद्धृत करण्यात आला आहे—निशाणी ७१) :—

"कामाच्या सर्व बाबीसंबंधीची पुढील वर्षाची लक्ष्ये अतिशय महत्त्वाकांक्षी असल्यामुळे व त्याचवेळी ती एकमेकींशी इतकी निगडित आहेत की, एक अपूर्ण राहिल्यास संबंध कार्यक्रमाचा विचका होणार असल्यामुळे वर उल्लेख केलेल्या दोन बाबींमुळे निर्माण होणाऱ्या अडथळ्याच्या प्रश्नाचा विचार करणे आवश्यक आहे. (हे अडथळे म्हणजे कायमचे व निर्गमद्वाराचे काम पूर्ण करणे).

तात्पुरता वेस्ट विअर गॉर्ज ९.५ दशलक्ष घनफूट मातीने भरावयाचा असून, जर उरलेले मातीचे काम कार्यक्रमाप्रमाणे चालू राहिले तर दीड ते दोन महिन्यात तें पूर्ण करता येईल. अशा रीतीने १ एप्रिल १९६१ रोजी गॉर्ज बंद करण्याबाबत निर्णय घ्यावा लागेल. आर्. एल्. १९५५ वरील टावरची आणि दोन हेड वॉल्सची परिमाणे (अ) २२० ब्रास, (ब) २४० ब्रास अशी आहेत.

येथे असे नमूद करावे लागेल की, हेड वॉल्सनी तात्पुरता वेस्ट विअर चॅनेल संपूर्णपणे बंद होत असल्यामुळे, कोणत्याही प्रसंगी, तात्पुरता वेस्ट विअर बंद करण्यांच्या जरा आधी, म्हणजेच, १ मार्च १९६१ रोजी त्या बांधण्यासंबंधी निर्णय घेणे इष्ट होईल. कॉंक्रीटच्या कामाचे स्वरूप व परिमाण आवाक्यातील आहे आणि म्हणून प्रामुख्याने टॉवरचा तपशीलवार विचार करावा लागेल.

अशा रीतीने अडथळ्याचा प्रश्न पुढीलप्रमाणे सोडविता येईल :—

मातीचे काम कार्यक्रमानुसार चालू राहील आणि आर्. एल्. १९५५ वरील टॉवर गॉर्ज भरण्याचा निर्णय घेतल्याच्या पुष्कळच अगोदर, म्हणजेच १ एप्रिल १९६१ च्या आधी टॉवर बांधला जाईल असे आपल्याला गृहीत धरता येईल काय आणि तसे केल्यास त्यात कोणते धोके आहेत ?

किंवा

गॉर्ज भरण्याचा निर्णय घेण्याच्या वेळी त्याचा निर्णय आपल्याला करता येईल काय आणि अशा निर्णयाच्या सर्व बाजू कोणत्या असतील ?

पर्याय (१).—टॉवरचे काम आधी पूर्ण करणे व तात्पुरता वेस्ट विअर बंद न करणे.

अनुकूल मुद्दे.	प्रतिकूल मुद्दे.
१. टॉवरचे काम बरेच उंचावर करावयाचे असते म्हणून त्यात प्रगति हळुहळु होईल. त्यासाठी अधिक वेळ मिळणे आवश्यक आहे.	१. टॉवरने जलमार्ग ४० टक्क्यांपर्यंत अडविला जाईल. यामुळे प्रवाहाच्या वरील बाजूस बांधकाम करावे लागले तरी ते करण्यास हरकत नाहीं. कारण, बांध तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बंधाऱ्याच्या १९५९ च्या पातळीपेक्षा बराच वर बांधला जाणार आहे.
२. दरवाजांसाठी असलेल्या नियंत्रण व्यवस्थेला करावयाची जोडकामे टॉवरमध्येदेखील करावी लागतील आणि हॉइस्ट सर्वात वर असेल. दरवाजे व हॉइस्टस् उभारण्यासाठी पुरेसा वेळ मिळणे फायद्याचे आहे.	२. तयार केलेल्या ब्लॉकच्या कॉंक्रीटची कमान प्रवाहाखाली जाईल. कदाचित् कमानीचे थोडे नुकसान होईल. तरीसुद्धा, कमान याच्यापेक्षाही अवजड वजनांशी टक्कर देण्याइतकी मजबूत असल्यामुळे असे सहसा होता कामा नये.
३. हे काम यापेक्षाही अधिक लवकर झाले तर, हेड वॉल्स्च्या कामाकडे लक्ष पुरविता येईल. हे काम शेवटच्या अवस्थेत थोडक्या वेळात पूर्ण करावयाचे आहे.	३. टॉवरवर प्रवाहाचा दाबाचा थोडाबहुत परिणाम होईल. आपल्याला मातीच्या कामात प्रगति करता आली नाही तरच अशी परिस्थिति निर्माण होईल. नाहीतर, हा प्रश्न उपस्थित होणार नाही.

पर्याय (२).—शेवटच्या दोन महिन्यात आर्. एल्. १९५५ वर टॉवरचे काम करणे :–

अनुकूल मुद्दे.	प्रतिकूल मुद्दे.
१. तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बंधाऱ्यामध्ये कोणताही अडथळा नाही.	१. वर उल्लेख केलेल्या पर्याय (१) मधील फायदे मिळणार नाहीत.
	२. कोणत्याही प्रसंगी, गॉर्ज बंद करण्यात आला नाही तर कमान प्रवाहातच राहील.
	३. टॉवरचे काम थोड्या वेळात पूर्ण झाले नाही तर सबंध नियंत्रण व्यवस्था कोसळेल.

पर्याय.—(१) अधिक सोयीचा असल्याचे मत आहे. (१) पाणी बाहेर पडण्याच्या प्रमाणातील ४० टक्क्यांची घट आणि, (२) मनोऱ्यावर होणारा प्रवाहाचा परिणाम ही जी गोष्ट आहे ती फारशी आक्षेपार्ह नमून विकल्प (२) मध्ये टॉवर पूर्ण करण्याचे व नियंत्रण व्यवस्थेचे अतिशय कठीण काम असल्यामुळे तो धोका पत्करायला कोणतीच अडचण नाही.

श्री. भालेराव यांनी सुचविलेले पर्याय खऱ्या अर्थाने पर्याय नव्हतेच. वस्तुत: श्री. भालेराव यांनी जे शब्द वापरले त्यावरून त्यांचा हेतु स्पष्ट होत नाही. गॉर्ज भरण्याचे काम सुरू होण्यापूर्वी आर्. एल्. १९५५ च्यावर मनोऱ्याचे काम पूर्ण झाले पाहिजे अशी श्री. भालेराव यांची कल्पना असावी असे वाटते. त्यांनी सुचविलेले पर्याय या अनुमानावर आधारलेले आहेत. पहिला पर्याय असा आहे की, गॉर्ज भरण्यापूर्वी मनोऱ्याचे सर्व काम पूर्ण झाले पाहिजे आणि दुसरा पर्याय असा आहे की, आर्. एल्. १९५५ वरील मनोऱ्याचे काम शेवटच्या महिन्यात, गॉर्ज भरण्याचे काम सुरू झाल्यानंतर केले पाहिजे. तारीख ८ व ९ नोव्हेंबर १९६० रोजी श्री. पंडित यांनी पानशेत धरणाला भेट दिली त्यावेळी या प्रश्नावर विचार झाला असावा असे वाटते. त्यांनी केलेल्या तपासणीत ज्या टीपा तयार केल्या त्या निशाणी ५२ मध्ये आहेत. ह्या टीपांतील परिच्छेद (३) व (५) हे महत्त्वाचे आहेत. परिच्छेद (३) पुढीलप्रमाणे आहे :—

"मे १९६१ संपण्यापूर्वी सुमारे ४४ दशलक्ष घन फूट मातीचे काम पूर्ण झाले पाहिजे. तपशीलवार कार्यक्रम तपासून पाहण्यात आला आणि तो साधनांच्या आवाक्यात असल्याचे आढळून आले. . . . .".

परिच्छेद (५) मध्ये पुढील गोष्टी नमूद केल्या आहेत :—

"महत्त्वाचे बांधकाम म्हणून असलेल्या धरणात निर्गमद्वार बांधण्याच्या कामाचे कंत्राट टॉवरच्या कंत्राटाबरोबर नुकतेच देण्यात आले आहे. मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने किंचित मजबूत केलेल्या सी. सी. ब्लॉक्स्च्या साच्यात तयार केलेल्या काँड्यूटची कमान बांधावी असे सुचविले आहे. हे ब्लॉक्स् हाताळणे व ते ठेवणे हा एक प्रश्नच आहे आणि बांधकामात ती एक अडवणूक होऊन बसेल. तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बंधाऱ्यासाठीं फोडलेल्या खडकाची मागची बाजू भरण्याचे काम व नंतर त्या पातळीवरील मातीच्या धरणाचे बांधकाम पूर्ण करता यावे म्हणून काँड्यूटचे काम पुरेसे अगोदर पूर्ण केले पाहिजे. अशा रीतीने धरणाच्या दरवाज्याचे काम पूर्ण करण्यात बिलंब झाल्यास मातीचे काम

पूर्ण करण्यासंबंधीच्या कार्यक्रमाचा विचका होईल. त्या कामात अधिक मजबुती असली तरी त्याऐवजी कमान सिमेंट कॉंक्रीटमध्ये बांधणे अधिक चांगले नाही का याची सेंट्रल डिझाइन्स ऑरगॅनिझेशनने चीफ इंजिनिअर (आय. पी.) यांशी ताबडतोब चर्चा करावी.

कांडयूट कमानीला पुरेशी मजबुती आल्यावर प्रारंभी योजिल्याप्रमाणे मार्च १९६१ पर्यंत न थांबता तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बंधाऱ्याच्या फोडलेल्या भागाची मागची बाजू भरण्याचे काम सुरू करावे. फोडलेल्या भागामधील मातीच्या कामाचे प्रमाण २ दशलक्ष घनफूट इतकेच आहे आणि धरणाचे काम पूर्ण झाले नाही तर हे धुपून जाण्याचा कमीत कमी धोका पत्करावा.

१५५ फूट उंचीचा टॉवर बांधण्याचे काम हा एक भरगच्च कार्यक्रम आहे. कंत्राटदाराला, कामात जलद प्रगति होण्यासाठी ट्रॅव्हलिंग स्टील फॉर्म वर्क वापरण्याचा सल्ला द्यावा."

तपासणी टिपेत भालेरावनी उपस्थित केलेल्या प्रश्नाचे उत्तर आहे. कॉंडयूट कमान पुरेशी बळकट होताच तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बंधाऱ्याचा मागील भाग भरून काढण्याचे काम ताबडतोब सुरू करावे व त्यासाठी अगोदर योजिल्याप्रमाणे मात्र १९६१ पर्यंत थांबण्याची आवश्यकता नाही असे पंडितांचे मत होते. दुसऱ्या शद्वात सांगावयाचे म्हणजे, पंडितांच्या म्हणण्याप्रमाणे मागचा भाग भरण्याचे काम सुरू करण्यासाठी टॉवरच्या बांधणीचे काम १९५५ च्या पातळीवर येईपर्यंतही थांबणे आवश्यक नव्हते. हा निर्णय घेताना त्यांनी धरणाचे काम जून १९६१ पर्यंत पुरे न होण्याची शक्यता विचारात घेतली होती. धरण पुरे न होण्याची अनेक कारणे असू शकतील. हे काम अपुरे राहिल्यास तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या भागातील मातीकाम वाहून जाण्यापलीकडे जास्त नुकसान होणार नाही असे पंडितांचे मत होते. हे मातीकाम अंदाजे २ दशलक्ष घनफूट भरले असते आणि धरण अपुरे राहिल्यामुळे इतके मातीकाम वाहून जाण्याचा धोका पंडितांच्या मते उपेक्षणीय होता आणि म्हणून तो पत्करण्यास हरकत नव्हती.

८३. भालेरावनी उपस्थित केलेल्या प्रश्नातून उद्भवणारे मुद्दे व पंडितानी त्यावर सुचविलेले उपाय यावर चर्चा करण्यापूर्वी आणखी काही प्रसंगांचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे. मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने निर्गमद्वाराच्या निरनिराळ्या भागांची डिझाइन्स ठरविलेल्या तारखांस तयार केली नाहीत व पाठविली नाहीत आणि ती सादर करण्यास तिला नेहमीच उशीर होत असे ही गोष्ट तावडतोब दृष्टोत्पत्तीस आणता येईल. हा उशीर किती दिवसांचा होता, हे पुढील तक्त्यावरून सहज दिसून येईल (निशाणी ५०, ६९, १८७ व २३३-अ पहा.) :—

बाब.	स्वीकाराची ठरलेली तारीख.	प्रत्यक्ष स्वीकाराची तारीख.	किती दिवस उशीर.
१. कॉंडयूट ..	२९ फेब्रुवारी १९६०.	२ एप्रिल १९६० ..	३२ दिवस.
२. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील ट्रान्झिशन बॉक्स.	३१ मार्च १९६० ..	२ एप्रिल १९६० .. (सुधारलेला आराखडा दिनांक १४ जानेवारी १९६१ रोजी मिळाला).	२ दिवस. (उपेक्षणीय).
३. टॉवर बेस ..	३१ मार्च १९६० ..	५ मे १९६० ..	३४ दिवस.
४. टॉवर ..	३१ मार्च १९६० ..	२ फेब्रुवारी १९६१ ..	३०७ दिवस.
५. बांधकामाला आधार देणारे आणीबाणीचे दरवाजे.	३१ मार्च १९६० ..	१४ फेब्रुवारी १९६१.	३१९ दिवस.

बाब.	स्वीकाराची ठरलेली तारीख.	प्रत्यक्ष स्वीकाराची तारीख.	किती दिवस उशीर.
६. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील ट्रान्झिशन बॉक्स.	३१ मार्च १९६० ..	८ एप्रिल १९६१ ..	३७२ दिवस.
७. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील हेडवॉल.	२९ फेब्रुवारी १९६०.	१४ जानेवारी १९६१	३१५ दिवस.
८. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील हेडवॉल.	२९ फेब्रुवारी १९६०.	८ एप्रिल १९६१ ..	४०० दिवस.
९. जोड पूल	३० एप्रिल १९६० ..	३० जून १९६० ..	६० दिवस.
१०. पाणी सोडावयाचे दरवाजे, तळाशी बसवावयाचे भाग, लीफ, हॉइस्ट इमर्जन्सी लीफ, हॉइस्ट स्ट्रक्चर.	१५ एप्रिल १९६० ..	३० जुलै १९६० ..	१०६ दिवस.

८४. दिनांक ५ मे १९६० पासून श्री. मणेरीकरांनी डेप्युटी चीफ इंजिनियर म्हणून काम पहाण्यास सुरवात केली. डेप्युटी चीफ इंजिनियरला कोणते अधिकार असतात ते येथे सांगणे अस्थानी होणार नाही. दिनांक ८ जून १९५९ च्या शासकीय ठरावात, निशाणी ६५, पुढील अधिकार नमूद केले आहेत :—

> "महाराष्ट्र, विदर्भ व मराठवाडा प्रदेशातील मोठ्या व मध्यम जलसिंचन प्रकल्पांच्या कामाच्या अंमलबजावणीवर देखरेख ठेवण्याचे काम पुण्याच्या डेप्युटी चीफ इंजिनियरवर सोपविण्यात यावे. प्रत्येक प्रकल्पाचे बांधकाम करण्यासाठी संपूर्ण व वार्षिक कार्यक्रम त्याने आखावा. त्या ठिकाणी अंमलबजावणी करण्यात येणाऱ्या कामाची त्याने तपासणी करावी व कामाच्या अंमलबजावणीच्या प्रगतीवर लक्ष ठेवावे. वेळापत्रकाप्रमाणे कामाची योग्य रीतीने अंमलबजावणी करण्यास व ते पुरे करण्यास तो जबाबदार असावा. कालव्यांच्या योजनांची व अंदाजांची आणि कालव्यांच्या बांधकामाची त्याने चांचणी करावी आणि त्याच्या अधिकारात तांत्रिक मंजुरी द्यावी. प्रकल्पप्रभारी सुपरिंटेंडिंग इंजिनियरच्या तांत्रिक अडचणींकडेही त्याने लक्ष पुरवावे व त्या जिथल्या तिथे सोडविण्यास मदत करावी. डेप्युटी चीफ इंजिनियर, हे सार्वजनिक बांधकाम विभाग (जलसिंचन प्रकल्प) याचे चीफ इंजिनिअर व सह सचिव यांच्या प्रशासनीय नियंत्रणाखाली असतील."

दिनांक १५ मार्च १९६१ रोजी शासनाने एक ठराव पास करून (निशाणी ६६५), डेप्युटी चीफ इंजिनियर, पुणे या पदाचा दर्जा वाढवून तो ॲडिशनल चीफ इंजिनियर या पदावर नेला. डेप्युटी चीफ इंजिनियर या पदावर असलेल्या व्ही. बी. मणेरीकराची त्या तारखेपासून ॲडिशनल चीफ इंजिनियर या पदावर बढती झाली. दिनांक २९ मार्च १९६१ च्या ठरावान्वये (निशाणी ६६६), शासनाने दिनांक १ एप्रिल १९६१ पासून ॲडिशनल चीफ इंजिनियरांचे मुख्यालय पुण्याहून मुंबईस हलवावे असा निदेश दिला. चीफ इंजिनियर

व ॲडिशनल चीफ इंजिनियर जलसिंचन प्रकल्प यामध्ये पुढीलप्रमाणे कामाची वाटणी करण्यात आली. (निशाणी ६६६) :—

"पुढील संघटना/मंडले, चीफ् इंजिनियर (जलसिंचन प्रकल्प) च्या अधिकाराखाली असावी :—

(अ) मध्यवर्ती संकल्पन संघटना,
(ब) जल मंडल,
(क) जल संपत्ति अन्वेषण मंडल
(ड) महाराष्ट्र इंजिनियरिंग रिसर्च इन्स्टिटयूट,
(इ) जलसिंचन प्रकल्प अन्वेषण मंडल,
(फ) यांत्रिकी मंडल.

पुढील मंडळे ॲडिशनल चीफ इंजिनियर (जलसिंचन प्रकल्प), यांच्या अधिकाराखाली असावी :—

(अ) दख्खन जलसिंचन मंडल, २,
(ब) दख्खन जलसिंचन मंडल, ३,
(क) मराठवाडा प्रकल्प मंडल, १,
(ड) अकोला जलसिंचन मंडल,
(इ) नागपूर जलसिंचन मंडल

याचा अर्थ, ॲडिशनल चीफ इंजिनियर या नात्याने श्री. मणेरीकर हे खडकवासला प्रकल्पांसारख्या बांधकाम चालू असलेल्या प्रकल्पाचे प्रभारी होते. दुसऱ्या शब्दात सांगावयाचे म्हणजे, डेप्युटी चीफ इंजिनियर असताना श्री. मणेरीकर यांजकडे जे अधिकार होते तेच पुढेही चालू राहिले.

८५. तळाशी बसवावयाचे भाग, दरवाजे व हॉइस्ट्स तयार करण्याचे काम यांत्रिकी मंडलाकडे सोपविण्यात आले होते. ही गोष्ट लक्षात ठेवणे आवश्यक आहे. आणि ट्रॅक प्लेट्स्, स्टेम रॉड्स वगैरे व्हॉइस्टस् तयार करण्याचे काम यांत्रिकी मंडळाने तुंगभद्रा स्टील प्रॉडक्ट्स्, लिमिटेड, याजकडे दिले होते. बाकीच्या वस्तू श्री. हिरेमठ यांच्या अधिकाराखालील दापोडी येथील यांत्रिकी मंडलाने तयार करावयाच्या होत्या. निरनिराळ्या भागांचे आराखडे मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेकडून यांत्रिकी मंडलास कोणत्या तारखेस मिळाले व ते कोणत्या तारखेस प्रत्यक्ष तयार करण्यात आले हे पुढील तक्त्यावरून सहज कळून येईल. (निशाणी ७४३ व १२६८ पहा) :—

बाब	म. सं. सं. कडून ज्या तारखेस आराखडे मिळाले, ती तारीख	प्रत्यक्ष तयार केल्याची तारीख	लागलेला प्रत्यक्ष वेळ (अंदाजे)
१. तळाशी बसवावयाचे भाग	१३ मे १९६० ..	ऑक्टोबर १९६० ..	५ महिने.
२. हॉइस्ट्स ..	३० जुलै १९६० ..	जून १९६१ ..	११ महिने.
३. पाणी सोडावयाचे दरवाजे	२८ मे १९६० ..	मे १९६१ ..	१२ महिने.
४. आणीबाणीचे दरवाजे ..	२२ जुलै १९६० ..	मे १९६१ ..	१० महिने.

८६. मेकॅनिकल सर्कलने तुंगभद्रा स्टील प्रॉडक्टस्, लिमिटेडकडे (मालाची मागणी) दिल्याबद्दलचा व ती प्रत्यक्ष पुरविल्याबद्दलचा तपशील पुढील तक्त्यावरून (निशाणी ७४३ पहा) स्पष्ट होईल.

वस्तू	ऑर्डर दिल्याची तारीख	कंत्राटाप्रमाणे पुरवठा करण्याची मुदत	प्रत्यक्ष पुरवठा केल्याची तारीख	उशीर
१ ट्रॅक प्लेट्स् ..	२५ जानेवारी १९६१	२ महिने ..	३ मे १९६१ ..	१·२५ महिने
२. हॉइस्ट्स् ..	२ मार्च १९६१	२·५ महिने ..	१२ जून १९६१ ..	१ महिना.

उपभाग ८ वा

ठरविलेल्या तारखा पाळण्यात आल्या नाहीत

८७. कॉंडचूट, मनोरा आणि जोडपूल धरून निर्गमद्वाराचे काम करण्यासाठी दिनांक ८ जुलै १९६० रोजी टेंडरें मागविण्यात आली होती. कमानीचे काम, ते करण्यास सुरुवात केल्यापासून चार महिन्यांच्या आत म्हणजे मार्च १९६१ अखेरपर्यंत पुरे करावे व बाकीची कामे सहा महिन्यांच्या आत पुरी करावी असे टेंडरात निर्दिष्ट करण्यात आले होते. निर्गमद्वार व कॉंडचुटसाठी एक व जोडपुलासाठी एक अशी दोन निरनिराळी टेंडरे होती. निर्गमद्वार व कॉंडचुटसाठी अंदाजे रुपये ५,५२,६६० इतक्या रकमेपर्यंत टेंडरे मागविली होती. 'अ' वर्गातील कंत्राटदार सी. एम्. गांधी यांनी रुपये ६,८८,६७३ इतक्या रकमेचे टेंडर सादर केले. जोडपुलाच्या बाबतीत रुपये २,२१,६८० इतक्या अंदाजलेल्या रकमेपर्यंत टेंडर मागविले होते. सी. एम्. गांधी यांनी रुपये २,६७,६६४·९४ इतक्या रकमेचे टेंडर सादर केले. यांपैकी प्रत्येक बाबीसाठी फक्त एक-एकच टेंडर आले होते आणि ते टेंडर गांधींनी पाठविले होते. गांधींनी आपले दर कमी करण्यास नकार दिला. एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर, खडकवासला धरण विभाग, श्री. भालेराव यांना गांधींनी नमूद केलेल्या दराहून कमी दरांत काम हाती घेण्यास इतर एखादा कंत्राटदार तयार आहे की काय हे पाहण्याची सूचना देण्यात आली. भालेरावांनी बऱ्याच कंत्राटदारांना पत्रे लिहिली आणि ते प्रत्यक्ष त्यांना जाऊनही भेटले व त्यांच्याशी बोलणी केली. परंतु 'अ' वर्गाच्या कंत्राटदारांकडून त्यांना प्रतिसाद मिळाला नाही. गांधींनी दर कमी करावे म्हणून त्यांच्याशी बोलणी सुरू करण्यात आली. परंतु या गोष्टीला त्यांनी नकार दिला. दिनांक ७ सप्टेंबर १९६० च्या पत्रात गांधींनी आणखी पुढील दोन अटीही घातल्या होत्या : (१) त्यांना विद्युत्-शक्ती विनामूल्य पुरविण्यात यावी, आणि (२) काम पुरे करण्याची मुदत पावसाळ्याचा काळ सोडून आठ महिन्यांची असावी. दिनांक ४ नोव्हेंबर १९६० रोजी त्यांच्याशी प्रत्यक्ष बोलणी करण्यात आली आणि कंत्राटाच्या मुदतीत काम पुरे करण्याचे त्यांनी कबूल केले. तथापि, विद्युत्‌शक्तीचा पुरवठा व जोड कामाची (स्ट्रक्चरल वर्कस्) तरतूद विनामूल्य करावी असा आग्रह त्यांनी धरला होता. दोन्ही टेंडराखाली येणाऱ्या कामाच्या दोन्ही बाबी आपल्याकडे सोपविण्यात आल्याशिवाय आपण काम स्वीकारणार नाही असे गांधींनी सुपरिटेंडिंग इंजिनियर देसाई यांना सांगितले (निशाणी ६७६ पहा). गांधीकडून आलेले टेंडर स्वीकारण्याबद्दल त्यांनी केलेला प्रस्ताव मान्य करण्यात आला, असे दिनांक १४ नोव्हेंबर १९६० रोजी देसाईंनी एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरला कळविले (निशाणी २५६). कंत्राटदाराने घातलेल्या अटींबाबत त्यांनी एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरला अशी सूचना दिली की, कंत्राटाच्या मुदतीसंबंधीची अट आपण काढून घेत आहोत असे कंत्राटदाराने

लेखी लिहून द्यावे आणि कंत्राटदाराला अर्थात् नेहमीच्या दराने खर्च दिल्यावर विद्युत्‌शक्ती पुरविण्यात येईल. एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरने दिनांक १६ नोव्हेंबर १९६० रोजी कंत्राटदाराला त्याप्रमाणे कळविले (निशाणी २५७). चीफ इंजिनिअरच्या सुचनांनुसार भालेरावनी कंत्राटदाराकडून कार्यक्रम मागविला. या कार्यक्रमाची छाननी करण्यात आली आणि दिनांक १९ जानेवारी १९६१ रोजी (निशाणी २६१) कंत्राटदाराला पत्र लिहिण्यात आले. पत्रात भालेरावांनी पुढील मजकूर लिहिला होता :—

> "१५ मार्च पर्यंत कमानीचे काम पुरे होण्यासाठी दिनांक १ मार्च १९६१ पूर्वी ओतीव काम पुरे करणे जरूर आहे. १ मार्चपूर्वी ओतीव काम पूर्ण करण्यासाठी यापुढे दर दिवशी ३०० ब्लॉक्स ओतून तयार करण्याची व्यवस्था करावी लागेल. म्हणून तुम्ही आवश्यक ती व्यवस्था करावी आणि रोजी ३०० ब्लॉक्स तयार होतील याची काळजी घ्यावी अशी विनंती तुम्हास करण्यात येत आहे."

कमान जिथल्या तिथे सिमेंट कॉंक्रीटमध्ये बांधणे, त्यामुळे जास्त भर घालावी लागली तरी, चांगले होणार नाही काय याचा विचार मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने करावा असा मुद्दा पंडितनी आपल्या निरीक्षण टिपेत मांडला होता. ही सूचना कमानीचे काम लवकर पुरे व्हावे या हेतूने केली होती; म्हणजे मागील भरावाचे काम शक्य तितक्या लवकर सुरू करता आले असते. पूर्वरचित कॉंक्रीट आर्क कॉंडचुट व त्याच जागी सिमेंट कॉंक्रीटने बनवलेला आर्क कॉंडिट या दोन पर्यायांच्या गुणावगुणांची चर्चा मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने चीफ इंजिनिअरांशी केली. त्याच जागी कमान तयार करण्यासाठी एकशेपन्नास टन पोलाद लागले असते आणि हा साठा थोड्या कालावधित मिळविणे अवघड होते ही गोष्ट चीफ इंजिनिअरांच्या निदर्शनास आणण्यात आली. कामाची योग्य रीतीने आखणी केल्यास अगोदर तयार केलेली कमान बसविणे अवघड जाणार नाही ही गोष्ट मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने दृष्टोत्पत्तीस आणली. मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेच्या मते कॉंडचुटच्या सर्व लांबीचे काम त्याच्या सूचनांचा अवलंब केल्यास सुमारे अडीच महिन्यात—त्यात जरी काही चुका झाल्या तरी—पुरे करता आले असते. चीफ इंजिनिअरने वरील सूचना मान्य केली. निर्गमद्वाराच्या कामाच्या कार्यक्रमावर चर्चा करण्यासाठी दिनांक २२ फेब्रुवारी १९६१ रोजी बैठक झाली. देसाई, भालेराव व गांधी या बैठकीस हजर होते. एकूण ११,००० ब्लॉक्स तयार करावयाचे होते आणि या बैठकीच्या तारखेपर्यंत कंत्राटदाराने ५,४०० ब्लॉक्स तयार केले होते. कमानीचे काम मार्चपर्यंत पुरे करावयाचे असल्यामुळे दर दिवशी चारशे ब्लॉक्स तयार करणे आवश्यक आहे ही गोष्ट गांधींच्या निदर्शनास आणण्यात आली. कंत्राटदार हे लक्ष्य गाठू शकला असता. रोजी चारशे ब्लॉक्स आपण तयार करू असे त्याने कबूल केले. मार्च १९६१ च्या अखेरपर्यंत कमानीचे काम पुरे व्हावयाचे असेल तर दर दिवशी एकवीस फूट लांब कमान घालणे आवश्यक आहे ही गोष्टही गांधींच्या निदर्शनास आणली. आपण रोजी तेरा फूट लांब कमान घालू शकू असे कंत्राटदाराने सांगितले. आपण दिनांक २३ फेब्रुवारी १९६१ पासून काम सुरू करू असे कंत्राटदाराने कबूल केले व तशी हमी दिली. सुरुवातीला दिनांक १ फेब्रुवारी १९६१ पासून कमान घालण्याचे काम सुरू करण्याचे कंत्राटदाराने कबूल केले होते. ट्रॅन्झिशन्स बॉक्सचे व टॉवर बेसचे कामही त्याच कंत्राटदाराकडे सोपविण्यात आले होते. मनोऱ्याचे व ट्रॅन्झिशन बॉक्सचे काम मार्च १९६१ च्या अखेरीपर्यंत पुरे करण्यात यावे अशी योजना होती. म्हणजे, मनोरा दोन महिन्यात पुरा करावयाचा होता. हे काम बरेच कठीण होते. परंतु आपण सदरहू काम पूर्ण करू शकू असा विश्वास कंत्राटदाराने प्रगट केला. जोडपुलाच्या कामाची कंत्राटदाराने केलेली प्रगती अपुरी मानण्यात आली. खांब तीन महिन्यात बांधण्याचे आणि मे महिन्यात कैच्या उभारण्याचे कंत्राटदाराने कबूल केले. (निशाणी २६२ पहा). परंतु, कंत्राटदाराच्या कामाची प्रगती समाधानकारक नसल्याचे आढळून आले आणि म्हणून दिनांक २८ फेब्रुवारी १९६१ रोजी भालेरावांनी कंत्राटदाराला एक पत्र (निशाणी २६३)

लिहून कंत्राटात ठरवून दिलेल्या मुदतीपैकी निम्मी मुदत टळून गेलेली असली तरी कामाची पुरेशी प्रगती झालेली नाही, ही गोष्ट त्याच्या निदर्शनास आणली, म्हणून हे पत्र (निशाणी २६३) मिळाल्यापासून चार दिवसांच्या आत कंत्राटदाराने, कराराच्या खंड (२) अन्वये त्याच्या विरुद्ध कारवाई का करण्यात येऊ नये याची कारणे नमूद करावी असे त्यास कळविण्यात आले. दिनांक १ मार्च १९६१ रोजी डेप्युटी चीफ इंजिनिअर त्या ठिकाणी गेले व त्यांनी निर्गमद्वारांच्या कामाची पाहणी केली. त्यांनी देसाई, भालेराव, गांधी व कंत्राटदारांचे इंजिनिअर पारेख यांच्याशीही चर्चा केली.

त्या बैठकीचे कार्यवृत्त निशाणी २६५ मध्ये दिलेले आहे. कार्यक्रम सुधारण्यात आला आणि नवीन कार्यक्रम आखण्यात आला. या तारखेपर्यंत (१ मार्च १९६१) कंत्राटदाराने सात हजार ब्लॉक्स तयार केले होते आणि चार हजार पांचशे ब्लॉक्स करावयाचे शिल्लक राहिले होते. दररोज चारशे ब्लॉक्स घालणे जरूर असल्याचे कंत्राटदाराच्या मनावर ठसविण्याचा प्रयत्न बैठकीमध्ये करण्यात आला. आपण प्रगती दाखवू आणि ४ मार्च १९६१ पासून दररोज चारशे ब्लॉक्स तयार करू शकू असे कंत्राटदाराने अभिवचन दिले. कंत्राटदाराने अशी प्रगती दाखविली नाही तर करारपत्राच्या खंड (३) खाली कारवाई करणे आवश्यक होईल असे बैठकीच्या कार्यवृत्तामध्ये नमूद करण्यांत आले. दररोज सुमारे पंधरा फूट लांब इतकी कमान बांधता येईल असा आपल्याला विश्वास वाटतो असे कंत्राटदाराने सांगितले. दररोज निदान वीस फूट लांबीची तरी कमान बांधणे जरूर असल्याचे त्याच्या मनावर ठसविण्यात आले. कामाचे प्रमाण वीस फुटांपर्यंत वाढविण्यासाठी निरनिराळे मार्ग सुचविण्यात आले. कंत्राटदाराने १ फेब्रुवारी १९६१ पासून काम सुरू करण्याचे पूर्वी वचन दिले होते, पण त्याप्रमाणे त्याने काम सुरू केले नव्हते. हे वाढलेले लक्ष्य गांठणे अशक्य नव्हते. म्हणून मागे पडलेले काम भरून काढण्यासाठी व मोठे लक्ष्य गांठण्याकरिता आटोकाट प्रयत्न केले पाहिजेत हे कंत्राटदाराच्या मनावर ठसविण्यात आले. टॉवर बेस आणि ट्रॅन्झिशन बॉक्स यांबाबत पाहता, ते काम मार्चपर्यंत संपविण्याचा कंत्राटदाराचा विचार होता. त्याने या कामात पुरेशी प्रगती न दाखविल्यास त्याच्याविरुद्ध खंड (३) खाली कारवाई करण्यात येईल यावर भर देण्यात आला. जोडपुलाबाबत कंत्राटदाराने पुरेशी प्रगति केली नसल्याचे आढळून आले. त्यानंतर खालील महत्त्वाचा शेरा आढळतो (निशाणी २६५) :—

"जोडपुलाचे काम निर्गमद्वाराच्या कामाइतकेच निकडीचे आणि महत्त्वाचे आहे. पुलाचे काम अर्धवट राहिले तर दारे उभी करणे आणि त्याचे काम सुरू करणे शक्य होणार नाही. म्हणून पुलाचे कामही ठरलेल्या वेळात संपविणे अत्यंत आवश्यक आहे. अशा प्रकारच्या भौतिक मर्यादा असल्यामुळे बांधकामाच्या मुदतीत वाढ करणे शक्य नाही. काय वाटेल ते झाले तरी पुढील दुर्घटना टाळण्यासाठी हे काम संपविलेच पाहिजे. म्हणून या टेंडरामधून काहीं काम, म्हणजे ५, ६ आणि ७ या बाबी काढून घेणे आणि त्या बाबी टेंडराच्या खंड (१५) खाली स्वतंत्रपणे पूर्ण करून घेणे इष्ट होईल असे अधिकाऱ्यांना वाटले."

निशाणी २६४ ही डेप्युटी चीफ इंजिनियर यांची याच तारखेची म्हणजे १ मार्च १९६१ रोजीची निरीक्षण टिप्पणी आहे. निर्गमद्वाराच्या कामासंबंधीं मणेरीकर म्हणतात :

"आतां ठरविण्यांत आलेल्या लक्ष्यांप्रमाणे काम होते की नाही यावर बारकाईने लक्ष ठेवले पाहिजे आणि ते जराही मागे पडत असल्याचे दिसून आले तर ती बाब ताबडतोब कळविली पाहिजे, आणि मागे पडलेले काम भरून काढण्यासाठी उपाययोजना केली पाहिजे. कारण आता ठरविण्यात आलेलीं लक्ष्ये शिथिल करण्याची अजिबात शक्यता नाही."

आपण येथे क्षणभर थांबूया आणि कंत्राट दिलेल्या तारखेपासून ते १ मार्च १९६१ पर्यंत कंत्राटदाराने केलेल्या कामाचे आणि विभागाने केलेल्या उपाययोजनेचे समालोचन करूया. वर सांगितल्याप्रमाणे कंत्राटदारानें निर्गमद्वाराचे काम १५ मार्च १९६१ पर्यंत म्हणजे कंत्राट दिल्याच्या तारखेपासून चार महिन्यांच्या आत पूर्ण करण्याचे कबूल केले होते. त्याच्यासाठी काही ठराविक कार्यक्रम आखून देण्यात आला होता आणि त्याला रोज तीनशे सिमेंट काँक्रीट ब्लॉक्स तयार करण्यास आणि दररोज २० फूट लांब कमानी बांधण्याचे काम पूर्ण करण्यास सांगण्यात आले होते. कंत्राटदाराने या कार्यक्रमानुसार काम केले नाही. दररोज २२० ब्लॉक्सपेक्षां अधिक काम कधीच झाले नाही. हे काम वेळापत्रकानुसार होत नाही आणि कंत्राटदाराचे काम वेळापत्रकांत ठरलेल्या कामापेक्षा मागे पडले आहे असें जेव्हां २२ फेब्रुवारी १९६१ रोजी दिसून आले तेव्हा मागे पडलेले काम भरून काढण्यासाठी रोज चारशे ब्लॉक्स तयार करण्यास कंत्राटदाराला सांगण्यात आले आणि कंत्राटदाराने तसे करण्याचे कबूल केले. कमिशनच्या वकीलांनी आपल्या लेखी निवेदनामध्ये या बाबतीत बरेच झोंबणारे उद्गार काढले आहेत. त्यांचें म्हणणे असे की रोज ३०० ब्लॉक्स या मूळ लक्ष्यानुसार काम होत नसताना आणि वस्तुत: प्रत्यक्षांत रोज २२० ब्लॉक्सपेक्षां जास्त काम झाल्याचे कधीही दिसून आले नसताना विभागाने रोज चारशे ब्लॉक्स असे लक्ष्य ठरविणे हे हास्यास्पद होते. या टीकेत कोणता मुद्दा आहे ते मला समजत नाही. रोज चारशे ब्लॉक्स तयार करणे हे कंत्राटदाराला सहज शक्य होते असे २२ फेब्रुवारी १९६१ रोजी भरलेल्या बैठकीच्या कार्यवृत्तावरून (निशाणी २६२) स्पष्टपणे दिसून येते. अशी वस्तुस्थिती असल्यामुळे जास्त भरभर काम करण्याचा कंत्राटदाराच्या मागे लकडा लावला म्हणजे पुरे, असे विभागाला वाटले. खरे म्हणजे कंत्राटदारानेही तसे करण्याचे कबूल केले होते. असे असता विभागाने त्या कंत्राटदारांवर निदान त्यावेळी का विश्वास ठेवू नये ते मला समजत नाही. तसेच काही काही दिवशी रोजी ३५० ब्लॉक्स याप्रमाणे कंत्राटदाराचे काम झालेले होते हेही येथे लक्षांत ठेवले पाहिजे. म्हणून कामातील तूट भरून काढण्यासाठी २२ फेब्रुवारी १९६१ रोजी विभागाने कंत्राटदाराला कामाचे प्रमाण वाढविण्यास सांगितले यात काही चूक केली असे मला वाटत नाही. तसेच चारशे ब्लॉक्स हे ठरविण्यात आलेले लक्ष्य गांठणे ही अशक्य कोटीतील गोष्ट होती अशीही काही बाब नाही. कंत्राटाच्या खंड (२) खाली कंत्राटदाराला २८ फेब्रुवारी १९६१ रोजी नोटीस देण्यात आली होती आणि या नोटीशीचा थोडाफार परिणाम होऊन कंत्राटदाराने आपल्या कामांत सुधारणा करण्याचा प्रयत्न केला होता, असे भालेराव म्हणतात. कोणत्याही परि-स्थितीत आपल्याला ४ मार्च १९६१ पासून रोजी ४०० याप्रमाणे सिमेंट काँक्रीट ब्लॉक्स तयार करणे शक्य होईलच असे वचन कंत्राटदाराने १ मार्च १९६१ रोजी भरलेल्या बैठकीत दिले. एक्झिक्युटिव्ह इंजिनियरला डेप्युटी चीफ इंजिनिअरांना अहवाल सादर करण्यास सांगण्यात आला आणि कंत्राटदार जर ठरवून दिलेले लक्ष्य गांठण्यास असमर्थ ठरला तर त्याच्याविरुद्ध कराराच्या खंड (३) खाली कारवाई काय करण्यांत येईल असे निक्षून सांगण्यात आले. या सूचनांमध्ये काय चूक आहे हे मला समजत नाही. पुलाचे कामही ठरलेल्या वेळात पूर्ण करणे अत्यावश्यक असल्याबाबतचा मणेरीकरांचा शेरा महत्त्वाचा आहे. कारण ते काम पूर्ण झाल्याशिवाय दारे उभारणे आणि त्यांचे काम सुरू करणे शक्य होणार नाही याची मणेरीकरांना जाणीव होती. कमिशनच्या वकिलांनी (निशाणी २६५ मधून) खाली दिल्याप्रमाणे दोन वाक्ये निवडून त्यावर बऱ्याच मुद्यांची उभारणी केली आहे :—

"अशा प्रकारच्या भौतिक मर्यादा असल्यामुळे बांधकामाच्या मुदतीत वाढ करणे शक्य नाही. पुढील दुर्घटना टाळण्यासाठी काय वाटेल ते झाले तरी हे काम संपविलेच पाहिजे."

टेंडरामधील काही काम म्हणजे ५, ६ आणि ७ या बाबी कंत्राटदाराकडून काढून घेण्यात याव्यात आणि त्या टेंडराच्या खंड (१५) खाली एखाद्या स्वतंत्र यंत्रणेकडे सोपविण्यात याव्यात असा निर्णय घेण्यात आला होता. या संदर्भामध्ये ही वाक्ये

वाचावयाची आहेत. "अशा प्रकारच्या भौतिक मर्यादांमुळे" बांधकामाच्या मुदतीत वाढ करणं शक्य नव्हते असे जेव्हा मणेरीकर म्हणातात तेव्हा दारे उभी करण्यापूर्वी पुलाचे काम पूर्ण करणे आवश्यक होते आणि दारे उभी केल्याशिवाय दारांची उघडझाप सुरू करणे अशक्य होते हे स्पष्ट करण्याचा त्यांचा हेतु होता. धरणाच्या बांधकामातील वेगवेगळ्या भागांचा कसा परस्पर संबंध होता हे त्यांना दाखवून द्यावयाचे होते. कदाचित् त्यांच्या मनात असा विचार असेल की, पुलाच्या बांधकामाच्या मुदतीत वाढ करण्यात आली तर दारे उभारणे शक्य होणार नाही. "भौतिक मर्यादा" हा शब्द-प्रयोग त्यांनी त्या अर्थाने वापरला होता. मणेरीकरांनी मुदतवाढ करण्यास परवानगी न देण्याचे कारण म्हणून "भौतिक मर्यादांचा" उल्लेख केला होता. याच बाबीवरून ते धरणाचे काम जलद पूर्ण करण्याचा जो सरकारने निर्णय घेतला असल्याचे समजण्यात येते त्याने ते पछाडलेले नव्हते असे स्पष्टपणे दिसून येते. ते या प्रश्नाकडे तांत्रिक दृष्टि-कोनातून पाहत होते आणि जोडपुलाचे बांधकाम ही दरवाज्याचे काम सुरू करण्यासाठी आवश्यक असलेली बाब आहे असे त्यांना दाखवन द्यावयाचे होते. त्याप्रमाणे निशाणी २६५ मध्ये दिलेले "पुढील दुर्घटना टाळण्यासाठी काय वाटेल ते करून काम पूर्ण केले पाहिजे," हे वाक्य जोडपुलाच्या कामाच्या संदर्भातील आहे. आणि जेव्हा पुढील दुर्घटना टाळलीच पाहिजे असे मणेरीकर म्हणाले तेव्हा त्यांना जोडपुलाचे बांधकाम पूर्ण करण्यात दिरंगाई झाली तर दारांची उघडझांप करणे शक्य होणार नाही असे नमूद करावयाचे होते. येणाऱ्या अडचणींची तमा न बाळगता पुलाचे बांधकाम पूर्ण करण्यावर भर देण्यात आला होता. कारण ते काम पूर्ण झाले नाही तर दुर्घटना घडून येण्याची शक्यता होती. कंत्राटात समाविष्ट करण्यात आलेल्या टॉवर, ट्रॅन्झिशन बॉक्स आणि जोडपूल या महत्त्वाच्या बाबी काढून घेण्यात याव्यात या म्हणण्याच्या समर्थनार्थ मणेरीकरांनी तांत्रिक कारणे पुढे केली होती. हे काम दुसऱ्या एखाद्या यंत्रणे-कडे सोपविण्यात आले तर ते वेळेवर पूर्ण होईल अशी अजूनही मणेरीकरांना आशा वाटत होती. त्याचप्रमाणे कंत्राटदाराला ही कामे वेळेवर पूर्ण करणे शक्य होणार नाही याची त्यांना तितकीच खात्री होती. आणि कंत्राटदाराच्या चुकीमुळे ती कामे अपुरी राहिली तर धरणाला धोका निर्माण होईल अशी त्यांना भीती वाटत होती. या शेऱ्याचा जून १९६१ पर्यंत धरणाचे काम पूर्ण करण्याचा सरकारने जो निर्णय घेतल्याचे मानले जाते त्या निर्णयाशी कसा काय संबंध पोहोचतो ते मला समजत नाही. तसेच या शेऱ्यांवरून आणि विभागाने केलेल्या उपाययोजनेवरून विभाग योग्य प्रकारे काम करून घेण्याबाबत निष्काळजी होता अगर धरणाच्या भविष्यासंबंधी बेफिकीर होता असा निष्कर्ष कसा काय निघतो तेही मला समजत नाही. कमिशनच्या वकिलांनी मणेरीकरांची वर नमूद केलेल्या काही उताऱ्यांबाबत उलटतपासणी केली आणि मणेरीकरांनी सांगितले (निशाणी ६६३) :

"शिथिल करण्याची शक्यता नाही," हा शब्दप्रयोग कंत्राटदाराकडे सोपविण्यात आलेल्या कामाला उद्देशून वापरला आहे. कंत्राटदाराकडील कामाच्या कार्यक्रमाबाबत त्याच दिवशी चर्चा झाली. त्या बैठकीचे कार्यवृत्त निशाणी २६५ मध्ये नमूद केलेले आहे .... धरणाचा प्रत्यक्ष उपयोग सुरू होण्यापूर्वी हॉईस्टिंगसंबंधीची सर्व व्यवस्था पूर्ण होणे किती जरुरीचे आहे हे माझ्या ध्यानात आले होते. ...."
निशाणी २६५ मध्ये दिलेल्या "पुढील दुर्घटना टाळण्यासाठी काय वाटेल ते करून काम पूर्ण केले पाहिजे" या वाक्यासंबंधी मणेरीकर म्हणतात (निशाणी ६६३) :

"दुर्घटना हा शब्द वापरताना कॉंड्यूटच्या कमानीला धोका असे मला म्हणा-वयाचे नव्हते. वेळापत्रकात घोटाळा होईल आणि त्याचे परिणाम अनर्थकारक होतील असे मला म्हणावयाचे होते. जोडपुलाच्या कामापुरते पाहता कंत्राटदाराचे ते काम

अपूर्ण राहिले होते ही गोष्टच माझ्या दृष्टीने अनर्थावह होती. त्याबाबत अधिक शिथिलता दाखविणे जास्तच अनर्थावह ठरले असते आणि त्याच अर्थाने मी 'अधिक अनर्थ टाळण्यासाठी' हे शब्द वापरले. आम्हाला कंत्राटदाराला दिलेले संबंध कंत्राट १ मार्च १९६१ रोजी संपुष्टात आणणे आवश्यक वाटले नाही. कंत्राटदाराला दिलेल्या कामाचा एखादा भाग जर त्याच्याकडून काढून घेतला तर त्याला उरलेल्या कामावर आपले लक्ष केंद्रित करता येईल आणि ते काम जास्त जलदीने पूर्ण करता येईल असे आम्हाला वाटले."

दगडी खांब बांधण्याचे काम कंत्राटदाराकडून १० मार्च १९६१ पासून काढून घेण्यात आले होते आणि उक्त काम करणाऱ्यांकडे सोपविण्यात आले होते असे दिसते.

८८. एप्रिल १९६१ च्या पहिल्या आठवड्यापर्यंत कॉन्डयूटच्या कमानीच्या कामाची प्रगती प्रशंसनीय होती आणि मागील भरावाच्या कामाला ५ एप्रिल १९६१ पासून सुरुवात झाली होती. १० एप्रिल १९६१ रोजी मणेरीकरांनी पानशेत धरणाचे निरीक्षण केले. निरीक्षण टिप्पणी निशाणी ६८२ मध्ये दिलेली आहे. या टिप्पणींतील परिच्छेद (१) च्या सुरुवातीचे वाक्य खालीलप्रमाणे आहे :—

"कॉन्डयूटचे काम बरेचसे पूर्ण झालेले आहे, आणि दुर्भेद्य साहित्य भरण्याचे काम सुरू झाले आहे. आता फक्त सुमारे १००० ब्लॉक तयार करावयाचे राहिले आहेत. सर्व अधिकाऱ्यांनी पुन्हापुन्हा आदेश देऊनही कंत्राटदाराने ब्लॉक क्युअर करण्यासाठी आवश्यक ती व्यवस्था करण्याचे काम केलेले नाही. हे अत्यंत आक्षेपार्ह आहे म्हणून योग्य प्रकारे क्युअर न केलेले ब्लॉक एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरांनी नाकारले पाहिजेत."

निशाणी ६८२ च्या परिच्छेद (२) मध्ये कंत्राटदाराने टॉवर बेस आणि खुद्द टॉवर यासंबंधीच्या कामाच्या आखलेल्या कार्यक्रमाप्रमाणे काम केलेले नाही असे निदर्शनास आणले आहे. मणेरीकर पुढे म्हणतात :—

"परिस्थिती गंभीर आहे म्हणून २० एप्रिल १९६१ पर्यंत तळ बांधून होईल आणि त्यानंतर लगेच टॉवरच्या काँक्रीटींगच्या कामाला सुरुवात होऊन सर्व काम ३१ मे १९६१ पर्यंत निश्चितपणे संपेल अशा तऱ्हेने ताबडतोब डबल सेंटरिंगची व्यवस्था होईल अशी उपाययोजना केलीच पाहिजे.............ठरवून दिलेल्या वेळापत्रकानुसार कंत्राटदार काम करील अशी मुळीच खात्री वाटत नाही. म्हणून कंत्राटाच्या खंड ३(ब) आणि ४ खाली ताबडतोब उपाययोजना केलीच पाहिजे आणि उक्त काम करणाऱ्या विश्वसनीय कंत्राटदारांकडे हे काम सोपविले पाहिजे."

परिच्छेद (३) मध्यें ट्रेसेस आणि जोडपूल तयार करणे यांचा उल्लेख केला आहे त्यांत म्हटले आहे :—

"कंत्राटदाराने जर आता कामाला सुरुवात केली नाही तर त्याच्याकडून जोडपुलापासूनचे उरलेले काम काढून घेण्यात यावे आणि त्याला शासन केले जावे."

परिच्छेद (४) याप्रमाणे आहे :—

"पानशेत धरणाचे काम ३१ मे १९६१ पर्यंत संपावे याची निश्चिती करण्यासाठी पानशेत धरणाच्या बांधकामाच्या सर्व बाबी दैनंदिन वेळापत्रक आखून त्याप्रमाणे पार पाडल्या पाहिजेत.' दख्खन जलसिंचन मंडळ (२) चे सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर यांनी कृपया कामावर बारकाईने लक्ष ठेवले जाईल आणि जरूर असेल ती ती सर्व उपाययोजना त्वरित केली जाईल याची खात्री करून घ्यावी. सध्याच्या कंत्राटदारावर वाजवीपेक्षा जास्त विश्वास टाकला तर अनर्थावह परिणाम होतील."

या उद्गारांवरून श्री. मणेरीकर हे काम करून घेण्यात किती जागरूक होते ते दिसून येईल. कंत्राटदार काम करण्यास असमर्थ असला तर त्याच्याकडे असलेल्या कामापैकी आणखी काही काम काढून घ्यावे असा त्यानी आदेश दिला होता.

८९. ५ मे १९६१ रोजी भालेराव यानी कंत्राटदार श्री. गांधी यांना पत्र लिहिले (निशाणी २६८). भालेराव आणि गांधी यांच्यामध्ये चर्चा झाली असे दिसते. या चर्चेस गांधी यांनी टॉवरचे काम करण्यास आपण असमर्थ आहोत असे सांगितले. ते काम दुसऱ्या एखाद्या कंत्राटदाराला दिले तर चालेल असे त्यांनी कबूल केले आणि त्या कंत्राटदाराला सहकार्य देण्याचे वचन दिले. याबाबतीत नवीन कंत्राटदाराला खालील सवलतीं उपलब्ध करून देण्याचे गांधी यांनी कबूल केले :—

"(अ) टॉवर हॉईस्टचा उपयोग,

(ब) मिक्सरचा उपयोग,

(क) व्हायब्रेटर्सचा उपयोग."

भालेराव नंतर म्हणतात (निशाणी २६८) :—

"धरणाचे काम आणि सुरक्षितता याबाबतची कळकळ याला इतर सर्व बाबींपेक्षा जास्त महत्त्व देण्यात यावे ही गोष्ट उभयपक्षी मान्य होती. आणि अंतिम लक्ष्य गांठण्यास तुम्ही पूर्ण सहकार्य द्यालच.

तुम्ही जी सहकार्याची वृत्ति दाखविलीत त्याबद्दल मी तुमचा फार आभारी आहे. तुम्ही सहकार्य दिले असल्यामुळे नवीन कंत्राटदाराच्या कामाला व्यवस्थित सुरुवात होऊ शकेल."

टॉवरचे काम त्यानंतर अतुल इंडिया प्रायव्हेट लिमिटेड यांच्याकडे सोपविण्यात आले.

९०. २६ मे १९६१ रोजी गांधी यांनी भालेराव यांना पत्र लिहिले (निशाणी २७०). या तारखेपासून कंत्राटदाराने युद्धाचा पवित्रा घ्यायला सुरुवात केली होती असे या पत्रावरून स्पष्ट होते. त्यांनी (गांधी यांनी) २२ मे १९६१ रोजी लिहिलेले पत्र त्यांच्याकडून बळजबरीने घेतलेले होते आणि म्हणून त्या पत्रात कबूल केल्याप्रमाणे वागण्यास ते बांधलेले नव्हते अशी त्यांनी तक्रार केली. एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरांच्या विभागाने त्यांच्याशी सतत शत्रुत्वाचे वर्तन केले आणि त्यांच्या मार्गात सर्व तऱ्हेच्या अडचणी आणि अडथळे उपस्थित केले असाही त्यांनी खुलासा केला. ते पुढे म्हणाले :—

"मुदतवाढ करून घेण्यास पुरेशी कारणे आहेत. पण मला मुदत वाढवून घेण्यासाठी अर्ज करण्याची आणि या तारखेनंतर काम करण्याची इच्छा नाही. म्हणून हे कंत्राट संपुष्टात आणावे आणि त्या तारखेपासून त्या कंत्राटाच्या जबाबदारीतून मला मुक्त करण्यात यावे अशी माझी आपल्याला विनंती आहे."

गांधी २७ मे १९६१ नंतर कंत्राटाचे काम चालू ठेवण्यास तयार नव्हते असे या पत्रावरून स्पष्ट दिसून येते. सुरुवातीला त्यांनी कंत्राट पुढे चालू ठेवण्यासाठी परवानगी मागितली होती. पण नंतर मात्र तेच कंत्राट चालू ठेवण्याची त्यांची इच्छा नव्हती. टॉवरचे काम दुसऱ्या एखाद्या कंत्राटदाराकडे सोपविण्यास गांधी यांनी स्वतःच मान्यता दिलेली होती आणि त्या कंत्राटदाराला सहकार्य देण्याचे अभिवचन दिले होते. पण तरीही त्या कामात दुसऱ्या कंत्राटदाराचा प्रवेश व्हावा या गोष्टीची त्यांना चीड आलेली होती हे त्यांच्या नंतरच्या पत्रव्यवहारावरून स्पष्ट होईल.

जरी कंत्राटदाराच्या निवेदनावरून त्याला करार पूर्ण करण्याकरिता, मुदतीत कोणत्याही प्रकारची वाढ नको होती व ठराविक तारखेपलिकडे काम चालू ठेवण्यास तो राजी नव्हता असे सिद्ध होत असले तरीही कमिशनच्या वकिलाने असा युक्तिवाद केला की, जरी विभागाला कराराची मुदतवाढ न करण्यास भरपूर जागा होती तरी त्यांनी तसे करण्यात चूक केली. वरील पत्रानंतर गांधीने ३० मे १९६१ रोजी निशाणी २७१ व २७२, ३१ मे १९६१ रोजी निशाणी २७३ आणि ३ जून १९६१ रोजी निशाणी २७४ याप्रमाणे एकामागून एक चार पत्रें लिहिली. निशाणी २७१ मध्ये त्याने तक्रार केली की, विभागाने त्याच्या कामात आणलेल्या अनावश्यक अडथळ्यांमुळे ठरलेल्या तारखेला काम पूर्ण करता आले नाही. ह्यासंबंधात खालील वाक्ये फार महत्त्वाची आहेत :—

"पुष्कळ वेळा वाळू योग्य नाही, एकत्र केलेली माती चांगली नाही ; मध्यबिंदू काढण्याचे काम पाहिजे तसे झालेले नाही ·········· असे आरोप करून आमचे काम स्थगित केले जात असे. ही सबब कसेही करून माझे काम थांबविण्याकरिता होती हे उघड आहे. उपलब्ध असलेल्या मर्यादित काळात काम जलद पूर्ण करण्याच्या गरजेचे महत्त्व आम्हांला उद्देशून पत्र लिहिण्याव्यतिरिक्त इतर सर्व बाबतीत विसरले गेले. उलट पक्षी सध्याच्या मजूर कंत्राटदाराला तुमच्याकडून सर्व सवलती व सहकार्य मिळत आहे आणि तुम्ही त्याला टॉवरचे काम वाळू न देता ठराविक व्हायब्रेटर न वापरता व योग्य ती स्लम्प टेस्ट घेतल्याशिवाय करण्यास परवानगी दिली आहे."

त्याने नंतर अशी तक्रार केली की, कंत्राटांमध्ये नमूद केलेल्या काम सुरू करण्याच्या तारखेनंतर सुमारे एक महिन्याने त्याला कामाची जागा देण्यात आली. त्याने अशीही तक्रार केली की त्याला वेळेवर विजेचा पुरवठा करण्यात आला नव्हता व पूर्वरचित ठोकळे तयार करण्याच्या कामात जी मंद प्रगती झाली त्याचें विद्युत्-पुरवठा वारंवार बंद पडणे हे मुख्य कारण होते. खात्याने दिलेल्या क्रशरपैकी एक क्रशर निरुपयोगी होता अशीही त्याने तक्रार केली. त्याला या ना त्या सबबीवरून कॉंक्रीटच्या लाद्या तयार करण्यास परवानगी देण्यात आली नव्हती असाही त्याने आरोप केला. बिलांची रक्कम देण्यात उशीर लावण्यात आला असाही आरोप त्याने केला. त्यानंतर, विभागाकडून पीअरचे बांधकाम करणाऱ्या कंत्राटदाराला आणि टॉवरचे काम करणाऱ्या कंत्राटदाराला पक्षपाती वागणूक दिली जात आहे या त्याच्या आवडत्या मुद्द्याकडे तो वळला. कॉंक्रीटचे काम करण्यासाठी ते व्हायब्रेटरही वापरीत नव्हते असे त्याने दर्शविले. नंतर, त्याने असे विधान केले :

"आमचा जास्तीत जास्त तोटा करून नंतर आम्हांला कामावरून हाकलून देण्याच्या उद्देशानेच अशी पक्षपाती वागणूक आम्हांला देण्यात आली."

त्याने नंतर असे विधान केले :

"काम पूर्ण करण्याच्या अनुसूचित तारखेनंतर म्हणजेच २७ मे १९६१ नंतर उरलेले काम पूर्ण करणे आम्हांला शक्य नाही. आम्हांला काम आणखी पुढे चालू ठेवावयाचे नाही व ते बंद करण्याची आमची इच्छा आहे व आम्ही आजपर्यंत केलेल्या कामाचे शेवटचे मोजमाप घेऊन त्याची नोंद व्हावी. ·········· वर खुलासा केल्याप्रमाणे विभागाच्या उणीवा आणि जबाबदाऱ्या यामुळे आम्हांला जो तोटा सहन करावा लागला त्याची संपूर्ण नुकसानभरपाई मागण्याचा हक्कही आम्ही राखून ठेवीत आहोत."

त्याने त्यानंतर, जे आपले काम पूर्ण करू शकले नाहीत अशा इतर कांही कंत्राटदारांचा उल्लेख केला आणि म्हटले :

"कंत्राटदार हे वाईट आणि काम पार पाडण्यास असमर्थ होते हे कारण यापैकी सर्वच बाबतीत लागू शकत नाही परंतु ते कारण बहुधा काम करताना आणलेले अडथळे व असहकार हेच असू शकेल."

यावरून गांधी हे न्यायालयात जाण्यासाठी खटल्याची तयारी करीत होते हे स्पष्ट आहे. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे विभागाकडून त्यांच्या कामात अडथळे आणले गेले. पण ते कोणत्या प्रकारचे अडथळे होते ? गांधींनी आणलेल्या कांही साहित्याला खात्याने दिलेल्या नामंजूरीचा या अडथळ्यात समावेश होतो. कंत्राटदाराने जरी कमी प्रतीचे साहित्य वापरले व जरी त्याचे काम ठराविक दर्जाचे नसले तरी विभागाने कोणताही आक्षेप घेता कामा नये व जसाच्या तसा त्याचा स्वीकार केला पाहिजे असा ह्या तक्रारीचा अर्थ होतो. "हा आरोप कसेही करून माझे काम थांबविण्याकरिता होता" हे अतिशय विलक्षण असे विधान त्याने केले आहे. ज्या विभागाने धरण जून, १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्यासाठी कोणतीही गोष्ट करण्याचे ठेवले नाही तो विभाग काम बंद पाडणे हा परवलीचा शब्द बनविल हे शक्य आहे का ? हा वदतोव्याधाताचा प्रकार आहे. कंत्राटदाराने उक्ती कामें करणाऱ्यांना दिल्या गेलेल्या वागणुकीचा ज्याला तो 'पक्षपाती वागणूक' असे म्हणतो तिचा वारंवार उल्लेख केलेला आहे. त्याने, नवीन कंत्राटदाराने व्हायब्रेटर वापरला नव्हता व तरीही त्याला विभागाकडून सर्वतोपरी सहकार्य देण्यात आले अशासारखे काही दोष शोधून काढण्याचा प्रयत्न केला आहे. अशा प्रकारचे विलक्षण विधान जसेच्या तसे मान्य करणे अशक्य आहे. ह्या पत्रातदेखील कंत्राटदाराने आपण कामाच्या कालावधीत वाढ करण्यास तयार नाही या आपल्या पूर्वीच्या मताचा (दाव्याचा) पुनरुच्चार केला आहे हे लक्षात घेण्यासारखे आहे. त्याच्या निशाणी २७२ च्या पत्रामध्ये, त्याच्याकडून कामामध्ये झालेला विलंब कैंची बनविण्याचे काम यासारख्या कामासाठी लागणाऱ्या विद्युत् पुरवठ्याच्या अभावामुळे झाला असे सांगण्याचा प्रयत्न केला आहे. आपले करारपत्र रद्द करण्यापलीकडे त्याला कोणताही पर्याय नव्हता असे त्याने नंतर प्रतिपादिले आहे. दुसऱ्या क्रमांकाचे पत्र जोडपुलाच्या बांधकामबद्दलचे आहे व पहिले पत्र (निशाणी २७१) निर्गमद्वाराच्या बांधकामाबद्दलचे आहे. गांधी यांनी आपल्या ३१ मे १९६१ च्या (निशाणी २७३) पत्रात मेसर्स अतुल इंडिया प्रायव्हेट लिमिटेडला पाठविलेल्या पत्राच्या त्यांच्याकडे पाठविण्यात आलेल्या प्रतीचा उल्लेख केला आहे (हे नवीन कंपनीकडे टॉवरचे बांधकाम सोपविण्याबाबत आहे) ह्या पत्रातील काही बाबींचा गांधी यानी निषेध केला आहे. त्यानंतर व्हायब्रेटर न वापरल्यामुळे टॉवरचे बांधकाम योग्य प्रकारे झाले नाही ह्या त्यांच्या आवडत्या पूर्वग्रहाकडे ते परत वळले आहेत. नंतर ते म्हणतात (निशाणी २७३) :—

> "दुसऱ्या कंत्राटदाराची नेमणूक करण्याची तुम्ही केलेली व्यवस्था ही लवकरच येणाऱ्या पावसाळ्यामुळे जलद काम पूर्ण करण्याची आवश्यकता आहे म्हणून केलेली आहे व ती आम्ही केवळ वेळेची मर्यादा लक्षात घेऊन स्वीकारलेली आहे ह्याची कृपा करून नोंद व्हावी."

शेवटी, तो असे म्हणतो की, कंत्राटाची मुदत संपलेली असल्यामुळे विभागाने काय केले याला तो जबाबदार नाही. निशाणी २७३ मध्ये झालेल्या नोंदीप्रमाणे हे स्पष्ट होते की, दुसऱ्या संस्थेकडे टॉवरचे काम सोपविण्यास गांधी यांनी मान्यता दिली होती आणि पावसाळ्यापूर्वी काम जलदीने पूर्ण करणे आवश्यक असल्यामुळे आपण ह्या प्रस्तावाला मान्यता दिली असे म्हटले होते. दिनांक ३ जून १९६१ च्या निशाणी २७४ मध्ये विभागाच्या स्वाधीन असलेल्या गांधी यांच्या मालकीच्या यंत्रसंचाचा व यांत्रिक सामुग्रीचा संदर्भ आहे. कंत्राटदाराने त्याचे काम २८ मे १९६१ पासून सोडून दिले म्हणून भालेरावांनी एक पत्र लिहिले (निशाणी २७५) :—

> "तुमच्या पत्रावरून असे दिसते की करारपत्रकातील अटींप्रमाणे काम पूर्ण करून आपली जबाबदारी पार पाडण्याची तुमची इच्छा नाही. तुम्ही काम सोडून दिल्यामुळे खंड ३(अ) अन्वये तुमच्यावर कारवाई करण्यात येत आहे. तुमचे करारपत्र याअन्वये रद्द झाले असून तुमची तारण म्हणून ठेवलेली अनामत रक्कम जप्त झाली आहे."

नंतर दिनांक ६ जून १९६१ रोजी एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरने, कंत्राटदाराने ठरविलेल्या वेळेमध्ये म्हणजेच २७ मे १९६१ पर्यंत आपले काम पूर्ण केले नसल्याने करारपत्रातील खंड (२) अन्वये त्याच्यावर कारवाई करणे भाग पडत आहे असे कळविणारे दुसरे पत्र (निशाणी २७६) लिहिले. दिनांक ८ जून १९६१ रोजी कंत्राटदाराने पाटबंधारे व वीज मंत्री यांना ६ महिन्याच्या आंत काम पूर्ण करावयाचेच म्हणजे ते शक्तिबाहेरचे आहे अशी तक्रार करणारे स्मरणपत्र निशाणी २७७ लिहिले. नंतर, विभागाने पुरेसे सहकार्य दिले नाही ही त्याची आवडती तक्रार त्याने परत मांडली. तटांचे बांधकाम आपल्याकडून काढून घेऊन ते मेसर्स डी. एम्. मिलंकरी ह्या दुसऱ्या कंत्राटदारांना दिल्याचा उल्लेख केला. त्याच्या कामात विभागाने सतत अडथळे आणले व टॉवरचे बांधकाम करणाऱ्या कंत्राटदाराला सर्व सवलती देण्यात आल्या या आपल्या तक्रारीचा त्याने पुनरुच्चार केला. नंतर, त्याने आपले कंत्राट संपुष्टात यावे अशी विनंती आपणास करावी लागली व प्रस्तुत "एक्झिक्युटिव्ह इंजिनीअर व एस्. डी. ओ. एम्." ह्यांच्या हाताखाली काम पुढे चालू ठेवणे अगदी अशक्य आहे असा खुलासा केला. तटाचे बांधकाम विचित्र रीतीने केले गेल्याचे त्याने मान्य केले व म्हटले :

"म्हणूनच आम्हांला ठामपणे असे वाटते की, त्यांना काहीही करून आमच्याकडून काम काढून घेऊन ते ज्या कंत्राटदारांना त्यांच्या कामाच्या दर्जाकडे लक्ष न देता इतक्या सवलती देण्यात आल्या अशा दुसऱ्या कंत्राटदारांना द्यावयाचे होते."

त्यानंतर त्यांनी खालील विधान केले आहे :—

"उरलेल्या कामाकरिता लागणारी आवश्यक ती मुदतवाढही मंजूर न झाल्यामुळे व त्याबाबतचा उल्लेख आम्हाला लिहिलेल्या प्रत्येक पत्रात सतत केल्यामुळे व त्रास आणि कामात खंड यापुढेही चालू राहील असे आम्हाला वाटल्यामुळे आमच्या करारपत्राची मुदत संपल्यानंतर काम सोडून देणे आम्हाला भाग होते."

ह्या आरोप त्यांनी विद्यमान् एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर (भालेराव) यांच्यावरही केला व म्हटले :

"एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरकडून आम्हाला दिली जाणारी व पीअर कंत्राटदार आणि टॉवर कंत्राटदार यांना दिली जाणारी तुलनात्मकदृष्टचा पक्षपाती वागणूक लक्षात घेता "एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर व एस्. डी. ओ. एम्" यांनी अवलंबिलेल्या ह्या पद्धतींनी सार्वजनिक हित खरोखरीच साधले जात आहे का हे विचार करण्यासारखे आहे. लोकशाहीमध्ये विशेषतः सरकारी नोकरवर्गाकडून सर्वांना कोणताही भेदभाव न करता सारखीच वागणूक अपेक्षित असते.

जर काम ठराविक दर्जाचे झाले नाही व ते कसेतरी पूर्ण झाले तर सार्वजनिक पैसा वाया जाईल म्हणून ह्या बाबतीत चौकशी करण्याची आम्ही तुम्हाला नम्रपणे विनंती करीत आहोत."

ह्या स्मरणपत्रात केलेल्या विधानावरून हे स्पष्ट होते की, एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरने कंत्राटदाराला त्याच्या पद्धतीने बांधकाम करण्याची परवानगी न दिल्यामुळे काम विशिष्ट दर्जाचे झाले पाहिजे असा आग्रह धरल्यामुळे कंत्राटदाराच्या मनात एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरविरुद्ध अढी होती. त्याचे पक्षपातीपणाबद्दलचे व उक्ते काम करणाऱ्या कामगारांच्या बाबतीत केलेला पक्षपात व दाखविलेली मेहेरनजर याबद्दल वारंवार केलेले

उल्लेख असे दर्शवितात की, नवीन कंत्राटदारांना तो उपरे समजून त्यांचा फार मत्सर करीत होता. जेव्हा त्याने लोकशाही पद्धतीच्या सरकारचा उल्लेख केला व त्याच्या मते एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरची वागणूक पक्षपाती असल्याने त्याच्या वर्तनाची चौकशी करण्याची मागणी केली तेव्हा मात्र कळसच झाला. कंत्राटदाराने दिनांक १२ जून १९६१ रोजी लिहिलेल्या इतर दोन्ही पत्रांचा, निशाणी २७८ व २७९ उल्लेख करण्याची आवश्यकता नाही. ह्या शेवटच्या दोन पत्रात कंत्राटदाराने एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरने लिहिलेल्या पत्रातील विशिष्ट मजकुराबद्दल निषेध व्यक्त केला आहे. निशाणी २८० हे १२ जून १९६१ चे पत्र सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, दख्खन जलसिंचन मंडल २, यांना लिहिलेले असून त्यात कंत्राटदाराने काम सोडून दिले आहे असे सांगून सुपरिंटेंडिंग एंजिनिअरची मान्यता मिळेल या अपेक्षेने ते काम करण्यासाठी टेंडरे मागविण्यात येत आहेत असे म्हटले होते. दिनांक २१ जून १९६१ च्या निशाणी २८१ अन्वये गांधी या कंत्राटदाराने त्याची कामाच्या जागी पडून असलेली व नवीन कंत्राटदारांना वापरण्यास परवानगी दिलेली सामुग्री परत करण्याबाबत विभागाला लिहिले होते.

९१. वस्तुतः प्रस्तुत चौकशीमध्ये विभाग व कंत्राटदार यामध्ये असलेल्या मतभेदाविषयी आमचा संबंध नाही. हे प्रकरण बहुधा न्यायालयात जावयाचे आहे आणि तेथे या वादातील सर्व बाबींची वासलात लावली जाईल. वस्तुतः जर कमिशनच्या वकीलाने त्यांच्या मते प्रथमतः काम अकार्यक्षम कंत्राटदाराकडे सोपविण्यात आणि नंतर कार्यक्रम वारंवार बदलण्यात विभागाने निष्काळजीपणा केला यावर अधिक भर दिला नसता तर मी लेखी पुराव्याच्या ह्या भागाचा उल्लेख केला नसता. करारपत्राची मुदतवाढ करण्यास योग्य असे हे प्रकरण होते असाही युक्तिवाद त्यानी केला. मी असा निर्देश केला की, सी. एम्. गांधी या एकाच 'ए' वर्गातील कंत्राटदाराने बांधकामाच्या दोन्ही कामांसाठी टेंडर सादर केले होते. इतर कंत्राटदारांशी बोलणी करण्यासाठी प्रयत्न करण्यात आले पण 'ए' वर्गाचा (दुसरा) कोणताही कंत्राटदार काम स्वीकारण्यास पुढे आला नाही. गांधीनी अंदाजात दिलेल्या रकमांपेक्षा जास्त रकमांची मागणी केली होती. विभागाला दुसरा कोणताही पर्याय नसल्यामुळे ह्या रकमा मान्य कराव्या लागल्या होत्या. कमिशनचे वकील असे सुचवितात की, कंत्राटदाराने टेंडरमध्ये दिलेल्या जादा रकमा विभागाने मान्य केल्यामुळे त्याने ते काम स्वीकारले. हे खरे आहे असे मानले तरी विभागाला गांधी हे करारपत्राची अंमलबजावणी करण्याच्या बाबतींत अकार्यक्षम ठरतील किंवा त्यांनी कंत्राट जास्त दराच्या लोभाने ठराविक वेळात ते कसे पूर्ण करता येईल याचा विचार न करता स्वीकारले आहे हे माहीत असणे कसे शक्य आहे? कंत्राटदार हा 'ए' वर्गाचा अनुसूचित कंत्राटदार असल्यामुळें विभागाला त्याचा खरेपणा गृहित धरावा लागला. गांधींनी स्वतःच असे म्हटले आहे कीं, त्यांनी पूर्वी अनेक सरकारी कंत्राटांचे काम केले होते. कंत्राटदाराने मागणी केलेल्या रकमा जरी जास्त असल्या तरी त्या विभागाने मान्य केल्या असल्यामुळे कंत्राटदार हा खुष असेल व तो जास्त फायद्याच्या आशेनें काम करील असे मानण्यास विभागाला भरपूर जागा होती. करारपत्र निश्चित करण्यापूर्वी चीफ इंजिनिअर आणि गांधी यांच्यामध्ये चर्चा झाली होती व मान्य केलेल्या ठराविक वेळात करार पूर्ण करण्यात येईल असे आश्वासन गांधी यांनी दिले होतें. प्रथमतः त्यांनी जास्त मुदतीची मागणी केली होती, हे खरे आहे. तथापि, त्यांनी करारपत्रांतील ठराविक मुदत मान्य केली होती व त्या ठराविक वेळात काम पूर्ण करण्याचे मान्य केले होते. टेंडर्स सादर केल्यानंतर करारपत्रांतील ठराविक काळात कंत्राट पूर्ण करणे शक्य आहे किंवा नाही याबद्दल विचार करण्यास त्यांना सुमारे पंधरा दिवसांचा कालावधि होता आणि त्यांनी तें कंत्राट डोळे उघडे ठेवून स्वीकारले होते. कंत्राटदाराला ठराविक तारखेपर्यंत काम पूर्ण करण्याची इच्छा नाही असा विभागाला संशय येण्यास काहीच कारण नव्हते. जेव्हा विभागाला कंत्राटदार ठराविक अनुसूचिप्रमाणे काम करीत नाही असे आढळून आले तेव्हा, ते किंकर्तव्यमूढ झाले. विभाग फक्त त्याला कामाचा वेग वाढविण्यास सांगू शकत होता व प्रत्येक वेळी कंत्राटदार तो सुधारलेले उद्दिष्ट पूर्ण करील असे आश्वासन

देत होता केवळ पहिली चूक उघकडीस आल्यानंतर ताबडतोब कंत्राट रद्द करणे विभागाला शक्य नव्हते. कायद्याच्या दृष्टीनेंही ते शक्य झाले नसते. व्यावहारिक दृष्टचा त्यामुळे अनेक दुस्तर अडचणी उपस्थित झाल्या असत्या. विभागाला ते काम स्वत: हातीं घेणे शक्य नव्हते आणि गांधी यांनी कामाचा काही भाग पूर्ण केल्याने दुसऱ्या कंत्राटदाराकडे ते काम सोंपविणेही शक्य नव्हते. गांधी यांनीच मूळचा कार्यक्रम दिला होता व तो एक्झिक्युटिव्ह इंजिनीअरने मंजूर केला होता हे लक्षांत ठेवणे आवश्यक आहे. कमिशनच्या वकीलानें कंत्राटदाराच्या चुकांकरिता विभागाला दोष देणे हें अत्यंत अयोग्य आहे. कंत्राटदाराला मुदतवाढ करून दिली नाहीं ह्या कमिशनच्या वकीलाच्या विधानांतही तथ्य नाही कारण कसेंही करून काम जून १९६१ पर्यंत पूर्ण झालेच पाहिजे असा निर्णय सरकारने आधींच घेतला होता. कमिनशच्या वकिलाने (कंत्राटदाराची) बाजू घ्यावी व कंत्राटदाराला त्याच्या प्रमादांच्या बाबतींतही पाठिंबा देण्याचा प्रयत्न करावा हे आश्चर्यजनक आहे. कंत्राटदाराच्या बाबतींतील कमिशनच्या वकिलांच्या विधानांवरून त्यांचा खात्याबद्दल कशा प्रकारचा पूर्वग्रह होता व खात्याला दोष देण्यासाठी कोणत्याही मार्गाचा अवलंब करण्यास ते कसे तयार होते हें स्पष्ट दिसते.

उपविभाग ९

दरवाजे व अंतर्गत् भाग (एम्बेडेड पार्टस्) तयार करणे व त्यांची उभारणी करणे या संबंधीची दिरंगाई

९२. श्री. भालेराव यांनी फेब्रुवारी १९६० मध्ये तयार केलेल्या मूळ कार्यक्रमाप्रमाणे, दरवाज्यांचे संकल्पचित्र दोन महिन्यांच्या आंत मिळणे अत्यावश्यक होते. त्यामुळे दरवाजे तयार करण्याचे काम एखाद्या विश्वासू संस्थेस देता आले असते. दरवाज्यासाठी, कैच्यांसाठी (ट्रसेस) आणि जोड पुलासाठी लागणारे पोलाद आगाऊ उपलब्ध होणे आणि निर्गमद्वाराचे घटक भागांचे संकल्पचित्र दोन महिन्यांच्या आंत मिळणे अत्यावश्यक होते. याचा संबंध दरवाजे वगैरेंच्या घटकभागांच्या संकल्पचित्रांशीच केवळ आहे. अॅडिशनल चीफ इंजिनिअर्स यांच्याशी जी चर्चा झाली होती त्याची टीप श्री. भालेराव यांनी ५ मे १९६१ रोजी तयार केली आहे (निशाणी २६९). याचा संबंध अंतर्गत भाग बसविणे आणि दरवाजे योग्य जागी खाली उतरविणे यांच्याशी आहे.

सुधारलेला कार्यक्रम खालीलप्रमाणे देता येईल :—

बाबी	तयार ठेवण्याची मुदत
(१) गांट्री उभारणे किंवा उचलण्याची काही व्यवस्था करणे.	८ मे १९६१.
(२) अंतर्गत भाग बसविणे व दरवाजे योग्य जागी खाली उतरविणे.	१४ १/२ दिवस म्हणजेच २३ मे १९६१ पर्यंत पुरे करणे.
(३) दरवाजे	१५ ते १८ मे १९६१ च्या दरम्यान कामाच्या जागी.
(४) हॉइस्ट	५ जून १९६१ च्या सुमारास बसविणे.

आता आपण तपासणीच्या दिनांक १५ मे १९६१ च्या टीपेकडे वळू या (निशाणी ७९). यांत आणखी एका सुधारलेल्या कार्यक्रमांचा समावेश करण्यांत आला आहे. या कार्यक्रमाचा तपशील खालीलप्रमाणे आहे :—

बाबी	पूर्ण होण्याची तारीख
(१) अंतर्गत भागांची उभारणी ..	.. २० मे १९६१.
(२) कॉंक्रीट भरण्याची प्रथमावस्था	.. २२ मे १९६१
(३) गेटलीव्हज् मनोऱ्यामध्ये ठेवणे ..	.. २२ मे १९६१
(४) कॉंक्रीट भरण्याची दुसरी अवस्था	.. २६ आणि २७ मे १९६१.
(५) खोबणीत दरवाजे बसविणे ..	.. ३० मे १९६१
(६) मनोऱ्याचे कॉंक्रीट भरणे ..	.. ४ जून १९६१
(७) दरवाज्याची संपूर्ण उभारणी ..	.. १० जून १९६१

श्री. मणेरीकर यांनी आपल्या तपासणीच्या टीपेमध्ये (निशाणी ७९) "झालेच पाहिजे" असा शब्द प्रत्येक काम पूर्ण करण्यासंबंधी वापरला आहे. काम पूर्ण झाल्याचा अहवाल त्या त्या तारखांनुसार तारेने त्यांना एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरने कळवावा असेही त्यांनी म्हटले आहे. यानंतर निशाणी ७९ मध्ये एक महत्त्वाचे वाक्य आहे :—

> "यापुढे मुदतवाढ दिली जाणार नाही आणि म्हणून सुपरिंटेंडींग इंजिनिअर, मेकॅनिकल सर्कल आणि डेक्कन इरिगेशन सर्कल (२) यांनी ठरविलेल्या वेळापत्रकाप्रमाणे काम पूर्ण व्हावे यासाठी वैयक्तिक देखरेख करावी व कामाच्या प्रगतीवर दनंदिन नियंत्रण ठेवावे."

मनोऱ्याच्या बांधकामाच्या प्रगतीचा उल्लेख करून असे नमूद केले आहे की, कामाची प्रगती कार्यक्रमाप्रमाणेच आहे व सर्व कामाची व्यवस्था उत्तम रीतीने करण्यात आलेली आहे व याचे श्रेय एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर व बांधकाम पत्करणाऱ्या लोकांना आहे. त्यांनी पुढे असे म्हटले आहे कीं :

> "लवकरच याविषयी एक टीप स्पष्ट छायाचित्रे व रेखाकृती यांसह एका तांत्रिक लेखाच्या स्वरूपात प्रसिद्ध करण्यासाठी सादर करण्यांत यावी. ही टीप बांधकाम इंजिनिअरांना अत्यंत उपयुक्त ठरेल."

मनोऱ्याच्या बांधकामाविषयीच्या या गौरवपर उल्लेखावरून असे दिसते की, अतिशय नाविन्यपूर्ण पद्धतीचा वापर करून यश मिळविण्यांत आले होते. आणि म्हणून श्री. मणेरीकर यांना या पद्धतीस तांत्रिक प्रकाशनाच्या स्वरूपात प्रसिद्धी देण्याची जरुरी वाटली. यावरून आणखी असे ही दिसते की, श्री. मायदेव यांनी यावर विचार केला नव्हता अथवा त्यांना निदान मनोऱ्याच्या बांधणीविषयीच्या सुधारलेल्या तंत्राची कल्पना नव्हती. कमिशनच्या वकीलाने निशाणी ७९ मध्ये असलेल्या "यापुढें मुदत वाढ दिली जाणार नाही" या शद्बांवर पुन्हा टीका-टिप्पणी केलेली आहे. पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करता येऊं शकेल किंवा काय याबाबतच्या परिस्थितीचा पुन्हा विचार करण्याच्या दृष्टीने एप्रिल किंवा जास्तींत जास्त मे महिन्यापर्यंत आढावा घ्यावयास हवा होता किंवा काय या प्रश्नाच्या संबंधात मी या वाक्याच्या महत्त्वाविषयी विचार करीन २६ मे १९६१ रोजी श्री. मणेरीकर यांनी पानशेत धरणाला पुन्हा भेट दिली व २६ मे १९६१ पर्यंत दरवाजे न मिळाल्याचे त्यांना आढळून आले (निशाणी ६८५ पहा.)

१३. असे दिसून येते की, श्री. मणेरीकर यांनी चीफ इंजिनिअर श्री. पंडित यांच्याशी चर्चा केलेली होती व पानशेत धरणाच्या दरवाज्यांच्या उभारणीविषयीच्या कार्यक्रमाची त्यांना कल्पना दिलेली होती. या चर्चेच्या अनुरोधाने श्री. पंडित यांनी २० मे १९६१ रोजी श्री. देसाई, सुपरिंटेन्डींग इंजिनिअर डी. आय्. सी. (२) यांना एक पत्र पाठविले होते. (निशाणी ८०) आणि या पत्राच्या प्रती श्री. हिरेमठ, सुपरिंटेन्डींग इंजिनिअर, यांत्रिकी मंडल आणि एम्. जी. पाध्ये, सुपरिंटेन्डींग इंजिनिअर, मध्यवर्ती संकल्पन संघटना यांना पाठविल्या होत्या. या पत्रातील भाषेवर बरीच चर्चा झाली असल्यामुळे पत्रातील पूर्ण मजकूर देणे आवश्यक आहे (निशाणी ८०) :—

"हे उघडच आहे की कार्यक्रम अत्यंत भरगच्च आहे. परंतु तो कोणत्याही परिस्थितीत पूर्ण केला गेलाच पाहिजे. तुम्ही (देसाई) व हिरेमठ यांच्यामध्ये संपूर्ण व निकट सहकार्य असणे अत्यंत आवश्यक आहे. ॲडिशनल् चीफ इंजिनिअर यांच्याशी सल्लामसलत करून मी श्री. पाध्ये यांना आपणास या कामी मदत करण्यास नेमत आहे. ते आपले लक्ष सर्वस्वी दरवाजे उभे करण्याकडे देतील. त्यांना या कामाचा माहीबंधारा या ठिकाणचा अनुभव आहे व त्यांची उपस्थिती अत्यंत उपयुक्त ठरेल. या कामाची अंमलबजावणी होण्यात थोडीदेखील दिरंगाई होण्याचा धोका नाही अशी खात्री करून घेऊन ते मुंबईला परत येतील. आपण सर्व एकजुटीने काम कराल अशी माझी अपेक्षा आहे असे सांगणे अनावश्यक होईल. या पत्राची एक प्रत मी सर्वश्री हिरेमठ आणि पाध्ये यांना पाठवत आहे."

कमिशनच्या वकिलाने अशा प्रकारची वाक्ये निवडून काढली आहेत. "कार्यक्रम भरगच्च आहे पण कोणत्याही परिस्थितीत तो पूर्ण केलाच पाहिजे"; "या कामाची अंमलबजावणी होण्यात थोडी देखील दिरंगाई होण्याचा धोका नाही" आणि असा दावा केला आहे की, ही वाक्ये श्री. पंडित यांच्यावर सरकारी दडपण होते आणि म्हणूनच त्यांनी बांधकाम इंजिनिअरांपाशी कोणत्याही परिस्थितीत उद्दिष्ट गाठण्याचा आग्रह धरला असे दर्शवितात. "भरगच्च कार्यक्रम" या शब्दांचा संबंध दरवाजे बसविण्याच्या कार्यक्रमाशी आहे. "दिरंगाई होण्याचा थोडादेखील धोका" याचा संबंधसुद्धा दरवाजे बसविण्याशीच आहे. ह्या आक्षपार्ह शब्दांचा अर्थ ते कोणत्या संदर्भात उपयोगात आणले गेले त्यानुसार घेतला गेला पाहिजे. या शब्दाचा अर्थ योग्य रीतीने समजून घेण्यासाठी ते पत्र (निशाणी ८०) कोणत्या पार्श्वभूमीवर लिहिले गेले आहे हे समजावून घेणे आवश्यक आहे. हे अगदी स्पष्ट दिसत आहे की, एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर, खडकवासला धरण विभाग आणि सुपरिंटेन्डींग इंजिनिअर, यांत्रिकी मंडल यांच्यात सहकार्य नव्हते. पुराव्यावरून हे देखील स्पष्ट होते की, यांत्रिकी मंडल या संबंधात त्वरित उपाययोजना करीत नव्हते. दरवाजे व त्याला लागणारे इतर सामान तयार करण्याची जबाबदारी यांत्रिकी मंडलाकडे सोपविल्यानंतर त्यांनी ४ ते ६ महिन्यापर्यंत हालचाल केली नाही. नंतर नोव्हेंबर १९६० मध्ये तुंगभद्रा स्टील प्रॉडक्ट्स लि.कडे हे काम सोपविण्यात आले. याचप्रमाणे नोव्हेंबर महिन्यात सुपरिंटेंडींग इंजिनिअर यांत्रिकी मंडल यांना दरवाजे बसविण्यासाठी लागणाऱ्या पोलादाचा आवश्यक तेवढा साठा मिळत नसल्याचे आढळून आले. त्याचा अर्थ असा की, पोलाद मिळविण्यासाठी ६ महिनेपर्यंत काहीच हालचाल करण्यात आली नाही. पुराव्यावरून असे दिसून येते की १५/१६" जाडीच्या प्लेटस् कोयनेवरून आणण्यात आल्या होत्या, पण यांत्रिकी मंडलामध्ये उपयोग न होता पडून होत्या. सुपरिंटेन्डींग इंजिनिअर, यांत्रिकी मंडल यांना त्या प्लेट्स आणल्या गेल्याची व कर्मशालेमध्ये पडून राहिल्याची माहिती का नव्हती याचा समाधानकारक खुलासा देता आलेला नाही. ७ नोव्हेंबर १९६० रोजी भरलेल्या बैठकीचे कामकाज चालू असताना श्री. भालेराव यांनी श्री. हिरेमठ यांच्याजवळ अशी तक्रार केली की १५/१६" जाडीच्या प्लेटस् चीफ इंजिनिअरांच्या विशेष प्रयत्नामुळे कोयना प्रकल्पाकडून त्यांनी मिळविल्या होत्या आणि त्या दुसऱ्या कामासाठी उपयोगात आणल्याचे आढळून आले (निशाणी ७४८). शेवटी असे दिसून आले की श्री. भालेरावांच्या

निवेदनाचा दुसरा भाग खरा नव्हता. पण ही वस्तुस्थिति तशीच राहते की १५/१६" जाडीच्या प्लेट्स दरवाजे तयार करण्यासाठी उपयोगात न आणता वर्कशॉपमध्ये तशाच पडून राहू दिल्या गेल्या. श्री. हिरेमठ व श्री. भालेराव यांनी एकमेकावर दिरंगाई-संबंधी दोषारोप केलेले आहेत. तळाच्या भागाचे बांधकाम आणि शिडीमध्ये क्रॉस चॅनेल्स बसविण्याचे काम यांच्या पद्धतीविषयी दोघात मतभेद झाले होते. हा मतभेद उच्च पातळी-वरून प्रथम सुपरिटेंडिंग इंजिनिअर डी. आय्. सी. (२) यांनी आणि नंतर ॲडिशनल चीफ इंजिनिअर यांनी दूर करावयास पाहिजे होता. हे खरे आहे की यांत्रिकी मंडल हे चीफ इंजिनिअरांच्या प्रत्यक्ष हाताखाली आहे. पण याचा अर्थ असा नव्हे की ॲडिशनल चीफ इंजिनिअर बांधकाम शाखा आणि यांत्रिकी मंडल यांच्यामध्ये सहकार्य ठेवण्याबद्दल सक्ती करू शकले नसते. वस्तुतः पानशेत प्रकल्पाचे प्रभारी डेप्युटी चीफ इंजिनिअर हे होते, चीफ इंजिनिअर नव्हते. १८ एप्रिल १९६० या दिवशी भरविलेल्या बैठकीच्या टिपणावरून (निशाणी २४८) हे स्पष्ट होते की, डेप्युटी चीफ इंजिनिअर यांनी सुपरिटेंडींग इंजिनिअर, यांत्रिकी मंडल आणि एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर, खडकवासला धरण विभाग यांची मिळून एक बैठक भरविली होती. या बैठकीमध्ये कार्यक्रम आखला गेला आणि हाय-हेड दरवाजे तयार करण्याचे जबाबदारीचे काम नुकत्याच अस्तित्वात आलेल्या यांत्रिकी मंडलाकडे सोपविण्यात यावे की न यावे असा प्रश्न उपस्थित झाला. डेप्युटी चीफ इंजिनिअरच्या अधिकारातील ही गोष्ट होती हे दाखविण्यास एवढे पुरेसे आहे. त्याच अनुषंगाने मी दिनांक ३० जून १९६१ ला भरविलेल्या बैठकीतील टिपणाचा (निशाणी २८७) संदर्भ देईन. ही बैठक-सुद्धा ज्यांच्याकडे डेप्युटी चीफ इंजिनिअरांच्या अधिकारांसारखे अधिकार चालू होते असे ॲडिशनल चीफ इंजिनिअर म्हणजेच श्री. मणेरीकर यांनी बोलाविलेली होती. स्टेम रॉडचा प्रश्न चर्चिला गेला. मी ही टीकाटिप्पणी करीत आहे याचे कारण कमिशनच्या वकिलाने असे सुचविण्याचा प्रयत्न केला की या प्रकरणाला जर कोणी जबाबदार असेल तर तो चीफ इंजीनिअरच (आय. पी.) होते. कारण मध्यवर्ती संकल्पन संघटना आणि यांत्रिकी मंडल ही दोन्ही यांच्या प्रत्यक्ष हाताखाली होती. ह्या दोन्ही कचेऱ्या प्रशासनाच्या प्रयोजनार्थ चीफ इंजिनिअर (आय. पी.) यांच्या हाताखाली आहेत. पण विशिष्ट प्रकल्पाच्या बांधकामाचा किंवा विशिष्ट प्रश्नाचा संबंध येतो तेव्हा या दोन्ही कचेऱ्यांनी ॲडिशनल चीफ इंजिनिअरचा निर्णय मानला पाहिजे. या प्रश्नाची जास्त चर्चा करण्याची आपल्याला गरज नाही. आणि कोणत्याही परिस्थितीत चीफ इंजिनिअर पंडित यांचेवर जबाबदारी लादण्यास उत्सुक असलेल्या कमिशनच्या वकिलाने अनाहूतपणे टीका केली म्हणूनच या बाबीचा मी थोडक्यात उल्लेख केला. त्याचप्रमाणे एका बाजूस एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर व दुसऱ्या बाजूस सुपरिटेन्डिंग इंजिनिअर, यांत्रिकी मंडल, यांमधील सहकार्याच्या अभावास कोण जबाबदार होते याबद्दलच्या वादाशी आपल्याला कर्तव्य नाही. श्री. पंडितांनी देसाईंना लिहिलेल्या आणि ज्याच्या प्रती हिरेमठ व पाध्ये यांना पाठविण्यात आल्या होत्या त्या निशाणी ८० चा अचूक अर्थ लावणे या मुद्याचा विचार मी करीत होतो. या पार्श्वभूमीवर पत्रातील शब्दयोजना पाहता पत्राचा उद्देश सुपरिटेन्डिंग इंजिनिअर, यांत्रिकी मंडल, आणि एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर यांच्यात सहकार्य घडवून आणणे हा होता असे मला स्पष्टपणे वाटते. दुसरा उद्देश असा होता की, श्री. पंडितांच्या मताप्रमाणे ज्यांना दरवाजे उभारणीचा अनुभव होता अशा श्री. पाध्ये यांची मदत देऊ करणें. निशाणी ८० मधील " कोणत्याही परिस्थितीत पूर्ण झाले पाहिजे " आणि " दिरंगाई होण्याचा थोडासुद्धा धोका " यासारखे शब्द कोणत्याही प्रकारे शासनाचा सर्वसाधारण निर्णय दर्शवीत नाहीत किंवा पानशेत धरण कोणत्याही परिस्थितीत जून १९६१ च्या आत झाले पाहिजे अशी चिंता श्री. पंडितांना वाटत होती असे दर्शवीत नाहीत. यावरून जर काही दिसून येत असेल तर ते एवढेच की, दरवाज्यांचा उभारणीचा जो कार्यक्रम आखला गेला होता त्याची अंमलबजावणी होणे आवश्यक होते आणि त्या कामात कोणत्याही प्रकारची दिरंगाई होणे हे

श्री. पंडितांच्या मते धोक्याचे होते. कमिशनचे वकील ज्या शब्दावर आता एवढा भर देत आहेत त्यासंबंधी श्री. पंडितांना प्रश्न विचारले गेले. श्री. पंडित म्हणतात (निशाणी ५८) :—

"कार्यक्रम कोणत्याही परिस्थितीत पूर्ण झालाच पाहिजे" या वाक्याकडे माझे लक्ष वेधले गेले आहे. हे शब्द वापरताना कामाची निकड व अ‍ॅडिशनल चीफ इंजिनिअरने आखलेल्या वेळापत्रकानुसार ते पूर्ण करण्याची गरज यांवर मला फक्त भर द्यावयाचा होता. यंत्रशास्त्रामध्ये किंवा यंत्रशास्त्रीय व्यवहारामध्ये "भरगच्च" ह्या शब्दाला कोणताही तांत्रिक अर्थ नाही. "भरगच्च" कार्यक्रम हा शब्द सचिव, श्री. भालेराव आणि मी देखील वापरला आहे. तथापि "भरगच्च" या शब्दांत शब्दकोशाने दिलेला म्हणजेच सर्वसाधारण अर्थ आहे."

त्यानंतर कमिशनच्या वकिलाने खालीलप्रमाणे विशिष्ट प्रश्न विचारला :—

"**प्रश्न**—मी आपल्याला असे विचारतो की, पानशेत धरणाच्या कामाशी संबंधित असलेले सर्व अधिकारी पानशेत धरणाच्या सुरक्षिततेकडे तेवढे लक्ष न देता त्या कामी लागणारा उशीर व त्यामुळे निर्माण होऊ शकणारा धोका यालाच जास्त महत्त्व देत होते काय?"

श्री. पंडितांचे उत्तर असे होते.—"मी हे विधान मान्य करीत नाही. मी असे म्हणतो की, जरी आम्ही काम पूर्ण करण्याची त्वरा करीत होतो तरी धरणाच्या सुरक्षिततेचा विचार आमच्या मनात सदैव होता."

९४. चर्चेचा हा भाग संपविण्यापूर्वी आणि आढावा घेण्याच्या प्रश्नाकडे वळण्यापूर्वी याचा निर्देश करणे आवश्यक आहे की, कमिशनच्या वकिलाने आपल्या लेखी युक्तिवादामध्ये असे वारंवार सांगितले आहे की, कामाची गती वाढविल्यामुळे पानशेत धरणाला तडा गेलेला नाही. ते म्हणतात (पान ५३).—

"पानशेत धरण पूर्ण करण्याकरिता कामाची घाई केल्यामुळे धरणाला तडा गेला असे सुचविण्याचा माझा हेतू नाही."

ते पुढे असे म्हणतात की जर हे काम लवकर करावयाचे होते तर जादा नोकरवर्ग नेमणे आवश्यक होते व कामाची दिरंगाई टाळावयास पाहिजे होती. त्याच परिच्छेदामध्ये ते असे म्हणतात की, हे काम अजिबात अशक्य नव्हते. त्यानंतर त्यांनी विभागावर निष्काळजीपणाचा आरोप केला आहे. आणि पुढे असे म्हटले आहे की, विभागाने याबाबतीत विवेकशून्यता दाखविली आहे, आणि या संबंधात टेंडरे स्वीकारण्याबाबत अवलंबिलेल्या पद्धतीचा निर्देश केला आहे. मी सर्व लेखी पुरावा तपासला आहे. आणि त्यावरून असे सिद्ध होते की, धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याच्या बाबतीत जो निष्काळजीपणाचा आरोप करण्यात आला आहे तो निराधार आहे. टेंडरे बोलाविणे व स्वीकारणे यासाठी वापरलेल्या पद्धतीच्या बाबतीत खात्यावर निष्काळजीपणाचा आरोप करणे ही गोष्ट विलक्षण आहे. मी असेही दाखवून दिले आहे की, पानशेत धरण कोणत्याही परिस्थितीत पूर्ण करण्याचा निर्णय आधीच घेण्यात आला होता. म्हणूनच कंत्राटाची मुदत वाढविण्यात आली नाही असे जे कमिशनच्या वकिलांनी म्हटले आहे ते चुकीचे आहे. त्यानंतर वकिलांनी एक अतिशय विलक्षण विधान केले आहे. त्यांनी असे कबूल केले आहे की काम जलद पार पाडण्याचा निर्णय हा धोरणविषयक निर्णय होता असे दर्शविणारा कोणताही प्रत्यक्ष पुरावा नाही. ते म्हणतात की अधिकाऱ्यांमध्ये झालेल्या पत्रव्यवहाराच्या रोखावरून असे अनुमान काढता येईल. कमिशनच्या वकिलाने वापरलेले शब्द येथे उद्धृत करण्यासारखे आहेत (पान ६८) :—

"काम पूर्ण करण्याचा निर्णय हा धोरणविषयक निर्णय होता असे दर्शविणारा प्रत्यक्ष पुरावा जरी नसला तरी सर्व उद्दिष्टांच्या बाबतीत घडलेल्या अधिकाऱ्यांच्या कामावरून व त्यांच्यात झालेल्या पत्रव्यवहाराच्या रोखावरून असा विश्वास ठेवावा लागतो की काम पूर्ण करण्यासाठी लावलेल्या लकड्यामागे केवळ धरणाचे फायदे मिळावेत हा उद्देश नसून कोणत्यातरी दुसऱ्या उद्देशामुळे काम जलद करण्यात येत होते."

प्रथम मी, कमिशनच्या वकिलांनी तात्काळ मिळणाऱ्या फायद्याचे स्वरूप फसवे होते असा जो युक्तिवाद केला आहे त्याचा परामर्श घेणार आहे. या निर्णयासंबंधी अत्यंत महत्त्वाचा युक्तिवाद करताना कमिशनच्या वकिलाने "पत्रव्यवहाराचा रोख" यासारख्या शब्दांचा अत्यंत मामुली आधार घ्यावा हे विलक्षण आहे. अशा युक्तिवादामुळेच मला सर्व पत्रव्यवहार पुन्हा पहावा लागला आणि तो पाहिल्यानंतर एकाद्या निःपक्षपाती निरीक्षकाचें असेंच मत होईल की, पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत बांधून पूर्ण करावयाचेंच असाही अढळ निर्णय घेण्यात आल्याचें पत्रव्यवहारावरून दिसून येत नाही.

९५. पानशेत धरणाचें बांधकाम तातडीने पूर्ण करण्याचा निर्णय, त्यापासून मिळणारे तथाकथित त्वरित फायदे दृष्टिसमोर ठेऊन घेण्यात आला नव्हता या, कमिशनच्या वकिलांनी जोरदारपणे मांडलेल्या मुद्याचा विचार करणे आता सोयिस्कर होईल. ह्या संबंधात दुष्काळग्रस्त भागातील लोकांनी धरण बांधणीसंबंधाने केलेल्या कोणत्याही विनंतीविषयी कसलाही पुरावा अस्तित्वात नाही, ह्या गोष्टीचा त्यांनी आपल्या युक्तिवादात ओझरता उल्लेख केला आहे. थोडक्यांत सांगावयाचें तर हा युक्तिवाद हास्यास्पद आहे. कोणत्याही लोक कल्याणकारी योजनेच्या बाबतीत जर एकाद्या शासनाने केवळ लोकांच्या विवक्षित मागणीनुसारच धोरण आखण्याचें ठरविलें असेल तर त्या राज्याला कल्याणकारी राज्य म्हणवून घेण्याचा कसलाच अधिकार रहाणार नाही. राज्यानेच लोकांच्या गरजा लक्षात घेतल्या पाहिजेत व त्यानुसार योजना आखल्या पाहिजेत. शिवाय, शेतकऱ्यांच्या प्रतिनिधित्वाचा दावा करणाऱ्या डेक्कन ॲग्रिकल्चरल ॲसोसिएशनने निश्चितपणे असें एक निवेदन केलें होतें की इंदापूर तालुक्याला पाणीपुरवठा होईल अशा बेताने कालव्याची लांबी वाढवावी, तेही येथे ध्यानात घ्यावयास हवें. नव्या कालव्याचें बांधकाम झाल्याशिवाय जून १९६१ पर्यंत पानशेत धरण पूर्ण करूनही पाणीपुरवठ्याचें कांहीही फायदे मिळणे शक्य नव्हते या मुद्याच्या समर्थनार्थ कमिशनच्या वकिलांनी ता. ७ मे १९५९ रोजी झालेल्या चर्चेच्या टिपणांचाच (निशाणी ४१) विशेषेकरून आधार घेतला आहे. त्या टिपणात म्हटले आहे :—

"ह्या प्रश्नाशी तीन बाबी निगडित आहेत :

(१) कालव्याचें बांधकाम आणि जलाशयाचें बांधकाम एकसमयावच्छेदेकरून पूर्ण झालें पाहिजे."

दुसऱ्या आणि तिसऱ्या बाबींचा विचार करण्याची आवश्यकता नाही. कारण माती हलविण्याची अधिक यंत्रसामुग्री मिळविण्याशी आणि निर्गमद्वाराच्या आणि टॉवरच्या बांधकामाची पूर्तता करण्याशी त्यांचा संबंध येतो. बर्वे यांनी असें निदर्शनास आणलें आहे कीं जरी जून १९६१ पर्यंत नवीन कालव्याचें बांधकाम पूर्ण झालें नाहीं तरी जुना कालवा बऱ्याच अंशीं जलसिंचनाच्या कामी उपयोगात आणता आला असता. त्यासंबंधात त्यांनी असेंही म्हटलें आहे कीं जुन्या कालव्याची जलधारणक्षमता ३०० क्युसेक्स एवढी होती. नव्या कालव्याचें बांधकाम मार्च १९६१ पूर्वी पूर्ण करण्याचें दृष्टीने आखण्यात आले नव्हतें ह्या गोष्टीस त्यांनी दुजोरा दिला. आपल्या साक्षींत (निशाणी ५८) श्री. पंडितांनी असें म्हटलें आहे :

"जर धरणाचें बांधकाम जून १९६१ पूर्वी पूर्ण झालें असते तर केवळ जुन्या कालव्यांचा उपयोग करूनही १९६१–६२ मध्ये जलसिंचनाच्या कित्येक सोयी उपलब्ध होऊ शकल्या असत्या. जलसिंचन क्षेत्राचें प्रमाण मात्र मला निश्चितपणे सांगता येत नाही."

ह्या संबंधात अस्तित्वात असलेल्या कालव्याचे व्यवस्था प्रभारी श्री. नगरकर यांची साक्ष अतिशय महत्त्वाची आहे. ते म्हणतात (निशाणी ३०१) :—

"खडकवासला जलाशयातील पाण्याचें कालव्याद्वारे होणारे वाटप माझ्या देखरेखीखाली होतें. नव्या कालव्याच्या बांधकामाची जबाबदारी माझ्यावर नव्हती. मुठा नदीच्या जुन्या राईट बँक कॅनॉलची काही दुरुस्ती करण्याचे घाटत होते. एप्रिल १९६१ पर्यंत

काहीच दुरुस्ती करण्यात आली नव्हती. मुठा नदीच्या जुन्या राईट बँक कॅनॉलमधून १५ ऑक्टोबर १९६१ ते १४ फेब्रुवारी १९६१ या हंगामात रब्बी पिकांना अधिक पाणी पुरवठा करण्याचे ठरले होते. ह्या निर्णयानुसार १३,८०० एकर अधिक जमीन पाटाच्या पाटाच्या पाण्याने भिजणार होती. त्याच जुन्या कालव्याद्वारे हे काम होऊ शकले असते. मुठा नदीच्या जुन्या राईट बँक कालव्याची जलधारणक्षमता सुमारे २७५ क्युसेक्स एवढी होती."

नगरकरांच्या साक्षीवरून असे स्पष्ट दिसून येते की पाण्याची नितांत जरूर असल्यास निदान १३,८०० एकर जमिनीला केवळ जुन्या कालव्याद्वारेही पाणीपुरवठा होऊ शकला असता. इंदापूर तालुक्यातील शेतकऱ्यांना ह्याचे फायदे मिळू शकले नसते हे खरे; परंतु जून १९६१ च्या सुमारास धरणाच्या बांधकामाबरोबरच जर नव्या कालव्याचे बांधकाम पूर्ण झाले नसते तरीही जलसिंचनाचे फायदे मिळाले असते काय ह्या प्रश्नाचा विचार करताना ते कोणत्या विवक्षित भागातील शेतकऱ्यांना मिळाले किंवा मिळाले असते हा प्रश्न दुय्यम आहे. पानशेत धरण लवकर बांधून झाल्याने त्वरित फायदे मिळतील ही केवळ कल्पित गोष्ट होती. आणि नवीन कालवा बांधून झाला नसता तर शेतकऱ्यांना खराखुरा फायदा होण्यासारखा नव्हता असे म्हणतांना कमिशनच्या वकिलांनी फार मोठी चूक केली आहे. जमिनीला पाटाचे पाणी पुरविण्याचा प्रश्न केवळ जलाशय किंवा कालवे बांधून सुटत नसतो ही गोष्ट वकीलसाहेब विसरलेले दिसतात. शिवाय शेतांसाठी लहानलहान पाट काढावे लागतात आणि ते पाणी घेण्यासाठी शेतकऱ्यांनाही शेताच्या क्षेत्रांची पातळी समान करावी लागते. पाटबंधाऱ्याचा फायदा जमिनीस संपूर्णपणे मिळवून देणे ही एक कित्येक वर्षे चालणारी प्रक्रिया आहे. कमिशनचे वकील कोणत्याही प्रश्नाचा गंभीरपणे विचार करीत नाहीत आणि एकाद्या प्रश्नाच्या विविध अंगांचा विचार करण्याऐवजी एकदम निष्कर्ष काढण्याची घाई करतात. मुंबई सरकारने पानशेत धरणाचे काम त्वरित होण्यासाठी अधिक परकीय चलन उपलब्ध करून देण्याची जी विनंती केली होती, तिला पाठिंबा देताना त्यावेळचे केंद्रीय जल आणि विद्युत कमिशनचे सदस्य डॉ. के. एल्. राव यांनी जो अभिप्राय दिला होता त्याचा उल्लेख करून या प्रश्नाची चर्चा मी पूर्ण करतो. डॉ. राव म्हणतात :—

"सध्या पानशेत धरण बांधले जात आहे आणि सध्या अस्तित्वात असलेल्या कालव्यांचे व सध्या बांधण्यात येत असलेल्या नवीन कालव्याचे त्वरित फायदे मिळविण्यासाठी धरणाचे बांधकाम जलद झाले पाहिजे."

अस्तित्वात असलेल्या कालव्याचा उपयोग करून त्वरित फायदे मिळविण्यावर अधिक भर दिला आहे. येथे हें लक्षात घेतले पाहिजे की जेव्हा शासनाने आणि केंद्रीय जल आणि विद्युत कमिशन यांनी पानशेत धरणाचे बांधकाम एक वर्ष अगोदर संपविण्याचा विचार केला तेव्हांही हीच कल्पना त्यांच्या मनात होती हे ध्यानात घेणे आवश्यक आहे.

टीप :—दुर्दैवाने, कमिशनच्या वकिलांनी हा अभिप्राय पुराव्यात नमूदच केला नाही. पुरावा सादर करताना त्यानी केवळ हेच महत्त्वाचे कागदपत्र वगळले असे नव्हे तर ज्यांचा निर्देश केला गेला व केला जाईल असे महत्त्वाचे इतर अनेक कागदपत्र केवळ त्यांनाच माहीत असलेल्या कारणामुळे त्यांनी पुराव्यातून वगळले आहेत.

उपभाग १०

पुर्नविलोकन करावयास हवे होते काय आणि असल्यास, केव्हा ?

९६. वर दर्शविल्याप्रमाणे कमिशनच्या वकिलांनी धरण जून १९६१ पूर्वी पूर्ण करण्याचा निर्णय आणि काही काळानंतर एकंदर परिस्थितीचा पुर्नविचार करण्याची आवश्यकता ह्या दोन गोष्टींचा गोंधळ केला आहे. त्यांनी असे सूचित केले की या बाबतीत पुर्नविचार

होणे आणि काही बाबतीत माघार घेणे आवश्यक होते. तरीदेखील वरिष्ठ सरकारी पातळीवर अगोदरच निर्णय घेण्यात आला असल्यामुळे तसे करण्यात आले नाही. या प्रश्नाबाबत मी सविस्तरपणे माझे विचार मांडले आहेत. परंतु एकंदर कामाचे सिंहावलोकन करून बांधकाम पूर्ण करण्याऐवजी तें थांबविण्याचे ठरविता येईल, असा एखादा टप्पा होता काय या प्रश्नाचा मी या स्थळी उहापोह करू इच्छितो. ता. २७ मार्च १९६१ पासून बर्वे सेवानिवृत्ती-पूर्व रजेवर गेले. त्यानंतर पानशेत धरणाच्या बांधकामाशी त्यांचा कसलाही संबंध आला नाही. गॉर्ज भरण्याच्या वेळी किंवा नंतर एकंदर परिस्थितीचा पुर्नविचार किंवा सिंहावलोकन करण्याचा प्रश्न उपस्थित झाला असता. ता. ५ एप्रिल १९६१ रोजी गॉर्ज भरण्यास प्रारंभ झाला. कमिशनच्या वकिलाच्या प्रश्नास उत्तर देताना बर्वे म्हणाले (निशाणी ३३) :—

"मोठ्या प्रकल्पाचा कार्यक्रम ठरविताना त्यात काही वाव ठेवणे इष्ट असते."

वाव ठेवण्याविषयी अधिक स्पष्टीकरण देताना ते म्हणाले,—

"ह्याबाबतीत मी आणखी दोन मुद्दे निदर्शनास आणतो. पहिला मुद्दा असा की, काम जरी मे महिन्याच्या अखेरपर्यंत पूर्ण झाले नाही तरी काम जून महिन्यांतही काही दिवस-पर्यंत चालू ठेवता आले असते. कारण मे महिन्यात फार मोठ्या प्रमाणावर पाऊस पडत नाही. दुसरा मुद्दा असा की, श्री. पंडित यांनी त्यांच्या तारीख ८/९ नोव्हेंबर १९६० च्या तपासणीच्या टिप्पणीत नमूद केल्याप्रमाणे तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बांधाच्या मागील भरावाच्या कामास कॉंडचूट पूर्ण झाल्यानंतर मार्च १९६१ पासून सुरुवात केली असती व सर्व काम पूर्ण होऊ शकले नसते तरीही केवळ २ दशलक्ष घनफूट इतकी खाचेतील (cut) माती वाहून जाण्याखेरीज अधिक नुकसान झाले नसते. मी तर आणखी म्हणेन की, कॉंडचूट पूर्ण झाल्याचा टप्पा हाच खरा "मागे येता न येण्याचा टप्पा" होता. त्यावेळी जर असे वाटले असते की, सर्व कामे योग्य वेळेच्या आत पूर्ण होणे शक्य नाही तर मागील वर्षाप्रमाणेच तात्पुरता सांडपाण्याचा बांध तसाच चालू ठेवता आला असता आणि पाण्याचा साठा करण्याचे काम पुढील मोसमापर्यंत स्थगित करता आले असते. म्हणून माझ्या मते तेथे वेळेच्या दृष्टीने भरपूर वाव होता."

त्याचप्रमाणे आपल्या लेखी निवेदनांच्या (निशाणी ३४) ९ व्या परिच्छेदात बर्वे म्हणतात :—

"म्हणून या धरणाच्या बाबतीत 'मागे येता न येण्याचा टप्पा' हा तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बांधाच्या खोदकामातील कॉंडचूट म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या निर्गमद्वाराच्या पाटाचे काम पूर्ण झाल्यावरच गाठला गेला. कॉंडचूटचे काम पूर्ण झाले त्या सुमारास पाण्याचा साठा करण्यासाठी गॉर्जच्या भरावाचे काम करावयाचे की काय यासंबंधी अखेरचा आणि अपरिवर्तनीय निर्णय घ्यावयाचा होता."

पुढे, आपल्या लेखी निवेदनाच्या १४ व्या परिच्छेदात बर्वे म्हणतात :—

"कॉंडचूटच्या मागच्या भागात भराव टाकण्याचे काम एप्रिलच्या अखेरीस सुरू झाले असावे. मला असे म्हणावेसे वाटते की, तो टप्पा "मागे येता न येण्याचा टप्पा" होता. याचा अर्थ असा की, भराव टाकण्यापूर्वी जर १९६१ मधील पावसाचे पाणी साठविण्यासाठी सर्व तयारी करता येणार नाही असे वाटले असते तर सामान्य माणसाच्या भाषेत व कसल्याही तांत्रिक ज्ञानाची अपेक्षा नसता बोलावयाचे झाल्यास आहे त्या परिस्थितीत कॉंडचूटचा भाग तसाच ठेवणे आणि त्यावरून पाणी तसेच वाहू देणे व नंतर १९६१–६२ च्या मोसमाच्या सुरुवातीस सर्व गोष्टी पूर्ण करणे शक्य होते".

त्यानंतर कमिशनच्या वकिलाच्या प्रश्नास उत्तर देताना बर्वे म्हणाले (निशाणी ३३) :—

"पानशेत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा पक्का निर्णय कोण्या एका विशिष्ट वेळी घेण्यात आला हे म्हणणे बरोबर नव्हे. तो निर्णय १९५९ च्या ऑक्टोबर किंवा नोव्हेंबर महिन्यात घेण्यात आला नव्हता. जेव्हा परकीय चलन उपलब्ध करण्यात

आले तेव्हाच १९६१ च्या जूनमध्ये धरण पूर्ण करण्याच्या आमच्या विचाराला मूर्त स्वरूप देता आले. कितीही अडचणी आल्या तरी कोणत्याही परिस्थितीत धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा आमचा इरादा होता असे म्हणता येणार नाही. जर इतर सर्व गोष्टी योजिल्याप्रमाणे घडल्या असत्या तर धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करण्याचा आमचा इरादा होता. जर अनिवार्य आणि आकस्मिक अडचणी आल्या असत्या तर उद्दिष्ट पूर्ण करण्याच्या बाबतीत फेरविचार करावयास सांगता आले असते."

बर्वे यांच्या साक्षीवरून असे स्पष्ट दिसून येते की, कोणताही पक्का निर्णय घेण्यात आला नव्हता आणि कार्यक्रम नेहमीच बदलता येण्याजोगा होता आणि त्या त्या वेळच्या परिस्थितीनुसार त्यात बदल करता आला असता. बर्वे यांच्या मतें गॉर्ज भरण्याचा निर्णय घ्यावा लागला तेव्हाच मागे येता न येण्याचा टप्पा गाठला गेला होता, पंडित यांनी काहीसे पुढे जाऊन आपल्या तारीख ८–९ नोव्हेंबर १९६० च्या कार्यवृत्तात (निशाणी ५२) असे म्हटले आहे की, जर धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण करणे शक्य झाले नसते तर दोन लक्ष घनफूट मातीचे काम वाहून जाण्याचा जो धोका होता तो पत्करण्यास काहीच हरकत नव्हती. त्याचाच अर्थ असा की जरी गॉर्ज भरावयास सुरुवात झाली होती व ते काम एका ठराविक अवस्थे-पर्यंत पोहोचले होते तरीही एकंदर कामाची फेरपाहणी करता आली असती आणि तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बांधामधील पाणी वाहू दिले असते तर त्याचा परिणाम म्हणून २ दशलक्ष घनफूट मातीचे बांधकाम वाहून गेले असते. निशाणी ५२ मध्ये नमूद केलेल्या पंडित यांच्या निवेदनावर कमिशनच्या वकिलाने अशी टीका केली आहे की २ लक्ष घनफूट मातीचे बांधकाम वाहून जाण्याचा धोका भिवविण्याइतका तर नव्हताच तर तो अगदी किरकोळ होता. वरिष्ठ सरकारी अधिकाऱ्यांचा पाठिंबा असल्यावाचून पंडित असे बेजबाबदार विधान करू शकलेच नसते असेही त्यांनी म्हटले आहे. कमिशनच्या वकिलाच्या मते पंडितांचे हे धारिष्टचपूर्ण निवेदन सरकारने घेतलेल्या ठाम निर्णयाचे निदर्शक आहे. हा युक्तिवाद अगदी निराधार असून त्यात कल्पनांचा गोंधळ उडालेला दिसून येतो. जरी धरण पूर्ण करण्याचा कोणताही निर्णय घेण्यात आला असला तरी तो फेरफार करण्याजोगा होता आणि हीच गोष्ट पंडितांच्या तपासणी टिपेत (निशाणी ५२) सूचित करण्यात आली होती. गॉर्ज भरण्याचे काम लवकरात लवकर करता यावे म्हणजे त्यामुळे ते मजबूत होण्यास पुरेसा वेळ मिळेल याचीच पंडितांना काळजी लागली होती. २० मे १९६१ हा दिवस फेरपाहणी करण्यास योग्य होता असे गृहीत धरून केलेल्या फेरपहाणीच्या प्रश्नावर कमिशनच्या वकिलाने पंडित यांची कसून उलटतपासणी केली. पंडितांचे त्याबद्दल म्हणणे पुढीलप्रमाणें आहे (निशाणी ५८) :—

"तारीख २० मे १९६१ रोजी कॉंड्यूटच्या मागील भागाच्या भरावाचे काम पूर्ण झाले नव्हते. मे महिन्याच्या उत्तरार्धात वाजवीपेक्षा अधिक पाऊस पडला हे मी आधीच सांगितले आहे. भरावाचे काम हवामानामुळे अर्धवट राहते की काय, ही बाब अशी आहे की फक्त क्षेत्रीय अधिकारीच तिच्या बाबतीत परिस्थितीनुसार निर्णय घेऊ शकतात. जर वरिष्ठ अधिकाऱ्यांनी क्षेत्रीय अधिकाऱ्यांना अडचणींची तमा न बाळगता काम चालू ठेवण्यास सांगितले असते तर सर्व जबाबदारी उघडच वरिष्ठ अधिकाऱ्यांवर आली असती.

जर ५ दशलक्ष घनफूट मातीचे बांधकाम २० मे १९६१ पर्यंत करावयाचे शिल्लक राहिले असे गृहीत धरले तर बंधारा पूर्ण करण्याचा प्रयत्न पुढे चालू ठेवावयाचा की स्थगित करावयाचा ही गोष्ट उपलब्ध असलेली यंत्रसामुग्री व कामावर असलेल्यांची कार्यक्षमता या गोष्टी विचारात घेऊन तिच्या बाबतीत निर्णय घेता येईल. मी असे गृहीत धरीत आहे की दरवाजे बसविण्यासाठी तळाशी बसवावयाच्या भागांचे काम २० मे १९६१ रोजी वेळापत्रकाप्रमाणे झाले नव्हते. मी असेही गृहीत धरीन की तळाशी बसवावयाचे भाग कॉंक्रिटने भरण्याच्या कामाचा दुसरा टप्पा २६ मे पर्यंत सुरू झाला नव्हता. मी असेही गृहीत धरतो की खाचेमध्ये बसवावयाचे जे दोन्ही

> दरवाजे कांक्रीट घट्ट होईपर्यंत एक आठवडा तसेच उघडे ठेवणे आवश्यक होते तेही ३० मेपर्यंत तसे बसविण्यांत आले नव्हते. स्टेम रॉडस् उभारण्यांत आले नव्हते. मी असे गृहित धरतो कीं, २० मे १९६१ पर्यंत टॉवरचे बांधकाम पूर्ण झाले नव्हते. फरसबंदीचे एकूण काम करण्यात आले नव्हते. तेव्हांचे ॲडिशनल चीफ इंजिनियर श्री. मणेरीकर यांनीं तारीख १५ मे १९६१ रोजीं केलेल्या तपासणीच्या टिपणाची एक प्रत मजकडे पाठविली होती. ती (टिपणाची निशाणी ७९) मला दाखविण्यांत आली. तारीख २० मे १९६१ रोजो वर उल्लेखलेल्या परिस्थितींत अतिशय काळजीपूर्वक आढावा घेणे आवश्यक होते. आणि त्यानंतर जर उद्दिष्ट म्हणून ठरविलेले काम पूर्ण करणे मुळींच शक्य नाहीं असे निष्कर्ष कोणी काढले तर त्या सबंध प्रश्नाचा पुन्ह विचार करण्याची आवश्यकता होती ही गोष्ट मी मान्य करतो. उलटपक्षी असा आढावा घेतल्यानंतर उद्दिष्ट म्हणून ठरविलेले काम पूर्ण करणें शक्य आहे असें आढळून आले तर मात्र त्या कामाचा पाठपुरावा करणे ही विभागाची जबाबदारी ठरेल."

कमिशनच्या वकिलाने प्रथम पंडित यांनी उपर्युक्त उत्तरामध्ये गृहित धरलेल्या विविध गोष्टींबद्दल त्यांच्यावर कडक टीका केली आहे. वस्तुतः स्वतः वकिलानेच या गोष्टी पंडितांसमोर मांडल्या होत्या. त्या बांधकामांची जबाबदारी पंडितांवर नव्हती आणि म्हणून त्यांना विचारण्यात आलेल्या निरनिराळ्या तारखा लक्षात ठेवणे त्यांच्याकडून अपेक्षित नव्हते. तसेच दैनंदिन कार्याची जबाबदारी पण त्यांच्यावर नव्हती. पंडितांनी एक तज्ज्ञ साक्षीदार म्हणून साक्ष दिली आणि एक तज्ज्ञ म्हणूनच २० मे १९६१ रोजी फेरतपासणी करण्याच्या इष्टतेबद्दलचा प्रश्न त्यांना विचारण्यात आला आणि त्याच नात्याने त्यांचा अभिप्राय विचारण्यात आला. कमिनशच्या वकिलाने युक्तिवाद केला की, पंडित विभागाचे प्रमुख असल्यामुळे त्यांना एक तज्ज्ञ साक्षीदार म्हणून मानावयाला नको होते. ह्या युक्तिवादात काही तथ्य नाही. पंडित या कार्यवाहीत एक पक्षकार नव्हते. वकिलामार्फत ते कधीही हजर राहिले नाहीत. विद्वान असेसरांच्या सूचनेवरून पानशेत धरण का फुटले याबद्दल आपले विचार व्यक्त करणारे एक लेखी निवेदन सादर करण्यास त्यांना सांगण्यात आले. इतर तज्ज्ञांकडून होणाऱ्या पुढील चर्चेसाठी हे लेखी निवेदन हाच चर्चेचा मुद्दा असावा. धरण फुटण्याच्या कारणांविषयी पंडित यांनी केलेल्या टिपणांच्या नकला अभ्यासून त्यावर विचार करण्यासाठी सर्व तज्ज्ञ साक्षीदारांना पाठविण्यात आल्या आहेत. कमिशनच्या वकिलाने पंडितांविरुद्ध केलेली ही अप्रासंगिक टीका जरी सोडून दिली तरी त्यांना विचारलेल्या प्रश्नांच्या स्वरूपावरून ही गोष्ट स्पष्ट होते की, पंडितांना काही गोष्टी गृहीत धरण्यास आणि अशा गृहीत गोष्टींच्या आधारावर आपले मत व्यक्त करण्यास सांगण्यात आले व पंडितांनी ही गोष्ट मान्य केली की, धरणाच्या अपुऱ्या राहिलेल्या विविध अंगांचा विचार करता २० मे १९६१ ही तारीख कामाचा काळजीपूर्वक आढावा घेण्यास योग्य ठरली असती. त्यावेळी पंडित असेही म्हणाले की, ज्या व्यक्तीवर त्या कामाची जबाबदारी होती त्याने बनविलेल्या मतावर ह्या गोष्टीचा निर्णय अवलंबून होता. उद्दिष्ट गाठणे अशक्य आहे असे जर त्या व्यक्तीचें मत असते तर तिने मागे फिरण्याचा सल्ला दिला असता. उलटपक्षी उद्दिष्ट गाठता येणे शक्य आहे असे जर त्या व्यक्तीला वाटले असते तर काम पुढे चालू ठेवण्याबाबत सल्ला देणे हे तिचे कर्तव्य होते. नंतर पुन्हा, १ एप्रिल १९६१ रोजी असलेली परिस्थिती लक्षात घेऊन खात्याकडून कार्यक्रमावर पुर्नविचार होणे आवश्यक होते की काय असाही प्रश्न पंडितांना विचारण्यात आला होता आणि पंडितांनी तेच उत्तर दिले. पुन्हां एकदां नागरिक समितितर्फे श्री. फडके यांनी विचारलेल्या प्रश्नांना उत्तर देताना पंडित म्हणाले (निशाणी ५८):—

> "कॉंडयूटच्या मागील बाजूस भराव टाकण्याबाबतचा निर्णय घेण्यापूर्वी ॲडिशनल चीफ इंजिनियर आणि सुपरिन्टेंडिंग इंजिनियर यांची बैठक उपयुक्त ठरली असती. अशा बैठकीला माझी उपस्थिति अनावश्यक होती. कारण, प्रकल्पाच्या प्रत्यक्ष बांधकामाशी माझा काहीही संबंध नव्हता."

जून १९६१ पर्यंत धरणाचे काम पूर्ण करण्यासंबंधीच्या पूर्वीच्या योजनेचा पुनर्विचार करण्याच्या प्रश्नावर निर्णय घेण्यासाठी एकापेक्षा अधिक इंजिनियरांनी ह्या प्रश्नावर विचार करणे इष्ट होते. पंडितांच्या सूचनेचा आशय असा होता की दूरगामी महत्त्वाच्या ह्या प्रश्नाचा निर्णय एखाद्या बैठकीत घ्यायला पाहिजे होता. ह्या विचारसरणीचा प्रतिवाद करणे अशक्य आहे. तसेच, आपली उपस्थिति अनावश्यक होती, हे पंडितांचे म्हणणे कोणत्याही प्रकारे चूक नव्हते. कारण पाटबंधारे प्रकल्पांचे मुख्य इंजिनियर ह्या नात्यांने प्रकल्पाच्या प्रत्यक्ष बांधकामाची जबाबदारी त्यांच्यावर नव्हती. कमिशनच्या वकिलाने पंडितांच्या वरील विधानावर आपल्या लेखी युक्तिवादांत पुढीलप्रमाणे टीका केली आहे (पृष्ठ १०५) :—

"पंडितांनी केलेले हे विधान केवळ चुकीचेच नव्हे तर निश्चितपणे दिशाभूल करणारे आहे. मागील बाजूस भराव टाकण्यासंबंधी निर्णय घेण्यासाठी ॲडिशनल चीफ इंजिनियर व सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर यांची बैठक भरविणे हा केवळ वेळेचा अपव्यय झाला असता; कारण, स्वत: पंडित यांनीच अगोदर तारीख ८/९ नोव्हेंबर १९६० रोजी असा निर्णय घेतला होता, असे जे म्हटले आहे ते अगदी बरोबर आहे. अशा बैठकीने एकच उद्देश साध्य होऊ शकला असता आणि तो म्हणजे, पंडितांनी धरणाच्या मागील बाजूस भराव टाकण्यासंबंधी आधीच घेतलेल्या निर्णयावर पुनर्विचार करता आला असता. जरी ही बैठक उपयुक्त ठरली असती तरी, असा पुनर्विचार कधी करावयास हवा होता हा प्रश्न शिल्लक राहतोच."

कमिशनच्या वकिलाचा हा युक्तिवाद विसंगतीने भरलेला आहे. वरील उताऱ्यातील पहिल्या वाक्यात असे म्हटले आहे की, अशा कोणत्याही प्रकारची बैठक ही वेळेचा अपव्यय ठरली असती. कारण, पंडितांनी गॉर्ज भरण्यासंबंधीचा निर्णय आधीच तारीख ८/९ नोव्हेंबर १९६० रोजी घेतला होता. तारीख ८ नोव्हेंबर १९६० ची निशाणी ५२ मध्ये पंडितांनी जे काही सांगितले ते एवढेच की कांडचूटच्या कमानीला पुरेशी मजबुती आल्यावर धरणाच्या मागील बाजूस भराव टाकण्याचे काम सुरू करावे. त्याच टिपणामध्ये पंडितांनी असे म्हटले होते की, जर धरण जून १९६१ पर्यंत पूर्ण होऊ शकले नाही तर, जास्तीत जास्त नुकसान झालेच तर दोन दशलक्ष घनफूट मातीचे काम वाहून जाईल. ह्यावरून असे सूचित होते की, योग्य वेळी पुन्हा पाहणी करण्याचा पंडितांचा विचार होता. ही गोष्ट कमिशनच्या वकिलाला कळून आल्याचे दिसून येते आणि म्हणून दुसऱ्या वाक्यात ते म्हणतात :—

"ही जी बैठक भरविण्याचे सुचविण्यात आले त्या बैठकीमुळे जर कोणता उद्देश सफल होऊ शकला असता तर तो हा की, पंडितांनी धरणाच्या मागील बाजूस भराव टाकण्यासंबंधी आधीच घेतलेल्या निर्णयावर फेरविचार करता आला असता."

असे जर आहे तर अशा बैठकीने वेळेचा अपव्यय झाला असता असे वकिलाने का म्हणावे?

९७. कमिशनच्या वकिलाच्या म्हणण्याप्रमाणे ज्या तारखेस मागील बाजूस भराव टाकण्याचे काम सुरू करावयाचे होते ती तारीख फेरविचार करण्यासाठी नि:संशय योग्य ठरली असती. कामाचा आढावा घेण्यासाठी ती वेळ नि:संशय योग्य वेळ होती. तथापि, त्याचा अर्थ असा होत नाही की, मागील बाजूस भराव टाकण्याचे काम सुरू झाल्यानंतरसुद्धा ज्यावेळी जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण होण्याची शक्यता नाही असे दिसून आले त्यावेळी असा फेरविचार केला जाऊ नये. पंडित यांनी सुचविल्याप्रमाणे मागील बाजूस भराव टाकण्याचे काम सुरू झाल्यावरसुद्धा असा फेरविचार करता आला असता आणि काही दशलक्ष घनफूट मातीचे काम वाहून जाण्यापलीकडे दुसरे काही झाले नसते. १५ मे १९६१ रोजी

आपण सबंध परिस्थितीचा आढावा घेतला होता, असे मणेरीकरांनी कबूल केल्यावरदेखील कमिशनच्या वकिलाने त्याकडे दुर्लक्ष केले. स्वतः मणेरीकर याबाबत काय म्हणतात ते पाहू या (निशाणी ६६३)' :—

"तारीख २० मे १९६१ रोजी कामाची जी परिस्थिती होती ती लक्षात घेऊन मी असे कबूल करतो की, जून १९६१ पूर्वी पानशेत धरणाचे काम पुरे करण्याच्या सबंध प्रश्नावर फेरविचार करावा की नाही याबाबत काळजीपूर्वक आढावा घण्याची व त्या संबंधी निर्णय घेण्याची ती योग्य वेळ होती. मी तारीख १५ मे १९६१ रोजी असा आढावा घेतला होता, ही गोष्ट तारीख १५ मे १९६१ रोजीच्या माझ्या तपासणीच्या टिपणावरून (निशाणी ७९) स्पष्टपणे दिसून येते. सुपरिटेंडिंग इंजिनियर्स, मेकॅनिकल सर्कल आणि डेक्कन इरिगेशन सर्कल क्र. २ व एक्झिक्युटिव्ह इंजिनियर, खडकवासला डॅम डिव्हिजन, ह्यांच्या सल्ल्याने हा आढावा घेण्यात आला होता."

मणेरीकरांनी धैर्याने पुढे येऊन १५ मे १९६१ रोजी आपण कामाचा आढावा घेतला होता असे म्हणण्याची जबाबदारी स्वीकारली असतानासुद्धा आणि आपल्या तपासणीच्या टिपणामध्ये (निशाणी ७९) त्यांनी तळाशी बसविण्यात यावयाची यंत्रसामग्री, दरवाजे, काँक्रीट टाकण्याचा दुसरा टप्पा, स्टेम रॉड्स, मनोऱ्याला काँक्रीट करणे ह्या कामांचा उल्लेख केला असतानासुद्धा आणि ही कामे पूर्ण करण्यासाठी दुरुस्त तारखा निश्चित केल्या असतानासुद्धा कमिशनचे वकील पंडितांना जबाबदार धरण्यास उत्सुक दिसत आहेत. आपल्या लेखी युक्तिवादाच्या पृष्ठ १०६ यावर वकील म्हणतात :—

"हा आढावा नंतर घेता आला असता की नाही हा एक दुसरा प्रश्न आहे. असा निर्णय केवळ ठेकेदारांच्या प्रगतीवरच नव्हे तर दुसऱ्या ठेकेदारांच्या प्रगतीवर म्हणजेच दरवाजे, हॉइस्ट्स वगैरेंच्या ठेकेदारांवर अवलंबून होता ही गोष्ट ध्यानात घेतली, तसेच, ह्या घटक सामग्रीचा व्यवहार प्रत्यक्ष पंडितांच्या नियंत्रणाखालील विभागाच्या हाती होता हे लक्षात घेतले म्हणजे, स्वतः पंडितांना ह्या संपूर्ण व्यवहाराबाबत उघड उघड आशा वाटत असता त्या त्या तारखांना अशी सामग्री उपलब्ध होणार नाही असे वाटण्यास दुसऱ्या अधिकाऱ्यांना कारण नव्हते किंवा त्यांना त्याचे समर्थन करता येण्यासारखे नव्हते आणि म्हणून हे अधिकारी आश्वासन दिल्या गेल्याप्रमाणे वेळोवेळी अशी सामग्री उपलब्ध होत राहील अशी आशा बाळगत राहिले, तर पंडितांनी नोव्हेंबर १९६० इतक्या आधी जोखीम घेतली असता त्यांच्या अनाठायी विश्वासाबद्दल त्यांना इतका दोष कसा लावता येईल ? "

आपल्या तपासणी टिपणामध्ये (निशाणी ७९) मणेरीकर यांनी, मेकॅनिकल सर्कल आणि डेक्कन इरिगेशन सर्कल नं. २, यांनी दरवाजे बसविण्यासंबंधीचे विविध कार्यक्रम कोणत्या तारखांस पार पाडावयाचे त्या तारखांत बदल केला होता. ह्यावरून असे स्पष्ट होते की मणेरीकरांना मेकॅनिकल सर्कलला निदेश देण्याचा अधिकार होता. मेकॅनिकल सर्कल बदललेल्या, तारखांप्रमाणे काम पार पाडील असा मणेरीकरांना विश्वास होता, ही गोष्टदेखील त्यांच्या टिप्पणावरून तितकीच स्पष्ट होते. येथे पंडितांचा कसा काय संबंध येतो आणि कमिशनच्या वकिलाने पंडितांनाच ही खास वागणूक का द्यावी हे मला समजत नाही. पंडितांना ही खास वागणूक देताना कमिशनच्या वकिलाने सभ्यतेच्या सर्व मर्यादांचे उल्लंघन केल्याची त्यांना जाणीव होती असे दिसून येते. ही गोष्ट त्यांच्या लेखी युक्तिवादातील पुढील अभिप्रायावरून स्पष्ट होते (पृष्ठ १०६) :—

"वस्तुतः ह्या टिपणामध्ये पंडितांचा उल्लेख करणे अनावश्यक होते. परंतु पृष्ठ २८ वरील त्यांच्या जबानीवरून असे करणे आवश्यक होऊन बसले होते ; त्यात ते म्हणतात :—

'वेळापत्रकानुसार कार्यक्रम पार पाडला जाणे अशक्य आहे असे दिसून आले तर वेळापत्रकाबाबत फेरविचार करणे हे इंजिनियरांचे कर्तव्य ठरेल'."

नंतर कमिशनच्या वकिलाने पंडितांनी त्यांच्या प्रश्नाला दिलेल्या उत्तरांचा उल्लेख केला आहे. ह्या प्रश्नात साक्षीदाराला काही गोष्टी गृहीत धरण्यास सांगण्यात आले होते ; आणि त्यानंतर त्यांच्यावर पुढीलप्रमाणे निष्कारण प्रतिकूल टीका केली आहे (पृष्ठ १०८) :—

"जर त्यांचे (पंडितांचे) असे म्हणणे असेल की, त्यावेळी मणेरीकर हे अॅडिशनल चीफ इंजिनियर असल्यामुळे ह्या परिस्थितीची त्यांना कल्पना नव्हती तर, पंडित हे पाटबंधारे विभागाचे एक बेजबाबदार प्रमुख होते असा एखाद्याला निष्कर्ष काढावा लागेल. त्याचे कारण असे की, खरी परिस्थिती माहीत नसताना त्यांनी अविवेकाने आपल्या हाताखालील तीन अधिकाऱ्यांना कसेही करून कार्यक्रम पार पाडण्याचा आणि कार्यक्रमाच्या अंमलबजावणीमध्ये जरासुद्धा विलंब होऊ न देण्याचा सल्ला दिला. हा कार्यक्रम, त्याच पत्रात त्यांनी स्वत: कबूल केल्याप्रमाणे उघड उघड भरगच्च स्वरूपाचा होता असे दिसून येते."

ही टीका केवळ अनावश्यक नसून पूर्णपणे बेजबाबदार आहे. पंडित यांनी आपल्या जबानीत पृष्ठ ८६ वर केलेल्या काही विधानांकडे कमिशनच्या वकिलाने दुर्लक्ष केले आहे (निशाणी ५८) :—

"मला दोन पत्रकें दाखविण्यात आली, पहिल्या पत्रकात तारीख २० मे १९६१ रोजी असलेली कामाची परिस्थिती दाखविण्यात आली असून दुसऱ्यांत तारीख २० जून १९६१ रोजी असलेली परिस्थिती दाखविण्यात आली आहे (निशाण्या ११९ व १२०). मला आणखीही चार पत्रकें दाखविण्यात आली. पहिले पत्रक मातीच्या कामासंबंधी होते, दुसरे आउटलेट कॉंड्यूट व टॉवर वर्कसंबंधी होते, तिसरे आउटलेट टॉवरशी संबंध जोडणाऱ्या पुलासंबंधी होते आणि चौथे पानशेत आउटलेटच्या सर्व्हिस गेट्ससंबंधी होते (निशाण्या १२१, १२२, १२३ व १२४). माझ्या माहितीप्रमाणे यांत्रिक हॉइस्टचे घटक भाग तुंगभद्रा वर्कशॉपमधून मिळावयाचे होते........ दरवाजांचे इतर भाग दापोडी वर्कशॉपमध्ये तयार करावयाचे होते. बेअरिंग्ज् आणि गाईड रोलर्स बाजारांत उपलब्ध आहेत. कॉंड्यूट, दगडी खांब व कैच्या धरून पुलावरचा मनोरा, सर्व्हिस गेट्स, हॉइस्टिंग व्यवस्थेची सामग्री इत्यादी वस्तूंची तारीख २० मे १९६१ रोजी असलेली कमतरता विचारात घेऊनसुद्धां तारीख २० जून १९६१ पूर्वी धरणाचे काम पुरे झाले असते, अशी वाजवी आशा कोणालाही करता आली असती. म्हणूनच त्या तारखेला काम बंद करण्याविषयीचा निर्णय घेण्याची काही आवश्यकता नव्हती. तारीख २० जून १९६१ पूर्वी हे काम संपेल अशी वाजवी अपेक्षा तारीख २० मे १९६१ रोजी करण्यात आली होती. असे असल्याने त्या तारखेला काम बंद करण्याचा निर्णय न घेता आणि अशा प्रकारे काम अपूर्ण राहू न देता ते पुढे चालू ठेवणे हे त्या विभागाचे कर्तव्य होते."

ह्या उताऱ्यांत पंडितांनी निश्चयात्मक भाषेत आपले मत व्यक्त केले आहे आणि आपली जबाबदारी टाळण्याचा कोणताही प्रयत्न केला नाही. कमिशनच्या वकिलाने देसाईना लिहिलेल्या तारीख २० मे १९६१ च्या पंडितांच्या पत्राचा (निशाणी ८०) उल्लेख केला आहे आणि असा युक्तिवाद केला आहे की, ह्या तारखेला म्हणजे २० मे १९६१ रोजी पंडितांना धरणाच्या विविध घटकभागांबाबतच्या कामाच्या प्रगतीची परिस्थिती कळविण्यात आली असली पाहिजे आणि तरीसुद्धा पंडितांनी कसेही करून कार्यक्रम पार पाडण्यात आला पाहिजे असे आपल्या पत्रात निक्षून लिहिले आहे. निशाणी ८० मध्ये वापरलेल्या शब्दांचा हा पूर्णत: चुकीचा अर्थ लावण्यात आला आहे, हे मी आधीच दाखवून दिले आहे. "भरगच्च कार्यक्रम" आणि "कसेहि करून पार पाडण्यांत आला पाहिजे" या शब्दांचा उपयोग दरवाजे बसविण्याच्या कार्यक्रमासंबंधाने केला गेला होता. मणेरीकरांनी तारीख २० मे १९६१ रोजी पंडितांना सर्व परिस्थिती स्पष्ट केली होती असे कोणीहि म्हटलेले नाही. वास्तविकपणे, मणेरीकरांनी म्हटले आहे की, त्यांनी तारीख १५ मे १९६१ रोजी संपूर्ण परिस्थितीचा

आढावा घेऊन काम पुढे चालू ठेवण्याबद्दलचा निर्णय घेतला होता. त्यांनी या बाबतीत पंडितांना परिस्थितीची जाणीव करून दिली होती असे जरासुद्धा सूचित केलेले नाही. उलट पक्षी, ते आपल्या साक्षीत (निशाणी ६६३) म्हणतात की, पानशेत धरणाच्या कार्यक्रमाबाबत तारीख २० मे १९६१ रोजी पंडितांशी त्यांचे बोलणे झाले होते आणि हे बोलणे मुख्यतः पानशेत आणि वीर धरणांना दरवाजे बसविण्यासंबंधी होते. त्यावेळीसुद्धा त्यांनी पंडितांना कामाच्या सामान्य प्रगतीबाबत कळविले होते असेहि ते पुढे म्हणाले. कमिशनच्या वकिलाने पंडितांचे कार्य आणि मणेरीकरांचे कार्य ह्यामध्ये फरक करून त्या दोघामध्ये जबाबदारीची विभागणी करण्याचा प्रयत्न केला आहे ही खरोखर दुर्दैवाची गोष्ट आहे. अशा तऱ्हेची विभागणी अप्रासंगिक असून साक्षीपुराव्याशी विसंगत आहे. श्री. रेगे यांच्या मनात पंडितांविषयी एक विशिष्ट पूर्वग्रह निर्माण झाला होता असे ह्या अप्रासंगिक आरोपांवरून दिसून येते. त्यावरूनच पंडितांना पाटबंधारे विभागाचे एक बेजबाबदार प्रमुख असें म्हणण्यापर्यंत त्यांची मजल का गेली हे दिसून येते.

तारीख २० मे १९६१ रोजी कामाचा आढावा घेण्याच्या प्रश्नाच्या संबंधात हा पुरावा आहे.

९८. कमिशनच्या वकिलाच्या मताप्रमाणे गॉर्ज भरण्याचे काम ज्यावेळी सुरू झाले ती वेळ कामाचा आढावा घेण्यास योग्य होती. तारीख ५ एप्रिल १९६१ रोजी गॉर्ज भरण्याचे काम सुरू झाल्याचा हा पुरावा आहे. वकिलाने सुचविले आहे की, पंडितांनी आपल्या तारीख ८/९ नोव्हेंबर १९६० च्या टिपणात कमान पुरेशी लांब व मजबूत झाल्यावर गॉर्ज भरण्याचे काम सुरू करण्याबाबत निदेश दिला होता. वकिलाच्या म्हणण्याप्रमाणे भालेरावांनी ह्या निर्णयानुसार गॉर्ज भरण्याचे काम सुरू केले. तथापि, ह्या मुद्द्यावर भालेरावांना प्रश्न विचारण्यात आला असता ते म्हणतात की, गॉर्ज भरण्याच्या कामासंबंधीचा निर्णय डेप्युटी चीफ इंजिनियरने तारीख १ मार्च १९६१ रोजी घेतला होता आणि ही गोष्ट तपासणी टिपणांवरून स्पष्ट होते (निशाणी २६४). निशाणी २६४ चा परिच्छेद ३ पुढीलप्रमाणे आहे :—

> "**तात्पुरत्या वेस्ट विअर गॅपच्या मागील बाजूस भराव टाकणे.**—ह्या कामासाठी बॅकफिल टॅम्पर्स आवश्यक आहेत. ते कुठे उपलब्ध होतील ते पहावे आणि पुढील तजविजी-साठी मला कळवावे. वीर धरणासाठी जी सामग्री मिळाली आहे तीतून काही उसनवार मिळतील असे वाटते."

श्री. फडके यांनी आपल्या उलटतपासणीत भालेरावांकडून उत्तर वदवून घेतले होते आणि मणेरीकर व पाटबंधारे अधिकारी यांच्या वतीने काम चालविणारे श्री. गोखले यांनी त्याला हरकत घेतली नव्हती. आणखी असे की, टिपणाच्या (निशाणी २६४) परिच्छेद ३ यावरून त्या विधानाला चांगलीच पुष्टि मिळते. तथापि, श्री. फडके यांच्या प्रश्नाला उत्तर देताना मणेरीकर असे म्हणाले की, काम (गॉर्ज भरण्याचे) सुरू होण्यापूर्वी त्याना त्याबाबत कळविण्यात आले नव्हते. कमिशनच्या वकिलाने मणेरीकरांचे हे विधान वेदवाक्याप्रमाणे सत्य मानले असून मणेरीकरांनी आपल्या तपासणी टिपणामध्ये दिलेल्या कबुलीकडे पूर्णपणे दुर्लक्ष केले आहे व भालेरावांनी गॉर्ज भरण्यासंबंधीची माहिती आपल्या वरिष्ठ अधिकाऱ्यांना दिली नाहीं असे विधान करण्यास ते पुढे सरसावले आहेत. मणेरीकरांनी पानशेत धरणाला तारीख १० एप्रिल १९६१ रोजी भेट दिली होती ही गोष्ट ध्यानात ठेवणे आवश्यक आहे (निशाणी ६८२ पहा). ते आपल्या साक्षीत (निशाणी ६६३) पुढे असेही म्हणाले की, त्यांनी १० एप्रिल रोजी पानशेत धरणाला भेट दिली होती आणि त्या दिवशी त्यांना या विषयावर फेरविचार करण्याची संधि मिळाली होती. त्यांच्या साक्षीतील पुढील वाक्य फार महत्त्वाचे आहे :—

> "गॉर्ज भरण्याच्या कामास सुरुवात करणे हे मला कोणत्याही रीतीने चुकीचे वाटले नाही."

कमिशनच्या वकिलाचे विधान कसे निराधार आहे आणि श्री. पंडित व श्री. भालेराव यांच्याविरुद्धच्या पूर्वग्रहावर ते कसे आधारलेले आहे, हे ह्या कबुलीवरून दिसून येते. खरे पाहता गॉर्ज भरण्याचा निर्णय कोणी घेतला हे फारसे महत्त्वाचे नाही आणि कमिशनच्या वकिलाने त्यासंबंधात केलेली सारीच चर्चा विसंगत आहे. मला तिचा परामर्श घ्यावा लागला याचे कारण असे की त्यांनी केलेल्या टीकाटिप्पणीत दोन अधिकाऱ्यांत दोषाची वाटणी करण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. ज्यावर विचार करायला हवा असा खरा आणि अधिक महत्त्वाचा प्रश्न हा आहे की, नोव्हेंबर १९५९ किंवा मार्च १९५९ (यापैकी असा निर्णय घेण्यात आल्याची तारीख म्हणून जी कोणती तारीख घेण्यात आली असेल ती) मध्ये गॉर्ज भरण्याचा जो निर्णय घेण्यात आला तो बरोबर होता किंवा नाही. श्री. मणेरीकर यानी असे म्हटले आहे की गॉर्ज भरणे याचाच अर्थ धरण चालू करणे असा होतो. हे विधान फक्त अर्धसत्य आहे. एका अर्थाने गॉर्ज भरणे याला धरण चालू करणे म्हटले जाऊ शकते, परंतु दुसऱ्या अर्थाने त्याला धरण चालू करणे म्हणता येणार नाही, कारण धरणाच्या शिखर भागात फूट पडू शकते आणि त्यामुळे मुक्त प्रवाहामुळे माती वाहून नेली जाऊ शकते. गॉर्ज भरणे याचा जो काय अर्थ असेल किंवा यांतून जे काय अभिव्यक्त होत असेल ते असो, मुद्दा हा आहे की, एप्रिल १९६१ च्या पहिल्या आठवड्यात जी काही परिस्थिती होती तीत घेण्यात आलेला निर्णय अदूरदर्शीपणाचा होता किंवा कसे धरण पुरे व्हावयास अद्याप आणखी तीन महिने अवकाश होता, म्हणून जरी हे काम वेळापत्रकाहून उशिरा होत होते, तरी त्या प्राथमिक अवस्थेत अधिकाऱ्यांनी काम थांबविण्यास सांगून जून १९६१ पर्यंत धरण पुरे करण्याचा आपला प्रयत्न थांबविण्याचे काहीच प्रयोजन नव्हते. म्हणून माझ्या मते एप्रिल १९६१ च्या पहिल्या आठवड्यात कामाचा आढावा घेण्याचे कांहीच कारण नव्हते.

९९. तारीख २० मे १९६१ रोजी परिस्थितीचा आढावा घेणे इष्ट होते अथवा नाही हा प्रश्न मी यापूर्वीच मांडलेला आहे. आता तारीख २० मे १९६१ रोजी त्यावेळच्या परिस्थितीसंबंधी विचार करून त्या तारखेस आढावा घेणे आणि निर्णयाचा फेरविचार करणे दूरदर्शीपणाचे किंवा शहाणपणाचे झाले असते किंवा काय हे पहावयाचे आहे. त्यानंतर मी तारीख २० जून १९६१ रोजी आढावा घेण्यासंबंधीच्या प्रश्नाचा विचार करणार आहे. निशाणी ११९ मध्ये दिलेल्या विवरणाकडे दृष्टिक्षेप केला असता धरणाचे कोणते भाग कोणत्या अवस्थेत होते व कोणते भाग पुरे व्हावयाचे होते, हे चटकन लक्षात यते. निशाणी ११९ खालीलप्रमाणे आहे :—

पानशेत धरण—२० मे १९६१ रोजी असलली कामाची परिस्थिती

कामाची बाब.	कार्यक्रम.		प्रगती.
१	२		३
१. धरण— (१) बंधारा (अंदाजे ९५·० दशलक्ष घनफूट).	९३ दशलक्ष घनफूट.	८९·८४ दशलक्ष घनफूट.	(तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या पातळ्या घेण्यात आलेल्या नव्हत्या आणि त्यांचे केसिंगमधील पातळी उंच आणि हार्टिंगमधील पातळी कमी असल्यामुळे त्या भिन्न भिन्न होत्या. मध्यरेषेजवळील अंदाजे पातळी १,९८० च्या जवळ पास असावी. अखेरच्या पातळ्या बंधाऱ्याच्या सी. एल्. १९०० ते २३०० या जागी घेण्यात आल्या).
(२) भराव (१·४ दशलक्ष घनफूट).	निश्चित उद्दिष्ट नाही.	०·४४५ दशलक्ष घनफूट.	

कामाची बाब.	कार्यक्रम.	प्रगती.
१	२	३
२. जादा पाणी बाहेर जाऊ देण्याचा कायम मार्ग.	मुळाबरहुकूम सुधारलेले उद्दिष्ट २०·५ पूर्ण व्हावयाचे आहे. ४·७० द. घ. फू. ४·४० दशलक्ष घ. फू.	निरनिराळ्या खड्डयातील पातळ्या निरनिराळ्या असल्याने त्या देता येत नाहीत.
३. निर्गमद्वार—		
(अ) कॉंड्यूट—		
(१) कमान टाकणे.	३/६१ च्या अखेरीस पूर्ण.	(१) एकूण लांबीच्या दृष्टीने पूर्ण.
(२) स्टार्चिंग रिंग्ज.		(२) सर्व आकडे पूर्ण.
(३) तळभाग आणि विभाजन भिंत.	एप्रिलच्या सुमारास पूर्ण करावयाचे आहे.	(३) तळाची साफसफाई सुरू करण्यात आली, परंतु भरण किंवा कॉंक्रीट टाकणे सुरू झालेले नव्हते.
(ब) ट्रान्झिशन बॉक्स आणि मनोऱ्याचा तळभाग.	फेब्रुवारीच्या अखेरीस पूर्ण करावयाचे आहे.	तारीख २५ एप्रिल १९६१ ला पूर्ण.
(क) मनोरा ..	१३१ फूट ..	५२ फूट.
४. मनोऱ्याला जाण्यासाठी पूल—		
(१) दगडी खांब (वरील आर्. एल्. २०९७).	एप्रिलच्या अखेरीस पूर्ण करावयाचे आहे.	शेवटच्या दगडी खांबाचे कॉंक्रीटिंग दगडी खांब क्रमांक ४ आणि ५ मनोऱ्याच्या दिशेने जवळजवळ पूर्ण. दगडी खांब क्रमांक १ आर्. एल्. २०५२ वर. दगडी खांब क्रमांक २ आर्. एल्. २०३७ वर. दगडी खांब क्रमांक ३ आर्. एल्. २०८२ वर.
(२) कैच्या ..	फेब्रिकेशनचे काम एप्रिलच्या अखेरीस पूर्ण करावयाचे आहे.	अंदाजे प्रत्येक कैचीच्या ३ तुकडयांचे प्राथमिक जुळणी काम ७×३ दगडी खांब तयार होते.
	उभारणीचे काम मे अखेर पूर्ण करावयाचे आहे.	बहुतेक कैच्यांचे कापणीचे काम पूर्ण झालेले होते.
५. नेहमीचे दरवाजे— तारीख १५ मे १९६१ च्या ए. सी. ई. आय्. एन्. प्रमाणे.		
(१) अंतर्गत भाग.	तारीख २० मे १९६१ ला उभारणी. तारीख २७ मे १९६१ ला शेवटचा कॉंक्रीटचा थर टाकणे.	अंतर्गत भाग आधीच ३/५ पर्यंत खाली उतरविण्यात आलेले होते आणि प्राथमिक तपासणी तारीख २१ मे १९६१ रोजी करावयाचा विचार होता.

कामाची बाब.	कार्यक्रम.	प्रगती.
१	२	३
(२) गेट लीफ ..	(१) मनोऱ्यात तारीख २२ मे १९६१ पर्यंत. (२) खाचेंत तारीख ३० मे १९६१ पर्यंत खालीं न्यावयाचे आहे.	जागेवर मिळाले नव्हते.
(३) मनोऱ्यातील क्रॉस चॅनेल्स.	हळूहळू बांधावयाचे आहे ..	कसलेही काम सुरू झालेले नव्हते.
(४) स्टेम रॉडस् ..	तळापासून वरच्या दिशेने उभारावयाचे आहेत.	जागेवर एकही स्टेम रॉड पीस किंवा बॅकेट मिळाला नव्हता.
(५) हॉइस्टिंगची व्यवस्था.	तारीख १० जून १९६१ सर्व पूर्ण.	यांत्रिक हॉइस्ट जागेवर मिळाला नव्हता.
६. संकटकालीन दरवाजे—		
(१) अंतर्गत भाग.. (२) गेट लीफ .. (३) स्टेम रॉड्स .. (४) हॉइस्टची व्यवस्था.	कार्यक्रम ठरविण्यात आलेला नव्हता. करता येईल तेवढे जास्तीत जास्त काम करावयाचे आहे.	काही नाही.
७. फोरबे—		
(१) तळ .. (२) बाजूच्या भिती. (३) ट्रॅश रॅक कॉलम्स.		काही नाही.

मणेरीकर यांच्या म्हणण्याप्रमाणे जरी काही बाबी, विशेषकरून दरवाजाचे भाग आणि जोड पूल अपुऱ्या राहिल्या होत्या तरी जून १९६१ च्या सुमारास धरणाचे काम पुरे करावयाच्या निर्णयाचा फेरविचार करण्याची आवश्यकता नव्हती. पंडितांचे देखील हेच मत दिसते. भालेराव म्हणतात (निशाणी २३२) :—

"मनोरा पन्नास फूट उंचीपर्यंत पोचला होता, एक ॲबटमेंट पीस आणि ४ व ५ हे दोन खांब पूर्ण झाले होते, गेट फ्रेम्स आणि हॉइस्ट आलेल्या नव्हत्या ही परिस्थिती लक्षात घेता तात्पुरते वेस्ट विअर कट भरण्याचे काम चालू न ठेवण्याचा निर्णय जर दिनांक २० मे १९६१ ला घेण्यात आला असता तर ते अधिक शहाणपणाचे झाले असते काय असा जो प्रश्न मला विचारण्यात आला आहे त्यावर मी मत प्रदर्शित करू शकत नाही.".

दिनांक २० मे १९६१ रोजी विद्यमान असलेल्या परिस्थितीच्या आधारे जून १९६१ पर्यंत धरण पुरे करण्याच्या निर्णयाचा फेरविचार करणे जरुरीचे होते असे व्यक्तिश: मला वाटत नाही. वर नमूद केल्याप्रमाणे मातीचे काम पुरे होत आले होते आणि उरलेले काम उरलेल्या वेळांत पुरे होण्याजोगे होते. जादा पाणी वाहून नेण्याच्या मार्गाच्या कामाबाबत काही

अडचण नव्हती, कारण त्याचा बराचसा भाग पूर्ण झालेला होता. भरावाच्या अभावामुळे धरणाच्या सुरक्षिततेला धोका नव्हता. कमान पुरी झालेली होती. तळ पूर्ण व्हावयाचा होता पण तो पूर्ण करण्यासाठी भरपूर वेळ होता. हीच गोष्ट विभाजन भिंतीचीही होती. ट्रॅंझिशन बॉक्स पुरा झालेला होता. मनोरा ५२ फूट उंचीपर्यंत आलेला होता आणि १३१ फूट उंचीपर्यंत तो पुरा करण्यासाठी भरपूर वेळ होता. तीन दगडी खांब अजून पुरे व्हावयाचे होते, पण ते पुरे करण्यास वेळ होता. दरवाजांच्या बाबतीत फारच थोडी प्रगती झालेली होती आणि जे काही करण्यात आले होते ते एवढेंच की दिनांक ३ मे १९६१ ला अंतर्गत भाग खाली उतरविण्यांत आले होते आणि दिनांक २१ मे १९६१ ला अंतर्गत भागांची प्राथमिक तपासणी करण्याचा विचार होता. दरवाजे अजून मिळालेले नव्हते. पण कार्यक्रमानुसारदेखील दरवाजे दिनांक २२ मे १९६१ रोजी मनोऱ्यांत आणि दिनांक ३० मे १९६१ रोजी खाचांत खाली सोडावयाचे होते. क्रॉस चॅनेल्स् अणि स्टेम रॉड्स बसविण्याचे आणि हॉइस्टिंगच्या व्यवस्थेचे काम अद्याप सुरू झालेले नव्हते. एकही स्टेम रॉड किंवा हॉइस्ट धरणाच्या जागी मिळालेला नव्हता. कार्यक्रमानुसार हे सारे दिनांक १० जून १९६१ पूर्वी पुरे करावयाचे होते. इन्स्टिटयूशन ऑफ् इंजिनियर्स आणि डॉ. के. एल्. राव यांच्या मतांचा निर्देश केल्यावर या प्रश्नाबाबतचा अखेरचा निर्णय मी घोषित करीन.

१००. इन्स्टिटयूशन ऑफ् इंजिनियर्सने निशाणी ४९२ मधील आपल्या लेखी निवेदनांत व्यक्त केलेल्या मतांचा मी प्रथम निर्देश करीत आहे. परिच्छेद (६) मध्ये तिने पुढीलप्रमाणे प्रश्न उपस्थित केलेला होता (निशाणी ४९२):—

"पानशेत धरण जून १९६१ पर्यन्त पूर्ण करण्याबाबतचा १९६० मध्ये घेतलेला निर्णय अदूरदर्शीपणाचा होता काय? इंजिनियर्सनी अशक्य कामास हात घातला होता काय?"

आणि खालील शब्दांत उत्तर दिलेले आहे:—

"आम्हाला असे वाटत नाही. नाना अडचणी आणि अडथळे आले असतांही ते ९५ टक्क्यांहून अधिक काम करूं शकले या गोष्टीवरूनच असे दिसून येते की त्यांनी हाती घेतलेले काम अशक्य नव्हते. परंतु आम्हाला असे मात्र वाटते की १९६०-६१ या हंगामासाठी करण्यात आलेली कामाची योजना वस्तुस्थिती लक्षात घेऊन केलेली नव्हती. ठेकेदाराच्या कामात चुका होणे, यंत्रसामग्री आणि दरवाजाचे भाग उशिरा येऊन पोचणे आणि पावसामुळे अडथळे येणे या घटना नेहमीच्याच आहेत आणि त्यासाठी पुरेसा अवधी ठेवून व्यवस्था करायला हवी होती." परिच्छेद (७) मध्ये तिने पुढीलप्रमाणे आणखी एक प्रश्न उपस्थित केला आहे:—

"झालेले काम आणि एप्रिल १९६१ पर्यंत व नंतर व्हावयाचे काम यांचा आढावा घेतल्यानंतर तात्पुरत्या वेस्ट विअरची रिकामी जागा भरण्याचे काम चालू ठेवण्याचा जो निर्णय घेण्यात आला तो योग्य होता काय?".

याचे उत्तर खालील शब्दांत देण्यात आलेले आहे:—

"आमच्या मते एप्रिल १९६१ नंतर करावयाचे शिल्लक राहिलेले काम जरा गुंतागुंतीचे होते, कारण त्यांत १५० फूट उंच मनोऱ्याचे बांधकाम करणे, दरवाजांच्या हॉइस्टिंगची पूर्ण व्यवस्था करून त्यांची उभारणी करणे आणि कॉन्डयूटच्या तळाला कॉंक्रीट लावणे ही कामे समाविष्ट होती. उरलेले मातकाम सहा दशलक्ष घनफूट होते आणि ते उपलब्ध यंत्रांच्या आवाक्यात होते. परंतु त्याचा दोन दशलक्ष घनफूट भाग सरासरी ६५ फूट रुंद व ५० फूट खोल अशा खंदकात होता. पावसामुळे होणारा अडथळाही लक्षात घ्यावयास हवा होता. म्हणून समितीला असे वाटते की बराचसा धोका पत्करून काम रेटण्याचा निर्णय एक तर जादा आत्मविश्वासामुळे किंवा माघारीमुळे होणाऱ्या नामुष्कीच्या भीतीने घेण्यात आला असावा."

१०१. डॉ. के. एल्. राव आपल्या लेखी निवेदनाच्या (निशाणी ७५९) परिच्छेद (९) मध्ये म्हणतात :—

"अखेरच्या अवस्थेसाठी कामाची आखणी निराळ्या रीतीने करावयास हवी होती. जेव्हा उशिरात उशिरा एप्रिलमध्ये असे दिसून आले की रिकामी जागा भरण्याच्या कामाशिवाय नदीच्या भागात देखील मातीच्या धरणाचे पुष्कळच काम अजून पुरे व्हावयाचे आहे त्यावेळी बाजूच्या पाणी वाहून नेण्याच्या खंदकातून पाणी वाहणे बंद करण्याचा प्रयत्न करावयास नको होता. कॉन्डयूटचे बांधकाम कामाच्या सोममात उशिरा हाती घ्यावयास नको होते.

दरवाजे चालू करण्यासाठी मनोऱ्यांच्या ठिकाणी असलेली रचना अतिशय गुंतागुंतीची व वेळ लागणारी असून १५० फुटांहून अधिक उंच असलेल्या मनोऱ्याच्या बांधकामामुळे मातीच्या धरणाच्या बांधकामापासून अधिकाऱ्यांचे लक्ष विचलित झाले असते."

श्री. चाफेकर यानी डॉ. राव याना त्यांच्या साक्षीत (निशाणी ७५३) खालील प्रश्न विचारला :—

"प्रश्न—तुमच्या निदर्शनास आणण्यात येत आहे की मे १९६१ मध्ये कामाची स्थिती पुढीलप्रमाणे होती :—

(१) जोड पूल तयार नव्हता.

(२) हॉईस्टिंगची व्यवस्था तयार नव्हती.

(३) कॉन्डयूटच्या तळावर कॉंक्रीट लावण्यात आले नव्हते.

(४) धरणाचा माथा २,०७५ होता, परंतु पहिल्या अवस्थेसाठी ठरविलेली उंची २,०८० होती.

(५) खालच्या प्रवाहाचा भराव झाला नव्हता.

(६) पाऊस मे मध्ये सुरू झालेला होता आणि त्यामुळे कामाची प्रगती खोळंबली होती.

या बाबी प्रतिकूल होत्या. याउलट खालील काही बाबी अनुकूल होत्या :—

(१) करावयाचे मातकाम एका आठवडयात पुरे होऊ शकले असते.

(२) विविध भाग तयार करण्याचे काम चालू होते.

(३) मनोरा पुरा करण्याचे कठीण काम जवळ जवळ संपले होते.

(४) यंत्रसामग्री व मजूर यांचे काम सुव्यवस्थित रीतीने चालले होते.

(५) साधारणपणे पूर्वानुभवावरून असे दिसते की जूनच्या शेवटल्या दिवसांत देखील काही दिवस नेहमीच काम केले जाऊ शकते.

(६) निशाणी ३०८ वरून दिसून येते की जुलैच्या १५ तारखेपूर्वी ७,२०० दशलक्ष घनफूट पाणी साठण्याची शक्यता नसते. तसे ३०० वर्षांतून एखाद्याच वेळी घडते आणि हजार वर्षांतून एखाद्याच वेळी एकूण ९,९०० दशलक्ष घनफूट पाणी वाहून जाते.

वरील बाबींचा बारकाईने विचार केल्यानंतर धोका असला तरी काम पुढे चालू ठेवण्याचा आणि धोका पत्करण्याजोगा आहे असे समजून आव्हान स्वीकारण्याचा जो निर्णय इंजिनियरांनी घेतला तो बरोबर होता असे आपणास वाटते काय ?"

डॉ. राव यांनी दिलेले उत्तर संक्षिप्त असले तरी उल्लेखनीय आहे :—

"करावयाचे काम धरणाच्या सुरक्षिततेसाठी इतके महत्त्वाचे व आवश्यक आहे की काम चालू ठेवणे निश्चितपणे उचित होणार नाही. विचारपूर्वक धोका पत्करावा अशा तऱ्हेचे हे काम नाही. मे अखेर सर्व काम पुरे करणे शक्य नव्हते तर बांधकामाचा कार्यक्रम बदलणे निश्चितपणे आवश्यक होते."

१०२. पंडित आणि मणेरीकर यांनी व्यक्त केलेले एक आणि इन्स्टिटयूशन ऑफ् इंजिनियर्स व डॉ. के. एल्. राव यांनी व्यक्त केलेले दुसरे अशा दोन्ही मतांचे गुणदोष लक्षात घेत असताना हे लक्षात ठेवले पाहिजे की इंजिनियर्स काम चालू ठेवावयाचे किंवा नाही या प्रश्नाचा विचार पानशेत धरण फुटण्याच्या आधी करत होते आणि विशेषज्ञ या प्रश्नाचा विचार धरण फुटल्यावर करीत आहेत. घटना घडून गेल्यानंतर ज्या गोष्टी लक्षांत येतात त्यांची पूर्वकल्पना अगोदर येतेच असे नाही.

दिनांक २० मे १९६१ पर्यंत किंवा मे १९६१ अखेरपर्यंत कोणता मार्ग निवडावयाचा हे ठरविणे अत्यंत कठीण होते यांत मुळीच शंका नाही. इंजिनिअरांपुढे जवळजवळ पेच-प्रसंगच निर्माण झाला होता. पानशेत धरणाच्या माथ्यावरील भगदाड तसेच राहू देऊन जर त्यांनी आपले पाऊल मागे घेतले असते तर त्यामुळे मातीच्या बांधकामाचा काही दशलक्ष घनफूट भाग वाहून जाण्याचा धोकाच केवळ निर्माण झाला असता असे नाही तर त्यामुळे कॉंडचूटचे काही नुकसानही होण्याची भीती होती. कोणत्याही दृष्टीने विचार केला तरी, मणेरीकर यांचे हे मत होते असे दिसून येते. या विषयाकडे मी आता लवकरच वळतो. तथापि, 'वॉटर अँड् वॉटर इंजिनियरिंग' या नियतकालिकाच्या ऑगस्ट १९६० च्या अंकात ईशान्य ब्राझील मधील सीएरा राज्यातील ओरोस धरणफुटीवर लिहिलेल्या एका लेखाचा (नि. ८२७) निर्देश मी येथे करू इच्छितो. त्या लेखातील प्रस्तुत विषयासंबंधीचा मजकूर खाली उध्दृत केला आहे :—

"मार्च १९६० च्या सुरवातीस धरणाची उंची सुमारे १८५ मी. पर्यंत म्हणजे पायापासून वर ३० मी. एवढी गेली होती. म्हणजेच जवळजवळ धरणाच्या एकूण ५४ मी. उंचीच्या निम्म्याहून अधिक इतकी झाली होती. मार्च १९६० मध्ये सुरवातीला बराच मुसळधार पाऊस पडला. दि. १२ मार्च १९६० रोजी पाण्याची पातळी १६५·० मी. एवढी उंच होती म्हणजेच ती तयार व्हावयाच्या विद्युत् केंद्राकडे जाणाऱ्या ६ मी. बोगद्याच्या उंबरठ्यापर्यंत होती. यानंतर पुराचे पाणी बाहेर टाकणारा असा एक नळ म्हणून या बोगद्याचा उपयोग झाला. परंतु स्वाभाविकपणेच एका विशिष्ट मर्यादेपर्यंत तसा उपयोग झाला. दि. १२ मार्च १९६० ते दि. २१ मार्च १९६० या दरम्यान जॉगुराइबच्या प्रवाहाचे पाणी जलाशयात सुमारे दर सेकंदास ५०० घ. मी. या प्रमाणात वाहात होते. या मुदतीत बोगद्यातून सरासरी दर सेकंदास ३०० घ. मी. याप्रमाणे पाणी वाहून गेले आणि दर सेकंदास २०० घ. मी. या प्रमाणांत आत आलेले जादा पाणी मागे शिल्लक राहिले. त्यामुळे या नऊ दिवसांत तलावाची पातळी १८० मी. पर्यंत वाढली आणि तलावातील पाण्याच्या साठ्यात ३ दशलक्ष घ. मी. पासून १८० दशलक्ष घ. मी. पर्यंत वाढ झाली.

मध्यंतरीच्या काळात, धरणाच्या पाणलोटाच्या क्षेत्रात दि. १९ मार्च १९६० या दिवशी फार जोराचा पाऊस पडला.

या बिकट परिस्थितीत व्यवस्थापनाला दोन पर्यायी मार्गांपैकी कोणता मार्ग स्वीकारावयाचा हा अत्यंत कठीण असा निर्णय घ्यावा लागला. दि. २२ मार्च नंतर पुढे जलाशयाची पातळी दर दिवसाला सुमारे ३ मी. या प्रमाणात वाढत होती. धरणाच्या माथ्यापर्यंत सुमारे ४ मी. एवढाच भाग फक्त मोकळा राहिला असल्या-कारणाने धरण वाहू लागण्यापूर्वी जलाशयाची पातळी या प्रमाणात वाढू देण्यास आळा घालण्यासाठी फक्त एक दिवसाहून थोडा अधिक अवधी शिल्लक राहिला होता हे अगदी उघड होते. उलटपक्षी, जलाशयाची पातळी वाढल्यामुळे तलावाचा विस्तार झपाट्याने वाढला आणि पाण्याच्या साठ्यात प्रत्येक जादा सेंटिमीटर पाणी वाढल्याबरोबर एकूण साठवणीची क्षमता वाढत जाणार होती हे माहीत होते. शिवाय, फारच थोडा वेळ जॉगुराइब जास्तीत जास्त प्रमाणात वाहण्याची आणि नंतर प्रवाह कमी होण्याचीही शक्यता होती. म्हणून व्यवस्थापना-

पुढे असा प्रश्न होता की, धरणाच्या माथ्यावर जादा पाणी बाहेर वाहून नेण्याचा मार्ग करून त्यावेळी (दि. २२ मार्च १९६० रोजी) धरणाची आशा सोडून द्यावयाची की तलावाच्या वाढत जाणाऱ्या पातळीचे आव्हान स्वीकारावयाचे. हा दुसरा मार्ग स्वीकारण्याचे बाबतीत अशी एक शक्यता होती की, जलाशयाच्या वाढत्या जलधारणक्षमतेमुळे तसेच जॉगुराइबचा प्रवाह कमी होण्याची शक्यता असल्यामुळे धरणावरून पाणी वाहून जाण्याचा धोका टळला असता.

दुसरा मार्ग स्वीकारण्याचा त्यांनी निर्णय घेतला. दिनांक २२ मार्च नंतर पाण्याचे आव्हान स्वीकारण्यात आले. अहोरात्र काम करून आणि उपलब्ध असलेली सर्व श्रमशक्ति व यंत्रसामग्री कामास लावन त्यानी, बांधकाम चालू असलेल्या धरणाच्याच माथ्यावर दुसरे एक संकटकालीन कच्चे धरण दररोज सुमारे १ मी. उंच बांधकाम पार पाडून झपाट्याने उभे केले. पाऊस सतत पडत राहिल्यामुळे हे काम पार पाडणे अत्यंत बिकट झाले होते आणि शेवटी शेवटी तर सतत पावसामुळे अवजड यंत्रसामग्री वापरणे जवळजवळ अशक्यच झाले. दिनांक २५ मार्च १९६० रोजी, तलावाला तोंड देण्याचे सर्व प्रयत्न निष्फळ ठरल्याचे स्पष्टपणे कळून चुकले .... तलावातील पाण्याच्या या प्रचंड लोंढ्यामुळे नदीचे खोरे जलमय होण्याचा धोका आता निर्माण झाला होता. धरणाच्या पूर प्रदेशांतील लोकवस्तीचे लष्कराकडन संघटितपणे स्थलांतर करण्याचे काम दिनांक २२ मार्च रोजीच सुरू झाले होते हे जरी खरे असले तरी अगदी अखेरच्या क्षणापर्यंत अधिकाऱ्यांनी धरणाची आशा सोडली नव्हती ...... दिनांक २५ मार्च रोजी मध्यरात्रीच्या पर्वी सुमारे अर्धा तास पाणी धरणाच्या माथ्यापर्यंत पोहोचले आणि धरणाच्या सर्व भागावरून वाहून जावू लागले."

यानंतर, धरण फुटल्यामुळे जे नुकसान झाले त्याचे वर्णन सदरहू लेखात केले असून आपल्या चर्चेच्या या भागाशी त्याचा काहींही संबंध येत नाही. या बाबतीत लक्षात ठेवावयाची गोष्ट म्हणजे, दिनांक २१ मार्च १९६० रोजी ओरोस धरणाच्या बाबतीत व्यवस्थापनासमोर जे पर्यायी मार्ग होते ते अत्यंत निर्घृण होते आणि त्यांच्यापैकीं कमी धोक्याचा मार्ग स्वीकारणे एवढेच शक्य असल्यामुळे कोणता मार्ग स्वीकारावयाचा ही निवड करणे अत्यंत बिकट होते. व्यवस्थापनाने पाण्याचे आव्हान स्वीकारण्याचा निर्णय घेतला. दुसरा जो पर्यायी मार्ग म्हणजे पाणी वाहून जाऊ देण्यासाठी धरणाच्या माथ्यावर जादा पाणी बाहेर जाऊ देण्याचा मार्ग करणे हा व्यवस्थापनाने अग्राह्य ठरविला परंतु त्याची कारणे मात्र या लेखात नमद केलेली नाहीत. अशा प्रकारचा जादा पाणी बाहेर जाऊ देण्याचा मार्ग तयार करण्याच्या बाबतीत तांत्रिक अडचणी येतात आणि अशा तऱ्हेचा मार्ग करण्याचे काय संभाव्य परिणाम होतील हे कोणालाच सांगता येणार नाही. माझे स्वत:चे असे मत झाले आहे की, प्रस्तुत प्रकरणाच्या बाबतीत निदान मे १९६१ च्या अखेरीस किंवा कोणत्याही परिस्थितीत दिनांक १५ जून १९६१ पर्यंत काम थांबविण्याचा निर्णय विभागाने घेतला असता तर शहाणपणाचे ठरले असते. त्याचबरोबर, विभागाने घेतलेला निर्णय घिसाडघाईचा व असमर्थनीय होता असे म्हणता येत नाही. या संदर्भात, जर काम दिनांक २५ मे १९६१ रोजी थांबविले असते तर काय परिणाम घडून आले असते याबद्दल मणेरीकर यांनी व्यक्त केलेल्या अभिप्रायाचा मी निदश करू इच्छितो. त्यांनी आपल्या जबानीत (नि. ६६३) पुढीलप्रमाणे मत व्यक्त केले आहे:—

"गॉर्जे भरण्याचे पुढील काम बंद करण्याचा निर्णय आम्ही दिनांक २५ मे रोजी घेतला असता आणि तात्पुरत्या वेस्ट विअरमधन पाणी वाहून जाऊ दिले असते तर पाण्याच्या प्रवाहाने जे मातीचे बांधकाम वाहून गेले असते त्याचे प्रमाण जवळजवळ दोन ते तीन दशलक्ष घनफट झाले असते. जर पाणी कमानीवरून व मातीच्या बांधकामावरून वाहून जाऊ देण्यांत आले असते तर कमान वाहून गेली असती. कमानीच्या माथ्यापासून सुमारे ४० फूट उंचीवरून पाणी वाहून गेले असते. त्यामुळे पुणे शहरात महापूर

आला नसता. तसेच त्यामुळे खडकवासला धरणासही काही नुकसान पोहोचले नसते. गॉर्ज भरण्याचे पुढील काम बंद करण्याचा आणि पाणी वरून वाहून जाऊ देण्याचा निर्णय त्यावेळी घेणे शहाणपणाचे ठरले असते असे मला वाटत नाही."

कमानीवरून त्याचबरोबर मातीच्या बांधकामावरून पाणी जर वाहून जाऊ देण्यात आले असते तर सबंध कमान वाहून गेली असती या भीतीमुळे मणेरीकरांनी काम न थांबवितां पुढे चालू ठेवण्याचा निर्णय घेतला असे दिसते. ही भीतीची भावनाच खद्, पाणी कमानीच्या बाह्य आवरणावरून सुमारे ४० फूट उंचीवरून वाहून गेले असते या वस्तुस्थितीतून निर्माण झाली होती. या अभिप्रायाला अनुकूल असे बरेच मुद्दे सांगण्याजोगे आहेत. तात्पुरत्या वेस्ट विअर सेक्शनमधील बांधाचा सर्वांत उंच बिंदु हा कमानीच्या माथ्यापासून १२० फूट उंच होता. माथ्याचा भाग फोडण्यामध्ये निःसंशय तांत्रिक अडचणी होत्या. कॉंड्यूडटच्या कमानीवरून फोडलेल्या भागापासून सुमारे ४० फूट उंचीवरून पाणी वाहून गेले असते अशी मणेरीकरांनी अपेक्षा केली होती. त्यांच्या मताप्रमाणे, तसे झाले असते तर, संपूर्ण कमान वाहून गेली असती. जादा पाणी बाहेर वाहून जाऊ देण्याचा कृत्रिम मार्ग म्हणून कालवा काढण्याच्या बाबतीतील तसेच धरणाच्या माथ्याचा भाग फोडण्याच्या बाबतीतील तांत्रिक अडचणी व त्याचे परिणाम यांचा तज्ज्ञांपैकी कोणीही विचार केल्याचे दिसून येत नाही. त्यांनी सर्वसाधारण असे मत व्यक्त केले आहे की, मे १९६१ अखेरीस एकंदर परिस्थितीचा आढावा घ्यावयास हवा होता. एप्रिल १९६१ च्या पहिल्या आठवड्या पासून धरण पुन्हा भरण्यास सुरवात झाली होती आणि सुमारे आर. एल्. २,०२५ ते २,०३० फूट उंचीपर्यंत पातळी गेली होती. या परिस्थितीतून उद्‌भवणाऱ्या परिणामांचा कोणीही तज्ज्ञाने बारकाईने विचार केल्याचे आढळून आले नाही.

१०३. दि. २० जून १९६१ रोजी परिस्थितीचा आढावा घ्यावयास हवा होता किंवा कसे या प्रश्नाचा जेथवर सबंध येतो तेथवरच वरील अभिप्राय प्रकर्षाने लागू होतात. कारण त्या वेळेपर्यंत बांधाची उंची तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या छेदभागाजवळ आर.एल् २,०७५ पर्यंत वाढली होती. जसजसा वेळ जात होता तसतशी परिस्थिती अधिकाधिक बिकट होत होती. आणि धरणाच्या माथ्याचा भाग फोडून जादा पाणी बाहेर वाहून जाऊ देण्याचा कृत्रिम मार्ग तयार करण्याचा निर्णय घेण्यासाठी एखाद्या अत्यंत धीट व कल्पक इंजिनिअराची गरज होती. अशा प्रकारच्या परिस्थितीत नेहमीच मतभेदास वाव असतो आणि कोणताही निर्णय घेतल्यास नंतर घडून येणाऱ्या घटनांच्या अनुरोधाने अशा निर्णयावर निंदाव्यंजक टीका होण्याची शक्यता असते. आणीबाणीच्या परिस्थितीत फारच थोडे आलेल्या प्रसंगाला परिणामकारकपणे तोंड देऊ शकतात. आणि म्हणून आलेल्या प्रसंगाला परिणामकारक रीतीने जे तोंड देऊ शकले नाहीत असे सिद्ध झाले आहे अशा थोड्याशा इंजिनिअराना दोष देणे कठीण आहे. त्यांच्यावर भित्रेपणाचा किंवा फार तर चुकीचा निर्णय घेतल्याचा आरोप करता येईल. यापेक्षा अधिक दोष त्यांना देता येणार नाही. टॉवरचे काम विलक्षण वेगाने म्हणजे फक्त पंचेचाळीस दिवसात पुरे करण्यात आले. हे देखील येथे लक्षात घेतले पाहिजे. हे काम दि. १५ जून १९६१ पर्यंत पुरे केले होते. यामुळे इंजिनिअरांच्या आशा दुणावल्या आणि धरणाच्या बांधकामातील इतर अपुरी कामे पुरी करण्याविषयीच्या आपल्या क्षमतेबद्दल त्यांच्या मनात आत्मविश्वास निर्माण झाला असणे शक्य आहे.

१०४. दि. २० मे किंवा दि. २० जून १९६१ पर्यंत काम थांबविण्याच्या बाबतीत ज्या अडचणी व धोका होता त्यावरून पंडित व मणेरीकर यानी आपल्या निरनिराळ्या तपासणी शेऱ्यात "काही झाले तरी पूर्ण झालेच पाहिजे," "विलंबाचा धोका सहन करणे अशक्य आहे", "दुर्घटनेची भीति" वगैरे वगैरे, अशा स्वरूपाची भाषा का

वापरली याचाही खुलासा होईल. धरणाच्या अपुऱ्या राहिलेल्या काही कामांच्या आणि त्यामुळे होणाऱ्या परिणामाच्या संदर्भात वरील शब्दप्रयोग वापरण्यात आलेले आहेत. या शब्द-प्रयोगांचा, जून १९६१ पर्यंत कोणत्याही परिस्थितींत पानशेत धरण पुरे करण्याचा शासनाने घेतलेला निर्णय असे ज्यास कमिशनचे वकील म्हणतात त्याच्याशी किंवा बऱ्याँनी अगर पंडितांनी इंजनिअरांवर केलेल्या सक्तीशी कोणत्याही प्रकारचा संबंध नाही.

१०५. हे काम पुरे होणे शक्य नव्हते असा कोणीही दावा केलेला नाही हे मान्य केल्यानंतर तसेच पानशेत धरण, हा निर्णय घेतल्यामुळे कोसळले नाही हे देखील मान्य केल्यानंतर, कमिशनच्या वकिलाने एक नवीन दावा मांडण्याचा प्रयत्न केला आहे; त्यांचे म्हणणे असे कीं, धरणाच्या कामातील काही बाबी विशेषत: हॉईस्टिंग पुरे झालेले नसताना केवळ तात्त्विक अट्टाहासाने घाईघाईने जर धरण पुरे करण्यात आले नसते तर धरण कोसळण्याची कारणें उद्‌भवलीं नसती. त्या संदर्भात कमिशनच्या वकिलाने जोगळेकर यांच्या मताचा उल्लेख केला. जोगळेकर म्हणतात की, धरणाचे दरवाजे संपूर्णपणे बंद केले असते तर कॉंडयूटच्या कार्यातील दोष नाहीसे झाले असते. या दोषांमुळे कॉंडयूटमध्ये विवर कंपन व दाबनिर्मिती झाली होती. पंडितानी देखील हे मान्य केले की, दरवाजे जर बंद केले असते तर शक्यतो कोणतीही अनिष्ट घटना घडून आली नसती. प्रस्तुत प्रश्नाचे हे एक अंग असून त्याचा स्वतंत्रपणे विचार करावयास हवा. आणि तो मी आता येथे करीत आहे. त्या संबंधांतील कमिशनच्या वकिलाचे म्हणणे पुढीलप्रमाणे असल्याचे दिसून येते. हॉइस्ट तयार असते तर त्या त्या वेळेच्या गरजांनुसार दरवाजांचे कार्य चालू रहाणे शक्य झाले असते, आणि दरवाजे अंशत: उघडे ठेवल्यामुळे जर कंपने बसू लागल्याचे आढळून आले असते तर दरवाजे संपूर्णपणे बंद करता आले असते. म्हणून, हॉइस्टचा अभाव ही धरणाच्या अपूर्ण भागापैकी एक अत्यंत महत्त्वाची बाब होती यात मुळीच संशय नाहीं. याच संदर्भात जोड-पूल पुरा केला नव्हता ही गोष्ट देखील विचारांत घेता येते. कारण जरी हॉइस्ट मिळाले असते तरी कॉंडयूट वाहू लागल्यानंतर जोड पुलावांचून हॉइस्ट उभारता आले नसते. कॉंडिट दि. २४ जून १९६१ पासून वाहू लागला होता. शिवाय, दरवाजे संपूर्णपणे बंद करावयास हवे होते की अंशत: उघडे ठेवावयास हवे होते या प्रश्नाच्या निर्णयाशी देखील वरील गोष्टीचा संबंध येतोच. या परि-स्थितीत पाऊल मागे घेणे शक्य नव्हते असे मणेरीकर व त्यांचे सहकारी यांचे मत झाल्याचे मी यापूर्वीच दाखवून दिले आहे. कारण तसे करण्यामध्ये कॉंडयूटला धोका होता आणि पाणी वरून वाहून जाण्याचाही धोका होता. तसेच, त्यामुळे नदी ज्या खोऱ्यातून वाहात जाते त्या खोऱ्यात हानि होण्याची शक्यता होती. कमिनशच्या वकिलाने एक तात्त्विक स्वरूपाचे निवेदन करून असा अभिप्राय व्यक्त केला आहे की, त्वरा करण्याविषयीचा निर्णय हा पानशेत धरण कोसळण्यास बव्हंशी कारणीभूत आणि सहाय्यभूत झाला ही गोष्ट नाकारता येत नाही. वर दर्शविल्याप्रमाणे या मागे वैचारिक गोंधळ होता आणि जून १९६१ पर्यंत धरण पूर्ण करण्याबद्दल आरंभी घेतलेला निर्णय आणि नंतरच्या अवस्थेत एकंदर परिस्थितीचा आढावा घेण्याची आवश्यकता या दोन गोष्टीत फरक करण्यात आला नव्हता. प्रस्तुत प्रश्नाच्या या दोन्ही बाजूंचा मी अत्यंत सूक्ष्मपणे विचार केला असून त्यांवरील माझी मते व्यक्त केलेली आहेत. आरंभी घेण्यांत आलेल्या निर्णयात काहीच चूक नव्हती. कारण, एकंदर काम पार पाडणे कठीण नव्हते ही गोष्ट कमिशनच्या वकिलाने देखील मान्य केली आहे. एकंदर परिस्थितीचा आढावा घेण्याची गरज किंवा इष्टता यासंबंधात मीं निर्णयाची सांगोपांग चर्चा केलेली आहे. व्यक्तिश: माझे असे मत आहे की, धरणाचे पुढील काम आवर्जून बंद करण्या-साठी एप्रिल किंवा मे १९६१ या महिन्यामध्ये केव्हातरी निर्णय घेणे शहाणपणाचे व हिताचे ठरले असते. त्याचबरोबर मी असेही दाखवून दिलेले आहे की, सदरहू निर्णय घेणे बिकट काम होते आणि त्यामध्ये दोन्ही दृष्टींनी धोका होता. जादा पाणी बाहेर वाहून जाऊ देण्याचा संकटकालीन मार्ग तयार करण्यासाठी धरणाच्या एखाद्या भागाची मोडतोड करण्याचा निर्णय फक्त धाडसी व कल्पक माणूसच घेऊ शकला असता. शिवाय, अशा कोण-त्याही कृतीचे काय काय परिणाम झाले असते हे कोणीही सांगू शकले नसते. म्हणून फार

तर असे म्हणता येईल की, काम प्रचंड प्रमाणात तुंबले असताना सुध्दा त्याची तीव्र निकड लावणें हा एक चुकीचा निर्णय होता. धरणाच्या मागे भराव टाकण्याचे काम बंद करण्याचा निर्णय एप्रिल १९६१ च्या पहिल्या आठवड्यांत घेणे फार अगोदरचे झाले असते आणि म्हणून धरणाच्या मागे भराव टाकण्याचे काम पुढे चालू ठेवण्याचा निर्णय घेतल्याबद्दल विभागाला दोष देता येत नाही.

१०५. (अ) असेसरांचा अभिप्राय परिच्छेद ३४·०९ ते ३४·२० मध्ये असून त्यांतील महत्वाचे उतारे उद्धृत करून चर्चेचा हा भाग मी संपविणार आहे :—

"पानशेत धरण कोसळण्याच्या संदर्भात, मे १९६१ च्या मध्यास किंवा त्याही अगोदर जेव्हां कामाच्या अनेक बाबी अपूर्ण राहिल्या होत्या त्या वेळीं पुढील काम थांबविण्याचा आणि माघार घेण्याचा, प्रकल्प अधिकाऱ्यांनी निर्णय घेतला असता तर तो कितपत इष्ट किंवा अनिष्ट ठरला असता असा एक अत्यंत महत्त्वाचा प्रश्न उपस्थित झालेला आहे. प्रत्येक वेळी विचारविनिमय करताना तसेच सर्वोच्च अधिकाऱ्याने प्रकल्पाच्या जागी वारंवार भेटी देऊन आपल्या तपासणीच्या टिपा लिहिताना या बाबींचा सतत आढावा घेण्यात आला होता. अशा प्रत्येक वेळी कामातील उणीवांची नोंद करण्यात आली आणि त्या उणीवा लक्ष्य साध्य करण्याच्या नवीन तारखांच्या आंत नक्की भरून काढण्याच्या दृष्टीने आणखी कडक सूचना देण्यात आल्या. कामातील उणीवा भरून काढण्यासाठी कामाची गती सतत वाढवावी लागली आणि उपलब्ध असलेल्या संपूर्ण साधनसामग्रीच्या मदतीने सर्व श्रेणींच्या अधिकाऱ्यांनी आणि कर्मचारीवर्गाने हिरीरीने व उत्साहाने आगेकूच केली.

कामाचा आढावा घेण्याची पहिली महत्त्वाची वेळ म्हणजे एप्रिल १९६१ चा पहिला आठवडा होय. त्यावेळी कॉंड्यूटच्या कमानीचा खवाटा भरण्याचें काम सुरू करण्यांत आले होते. जर या तारखेस काम थांबविण्यांत आले असते तर तात्पुरता वेस्ट विअर खंदक १९६० सालाप्रमाणेच पावसाळी पुराचे पाणी वाहून नेण्यास उपयोगी पडला असता आणि धरण बंद करण्याचे काम १९६२ सालापर्यंत लांबणीवर टाकता आले असते. या तारखेस, पावसाळ्यांत पाणी साठवून ठेवण्याच्या उपयुक्ततेच्या दृष्टीने धरण व त्याची जोडकामे पुरी करण्यासंबंधीची लक्ष्ये साध्य करण्याविषयी शंका घेण्यास काहीच वाव नव्हता.

दि. ५ एप्रिल १९६१ नंतर जेव्हा तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या मागील भागावर भराव घालण्याचे काम सुरू झाले त्यावेळी जर माघार घेतली असती तर क्रमाक्रमाने वाढत जाणाऱ्या भराव कामाचे निश्चितच नुकसान झाले असते. त्याचप्रमाणे तात्पुरत्या वेस्ट विअर सेक्शनच्या लगत असलेल्या आणि पूर्वीच पुऱ्या झालेल्या बांधाच्या भागाचेही नुकसान झाले असते.

नंतरची अत्यंत महत्त्वाची तारीख आणि पाऊल मागे घेण्याची शेवटची संधि १५ मे १९६१ च्या सुमारास होती. या तारखेस खवाटा भरण्याचे काम जवळजवळ पुरे करण्यात आले होते आणि वरील बाजूस मागील भराव टाकण्याचे काम तात्पुरत्या वेस्ट विअरमध्ये कॉंड्यूटच्या खालच्या बाजूच्या प्रवाहाचा भाग सोडून, फार उंचीपर्यंत झाले होते. या अवस्थेत काम बंद करण्यासाठीं पूर्वीच पार पाडण्यांत आलेल्या पाटीमागील भरावाच्या कामाचा बराचसा भाग, तात्पुरत्या वेस्ट विअर मधून पुराचे पाणी वाहून जाण्यासाठी पुरेसा जलमार्ग उपलब्ध व्हावा म्हणून एकतर काढून टाकावा लागला असता, किंवा धरणाच्या बाकीच्या भागाचे अतोनात नुकसान होण्याचा आणि प्रवाहाच्या खालील भागांत प्रचंड पूर येण्याचा हमखास धोका पत्करावा लागला असता. ॲडिशनल चीफ् इंजिनिअर यानी केलेल्या कामाच्या

प्रगतीच्या पाहणीवरून असे दिसून येते की, या तारखेसदेखील मातीचे बांधकाम व मनोरा पूर्ण होण्याविषयी कोणतीही शंका घेण्याजोगी नव्हती. वापरातले नेहमीचे दरवाजे उभारण्याच्या आणि (जोडपूल धरून) नियंत्रण व्यवस्था करण्याच्या बाबतींत आणखी थोड्या वेळात काम पुरे करण्याची आवश्यकता दिसून येत होती.

धरणाच्या सुरक्षिततेच्या दृष्टीने बांधाचे काम पूर्ण करण्याच्या कामाला प्राथमिक महत्त्व द्यावयाचे होते. नियंत्रण टॉवरसुद्धा अतिशय महत्त्वाचा होता. जलाशयाच्या वरच्या भागातून पाणी आत येऊ नये व ताबा ठेवणे कठीण होण्याइतपत कॉंड्यूटमध्ये पाणी येऊ नये म्हणन अपेक्षित अशा पुराच्या पाण्याच्या पातळीच्या वर त्याची उंची वाढवायची होती. त्याचप्रमाणे दरवाजाची उभारणी व हॉयस्टिंग यंत्रणा यांची टॉवरच्या कामाशी सांगड घालण्यात आली होती.

बांध व टॉवर यांचे काम पूर्ण करण्यासाठी प्रकल्प अधिकाऱ्यांनी परिणामकारक उपाय-योजना केली असती तरी इतर कित्येक किरकोळ बाबीचा विचार करावयाचा होता आणि केवळ या बाबीमुळेच काम पूर्ण करण्याची निकड वा काळजी उत्पन्न होऊन त्या कामाचे सविस्तर व वस्तुस्थितिनिदर्शक असे वेळापत्रक तयार झाले नाही किंवा ते काम सविस्तर व वस्तुस्थितिनिदर्शक अशा वेळाबरहुकूम करता आले नाही. ह्या मुख्य व उरलेल्या बाबीत खालील गोष्टींचा समावेश केलेला होता :—

(अ) कामाच्या ठिकाणी सामान नेणे आणि धरणाचे दरवाजे (नेहमीचे आणि आणीबाणीचे) व नियंत्रण यंत्रणा यांची उभारणी, (ब) कॉंड्यूट फ्लोअर कॉंक्रीटने बांधून काढणे, (क) जोडपूल आणि (ड) तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बंधाऱ्याचे व त्या जवळचे भाग यामधील बंधाऱ्याच्या वरील उताराला फरशी घालणे.

आता असा प्रश्न उत्पन्न होतो की, कामाची येथपर्यंत प्रगती झाल्यावर प्रकल्पाधिकाऱ्यांनी हे काम आपल्या कुवतीप्रमाणे तसेच पुढे चालू करणे योग्य होते काय? अगर त्यानी काम थांबविले पाहिजे होते काय? किंवा आपल्या कामाचा वेग कमी करून धरणभागाचे झालेले काम घाईघाईने पाडून टाकणे योग्य ठरले असते काय?

त्यांनी आपल्या निवडीप्रमाणे खालील बाबींचा काळजीपूर्वक विचार करावयाचा होता :—

(१) महत्त्वाच्या अशा बहुतेक बाबींचे काम पूर्ण होण्याची बरीच शक्यता होती कारण परिमाणाच्या दृष्टीने या बाबी लहानच होत्या.

(२) आणि जरी त्यापैकी एखाद्या बाबीचे काम अंशतः अपूर्ण राहिले असले तरी त्यामुळे दुरुस्त करण्यास अशक्य असा धोका धरणास पोहोचला असता असे अनुमान काढता आले नसते; तेव्हा अशा बाबीमुळे धरण फुकट जाईल असे अनुमान मुळीच काढता आले नसते.

(३) १९६१ च्या पावसाळ्यात धरणात पाणी अडवन ठेवण्याची कल्पना काम एवढे झाल्यावर टाकन दिली असती तर धरण तात्पुरत्या सांडपाण्याच्या बंधाऱ्याच्या भागामध्यें तोडावे लागले असते व त्याचप्रमाणे पुराचे पाणी कंड्यूट चरांमधून व बांधकामाच्या भागांतून जावे म्हणून इतर उपाय योजावे लागले असते.

(४) कामाची एवढी प्रगती झाल्यावर ते अशा रीतीने स्थगित केले असते तर झालेले बांधकाम पाडल्यामुळे बरेच मोठे आर्थिक नुकसान झाले असते व पुढच्या हंगामात तेच काम करण्यासाठी जादा नोकरवर्ग व यंत्रसामग्री यासाठी पुन्हा खर्च करावा लागला असता व त्यामुळे अधिकारीवर्गात धैर्य व निश्चय यांचा अभाव होता असा ठपका खात्रीने आला असता.

धरणाच्या काही उरलेल्या बाबी पूर्णपणे संपविण्यात आल्या नव्हत्या तरी धरण फुटेल या संभवाची कल्पना करणे शक्य नसताना, किंबहुना धरण यशस्वी होण्याचीच शक्यता असताना सर्व सामर्थ्यानिशी धरण पूर्ण करण्याची त्वरा करणे अथवा धरण सुरू करण्याच्या बाबतीतील एक वर्षाचा विलंब व काम थांबविल्यामळें होणारी प्रचंड आर्थिक हानि पत्करणे या दोन पर्यायात निवड करावयाची होती.

प्रकल्पाधिकाऱ्यांनी अनुसरलेल्या मार्गाची योग्यायोग्यता ठरविताना त्या अधिकाऱ्यांच्या ठिकाणी त्या प्रसंगी आपण आहोत असे कल्पून विचार केला पाहिजे व त्यावेळी जी परिस्थिती निर्माण झाली तिचा शोध घेतला पाहिजे. धरण फुटण्याचे अतिशय संभवनीय कारण शोधून काढण्यासाठी अतिशय पायाशुद्ध अशी चौकशी करणे व धरण फुटल्यापूर्वीच्या प्रदीर्घ अवधीतील घटनांचा विचार करणे आवश्यक झाले आहे.

आणि म्हणून आमच्या मते काही गौण बाबींचे काम अपूर्ण राहिले एवढ्यावरून धरण फुटण्यासारखा धोका निर्माण झाला असता असे त्यावेळी अनुमान काढता आले नसते. धरणाचे काम पर्ण करण्यासाठी निकड करणे हाच केवळ एक व्यावहारिक पर्याय होता.

विशेषत: ॲडिशनल चीफ एंजिनीअर यांच्यासहित प्रकल्पाचे बांधकाम पहाणारे इंजिनीअर यांना अशा तऱ्हेच्या जलविषयक बांधकामाचा प्रत्यक्ष असा पूर्वानुभव नव्हता. त्यांनी आणीबाणीला तोंड देण्यासाठी तेथल्या तेथे निर्णय घेतला. हा पूर अभूतपूर्व उग्र अशा स्वरूपाचा नसता तर त्यांना दरवाजे व कॉंडयूट यांवरील अपूर्ण राहलेले काम मोसमाच्या अखेरीस पूर्ण करण्याची संधी मिळाली असती. दरवाजाच्या अुघडमीट करणाऱ्या झडपा बरोबर बसवतां आल्या असत्या व खांचांतून पोलादी आच्छादन बसवतां आले असते. त्याचप्रमाणें कॉंडयूटचा तळ कांक्रीटने बांधून काढतां आला असता. या वरवर गौण अशा दिसणाऱ्या कसूरींमुळें निर्माण झालेली आपत्ति प्रकल्पाधिकाऱ्यांना लगेच हेरता येण्यासारखी नव्हती आणि खरोखर ती आपत्ति म्हणजे सर्वस्वी प्रतिकूल अशी परिस्थिती व अडचणी यांचा समुच्चयच होती. सर्वसाधारण परिस्थितीत दृष्टोपत्तीस न येणारे, आराखडा व कारागिरी यांतील किरकोळ दोषांची, अतिशय कठीण आणि प्रतिकूल अशा हवामान परिस्थितीशी युति होऊन त्यायोगे धरण पूर्णपणे निकामी ठरले. प्राप्त परिस्थितीत अशा संकटाची पूर्व जाणीव प्रकल्पाधिकाऱ्यांना होण्याची शक्यताच नव्हती."

१०५. (ब) वरील विवेचनावरून असे दिसून येईल की विद्वान असेसरांनी स्वतंत्रपणे काढलेली अनुमाने मी काढलेल्या अनुमानांशींच जुळती मिळती आहेत. असेसरांच्या मताला अधिक महत्त्व दिलें पाहिजे कारण दोघांही असेसरांना मोठ्या प्रकल्पांची आंखणी व प्रत्यक्ष बांधकाम यांचा बराच अनुभव आहे. वरील विषय व धरणफुटीच्या इतर कारणांसहित इतर विषयांवरील माझे विवेचन पूर्ण झाल्यानंतर ता. १३ डिसेंबर १९६२ रोजी असेसरांचा अहवाल माझ्या हाती पडला हे नमूद करावेसे वाटते.

उपभाग ११

दापोडी कर्मशालेमध्यें झालेली दरवाजांची बनावट, त्यांची उभारणी व तिचे परिणाम

१०६. हाय हेड दरवाजे बनविणे म्हणजे खास कारागीरीचे काम आहे आणि पानशेत धरणासाठी अशा तऱ्हेचे दरवाजे दापोडी कर्मशालेमध्ये सुपरिंटेंडिंग एंजिनिअर हिरेमठ यांच्या देखरेखीखाली तयार करण्याचा प्रयत्न हा अशा तऱ्हेचा पहिलाच प्रयत्न होता. पानशेत धरणासाठी दोन प्रकारचे दरवाजे होते, (१) पाणी सोडण्याचे दरवाजे आणि (२) आणिबाणीच्या प्रसंगी उपयोगी पडणारे दरवाजे. पाणी सोडण्याचे दरवाजे पानशेत धरणाच्या जागी २४ मे

१९६१ आणि २५ मे १९६१ रोजीं मिळाले. हे दरवाजे मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने पाठविलेल्या नमुन्यांप्रमाणें बनविले होते. दुर्दैवानें हे दरवाजे बनविण्यात एक गंभीर चूक झाली होती आणि ती अशी कीं त्याच्या तळाची पाळी कापण्याचें राहून गेले. हा दोष डेप्युटी एंजिनिअर्स, किंवा एक्झिक्युटिव्ह एंजिनिअर्स किंवा सुपरिंटेंडिंग एंजिनिअर्स यांच्याहि लक्षांत आला नाहीं. हिरेमठ यांची साक्ष या प्रकरणामध्यें घेतलेली आहे (नि. ७४२) त्यांचा असा दावा आहे कीं दरवाजे आराखड्याबरहुकूम बनविले आहेत किंवा नाहीं हे पहाण्याची जबाबदारी आपली नाही. त्यांचें म्हणणें असे की ही सर्व जबाबदारी कर्मशाला विभागाचे एक्झिक्युटिव्ह एंजिनिअर व त्यांचे सहाय्यक यांची होती. हिरेमठ म्हणतात कीं, निर्गम मार्गाच्या दरवाजाचे काम प्लॅनिंग आणि मशीनशॉप सबडिव्हिजननें एक्झिक्युटिव्ह एंजिनिअर राजापूरकर यांच्या देखरेखीखालीं पूर्ण केले. डेप्युटी एंजिनिअर बिड्कर, राजापूरकर यांच्या हाताखाली काम करीत होते. दुसरे डेप्युटी एंजिनिअर देशमुख हे दापोडी येथील ड्रॉइंग आणि डिझाइन युनिटचे मुख्याधिकारी होते. हिरेमठ म्हणतात कीं, ते दरवाजे तयार करण्याच्या कामावर फक्त देखरेख करीत होते. त्यांचे म्हणणे असे की त्यांचे कार्यालय पुणे येथें असून कर्मशाळा दापोडी येथे आहे म्हणजे या दोन स्थळांमधील अंतर सहा मैलांचे आहे. आपण पुण्यात असताना दर दिवशीं दापोडी येथील कर्मशाळेला भेट देत होतो असे त्यांनी कबूल केले आहे. त्यांचे असे म्हणणे आहे की दरवाजे तयार झाल्यावर ते नमुन्याप्रमाणे झाले आहेत की नाही यावर देखरेख करून ते तपासणे व ते तयार झाल्यावर ते आराखड्या-बरहुकूम झाले आहेत की नाही याची खात्री करून घेणे हा सुपरिंटेंडिंग एंजिनिअरच्या कामाचा भाग नव्हे. त्यांचे असेही म्हणणे आहे की ते काम दरवाजें बनविण्याच्या कामाचे मुख्य म्हणजे डेप्युटी एंजिनिअर यांचे काम आहे. यावरून निघणारे निष्कर्ष कांहीसे उद्बोधक आहेत (नि. ७४२) :—

"दरवाजे तयार करण्याचे काम त्याचप्रमाणे देखरेख करण्याचे व ते दरवाजे आराखड्याशी जुळणारे आहेत की नाही हे तपासून पहाण्याचे काम त्याच अधिकाऱ्यावर म्हणजे डेप्युटी एंजिनिअरवर सोपविलेले आहे. एक्झिक्युटीव्ह एंजिनिअर व डेप्युटी एंजिनिअर यांना दरवाजे तयार करण्याचें काम कशा रीतीने पार पाडले पाहिजे हे त्यांना सांगणे अेवढीच माझी जबाबदारी आहे.

पानशेतचे पाणी सोडण्याचे दरवाजे बनविण्यासंबंधी मी एक्झिक्युटिव्ह एंजिनिअर व डेप्युटी एंजिनिअर यांना सूचना दिल्या. एक्झिक्युटिव्ह एंजिनिअर अथवा डेप्युटी एंजिनिअर यांना कोणतीहि अडचण भासल्यास त्यांनी माझी भेट घेऊन माझ्याशी चर्चा करावी असें मी त्यांना सांगितले होते. माझी जबाबदारी येथेच संपते. हाय हेड दरवाज्यांच्या बाबतीत देखील वर सांगितल्याप्रमाणे माझी जबाबदारी एवढीच होती. माझ्या सूचना कार्यवाहीत आणल्या जातात की नाही हे पाहणे माझे काम आहे. ड्रॉइंग्ज-बरहुकूम सांगितलेल्या वस्तू बनविण्यात येत आहेत किंवा नाही हे बघण्याचे माझे काम नाही. पानशेतचे दरवाजे ड्रॉइंगबरहुकूम व मी दिलेल्या सूचनांनुसार बनविण्यात आले आहेत की नाहीत हे पाहण्याचे व ताडून बघण्याचे काम माझे नाही. वस्तूंची प्रत्यक्ष घडण ड्रॉइंगबरहुकूम नसल्यास व त्याबाबत काही शंका उत्पन्न झाल्यास त्याबाबत माझ्या-कडे येऊन माझा सल्ला घेणे हे माझ्या हाताखाली काम करणाऱ्या इसमांचे काम आहे. पानशेतचे दरवाजे कर्मशाळेमधून तयार झाल्यावर ते एकदा मी पाहिले होते. मात्र ते ड्रॉइंग्जच्या नमुन्याप्रमाणे आहेत की नाही हे मी ताडून पाहिले नाही. दरवाजे तयार केले जात असताना मी कित्येक वेळा पाहिले होते. ते पूर्ण तयार झाल्यानंतर मी निदान एकदोनदा तरी डोळ्याखालून घातले असतील. यांत्रिकी मंडळाला आराखडे पाठविण्याच्या वेळी मी ते पाहिले होते. मी त्या आराखड्यांचा अभ्यास केला नव्हता. दरवाजे पूर्ण तयार झाल्यानंतर मी ते पाहिले ते केवळ ते रवाना करण्यास योग्य झाले की नाही यासाठी. दरवाजे पूर्ण तयार झाल्यानंतर त्यांची तपशीलवार तपासणी करणे हे माझे काम नाही.

प्रश्न :—वस्तू पूर्ण तयार झाली की नाही आणि ती इच्छित स्थळी रवाना होण्याजोगी झाली किंवा कसे हे पाहणे हेच केवळ तुमचे काम असता, त्यासाठी तुम्हास कर्मशाळेमध्ये जाण्याची काय जरुरी होती ? एखादा पट्टेवाला किंवा कारकून पाठवूनसुद्धा ते काम करता येईल.

उत्तर :—माल पाठविण्याच्या बाबतीत काही अडचणी आहेत किंवा काय हे पाहण्याच्या उद्देशाने मी तेथे गेलो. तयार झालेले दरवाजे पानशेतला तारीख २२ व २३ मे १९६१ रोजी पाठविण्यात आले. दरवाजाची रचना पूर्ण झाली आहे हे मला कळविण्यात आले नव्हते. मी दुसऱ्याच कामासाठी तेथे गेलो होतो आणि त्यावेळी दरवाजांची रचना पूर्ण झाल्याचे मला समजले. मी पुन्हा असे सांगू इच्छितो की मी दरवाजा पाहण्यासाठी म्हणून कर्मशाळेमध्ये गेलो होतो. पाणी सोडण्याच्या दरवाजांच्या बाबतीत ते पाठविण्यासंबंधी काहीच अडचण नव्हती. दरवाजाची रचना पूर्ण झाली किंवा नाही हे पाहण्यासाठीच केवळ मी तेथे गेलो. तारीख २२ रोजी मी दोन्ही दरवाजे पाहिले. मी त्यांचे सर्वसाधारणपणे निरीक्षण केले.

प्रश्न :—तुम्ही ती काळजीपूर्वक पाहिलीत काय ?

उत्तर :—नाही. मी ती काळजीपूर्वक पाहिली नाहीत.

प्रश्न :—का पाहिली नाहीत ?

उत्तर :—ती काळजीपूर्वक पहाणे हे माझे काम नाही.

प्रश्न :—तुम्ही त्यांचे सर्वसाधारण निरीक्षण केले असे म्हणता. 'सर्वसाधारणपणे' म्हणजे काय ?

उत्तर :—माझा मथितार्थ असा की दवाजाची रचना पूर्ण होऊन ती रवाना करण्याजोगी झाली किंवा नाही ह्याची खात्री करून घेण्याच्या उद्देशाने मी त्याचे निरीक्षण केले.

प्रश्न :—दरवाजाची रचना पूर्ण झाली हे तुम्ही कसे ठरवाल ? केवळ डेप्युटी एंजिनियरने सांगितले म्हणजे त्यावर विसंबून का इतर रीतीने ?

उत्तर :—डेप्युटी इंजिनिअर व एक्झिक्युटिव्ह एंजिनिअर यांच्या सांगण्यावरून मी ते निश्चित समजेन. दुसऱ्या शब्दांत सांगायचे म्हणजे मी त्यांनी केलेले विधान बरोबरच आहे असे समजून चालेन."

श्री. हिरेमठ यांनी दिलेल्या उत्तरांवरून हे स्पष्ट होते की ते सत्य सांगत नव्हते. मी कर्मशालेला रोज भेट देत होतो आणि दरवाजे तयार केले जात असताना बघत होतो आणि जरी मी दरवाजे पाहिले होते आणि त्यांची रचना पूर्ण झाल्यावर खास ती बघण्यासाठी म्हणून कर्मशालेमध्ये गेलो होतो तरी दरवाजाची रचना ड्रॉइंगबरहुकूम आहे किंवा नाही हे मी पाहिले नाही असे सुपरिंटेंडिंग एंजिनिअरसारख्या उच्चपदस्थ अधिकाऱ्याने उद्गार काढावे हे चित्र मनाला खरोखर धक्का देणारे आहे. येथे एक गोष्ट लक्षात ठेवणे आवश्यक आहे आणि ती ही की हाय हेड दरवाजाची रचना करणे ही मेकॅनिकल सर्कलची पहिली जबाबदारी होती. या संबंधात तारीख १८ एप्रिल १९६० रोजी डेप्युटी इंजिनिअर मायदेव, सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर, मेकॅनिकल सर्कल श्री. हिरेमठ आणि एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअर श्री. भालेराव यांच्यात जी चर्चा झाली (निशाणी क्रमांक २४८) त्याकडे मी लक्ष वेधू इच्छितो. त्यातील परिच्छेद (९) खालीलप्रमाणे आहे :—

"डेप्युटी चीफ एंजिनिअर यांनी अशी पृच्छा केली की, दरवाजांचे काम हाय हेडखाली होणार आहे ही गोष्ट लक्षात घेता दापोडी कर्मशालेमधून इच्छित प्रतीचे काम करून मिळेल का ? आणि दापोडी कर्मशालेमधून इच्छित प्रतीचे काम मिळण्याची शक्यता नसल्यास हे दरवाजे परदेशातून आणवणे किंवा हिंदुस्थानातील इतर चांगल्या कर्मशालेमधून करवून घेणे इष्ट होणार नाही का अशीदेखील त्यांनी पृच्छा केली.

सुपरिंटेंडिंग एंजिनिअर, मेकॅनिकल सर्कल, यांनी म्हटले की, चौकशी करायला हरकत नाही ; परंतु दापोडी कर्मशालेमधूनदेखील इच्छित प्रतीचे काम करून मिळेल."

या पार्श्वभूमिवर ह्या प्रश्नाचा विचार करता कर्मशालेमध्ये दरवाजे तयार केले जात असताना त्यांच्या अचूकपणाबद्दल श्री. हिरेमठ इतकी अनास्था दाखवतील आणि ती सर्व बाब आपल्या हाताखालच्या कनिष्ठाकडे सोपवितील ह्या गोष्टीवर विश्वास ठेवणे देखील अशक्य आहे. दापोडी कर्मशालेमधून इच्छित प्रतीचे काम करून मिळेल अशी ग्वाही डेप्युटी चीफ एंजिनिअरांना दिल्यानंतरदेखील श्री. हिरेमठ खरोखरीच असे वागले असतील तर त्यांना अत्यंत बेजबाबदार अधिकारी असेच म्हणावे लागेल. त्यांनी दरवाज्यांच्या आराखड्यावर सर्व दोष लादण्याचा प्रयत्न केला तेव्हा निशाणी १६५ मध्ये असलेले आराखडे त्यांच्या पुढ्यात ठेवण्यात आले आणि त्यावेळी आकृतीमध्ये पाळचांमधील आडवा छेद दोन बाणांनी अत्यंत स्पष्टपणे दाखविण्यात आल्याचे त्यांना मान्य करावे लागले. तसेच आकृतीतील सेक्शनल एलव्हेशनकडे लक्ष वेधवून त्यांनी असे सांगितले की, तळाची पाळ दाखविणारी आडवी रेषा आकृतीत दाखविण्यात आलेली नाही. स्पष्टीकरणार्थ ते पुढे म्हणाले (निशाणी ७४२):—

> "मी ज्या वेळेस आराखडे तपासले तेव्हा ही उणीव माझ्या लक्षात आली नाही. माझ्या कनिष्ठ अधिकाऱ्यांपैकी कोणीही ती माझ्या निदर्शनास आणून दिली नाही. त्यांच्यादेखील ती लक्षात आली होती किंवा नाही हे मला सांगता येत नाही."

नागरिक समितीच्या वतीने श्री. फडके यांनी विचारलेल्या प्रश्नांना उत्तर देताना श्री. हिरेमठ यांनी कबूल केले की, श्री. राजापूरकरांना किंवा त्यांना स्वत:ला हायहेड दरवाजे तयार करून घेण्याचा अनुभव नव्हता. अशा परिस्थितीत केवळ राजापूरकरांचीच नव्हे तर श्री. हिरेमठ यांची देखील दरवाजे तयार झाल्यानंतर ती आराखड्याबरहुकूम आहेत किंवा नाहीत हे पाहण्याची जबाबदारी होती. कर्मशालेमध्ये पूर्ण तयार झालेले दरवाजे आराखड्यामधल्या आकृतीबरहुकूम आहेत किंवा कसे हे ताडून पाहण्याची जबाबदारी एक्झिक्युटिव्ह इंजिनियर, डेप्युटी इंजिनियर अथवा सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर, यांत्रिकी मंडल, यापैकी कोणाची होती हे शोधून काढण्याची कमिशनला मुळीच जरूर वाटत नाही. कमिशनने राजापूरकर व बीडकर या दोहोंची किंवा या दोहोंपैकी एकाची तरी तपासणी करावी अशी आपण सूचना केली असता कमिशनने त्यांच्यापैकी एकाचीही तपासणी केली नाही अशी कमिशनच्या वकिलांनी तक्रार केली आहे. या तक्रारीत काहीच तथ्य नाही. कारण वर सांगितल्याप्रमाणे निरनिराळ्या अधिकाऱ्यामध्ये दोषाची विभागणी करण्याची किंवा त्यातील एकाने किंवा अनेकांनी केलेल्या प्रमादाबद्दल कोणकोण दोषी आहेत हे हुडकून काढण्याची कमिशनला काहीच जरूर नाही. पानशेतचे दरवाजे पूर्ण तयार होऊन यांत्रिकी मंडलामधून रवाना करण्यात आले त्यावेळी ते सदोष होते. कारण, आराखड्यामध्ये दर्शविल्यानुसार तळाची पाळ छेदण्यात आली नव्हती ही गोष्ट कमिशनच्या दृष्टीने पुरेशी आहे. या दोषाचे फार गंभीर परिणाम झाले; कारण अपुऱ्या फटीतून पाणी वाहून जायला मोकळा मार्ग नव्हता आणि त्यामुळे पाण्याचे लोट वरपर्यंत पुन्हा पुन्हा उसळून जोराने बाहेर पडले. श्री. हिरेमठांच्या बाबतीत मात्र हे प्रकरण येथेच संपत नाही. तारीख २४ मे १९६१ रोजी टॉवरमध्ये दरवाजे उतरविण्यात आले त्यावेळी आपण तेथे हजर होतो असे हिरेमठ यांनी कबूल केले आहे. त्यांनी आणखीही अशी कबूली दिली आहे की, त्यावेळी देखील त्यांनी दरवाजे पाहिले; मात्र त्यांनी एक पुस्ती जोडली की त्यांनी दरवाजांचे अभ्यासपूर्ण निरीक्षण केले नाही. दरवाजे बसविण्याचे काम पूर्ण करण्यासाठी चीफ इंजिनियर पंडित यांनी श्री. पाध्यांना पाठविले होते. तारीख २४ मे १९६१ रोजी श्री. पाध्येदेखील धरणावर हजर होते. श्री. पाध्ये यांनी दरवाजे बारकाईने तपासले की नाही हे आपणास ठाऊक नाही, असे श्री. हिरेमठ यांनी सांगितले. श्री. हिरेमठ यांच्यासारख्या उच्चपदस्थ अधिकाऱ्याच्या बाबतीत अशा प्रकारची हयगय होणे हे खचितच दूषणार्ह समजले पाहिजे.

१०७. मणेरीकर, पाध्ये, हिरेमठ व भालेराव यांच्या उपस्थितीत टॉवरमधील एक दरवाजा २४ मे व दुसरा दरवाजा २५ मे १९६१ रोजी उतरविण्यात आला. मणेरीकरांनी पानशेत धरणास दिनांक ४ जून १९६१ रोजीं भेट दिली. त्यांच्या पाहणीसंबंधीची

टिपणे निशाणी १६२ मध्ये आहेत. असे दिसते की, त्या दिवशी त्यांनी प्रारंभीचे पुराचे पाणी वाहून जावे म्हणून व पृष्ठभाग साफ व्हावा या हेतूने खाली दोन फूट जागा सोडून दरवाजे बसविण्यांत यावे असा निर्णय घेतला. त्या दिवशी टॉवर १०४ फूट उंचीपर्यंत आला होता व त्यांनी अशी आशा व्यक्त केली की सध्याच्या वेगाने ११ जून रोजी तो आर. एल्. २१०६ ही अंतिम पातळी गाठील. जोड पुलाचे काम पुरे करण्याबाबत व हॉइस्ट लावण्याबाबत म्हणावयाचे तर ह्या दोन्ही गोष्टी २० जून १९६१ पर्यंत पूर्ण होतील अशी आशा मणेरीकरांनी व्यक्त केली. कमानी क्र. १, २ व ३ मधील तुळया १२ जून १९६१ रोजी व ४, ५ व ६ मधील तुळया २० जून १९६१ रोजी उभारण्यात याव्या अशी सूचना मणेरीकरांनी दिली होती. त्यांनी अशीही सूचना दिली की खडकवासला धरण विभागाच्या एक्झिक्युटिव्ह इंजिनिअरने वरील कामांची प्रगति दर्शविणारा अहवाल त्यांनी तारेने पाठवावा. स्टेम रॉड २ जून व १२ जून १९६१ च्या दरम्यान हाती आले. मणेरीकरांनी तारीख ४ जून १९६१ रोजी दिलेल्या निर्णयानुसार पाणी वगैरे जाण्यासाठी दोन फूट जागा खाली सोडून दोन्ही दरवाजे खाली खाचेमध्ये बसविण्यात आले. स्टेम रॉड १४ जून १९६१ च्या दरम्यान टॉवरकडे नेण्यात आले व हॉइस्ट जागेवर तयार ठेवण्यात आले. तथापि, काही कारणामुळे स्टेम रॉड व हॉइस्ट उभारणे अशक्य असल्याचे आढळून आले. ती कारणें येथे देण्याची आवश्यकता नाही.

१०८. तळाशी २ फूट अंतर खाली सोडून खाचेमध्ये दरवाजे बसविण्याचा निर्णय फार महत्त्वाचा होता. ज्या पार्श्वभूमिवर मणेरीकरांनी हा निर्णय घेतला ती समजावून घेण्याची आवश्यकता आहे. या मुद्याबाबत आपल्या जबानीत (निशाणी ६६३) मणेरीकर काय म्हणतात ते पाहा :

"दिनांक ४ जून १९६१ रोजीसुद्धा मला अशी आशा होती की हॉईस्टिंग बाबतची व्यवस्था २० जूनपर्यंत पूर्ण होईल. मी जेव्हा ६ जून १९६१ रोजीं दरवाजे खाचेत उतरविण्याचा निर्णय घेतला, तेव्हा मला अजूनही अशी आशा होती की, हॉईस्टिंगबाबतचे काम वेळेवर पूर्ण होईल. जेव्हा मी १४ जून १९६१ रोजी धरणास भेट दिली तेव्हा मी ओळखले की जोरदार पावसाळा सुरू होईपर्यंत हॉईस्टिंगचे काम पूर्ण होणार नाही. टॉवरचे बांधकाम १५ जून १९६३ च्या सुमारास पूर्ण झाले. हॉईस्टिंगच्या व्यवस्थेशिवाय दरवाजांची उघडझाप करता येणार नाही हे आम्हास माहीत असल्यामुळे दिनांक १४ जून १९६१ रोजी दरवाजे संपूर्णपणे बंद करावे की काय या प्रश्नाचा मी फेरविचार केला. पाऊस न पडल्यास जूनच्या अखेरपर्यंत जोड पूल बांधून पुरा करता येईल अशी आम्हास अंधुकशी आशा होती. तथापि १४ जून रोजी, ते काम अपूर्ण राहील असे आम्हास वाटले व त्या आधारावर, दोन्ही दरवाजात दोन फूट उघडी जागा असावी या आधीच घेतलेल्या निर्णयाचा फेरविचार करू लागलो. विविध बाजू विचारात घेण्यात आल्या. त्यापैकीं एक अशी होती की, दरवाजे बंद केल्यास तलाव लवकरच भरेल. ह्याचा परिणाम असा होईल की जोड पुलाच्या तुळया बसविता येणार नाहीत. विचारात घेण्यात आलेली दुसरी बाजू अशी होती की, दरवाजे बंद केल्यास पावसाळ्यानंतर तळ्यातील पाणी कमी करण्याची अडचण होती. अखेर, दरवाजांमध्ये सोडलेल्या दोन फूट मोकळ्या जागेतून पुरेसे पाणी वाहून जाईल की काय याही प्रश्नाचा आम्ही विचार केला. दिनांक १४ जून रोजी पाध्ये माझ्याबरोबर होते. मी त्यांचा सल्ला घेतला. पाध्यांनी आवश्यक तो हिशोब करून अंदाजे १,१५० क्युसेक्स पाणी वाहून जाईल असा निष्कर्ष काढला. कमानीच्या टोकापर्यंत पाण्याची पातळी गेल्याने कांड्यूटवर दाब पडेल की काय या गोष्टीचा आम्ही विचार केला. पाण्याच्या उसळयांच्या प्रश्नाचा आम्ही विचार केला नाही. आम्ही फक्त पाण्याचा प्रवाह मोकळा असेल की काय या प्रश्नाचा विचार केला. कांड्यूटचा पृष्ठभाग गुळगुळीत नसल्यामुळे

प्रवाह खळखळत वाहील या गोष्टीची आम्हास जाणीव होती. तथापि, पाणी जरी खळाळत वाहत गेले तरी कमानीच्या आतील भागावर दाब पडणार नाही याची मला हमी देण्यात आली. धरणाचे दरवाजे अंशतः उघडल्याने धरणास हादरे बसतील या गोष्टीची मला कल्पना नव्हती व पाध्यांनी ही तशी सूचना केली नाही. दरवाजातील दोषांची व उणिवांची मला कोणत्याही प्रकारे जाणीव नव्हती. जोगळेकरांच्या मते पानशेतच्या दरवाज्यांचा उपयोग सर्व्हिस गेट्स म्हणून करता येण्याजोगा नसून फ्लड गेट्स म्हणन करता येण्यासारखा होता हे मला आता कळले आहे."

वरील निवेदनावरून असे दिसते की, तळाशी दोन फूट अंतर सोडून स्लॉटमध्ये दरवाजे उतरविण्याचा निर्णय ४ जून रोजी घेण्यात आला. सदर निर्णय अंतिम नव्हता. तो केवळ तात्पुरता होता. जेव्हा मणेरीकरांना हॉइस्टिंगची व्यवस्था पूर्ण होईल की नाही याबाबत शंका आली तेव्हा दिनांक १४ जून १९६१ रोजी ह्या प्रश्नाचा फेरविचार करण्यात आला. दिनांक १४ जून १९६१ च्या आपल्या टाचणात (निशाणी १६३) मणेरीकरांनी म्हटले आहे :—

"स्टेम रॉड्स टॉवरमध्ये नेण्यात येत असून ते पुराच्या पातळीपासून बऱ्याचशा उंचीवर टॉवरला पाडलेल्या भोकातून तारांच्या दोराने बसविण्यात येतील. टॉवरचे बांधकाम १५ जून १९६१ च्या आसपास पूर्ण होईल ....; टॉवरच्या बाजूने सुरू होणाऱ्या व जमिनीच्या बाजूस शेवट होणाऱ्या जोड पुलाच्या तुळया उभारण्याचे काम पुढे चालू ठेवणे इष्ट आहे."

या विधानावरून जोरदार पावसाळा सुरू होण्यापूर्वी 'जोड पूल' पूर्ण होण्याबाबत मणेरीकरांनी संपूर्णपणे आशा सोडली होती असे दिसत नाही. त्याचवेळी, ह्याच दिवशी म्हणजे दिनांक १४ जून रोजी, दरवाजे संपूर्णपणे बंद करावे की तळाशी दोन फूट जागा सोडून आहेत त्याच स्थितीत राहू द्यावयाचे ह्या प्रश्नाचा फेरविचार करण्याची त्यांना गरज भासली. हॉइस्ट उभारण्याचे काम अपूर्ण राहील अशी शक्यता वाटल्यावरून हा फेरविचार करण्यात आला. वस्तुतः जोरदार पावसाळा सुरू होण्यापूर्वी हॉइस्टिंगची व्यवस्था पूर्ण होणार नाही याची आपणास ह्या दिवशी जाणीव झाली असे मणेरीकर कबूल करतात. मणेरीकर सांगतात की, १४ जून रोजी ह्या मुद्यावर पाध्यांबरोबर संपूर्ण चर्चा करण्यात आली. परिस्थितीबाबत साधकबाधक विचार करण्यात आला. कॉंडचुटच्या पृष्ठभागाचे कॉंक्रिटिंग करण्यात आले नव्हते. दोन फूट रुंद मोकळ्या जागेतून १,१५० क्युसेक्स पाणी वाहून जाईल असा अंदाज करण्यात आला होता. कमानीच्या शिखरास पाण्याच्या पातळीचा स्पर्श झाल्याने कॉंडचुटवर दाब पडेल की काय या प्रश्नाचाही विचार करण्यात आला व त्यावरून काढण्यात आलेला निष्कर्ष असा होता की तरीसुद्धा पाण्याचा प्रवाह मोकळाच असेल. ह्या प्रश्नावर केलेल्या पुढील चर्चेत मणेरीकरांनी म्हटले आहे की :

"तथापि, पाणी खळाळून वाहिले तरी कमानीच्या आतील भागावर दाब पडणार नाही याची मला हमी देण्यात आली."

बहुधा पाध्यांच्या सल्ल्याला उद्देशून हे विधान केले असावे. दरवाजातील दोषांची व उणिवांची आपणास जाणीव नव्हती असे मणेरीकर स्पष्टपणे मान्य करतात. दरवाजांचा पुराचे दरवाजे म्हणून उपयोग करण्यात येईल हे आपणास तेव्हा माहीत नव्हते असे ते म्हणतात. दरवाजे पुराचे दरवाजे म्हणून वापरण्यात येतील असे पाध्यांसही माहीत नसावे असे दिसते. दरवाजे अर्धवट उघडे ठेवल्याने (धरणास) हादरे बसतील.

या गोष्टीची आपल्याला अजिबात कल्पना नव्हती असेही मणेरीकर कबूल करतात व ती कल्पना पाध्यांनाही सुचली नाही. नंतरच्या प्रश्नांना उत्तर देताना मणेरीकर म्हणतात (निशाणी ६६३) :—

"मी जेव्हा दोन फूट जागा खाली सोडून दरवाजे खाली उतरविण्याचा निर्णय दिनांक ४ जून १९६१ रोजी घेतला तेव्हा तो निर्णय मुख्यतः पहिल्या पावसाचे पाणी दरवाजातून वाहून जावे या हेतूने घेतला होता. असे केल्यास माती वाहत येऊन दरवाजांचे स्लॉट मातीनें भरणार नव्हते. त्यावेळी, हॉइस्टिंगचे काम पूर्ण होणार नाही असे मला कधीच वाटले नाही. मी असे म्हणतो की, २ फूट मोकळी जागा ठेवण्याचा ४ जून रोजी घेण्यात आलेला निर्णय तात्पुरत्या स्वरूपाचा असून तो हॉइस्टची उभारणी होईपर्यंत अंमलात राहावयाचा होता. हॉइस्ट बसविल्यानंतर परिस्थितीनुसार आम्ही दरवाजांचे नियमन करू शकलो असतो. हॉइस्ट अजिबात बसविलेच न जाण्याची शक्यता जमेस धरून दोन फुटावर दरवाजे उघडे ठेवण्याचा अंतिम निर्णय दिनांक १४ रोजी घेण्यात आला."

वरील उत्तरावरून हा मुद्दा अधिक स्पष्ट होतो.

१०९. असे दिसते की जेव्हा १४ जून १९६१ रोजी सर्व प्रश्नांचा फेरविचार करण्यात आला तेव्हा पंडित पानशेतला उपस्थित होते. मणेरीकर म्हणतात की पाणी जाण्यासाठी दोन फूट जागा सोडून दरवाजे बसविण्याच्या सूचनेचा आपण विचार करीत असल्याचे पंडितांना सांगितले होते. तथापि, अंतिम निर्णय पंडितांस आपण कळविला नाही. असे ते कबूल करतात. ते पुढे म्हणतात (निशाणी ६६३):—

"दि. १४ रोजी, पंडितांनी स्वतःची अशी कोणतीही सूचना केली नाही. वस्तुतः, दरवाज्यांत दोन फूट उघडी जागा ठेवण्याच्या प्रयोजनाविषयी माझी पंडितांशी चर्चाच झाली नाही कारण या बाबतीत मी पाध्यांचा सल्ला घेतला होता व त्यावर विसंबून होतो. दरवाजे दोन फूट उघडे ठेवण्याचा निर्णय मी का घेतला त्याची कारणे मी पंडितांना सांगितली. कॉंडयूटचा पृष्ठभाग कॉंक्रीटचा करण्यात आला नव्हता हे पंडितांस ठाऊक होते. त्यांना ठाऊक होते असे मी गृहीत धरतो. कारण त्याच दिवशी सकाळी त्यांनी कॉंडयूटला भेट दिली होती व मी त्यावेळी त्यांचे समवेत नव्हतो. ट्रॅंझीशन बॉक्समधून पाणी गेल्यावर कॉंडयूटमध्ये दोन पायऱ्या होत्या हे मला माहीत होते. वर निर्देश केलेल्या कारणामुळे पाणी खळाळून वाहील की काय या प्रश्नाची मी पंडितांबरोबर चर्चा केली नाही. प्रवाहाच्या उसळीविषयी मला मुळीच चिंता नव्हती. कारण कॉंडयूटचा पृष्ठभाग हा कठीण कातळाचा दगड होता. मी फक्त, पाण्याचा कमानीच्या टोकास स्पर्श होईल की काय या प्रश्नाचा विचार करीत होतो. पाण्याचा कमानीच्या टोकास स्पर्श झाल्यासच कॉंडयूटवर दाब पडेल, अन्यथा तो पडणार नाही, असे माझे मत होते. कॉंडयूटवर दाब पडण्याच्या प्रश्नाचा पंडितासमोर उल्लेख करण्याची मला गरज वाटली नाही; कारण, पाध्ये सेंट्रल डिझाइन्स ऑर्गनायझेशनमध्ये जलविषयक बांधकामे पाहात होते व त्यांचे मत मी अधिकृत असल्याचे गृहीत धरले. पाण्याच्या प्रवाहाच्या अंदाजाबाबत मी पाध्यांना जल-शास्त्रतज्ज्ञ समजतो. १४ जून १९६१ पूर्वी अंदाजे एक वर्ष अथवा त्याहून अधिक काळपर्यंत सेंट्रल डिझाइन्स ऑर्गनायझेशनमध्ये दरवाजांची आखणी करण्याच्या कामाशी पाध्यांचा संबंध येत होता. पाध्ये जलशास्त्राचे तज्ज्ञ आहेत की नाही हे ठाऊक नाही. तथापि, त्यावेळी मात्र कॉंडयुटवर दाब पडेल की नाही ह्या प्रश्नाबाबत जलशास्त्रतज्ज्ञांच्या मताची आवश्यकता होती असे मला वाटले नाही. कमिशनपुढे पंडितांनी हजर केलेला अहवाल मी वाचला आहे (निशाणी ७७). पंडितांच्या अहवालावरून मला असे वाटते की त्यांच्या मते

केलेल्या अंदाजाहून अधिक पाणी अंशत: उघडचा ठेवलेल्या दरवाजांतून वाहिल्यामुळे कॉंडयूटवर दाब पडला. पंडितांनी असे मत व्यक्त केले आहे की, वाहून गेलेले पाणी १,३०० क्युझेक्सइतके असले तरी व कॉंडयूटचा पृष्ठभाग खडबडीत असला व दोन पायऱ्या शिल्लक असल्या तरी कॉंडयूइटवर दाब पडणार नाही."

वरील उताऱ्यावरून चार मुद्दे उपस्थित होतात, पहिला असा की, दरवाज्याच्या खाली तळाशी दोन फूट मोकळी जागा सोडावी. या अंतिम निर्णयात पंडितांची जबाबदारी किती होती? दुसरा असा की, पाध्यांनी दिलेला सल्ला काय होता? तिसरा असा की पाध्ये हे खरोखरच जलशास्त्राचे तज्ञ आहेत काय? व चवथा असा की अंतिम निर्णयाबाबत मणेरीकरांची जबाबदारी काय होती?

११०. दरवाजांत दोन फूट मोकळी जागा ठेवण्याबाबतची सर्व परिस्थिती पंडितांच्या निदर्शनास आणली होती असे आपल्या लेखी युक्तिवादात म्हणून कमिशनच्या वकिलाने सर्व दोष पंडितावर टाकण्याचा प्रयत्न केला आहे. त्यांनी असे म्हटले आहे की कॉंडयूटचा पृष्ठभाग कॉंक्रीट करण्यात आला नव्हता हे पंडितांना ठाऊक होते व तरीसुद्धा पंडितांनी ह्या निर्णयास आक्षेप घेतला नाही ही गोष्ट वकिलाच्या मते असे दर्शविते की पंडित या निर्णयाशी सहमत होते. एक पाऊल पुढे जाऊन ते म्हणतात की, पंडितांना जलशास्त्राचे तज्ञ समजण्यात येते व त्यांनी तज्ञ म्हणून जबानी दिली आहे. व मणेरीकरांना जलशास्त्राचे ज्ञान नाही व म्हणून मणेरीकरांना योग्य सल्ला देणे पंडितांचे कर्तव्य होते व ज्याअर्थी दरवाज्याच्या तळाशी दोन फूट जागा मोकळी ठेवल्याने हादरे बसतील व कॉंडयूटवर दाब पडेल असे त्यांनी मणेरीकरांना सांगितले नाही, त्याअर्थी सदरहू निर्णयात पंडितही भागीदार होते असे समजले पाहिजे. अधिकाऱ्या-अधिकाऱ्यामधील वादाशी कमिशनचा संबंध नाही व कमिशनचा वकील अशा वादापासून अलिप्त राहिला असता तर ठीक झाले असते. दुर्दैवाने वेळोवेळी या वादात शिरून कमिशनच्या वकिलाने वेगवेगळचा अधिकाऱ्यांवर ठपका ठेवण्याचा प्रयत्न केला आहे. असे करताना त्याने एकाच्या बाबतीत तीव्र पक्षपात दर्शविला आहे तर दुसऱ्याच्या बाबत त्याचे मत निश्चितपणे पूर्वग्रहदूषित आहे. पाणी निघून जावे म्हणून दरवाज्याच्या खाली तळाशी दोन फूट मोकळी जागा ठेवण्याच्या सूचनेवर जेव्हा मणेरीकर विचार करीत होते तेव्हा त्यांनी पंडितांना कळविले होते हे खरे आहे. कॉंडयूटच्या पृष्ठभागाचे कॉंक्रीटिंग झाले नसल्याचे पंडितांना माहीत होते हे सुद्धा तितकेच खरे आहे. तथापि, दरवाज्याच्या तळाशी दोन फूट मोकळी जागा ठेवण्याचा अंतिम अथवा तात्पुरता निर्णय आपण घेतल्याचे त्यांनी कधीही पंडितांना सांगितले नाही हे ध्यानात ठेवणे आवश्यक आहे. केवळ आपण अशा सूचनेवर विचार करीत आहोत इतकेच त्यांनी पंडितांना सांगितले. आपण जलशास्त्राचे व मातीच्या धरणाचे तज्ञ असल्याचा पंडितांचा दावा आहे हे तितकेच खरे आहे. पण याचा अर्थ असा नव्हे की पंडित सर्वज्ञ आहेत. एखाद्या विषयात लक्ष घालून त्याच्या विविध बाजूंची आपल्या सहकाऱ्यांशी चर्चा केल्याशिवाय त्याबाबत आपले मत देणे त्यांना अथवा अन्य कोणत्याही तज्ञास शक्य नाही. अशा गुंतागुंतीच्या बाबतीत एखाद्या सर्वज्ञाप्रमाणे मत व्यक्त करणे शक्य नाही. दोन फूट मोकळी जागा सोडण्याच्या निर्णयाबाबत पंडितांचा सल्ला घेणे आवश्यक असल्याचे आपल्याला वाटले नाही असे मणेरीकरांनी वारंवार कबूल केलेले आहे. कारण त्यांनी याबाबत पाध्यांचा अगोदरच सल्ला घेतला होता व त्यांना योग्य तो सल्ला देण्याबाबत पाध्यांच्या पात्रतेविषयी त्यांना संपूर्ण विश्वास होता. दरवाजात दोन फूट मोकळी जागा ठेवण्याबाबत आपली पंडितांशी चर्चा झाली नाही हेही त्यांनी मान्य केले आहे. जलशास्त्राचे ज्ञान असूनही दरवाज्यांच्या तळाशी दोन फूट उघडी जागा सोडण्याबाबतच्या सूचनेच्या सर्व बाजूंचा सांगोपांग विचार करणे पंडितांना शक्य होते अशी कल्पनाही करता येत नाही. तसेच कॉंडयूटच्या पृष्ठभागाचे कॉंक्रीटिंग न झाल्यामुळे प्रवाहाचा दाब वाढेल ह्या निष्कर्षाप्रत पंडित लगेच येतील अशीही कल्पना करवत नाही.

१११. मणेरीकरांचे असे म्हणणे आहे की त्यांनी पाध्यांचा सल्ला घेतला व पाध्यांनी त्यांना सांगितले की पाणी सुलभपणे वाहील. पाध्ये हे सेंट्रल डिझाईन्स ऑर्गनायझेशनमध्ये जलविषयक बांधकाम पाहत होते व पाध्यांचे मत हे अधिकृत मत आपण समजत

होतो. म्हणून पाण्याच्या दाबाविषयीचा प्रश्न पंडितांपुढे उपस्थित करण्याची आवश्यकता आपणास वाटली नाही असे मणेरीकर ठासून सांगतात. पाण्याच्या प्रवाहाबावतच्या अंदाजाबाबत आपण पाध्यांना तज्ञ समजतो असे ते पुढे म्हणतात. दि. १४ जून १९६१ च्या पूर्वी अंदाजे एक वर्ष किंवा त्याहून अधिक काळपर्यंत धरणाच्या दरवाजांचे नमुने बनविण्याच्या कामाशी पाध्यांचा सेंट्रल डिझाइन्स ऑर्गनायझेशनमध्ये संबंध येत होता असे मणेरीकरांचे म्हणणे आहे. काहीशा विसंगतपणे मणेरीकर म्हणतात की, पाध्ये हे जलशास्त्राचे तज्ञ आहेत की नाही हे आपणास ठाऊक नव्हते. असे असल्यास कॉंडयूटमध्ये दाब पडेल की काय ह्या प्रश्नाबाबत जलशास्त्राच्या तज्ञाचे मत घेणे मणेरीकरांना आवश्यक वाटले की काय असा प्रश्न उपस्थित होतो. माझ्या मते मणेरीकर दोन विसंगत भूमिका घेत आहेत. लवकरच पाध्यांनी दिलेल्या पुराव्याकडे मी वळणार आहे. पण तसे करण्यापूर्वी, कॉंडयूट हे कठीण कातळाच्या खडकाचे बनविलेले असल्यामुळे पाण्याच्या खळखळाटाचा कॉंडयूटवर अनिष्ट परिणाम होणार नाही याची मणेरीकरांना खात्री होती हे दाखवून देणे आवश्यक आहे.

"माझ्या मते पाणी अगदी शिखरापर्यंत पोहोचल्यावरच कॉंड्यूटवर दाब पडेल अन्यथा नाहीं."

यावरून श्री. मणेरीकरांची याबाबतीत स्वतःची अशी मते असल्याचे दिसून येते. ती बरोबर वा चुकीची हा प्रश्न निराळा. खोदून काढलेल्या खडकाच्या तळापासून कॉंड्यूटच्या शिखरापर्यंतची उंची १४ फूट ३ इंच असल्याने तेथपर्यंत पाणी पोहोचणार नाही असे त्यांना वाटत असल्याचे दिसून येते. पाण्याच्या उसळी-संबंधीचा प्रश्न त्यांना कधीच सुचला नाही आणि त्यामुळे त्यांनी त्याबाबत श्री. पाध्ये यांच्याबरोबर विचारविनिमय केला नाही.

११२. आता मी विशद करणार असलेला तिसरा मुद्दा, श्री. पाध्ये यांना जलतज्ञ म्हणून कितपत मानावयाचे हा आहे. श्री. पाध्ये मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेत पाण्यासंबंधीची बांधकामे हाताळतात आणि म्हणून त्यांची मते अधिकृत म्हणून स्वीकारली असे श्री. मणेरीकर यांनी सांगितले. पाण्याच्या प्रवाहासंबंधी परिगणना करावयाची झाल्यास आपण श्री. पाध्ये यांना त्या बाबतीतील तज्ञ म्हणून समजू असेही त्यांनी सांगितले. श्री. पाध्ये तारीख १४ जून १९६१ पूर्वी एक वर्ष अथवा त्याहून अधिक काळ मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेत दरवाजांची संकल्पचित्रे बनविण्याच्या कामात सहभागी होते. शेवटी श्री. पाध्ये हे जलतज्ञ आहेत किंवा नाहीत हे आपणाला माहीत नसल्याचे श्री. मणेरीकर यांनी कबूल केले. मुख्य इंजिनियर श्री. पंडित म्हणतात की, आपल्याखेरीज विभागामध्ये श्री. एस्. एस्. आपटे आणि श्री. के. आर्. दात्ये हे दोघेच जलतज्ञ आहेत. आपल्या जबानीत श्री. पंडित म्हणतात (निशाणी ५८) :—

"जलशास्त्र हा एक खास व्यासंगाचा विषय आहे. या शास्त्राचा अभ्यास केलेले असे श्री. दात्ये व श्री. आपटे असे दोघेच अधिकारी आहेत. श्री. मणेरीकर, श्री. पाध्ये, श्री. देसाई, श्री. भालेराव यांपैकी कोणाही अधिकाऱ्यास जलशास्त्राचा अभ्यास करण्याचा प्रसंगच आला नाही. जलशास्त्राच्या खास व्यासंगाशिवाय कॉंड्यूट निकामी झाले तेव्हा पाण्याची जी तीव्र परिस्थिती होती तिचा अंदाज सर्वसाधारण इंजिनिअरास करता येणे शक्य नव्हते."

काही काळपर्यंत श्री. पाध्ये हे निर्गमद्वाराची संकल्पचित्रे करण्याच्या कामावर होते. निर्गमद्वाराचे संकल्पचित्रकार म्हणून त्यांना जलशास्त्राची थोडीफार माहिती आहे असे समजलेच पाहिजे. आपल्या लेखी निवेदनात (निशाणी १३१) त्यांनी जलशास्त्रीय संकल्पचित्रासंबंधी एक परिच्छेद (४·५) लिहिला आहे. त्यामध्ये श्री. पाध्ये म्हणतात—

"कामाच्या निरनिराळ्या परिस्थितीमध्यें जलशास्त्रीय गणित करण्यात आले होते. आणि अगदी असाधारण परिस्थितीतसुद्धा कॉंडयूट भरून वाहून जाणार नाही असे दिसून आले."

आपल्या लेखी निवेदनाच्या (६.४) या परिच्छेदात श्री. पाध्ये म्हणतात :

"याप्रमाणे पुढील कोरडचा हंगामात सुमारे ४ महिन्यांच्या कालावधीत हा जलाशय मोकळा करण्यासाठी फरसबंदी न केलेल्या कॉंडयूटमधून ११५० क्यूसेक्स पाणी सुरक्षितरीत्या वाहून जाण्यासाठी दोन फुटावर उघडचा स्थितीत दरवाजे लावण्यात यावेत असे ठरविण्यात आले."

श्री. पाध्ये यांना जलतज्ञ म्हणून मानता येईल किंवा कसे हा प्रश्न असला तरी निर्गमद्वाराच्या बांधकामासंबंधीच्या प्रश्नाचा त्यांनी अभ्यास केला होता व अंशत: खुल्यामार्गानें वाहून जाणाऱ्या पाण्यासंबंधी ते अंदाज करु शकत होते हे स्पष्ट होते. पाण्याच्या प्रवाहाच्या अंदाजासंबंधी आपण श्री. पाध्ये यांना तज्ञ मानू असे श्री. मणेरीकर हेही सांगतात. आपल्या जबानीत (निशाणी १३०) श्री. पाध्ये म्हणतात :

"कॉंडयूटचे जलशास्त्र विषयक व बांधकाम विषयक संकल्पचित्र मी बनविले नव्हते."

श्री. गोखले यांच्या एका प्रश्नास उत्तर देतांना श्री. पाध्ये म्हणतात (निशाणी १३०).

"पानशेतच्या दरवाजापाशी २ फूट खुली जागा ठेवली होती हे मला माहीत होते. यामधून ११५० क्यूसेक्स इतके पाणी वाहून जाऊ शकेल. त्याच्या ३ इंची सीलमधून वाहणारे पाणी १५० क्यूसेक्स इतके भरेल. सर्व मिळून १३०० क्यूसेक्स पाणी वाहून जाईल. श्री. मणेरीकर यांच्या सूचनेवरून वाहून जाणाऱ्या १३०० क्यूसेक्स पाण्याचा कॉंडयूटवर दाब पडेल किंवा काय याचा मी अंदाज केला. कॉंडयूटवर दाब पडणार नाहीं असे मत मी व्यक्त केले."

यावरून, दोन फूट खुल्या मार्गातून वाहून जाणाऱ्या अपेक्षित पाण्यामुळे कॉंड्यूटवर दाब पडणार नाही असे मत श्री. पाध्ये यांनी श्री. मणेरीकरांजवळ व्यक्त केले याबद्दल मतभेद नाही. तथापि, श्री. पाध्ये यांना, निर्गमद्वाराच्या बांधकामासंबंधी काहीं माहिती असली आणि त्या संदर्भात जलशास्त्राच्या काही विशिष्ट बाजूंचा अभ्यास करण्याची संधी मिळाली असली तरी त्यांना जलतज्ञ म्हणून मानावें की काय आणि श्री. मणेरीकरांसारख्या व्यक्तीने याबाबतींत त्यांच्यावर अवलंबून राहावे की काय. हा मुद्दा येथे लक्षात घेण्यासारखा आहे. खरे म्हणजे आपण जलतज्ञ नाहीं असे श्री. पाध्ये यांनी आपणहून श्री. मणेरीकर यांना सांगावयास हवे होते, आणि ही बाब खडकवासला येथील संशोधन केंद्राकडे सोंपविण्याचा सल्ला त्यांनीं द्यावयास हवा होता. त्यांनी मणेरीकरांना तसे सांगितले किंवा न सांगितले तरीसुद्धा ॲडिशनल चीफ इंजिनियरच्या जागेवर असलेल्या श्री. मणेरीकर यांना या प्रश्नांच्या अडचणींची व गुंतागुंतीची जाणीव व्हावयास हवी होती. आपल्या कनिष्ठ सुपरिंटेंडिंग इंजिनियरांवर (श्री. पाध्ये यांच्यावर) त्यांनी अवलंबून राहावयास नको होते. सुदैवाने पुण्याच्या बाबतींत जलशास्त्रासंबंधीचे संशोधन केंद्र पुण्यापासून १२ मैलांवर खडकवासला येथे आहे. दरवाजाच्या पायथ्याशीं २ फुटाचा खुला मार्ग ठेवण्याचा इतका दुर्दैवी निर्णय घेण्यापूर्वी यासंबंधी संशोधन केंद्राकडे विचारणा करण्याबाबत औपचारिक वा अनौपचारिक सल्ला श्री. मणेरीकर यांना मिळावयास हवा होता. या प्रश्नासंबंधी संशोधन केंद्राचा सल्ला घेण्याचे श्री. मणेरीकर अथवा श्री. पाध्ये यांच्यापैकी कुणालाही सुचू नये ही दुर्दैवाची गोष्ट आहे. यासंबंधीचा सल्ला इतक्या जवळ आणि सहजासहजी मिळत असतांना तो जादा आत्मविश्वासानें अथवा आत्मसंतुष्टतेनें अथवा अभिमानामुळे घेतला गेला नाही. पुण्याचे कायमचे रहिवाशी असलेले श्री. जोगळेकर वरील संशोधन केंद्रातून सेवानिवृत्त होऊन पुणे येथे राहत होते हेही लक्षात घेणे आवश्यक आहे. दरवाजाच्या पायथ्याशी २ फुटांचा खुला मार्ग ठेवण्याच्या प्रश्नाबाबत दि. ४ ते १४ जून १९६१ पर्यंत विचार चालू होता ; आणि याच काळात याबाबतीत अंतिम निर्णय घेण्यात आला. एवढया दीर्घ कालावधीत जोगळेकर सल्लामसलतीसाठी मिळू शकले नसतील यावर विश्वास ठेवणे कठीण आहे. इतकेच नव्हे तर, सेवानिवृत्त चीफ इंजिनियर श्री. चाफेकर

हेसुद्धा पुण्यातच राहत होते. आपण जलतज्ञ आहोत असा त्यांचा दावा नसला तरी पाण्याच्या बांधकामासंबंधीच्या त्यांच्या अफाट अनुभवाचा थोडासा फायदा निश्चितच झाला असता. याबाबत मणेरीकर यांनी आपल्या कनिष्ठ अधिकाऱ्यावर अवलंबून राहावे आणि, संशोधन केंद्र, श्री. जोगळेकर अथवा श्री. चाफेकर यांच्यासारख्या अनुभवी माणसांशीं सल्लामसलत करण्याची आवश्यकता त्यांना वाटू नये ही अधिकच दुर्दैवाची गोष्ट आहे. मणेरीकरांनीं निदान चीफ इंजिनियर श्री. पंडित यांच्याशीं तरी या प्रश्नासंबंधीची चर्चा करावयास हवी होती. त्यांच्याशीं ही चर्चा करण्याऐवजी दरवाजाच्या पायथ्याशी दोन फुटाचा खुला मार्ग ठेवण्याचा आपण विचार करीत आहोत एवढेच त्यांनीं श्री. पंडित यांना सांगितले.

श्री. पंडित यांनी आपल्या निवेदनात (निशाणी ५२) म्हटलेले आजसुद्धा खरे आहे. ते म्हणतात :—

"कॉंडयूटच्या फरसबंदी न केलेल्या आजच्या स्थितीतसुद्धा १३०० क्युसेक्स पाण्याचा त्यावर भार पडेल असे मला वाटत नाहीं."

त्यानंतर पुन्हा ते म्हणतात :—

"दरवाजांत २ फूट खुला मार्ग ठेवण्याचा निर्णय हा सुरक्षित निर्णय होता असे मला वाटते."

यावरून, श्री. पंडितांशी याबाबतीत सल्लामसलत केली असती किंवा या प्रश्नात त्यांनी लक्ष घातले असते तरीसुद्धां, दरवाजाच्या पायथ्याशी दोन फुटाचा खुला मार्ग असावा अशा श्री. मणेरीकर यांनी मांडलेल्या तात्पुरत्या प्रस्तावाशी ते सहमत झाले असते. धरण फुटीच्या कारणांसंबंधीच्या आपल्या टीपेमध्यें आणि आपल्या जबानीत सुद्धां श्री. पंडित यांनीं हे दाखवून दिले आहे की, प्रत्यक्ष वाहून जाणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण १३०० क्युसेक्स वरून १८०० क्युसेक्सपर्यंत वाढले आणि परिणामत: त्यामुळे कॉंडयूटवर दाब पडला. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे वाहून जाणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण वाढण्याचें कारण असे कीं, दरवाजाच्या झडपेपर्यंत पाण्याचा प्रवाह येऊन टेकला होता. अशाप्रकारे प्रवाह येऊन टेकण्याचें कारण, दरवाजाची बाहेरची कड कापली नव्हती हे होते. दरवाजे बसविण्याच्या वेळी हा दोष लक्षात आला असता तर वाहून जाणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहात किती वाढ होईल याचाही अंदाज करता आला असता. दुसऱ्याही एका कारणामुळे पाण्याच्या प्रमाणात वाढ झाली आणि ते म्हणजे ब्लॉकआऊट उडल्यामुळे तेथे एक तीन इंची भेग निर्माण झाली होती. या भेगेतून उसळणारे पाणी मनोऱ्यात शिरले आणि त्यामुळे हवा जाण्याचा झरोका बंद झाला. वरील गोष्टीमुळे प्रवाहातच केवळ वाढ झाली असे नव्हे तर हवेचा मार्गही बंद झाला आणि कॉंडयूटच्या आतल्या बाजूस प्रशोभक स्थिती निर्माण झाली. याची अर्थातच कल्पना करता येणे शक्य नव्हते. संशोधन केंद्रासच त्याची कल्पना आली असती. कारण हे दरवाजे पुराचे दरवाजे म्हणून कार्य करतील म्हणजेच त्यांचा उपयोग आंशिक खुलामार्ग म्हणून करावयाचा नसतो आणि जेव्हा अशा दरवाजांच्या आंशिक खुला मार्ग म्हणून उपयोग केला जातो तेव्हा कंपनाची स्थिती निर्माण होणे अपरिहार्य असते. हे संशोधन केंद्रास माहित होते. विशिष्ट नमूना निवडल्यामुळे दरवाजाच्या दोन फुटी खुल्या मार्गाजवळ सीलींगची क्रिया होत नाही. याचा परिणाम असा होतो की, गेट लिफ्च्या वरील टोकाशी ३ इंचाची भेग निर्माण होते. यामुळे या खुल्या मार्गातून वाढत्या प्रमाणात पाणी बाहेर वाहिले. मणेरीकरांना अर्थातच याची कल्पना आली नव्हती पण निदान श्री. पाध्ये यांना तरी ती यावयास हवी होती. काहीही असले तरी ही बाब संशोधन केंद्राकडे सोपविली असती तर, या सर्व गोष्टी उघडकीस आल्या असत्या आणि हे दरवाजे संपूर्णपणे बंद ठेवणे हाच उत्तम मार्ग होय असा संशोधन केंद्राने अथवा श्री. जोगळेकर यांनीसुद्धा श्री. मणेरीकर यांना सल्ला दिला असता.

११३. कोणतीही कारणे असोत दरवाजाच्या तळाशी दोन फूटांचा खुला मार्ग ठेवून ते उतरविण्याचा महत्वपूर्ण निर्णय घेण्यात आला. प्रत्यक्षात घडून आल्याप्रमाणे त्याचे परिणाम

भीषण ठरले. तारीख २४ जूनपासून कॉंड्यूडटमधून पाणी वाहण्यास सुरुवात झाली. यासंबंधीचा जोडपूल पूर्ण होऊ न शकल्यामुळे हॉईस्ट बसविता आले नाहीत, त्यामुळे केवळ दरवाजेच काम करीनासे झाले नाहीत तर मनोऱ्यात प्रवेश करून दरवाजे काम करतात की नाही हे पाहणे कुणालाच शक्य झाले नाही. मनोऱ्यात जाता आले असते तर कदाचित जलाशयामधील पाण्याच्या पातळीत झालेली वाढ प्रारंभीच्या अवस्थेतच लक्षात आली असती. त्याचप्रमाणे दरवाजे हलत असल्याचे व कंपने निर्माण झाल्याचे लक्षात आले असते. असे दिसून येते की, दिनांक ६ किंवा ७ जुलै १९६१ रोजी दरवाजांच्या उंबरठ्याच्या पातळीच्यावर १०० फुटांपर्यंत जलाशयाची पातळी गेली होती. म्हणजेच ती धोक्याच्या ७० फूट पातळीच्या वर ३० फूट गेली होती. या तारखेपासून दरवाजांचे हलणे व आतील कंपने लक्षात आली असती. तथापि, हे करण्याची संधीच मिळाली नाही. अशा रीतीने या घटना घडल्या आणि अखेर त्याचे पर्यवसान दुर्घटनेत झाले.

उपभाग १२

पानशेत धरणाच्या अपुऱ्या बाबी

११४. या दुर्दैवी दिवशी खालील बाबी अपुऱ्या राहिल्या होत्या :—

(१) वेस्ट विअर भागातील धरणाची उंची संकल्पित आर्. एल्. २०८० ऐवजी आर्. एल्. २०७५ इतकी झाली होती.

(२) या भागाच्या हार्टिंगची पातळी संकल्पित आर्. एल्. २०७६ ऐवजी आर्. एल्. २०६३ इतकी झाली होती.

(३) याच भागातील प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील केसिंगची पातळी संकल्पित आर्. एल्. २०८० ऐवजी आर्. एल्. २०६४ इतकी झाली होती.

(४) ट्रॅश रॅक्स बसविण्यात आल्या नव्हत्या आणि त्याऐवजी फक्त तात्पुरती स्क्रीनींगची व्यवस्था करण्यात आली होती.

(५) संकटकालीन दरवाजे बसविण्यात आले नव्हते.

(६) वापरातले नेहमीचे दरवाजे फक्त तारांनी बांधून ठेवले होते.

(७) मनोऱ्यात हॉईस्टिंगची व्यवस्था करण्यात आलेली नव्हती. त्यामुळे दरवाजे कार्य करू शकत नव्हते. स्टेम रॉड्सच्या मनोऱ्याच्या जमिनीवर ठेवण्यात आले होते.

(८) जोडपुलाचे खांब उभारण्यात आले होते आणि कमानीच्या जागी दोन कैच्या ठेवल्या होत्या पण उरलेल्या कैच्या ठेवण्यात आल्या नव्हत्या त्यामुळे मनोऱ्यावर जाणे शक्य नव्हते. ट्रसेस ठेवण्यात आले नव्हते. जोडपूल पूर्ण झाला असता तर कोणत्याही परिस्थितीत ११ जुलै १९६१ पूर्वी हॉईस्टींगची व्यवस्था झाली असती.

(९) प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील आधाराची भिंत पूर्ण लांबीमध्ये संकल्पित उंची इतकी उभारण्यात आली नव्हती. एका भागात ती आर्. एल्. १९७६ इतकी व दुसऱ्या भागात आर्. एल् १९६३ इतकी उभारण्यात आली होती.

(१०) विभागणारी भिंत संकल्पित पूर्ण लांबीची बांधली नव्हती.

(११) कॉंड्यूट जमीन कॉंक्रीटची केली नव्हती.

(१२) प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील ट्रॅन्झिशन बॉक्ससुद्धा बांधली नव्हती.

(१३) प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील आधाराची भिंतही बांधली नव्हती.

(१४) वाया जाणाऱ्या पाण्याची विल्हेवाट लावण्याची व्यवस्था पूर्ण झालेली नव्हती.

(१५) प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील फरसबंदी पूर्ण केली नव्हती.

प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील, तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या भागासंबंधी सांगावयाचे झाल्यास तेथे फरसबंदीचे काम अजिबातच झालेले नव्हते. त्याचप्रमाणे प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडेही फरसबंदी अजिबात करण्यात आली नव्हती.

उपभाग १३

संकल्पचित्रातील फेरबदल—त्यामुळे धरणाच्या सुरक्षिततेस बाध आला काय ?

११५. पानशेत धरणाच्या संकल्पचित्रात पुढीलप्रमाणे फेरबदल करण्यात आले :—

(१) मंजूर केलेल्या नकाशामध्ये इष्टतम दमट पदार्थाहून ३ टक्के अधिक दमट पदार्थ असलेला १५ फूट जाडीचा हार्टिंग सॉईलचा पट्टा असण्याची तरतूद होती. कमानीवर रेडियल लोड्स राहावे अशी या भरावामागील कल्पना होती. अशा प्रकारच्या मागच्या भरावाचे बांधकाम ही एक मंद प्रक्रिया होती. तेव्हा हे काम जलद करण्यासाठी त्याची जाडी १५ फुटांऐवजी ५ फूट इतकी कमी करण्याचे श्री. भालेरावांनी ठरविले. या प्रश्नासंबंधी श्री. पाध्ये यांच्याबरोबर चर्चा करण्यात आली. मूळ नकाशातील जाडी वाटेल तशी ठरविली होती असे श्री. पाध्ये यांनी सांगितले. या विषयासंबंधी श्री. दात्ये यांच्याबरोबर चर्चा करण्याचा सल्ला त्यांनी श्री. भालेराव यांना दिला. कारण श्री. दात्ये यांनीच मुळात या कमानीचे संकल्पचित्र बनविले होते व भराव सुचविला होता. श्री. दात्ये यांच्याशी चर्चा केल्यानंतर फक्त केसिंग झोनच्या खाली १५ फुटांऐवजी ५ फुटांचा बदल करण्यात आला.

(२) मंजूर केलेल्या नकाशात प्रस्तरयुक्त मागील भरावाची तरतूद होती. याऐवजी प्रवाहाच्या वरच्या व खालच्या बाजूकडे रॉक टो बसविण्यात आले. प्रस्तरयुक्त मागील भरावाच्या तरतुदीच्या कल्पनेचा अधिक विस्तार म्हणजे रॉक टो हा होता. याविषया-संबंधी श्री. पाध्ये यांच्याशी चर्चा करण्यात आली असता अशा प्रकारच्या बदलास आपली हरकत नसल्याचे त्यांनी सांगितले. कारण आधाराच्या भिंतीमागे मोकळेपणाने निचरा होणारा मागील भराव असणे इष्ट ठरेल. रॉक टो बसविण्याच्या कल्पनेस पुढील परिस्थितीने चालना मिळाली :—

(अ) वेस्ट विअरच्या खोदकामापासून मुबलक खडक उपलब्ध होता.

(ब) रॉक टो बसविल्यामुळे तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या भागामध्ये मागील भरावाचे काम चालू ठेवून त्याच वेळी मनोरा आणि प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील हेडवॉल यांच्या कामासाठी पुरेसे अंतर ठेवता येईल.

(क) प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील आधाराच्या भिंतीचे बांधकाम लांबणीवर टाकण्यात आल्यामुळे संकल्पचित्रात मंजूर केलेला उतार ठेवता आला नाही. कारण कांड्यूटच्या टोकापलीकडे बांध गेला असता. अशा रीतीने रॉक टो मुळे भिंतीचे काम झाले.

(३) हार्टिंग व अर्धसच्छिद्र झोन्समध्ये बदल झाले. मे महिन्यात सच्छिद्र व अर्ध-सच्छिद्र अशी मऊ माती सहजासहजी उपलब्ध होत नसल्याचे आढळून आले. त्यामुळे मंजूर केलेल्या भागाप्रमाणे ठराविक झोनमध्ये काम करता आले नाही. अर्धसच्छिद्र माती कमी पडली आणि त्यामुळे ते झोन सोडून द्यावे लागले. जवळपासच्या टेकड्यामधून मुबलक प्रमाणात मुरुम उपलब्ध होता. स्थैर्याच्या दृष्टीने अर्धसच्छिद्र साहित्याऐवजी केसिंगचे साहित्य वापरणे अधिक सुरक्षित होते. अधिकाऱ्यांना हा निर्णय घ्यावयास लावण्यासाठी इतरही कारणे होती :—

(अ) मे महिन्यात वरचेवर पाऊस पडल्याने खोदकामाच्या कामात अडथळा आला.

(ब) यामुळे निर्माण होणाऱ्या अधिक दमटपणामुळे शीप्स फूट रोलरने मजबूत करण्याच्या कामाला अधिक वेळ लागला.

(क) काही खोदकामाच्या जागा पुनर्वसनाच्या प्रश्नामुळे उपलब्ध होऊ शकल्या नाहीत.

(ड) मुरुमाच्या खाणीमधील काम पावसाच्या सरीमध्येही करणे शक्य होते.

(४) प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील उतारात बदल—प्रवाहाच्या वरचा बाजूकडील उतार पुढील कारणांमुळे आराखड्याप्रमाणे तयार करता आला नाही :—

(अ) वरचा प्रवाह थांबवून ठेवणारी भिंत आगाऊ बांधलेली नसल्यामुळे तिच्या मागे जागा ठेवणे आवश्यक होते. तसे केले नसते तर रॉक-टोमध्ये टाकलेल्या दगड-धोंड्यामुळे वरचा प्रवाह थांबवून ठेवणाऱ्या भिंतीची जागा अडली गेली असती. म्हणून प्रवाह थांबवून ठेवणाऱ्या भिंतीची जागा मोकळी राहील अशा रीतीने रॉक-टो बांधण्यात आला होता.

(ब) १३ जून १९६१ ला किंवा त्या सुमारास रॉक-टोच्या भागाजवळ दरवाजाचे स्तंभ उभारण्यासाठी दोन कैंच्या उभारण्यात आल्या होत्या. या कारणासाठी २½ स १ या प्रमाणात उतरण ठेवण्यात आली होती आणि बांध उंचावण्यात आला. जागा उपलब्ध झाल्यावर ही उतरण आराखड्याप्रमाणे करण्याचे ठरविण्यात आले होते.

११६. वरील बदलामुळे धरणाच्या सुरक्षितेला बाध आला असे मत कोणत्याही तज्ज्ञ साक्षीदाराने व्यक्त केलेले नाही. वरील बदलामुळे धरण निकामी झाले असे कोणीही म्हटलेले नाही. हे फरक लहान स्वरूपाचे असून त्यामुळे कोणत्याही प्रकारे धरणाच्या सुरक्षिततेवर परिणाम झालेला नाही हे स्पष्ट आहे. पंडितांनी सांगितल्याप्रमाणे हे फेरबदल किरकोळ स्वरूपाचे असल्यामुळे त्यांच्या मंजुरीची त्यासाठी आवश्यकता नव्हती. पंडित म्हणतात की मध्यवर्ती संकल्पन संघटना अशा फेरबदलाच्या बाबतीत सर्वोत्तम निर्णय घेऊ शकते आणि आवश्यक वाटल्यास त्या बाबतीत त्यांचा सल्ला विचारणे हे संघटनेचे काम आहे. हे वेगवेगळे फेरबदल पंडितांच्या समोर ठेवण्यात आले होते आणि त्यांनी असे मत प्रदर्शित केले की हे फेरबदल मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने पंडितांच्याकडून संमत करून घेण्यासाठी पाठविण्याची आवश्यकता नव्हती. त्यानंतर कोणत्या परिस्थितीत मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेने फेरबदल संमतीसाठी पाठविण्याची आवश्यकता असते हे पंडितांनी विशद केले आहे. पुरावा (निशाणी क्र. ५८):—

"(१) साहित्यसामुग्रीच्या गुणधर्माचे मूल्य बदलल्यास,

(२) जर सुरक्षिततेचे अंग कमी झाल्यास."

मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेने आपले फेरबदल पंडितांकडे पाठविले नाहीत यावद्दल उपरोक्त संघटनेची अशी कल्पना होती की गुणधर्माची मूल्ये बदलली नव्हती किंवा सुरक्षिततेचे अंगही कमी झाले नव्हते. या प्रश्नाच्या ह्या भागावर अधिक लांबण लावण्याची आवश्यकता नाही.

उपभाग १४

आराखड्यासंबंधीची बाजू

११७. पानशेत धरणाचा आराखडा स्थूल मानाने तीन प्रमुख अंगांमध्ये विभागता येईल :—

(१) मातीचे धरण,

(२) जादा पाणी वाहून जाण्याचा मार्ग,

(३) निर्गमद्वार.

(१) (अ) मातीचे धरण.—मातीच्या धरणाचा आराखडा नेहमीच्या आराखड्याच्या पद्धतीप्रमाणे करण्यात आला होता. बांध झोन्ड रोल्ड भरावाने दाबलेला होता व त्या भरावात सेंट्रल इम्पर्व्हियस हार्टिंग होते व प्रवाहाच्या खालच्या बाजूला त्याला

सेमी पर्व्हियस भराव आणि सुरक्षिततेसाठी भरपूर केसिंग यांची जोड देण्यात आलेली होती. खालून वाहत जाणारे पाझर मजबूत खडकामध्ये चर खोदून त्याद्वारे त्यांचे नियंत्रण करण्यात आले होते. खालून वाहून जाणारे पाणी अनेक गटारांनी वाहून नेण्यात आले होते. मातीच्या धरणाचा आराखडा ही एक सतत चालणारी प्रक्रिया आहे आणि त्यामुळे धरणाच्या काही भागाच्या पूर्वीच्या आराखड्यामध्ये बांधकाम चालू असताना फेरबदल होत गेले. आराखड्याच्या फेरबदलाच्या सर्व अवस्था मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेच्या फाइलींमध्ये उपलब्ध आहेत.

(ब) फ्री बोर्ड.—बांधकामाच्या टप्पा एकसाठी असलेला फ्री बोर्ड वाऱ्याची गति दर ताशी ८० मैल धरून मॉलिटरच्या सिद्धान्ताचा उपयोग करून लाटेच्या उंचीचा हिशेब करून आठ फूट ठेवण्यात आला होता. परंपरागत पद्धतीप्रमाणे लाटांच्या उठावाची उंची ५·१ फूट होती.

(क) उतारांचे स्थैर्य.—परंपरागत स्लिप सर्कल पद्धतीने स्थैर्याचे विश्लेषण करण्यात आले होते. बांध झोन करण्यात आला होता आणि केसिंगच्या साहित्यामध्ये अंतर्गत घर्षणामुळे मोठ्या प्रमाणावर होणाऱ्या झिजेस चांगल्या प्रकारे विरोध करणाऱ्या मुरुमाचा अंतर्भाव होता. प्रवाहाच्या वरच्या आणि खालच्या बाजूना रॉक-टो तयार करून उताराचे स्थैर्य सुधारण्याचा प्रयत्न करण्यात आला होता. सुरक्षिततेच्या भागाबद्दलचा तपशील आणि स्थैर्याबद्दलचे हिशेब "मातीच्या धरणाचा आराखडा" या विषयावरील संबंधित फाइलींमध्ये नमूद केलेले आहेत.

(ड) प्रवाहाच्या वरील बाजूकडील उतार.—जलाशय असेल तर सतत वाहणाऱ्या पाझरांची स्थिती प्रवाहाच्या वरील बाजूकडील उताराच्या दृष्टीने चिंताजनक नसते. यामुळे स्थैर्याचे विश्लेषण केवळ खाली ओढण्याच्या परिस्थितीबद्दलच ड्रॉडाऊन कंडीशन करण्यात आले होते. छिद्रयुक्त दाबाचा अंदाज खाली ओढण्याच्या परिस्थितीसाठी केसिंग झोनमध्ये ५० टक्के बळकटी धरून आणि हार्टिंग झोनमध्ये पूर्ण बळकटी धरून परंपरागत रीतीने करण्यात आला होता.

(इ) प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील उतार.—बांध झोन केलेला असल्यामुळे खालून पाझर रेषा नियंत्रित व्हावी आणि पाझरांचा छिद्रयुक्त दाब बांधकामाच्या छिद्रयुक्त दाबाहून कमी असावा अशी अपेक्षा आहे. सुरक्षिततेचा आणखी एक उपाय म्हणून वाहून जाणारे पाणी स्थिर स्थितीमध्ये असताना फ्रेटिक रेषेचे नियंत्रण करण्यासाठी एक फिल्टरचा थर आणि पाणी वाहून नेण्याची व्यवस्था या गोष्टी उपलब्ध करण्यात आल्या होत्या. अतिवृष्टीच्या वेळी छिद्रयुक्त दाब वाढणे शक्य असल्यामुळे प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या उताराचा प्रतिबंध करण्याकरिता अधिक खबरदारी घेण्यात आली होती. आराखड्यातील बांध या परिस्थितीतही सुरक्षित असल्याचे आढळून आले होते.

(फ) पायांचे स्थैर्य.—कठिण मुरुम, कठिण आणि मऊ खडक यांनी बनलेल्या पानशेत धरणाच्या पायाच्या सामुग्रीची झीज विरोधी शक्ति बांधाच्या सामुग्रीच्या शक्तीहून खूपच अधिक प्रमाणात चांगली असल्याचे मानण्यात आले असल्यामुळे पाया ढासळण्याच्या दृष्टीने त्याच्या स्थैर्याचे स्वतंत्र विश्लेषण करणे आवश्यक वाटले नाही.

(ग) पाझरांचे नियंत्रण.—धरणाच्या पुढील भागासाठी पाझरांचे नियंत्रण करणे आवश्यक ठरविण्यात आले होते :—

(१) बांध आणि पाया.

(२) बांध आणि बांधकाम यांचा सांधा.

(३) पायामधील इंटर ट्रॅपियन थर.

धरणामधून वाहून जाणाऱ्या पाण्याचे नियंत्रण हार्टिंगच्या सामुग्रीच्या दोन्ही बाजूंना भरपूर मुरुमाच्या सच्छिद्र झोनची जोड दिलेल्या एका दुर्भेद्य भागाने करण्यात

आले होते. हार्टिंग आणि प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील केसिंग यांच्यामध्ये अर्धसच्छिद्र सामुग्रीचा एक मोठा ट्रान्झिशन झोन ठेवण्यात आला होता. फ्रिआटिक रेषा कमी करण्याच्या उद्देशाने उभी आडवी पाणी वाहून नेणारी गटारे ठेवण्यात आली होती आणि एक व्हर्टिकल ग्रेटेड फिल्टरहि ठेवण्यात आला होता. पायामधून वाहणाऱ्या पाझरापासून सुरक्षित ठेवण्यासाठी तोडलेला खंदक कठिण खडकापर्यंत खाली नेण्यात येऊन तो तेथे अडकवून टाकण्यात आला होता.

इंटर ट्रॅपियन थरामधून पाझर जाऊ नये म्हणून तोडलेला खंदक अशा थराखाली नेऊन खालील खडकामध्ये अडकवून टाकण्यात आला होता. जेथे इंटर ट्रॅपियन थर पायाच्या पातळीच्या जवळ होते तेथे असे करण्यात आले होते. या थराचा आंतरछेद घेणे आवश्यक आहे काय हे निश्चित करण्यासाठी पाझर चाचण्या घेण्यात आल्या होत्या. पाझर चाचण्या घेतल्यावर इंटरट्रॅपियन थर हे तुलनेने दुर्भेद्य आहेत असे आढळून आले.

इंटर ट्रॅपियन थरांमधून पाणी वाहून जाण्याविरूद्ध काही उपाययोजना करणे अनावश्यक वाटले. आराखड्याबद्दलचा हा सारा तपशील मातीच्या धरणावरील संबंधित फाइलींमध्ये उपलब्ध आहे.

(२) पाणी जाण्याचा मार्ग (स्पिलवे)—पाणी जाण्याच्या मार्गाचा आराखडा देखील मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेने विचारार्थ घेतला होता. प्रथमावस्था आणि द्वितीयावस्थेसाठी असलेल्या वेगवेगळ्या नियंत्रण पातळ्या पुढीलप्रमाणे होत्या :—

पातळ्या	प्रथमावस्था	द्वितीयावस्था
तलाव बांध पातळी (टीबीएल्)	२,०८०	२,०९७
उंच पुराची पातळी (एच्एफ्एल्)	२,०७२	२,०८९
पूर्ण पुरवठा पातळी (एफ्एस्एल्) ..	२,०६२	२,०८९
वाया जाणाऱ्या पाण्याच्या बांधाची सर्वोच्च पातळी	२,०६२	२,०६२
कमी पाण्याची पातळी (एल्डब्ल्यूएल्) ..	१,९५०	१,९५०

प्रथमावस्थेतील नियोजनामध्ये पाणी जाण्याचा मार्ग कालव्याचा मार्ग म्हणून कामात येणार होता आणि पुढे एका उंच को-एफिशियंट क्रेस्ट बार असलेल्या पाणी जाण्याच्या पूर्ण प्रवाहात त्याचे रूपांतर करण्यात येणार होते. अंतिमावस्थेतील पुराचे बाहेर जाणारे पाणी नियंत्रित करण्यासाठी ४१ फूट × २७ फुटाचे तीन रेडिअल दरवाजे तात्पुरत्या प्रमाणात वापरण्याचे ठरविण्यात आले होते. इंगळीच्या पुराच्या ४८,००० क्युसेक्सच्या मानाने ही तरतूद बरीच जास्त होती.

(३) निर्गमद्वार (अ) पाणी बाहेर सोडण्याची आवश्यकता.—मुठा खोऱ्याच्या विकासाच्या अंतिम अवस्थेमध्ये पानशेत धरणांत ११,००० दशलक्ष घनफूट, म्हणजेच खोऱ्यातील पाणीपुरवठ्याच्या तीस टक्के पाणी, वरसगांव धरणामध्ये आणखी १३,००० दशलक्ष घनफूट ; आणि मुठा नदीच्या मुख्य प्रवाहावरील तिसरें धरण व खडकवासला धरण यांच्यात मिळून उरलेले १२,००० दशलक्ष घनफूट पाणी साठविण्यात येणार होते. याप्रमाणे या दोन साठ्यांना मुठा राइट बँक कॅनलच्या उन्हाळी व हिवाळी मागण्या पुऱ्या कराव्या लागल्या असत्या. मुठा राइट बँक कॅनॉलसाठी रबीमध्ये बाहेर सोडण्यात येणारे पाणी आराखड्यामध्ये २,०५० क्युसेक्सच्या आसपास होते. पानशेत आणि वरसगांव साठ्यांना कॅनालच्या उन्हाळी व हिवाळी मागण्या पुऱ्या कराव्या लागणार असल्याने प्रत्येक साठ्यामधून पाणी बाहेर सोडण्याची आवश्यकता जास्तीत जास्त १,००० क्युसेक्सच्या आसपास झाली असती. या सर्व गोष्टींचा विचार करून पानशेतच्या निर्गमद्वाराचा आराखडा १,००० क्युसेक्स पाणी बाहेर सोडण्याच्या आवश्यकतेसाठी तयार करण्यात आला होता.

(ब) ठिकाण.—निर्गमद्वारासाठी सर्वात सोयीचे आणि आर्थिक दृष्टया योग्य ठिकाण म्हणजे तात्पुरता वाया जाणाऱ्या पाण्याचा कालवा हे होते. हा कालवा अंदाजे आर्एल् १९५० पर्यंत खणण्यात आला होता व तेथे चांगल्या प्रकारच्या खडकाचा पाया उपलब्ध होता. तपासणी चालू असताना असे आढळून आले की इंटर ट्रॅपियन थर पायामध्ये आर्एल् १९३७ ते १९४५ च्या मध्ये मिळाला होता. या कारणामुळे उघडीचा पाया गेरुच्या या थराच्याही खाली नेऊन हे बांधकाम कठीण खडकाचा पाया करून बांधण्याबद्दलच्या सूचना देण्यात आल्या होत्या.

(क) मांडणी निर्गमद्वाराच्या मांडणीसाठी नियंत्रक मनोरा कोठे असावा या बद्दलचे वेगवेगळे पर्याय विचारात घेण्यात आले. शेवटी मागच्या भरावकामास शक्य तितका कमी अडथळा यावा या हेतूने मनोऱ्याचे ठिकाण मुख्य धरणाच्या बाहेरच ठेवण्याचा निर्णय घेण्यात आला. जलशास्त्रीय आराखडयाच्या आवश्यकतांबरोबरच बांधकामाचा सावेपणा सहज जाणता येण्यासारखी परिस्थिति, आणि पुढील काळात पेनस्टॉक सुलभतेने बसविण्याची शक्यता हे या मांडणीचे अधिक फायदे होते. निर्मिती हंगामी तत्त्वावर करावयाची असल्याने आठ फूट व्यासाचा पेनस्टॉक बसवावा लागला असता आणि कॉंडयूट बसविण्याची आवश्यकता पुढे जेव्हा पडेल तेव्हा तो सोईस्कररीत्या बसवितां यावा या दृष्टीने कॉंडयूटची रुंदी, पाणी बाहेर जाण्याचा मार्ग वगैरेची तपासणी करण्यात आली होती.

(ड) कॉन्डटचे वर्णन.—निर्गमद्वाराला ५ फूट×८ फुटाचे व प्रत्येक पांचशे क्युसेक्स पाणी बाहेर सोडण्याची क्षमता असलेले दोन दरवाजे बसविण्यात आले होते. निर्गमद्वाराची नेहमीची कार्यपद्धति या दोन्ही दरवाजांनी पाणी बाहेर जाऊ देण्याची होती. प्रत्येक निर्गमद्वाराला एक सर्व्हिस दरवाजा आणि एक आणीबाणीच्या काळातील दरवाजा बसविण्यात आले होते. इनटेक मनोऱ्यावरच्या एका कंट्रोल केबिनमधून या दोन्ही दरवाजाच्या कामाचे नियंत्रण करावयाचे होते. कॉंडयूटचा आराखडा, पुढे सुरू करण्यात येणाऱ्या वीज केंद्रासाठी असलेला आठ फूट व्यासाचा पेनस्टॉक बसविता येईल अशा प्रकारे तयार करण्यात आला होता.

पेनस्टॉक बसविण्याआधी कॉंडयूट एखाद्या उघडया कालव्याप्रमाणे वाहणार होता. कॉंडयूट मनोऱ्याच्या मध्यापासून ६०८ फूट लांबीचा होता आणि त्याला सर्व्हिस दरवाज्या पासून धरणाच्या मध्यरेषेपर्यंत ४०० मध्ये १ चा तळीतील उतार देण्यात आला होता. त्यापलीकडे त्याला १०० मध्ये १ चा उतार देण्यात आलेला होता. छोटया नाल्याची उंची इंट्रॉडॉसच्या सर्वोच्च ठिकाणापर्यंत ११ फूट ९ इंच होती.

(इ) जलशास्त्रीय आराखडा.—निर्गमद्वार जेव्हा पेनस्टॉक शिवाय केवळ पाणीपुरवठयाचे निर्गमद्वार म्हणून वापरण्यात येणार होते तेव्हा त्या परिस्थितीत जलशास्त्रीय आराखडयाची स्थिति विशेष बिकट होती. यासाठी पेनस्टॉक आराखडयातील पाणी बाहेर जाण्याच्या प्रमाणात पूर्णपणे वाहाणार नाही हे पाहण्यासाठी कॉंडयूटमधील प्रवाह परिस्थितीची तपासणी करण्यांत आली. मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेने केलेल्या आराखडेविषयक अंदाजावरून असे दिसून आले की, कॉंडयूट पूर्णपणे वाहणार नाही आणि कॉंडयूटच्याच खालच्या प्रवाहामधील हवेच्या आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी भरपूर भाग शिल्लक राहील. यामध्ये भर म्हणून प्रत्यक्ष मनोऱ्याचा उपयोगही हवा जाण्याचा अधिक मार्ग म्हणून झाला असता. कार्यपद्धतीच्या वेगवेगळया परिस्थितीसाठी जलशास्त्रीय अंदाज करण्यात आले होते आणि असे आढळून आले होते की, अत्यंत असाधारण परिस्थितीत देखील कॉंडयूट पूर्णपणे वाहणार नाही.

(फ) कॉन्टॅक्ट सीपेज.—कॉंडयूटच्या पृष्ठभागावरून पाणी वाहून जाण्यापासून सुरक्षिततेसाठी एकमेकांच्या मध्यबिंदूपासून १७·५ फुटांवर असलेल्या २१ कट ऑफ-रिंग कॉंडयूटच्या सर्व बाजूंना बसविण्यांत आल्या होत्या. यामध्ये भर म्हणून कॉंडयूटवर

जास्तीत जास्त दमटपणाच्या १०३ टक्क्यांवर असलेला प्लॅस्टिक भराव १५ फुटांच्या खोलीपर्यंत घालण्याचे ठरविण्यात आले होते. या तरतुदीने कॉन्टॅक्टच्या मार्गावरून वाहून जाणाऱ्या पाण्याला अधिक प्रतिकार शक्ति मिळेल अशी अपेक्षा होती.

(ग) बांधकामविषयक आराखडा.—आराखड्याच्या पूर्वीच्या अवस्थेत आर्.सी.सी. कॉंड्यूटचा विचार करण्यात आला होता. यासाठी बऱ्याच मोठ्या प्रमाणावर रिइन्फोर्समेंटची आवश्यकता पडली असली व थोडक्या वेळात ते मिळविणे अधिकाऱ्यांना कठीण वाटले. वरील कारणांमुळे आणि फील्ड ऑफिसरांच्या विनंतीवरून ज्या कॉंड्यूटला कमी रिइन्फोर्समेंटची आवश्यकता लागेल असा कॉंड्यूट विचारांत घेण्यांत आला. अंतिमावस्थेमध्ये, प्रिकास्ट व्हॉउस्सॉयर्स आणि कॉंक्रीटमधील कास्ट-इन-सिटु अॅबटमेंटची अर्धवर्तुळाकार कमान असलेला कॉंड्यूट स्वीकृत करण्यांत आला.

(ह) टॉवर बेस बॉक्स व ट्रॅन्झिशन बॉक्सेस.—टॉवर बेस बॉक्स हा एक आर्.सी.सी. ट्विन बॉक्स होता. थोपवून धरणाऱ्या भिंतीच्या आराखड्यातील फेरबदलांशी जुळवून घेण्यासाठी या ट्विन बॉक्सचे नवीन आराखड्यामध्यें प्रवाहाच्या वरच्या व खालच्या टोकांवरील सिंगल बॉक्समध्ये रूपांतर करण्यांत आले.

(ई) वरील आणि खालील प्रवाह थोपवून धरणाऱ्या भिंती.—पूर्वीच्या मांडणीमध्यें थोपवून धरणाऱ्या कमानी आपल्या संपूर्ण वजनाच्या आधारासाठी खालील एका सिंगल बॉक्स वर टेकलेल्या होत्या. असें आढळून आले की, खंदकाच्या बाजूंना कमानीसाठीं बरेंच खोदण्याची आवश्यकता पडली असती आणि ते खंदकाच्या उंच बाजूंमुळे कठीण पडले असते व त्या खोदकामाच्या बरोबर खाली कामे चालू असल्याने धोक्याचेहि ठरले असते. यामुळे ही मांडणी नाकारण्यांत आली आणि थोपवून धरणाऱ्या भितीचा आराखडा मागील माती थोपवून धरण्यासाठी तयार करण्यात आला.

(ज) मनोरा.—वेगवेगळ्या ओझ्यांच्या बिकट अशा युतीसाठी मनोऱ्याचा आराखडा तयार करण्यात आला. त्याचा आराखडा उष्णतामानातील फरकामुळे येणाऱ्या दाबापासून सुरक्षित राहण्यासाठी थोड्या प्रमाणात रिइन्फोर्समेंट केलेले साधे सिमेंट कॉंक्रीटचे बांधकाम म्हणून करण्यात आला होता. संकल्पित द्वितीयावस्थेसाठी मनोरा बांधणे उपयुक्त ठरेल असे स्पष्ट ठरल्यामुळे या मनोऱ्याचा आराखडा अंतिम अवस्थेसाठी तयार करण्यात आला होता.

(के) जोड-पूल.—जोडपूल डेक पद्धतीचा वॉरेन गर्डर ब्रिज असून त्याला आर्.सी.सी. चे डेकिंग होते.

(ल) ट्रॅशट्रॅकला आधार देणारे बांधकाम.—मूळ मांडणीमध्ये एक ट्रॅशट्रॅकला आधार देणारे एक अर्धवर्तुळाकार बांधकाम दाखविले होते. शेवटी ट्रॅशट्रॅकचा आराखडा परंपरेप्रमाणे २० फुटांच्या हेड डिफरेन्शियलसंबंधीची सर्व वजने सहन करण्याच्या दृष्टीने तयार करण्यात आला.

(म) दरवाजे.—एका पाठीमागे एक अशा दोन दरवाजांनी पाणी सोडण्यात येत असे. त्यापैकी टॉवरमध्ये असलेला एक सर्व्हिस दरवाजा आणि दुसरा टॉवरच्या समोर असलेला संकटकालीन दरवाजा होता. निर्गमद्वारामधून पाणी सोडण्याबाबत नियंत्रण करणे यासाठी सर्व्हिस दरवाजा होता, तर संकटकालीन दरवाजा हा, सर्व्हिस दरवाजा यदाकदाचित् बिघडलाल्यास किंवा त्याच्या काही भागांऐवजी दुसरे भाग घालण्यासाठी किंवा दुरुस्तीसाठी तो बाहेर काढावा लागल्यास फट बंद करण्यासाठी ठेवला होता. वरील कारणास्तव बाहेर पाणी सोडण्याचे नियमन करण्यासाठी सर्व्हिस दरवाजा स्टेम ऑपरेटेड केलेला होता. परंतु टॉवरवरून होणाऱ्या केबल ऑपरेटेड कंट्रोल जवळ निकडीचा दरवाजा ठेवण्याचे योजिले होते. पेनस्टॉकची उभारणी झाल्यानंतर ह्या दरवाजांऐवजी दुसरे बसविण्यात येईपर्यंत हंगामी व्यवस्था म्हणून ही व्यवस्था केलेली होती.

(१) **सर्व्हिस दरवाजा.**—अपस्ट्रीम स्कीनप्लेटयुक्त असा हा दरवाजा तयार करण्यात आला होता. त्याला क्षितिजसमांतर आधार होते आणि या आधारांना असलेले आधार लंबांतर होते. तळासाठी काटकोनी कमानीचा उपयोग करून सिलिंग करण्यात आले होते आणि गेट लीफला बसविलेल्या तीन बाजूंसाठी म्युझिकल नोट सील होते. सर्व्हिस दरवाजा हा स्टेम ऑपरेटेड दरवाजा होता आणि गाईड रोलरनी खोबणीमध्यें नेण्यात आला होता. सर्व्हिस दरवाजा चालविण्यासाठी सुचविलेला वर्म व गिअर प्रकारचा हॉइस्ट हा इरिगेशन औटलेट अवस्थेसाठी हाताने चालविण्याच्या दृष्टीने तयार केला होता. पॉवर औटलेट अवस्थेसाठी फार थोड्या वेळात दरवाजे बंद करणे भाग पडले असते. आणि म्हणून हॉइस्टचे कार्य एक तर हायड्रॉलिक पद्धतीने करावे लागले असते किंवा दरवाजांना रिट्रॅक्टेबल कमान बसवावी लागली असती. म्हणजे दरवाजा खुद्द तिच्याच वजनाने बंद करता आला असता. हा वैकल्पिक मार्ग दृष्टीसमोर ठेऊन गेट स्लॉटची व गेट लीफची मांडणी कायम करण्यात आली होती.

(२) **संकटकालीन दरवाजा.**—आराखड्याप्रमाणे असलेला हा दरवाजा, कमानीच्या घर्षणामुळे आपोआप बंद होऊ शकला नसता.

उपभाग १९

निर्गमद्वाराच्या बांधकामांसंबंधीचे प्रश्न मार्गदर्शनासाठी संशोधनकेंद्राकडे पाठविण्याची गरज

११८ निर्गमद्वाराच्या बांधकामाबाबतची अत्यावश्यक बाब म्हणजे, ते कंपविरहित असले पाहिजेत. त्याचप्रमाणे, कंपने तीव्र करण्यास साहाय्यभूत ठरणारी पोकळी निर्माण करणारी परिस्थिति देखील टाळली पाहिजे. यासाठी दरवाजे, विभाजन करणारी भिंत, स्टिलिंग बॅसिन इ. निर्गमद्वारा निरनिराळे भाग, इ. बाबत खडकवासला येथील संशोधन केंद्राचा सल्ला घेणे उपयुक्त ठरेल. संशोधनकेंद्रामध्ये नमुनेवजा प्रयोग केले जातात आणि अशा तऱ्हेच्या सर्व प्रश्नांबाबत घटक संस्थांना योग्य सल्ला देण्यात येतो. सध्याच्या ह्या प्रकरणाबाबत दरवाजांसंबंधीची प्रमुख समस्या संशोधन केंद्राकडे मार्गदर्शनासाठी पाठविण्यात आली नव्हती. कॉंड्यूटमधील बाह्यरूप प्रवाहासंबंधीची नकाशाची मोजमापे तपासण्यासाठी संशोधन केंद्राकडे एकमेव विचारणा करण्यात आली होती. विभाजन भिंतीच्या शेवटच्या भागा पोकळीमुळे बिघाड होईल अशी मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेची अपेक्षा होती. मात्र ही अपेक्षा, पोकळीमुळे होणारा बिघाड, ज्या ठिकाणी पोकळीच्या मर्यादेखालील गति अस्तित्वात असते अशा बाबतीत दूरवर क्षेपित होणार नाही या समजुतीवर केलेली होती.

ह्या मुद्यावर जानेवारी १९६० पासून चर्चा सुरू झाली. मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटने मधील इंजिनिअर्सबरोबर जानेवारी १९६० मध्ये विभाजन भिंतीसंबंधी प्रथम अनौपचारिकरीत्या चर्चा करण्यात आली. अत्यंत गंभीर अशी प्रवाहाची परिस्थिति लक्षांत घेता विभाजन भिंती बाबतचा प्रश्न तितकासा गंभीर स्वरूपाचा नव्हता, असे बांधकामाबाबतच्या इंजिनिअर्सना सांगण्यात आले. जलाशयातील लो हेड्खाली फक्त एकच दरवाजा चालू असताना केवळ प्रवाहाची स्थिती अजमावण्यासाठी ह्या समस्येबाबत विवक्षित प्रयोग करणे आवश्यक आहे असेंही त्याना कळविण्यात आले (पहा वाडेकरांच्या टिप्पणीतील परिच्छेद ३, निशाणी ५००). दि. ६ फेब्रुवारी १९६० मध्ये प्रथमच या प्रश्नाबाबत अधिकृत रीत्या विचारणा करण्यात आली आणि यानंतर यासंबंधी बराच पत्रव्यवहार करण्यात आला. ही पत्रे एकत्रितपणे निशाणी ७१९ म्हणून दाखल केली आहेत. पहिल्या पत्रामध्ये खालील समस्यांबाबत विचारणा करण्यात आली. (पहा, दि. ६ फेब्रुवारी १९६० चें पत्र.) (निशाणी ७३५):—

"(१) पोकळीचा भाग निर्माण होऊ नये म्हणून विभाजन भिंतीच्या टोकाशी प्रमाणेअसल्या आकस्मिक विस्ताराबाबतच्या मर्यादित वेगाचे स्वरूप.

(२) दरवाजाजवळील ट्विन रेक्टँग्युलर सेक्शनमधून प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस उतरत्या बाजू असलेल्या विभाजित कालव्यात होणाऱ्या स्थित्यंतराचे स्वरूप व आकार.

(३) निरनिराळ्या ठिकाणी संपूर्णपणे पाणी सोडण्यासाठी ठेवावयाच्या एका दरवाजाच्या विशेष संबंधात विभाजन भिंतीची उंची व लांबी आणि तिच्यावरील पृष्ठभागामधील वक्रभाग.

(४) यू. एस. कोअर ऑफ् इंजिनिअर्स यांच्या प्रमाणित पद्धतीनुसार बेल माऊथचा आकार ठरविलेला आहे. त्याच्या आकाराबाबत काही फेरबदल पाहिजे असल्यास त्याबाबत सल्ला देण्यात यावा."

मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेचे सुपरिटेंडिंग इंजिनियर या नात्याने श्री. धानक यानी हे पत्र लिहिले होते. दि. १८ मे १९६० रोजी, ह्या संघटनेचे सुपरिटेंडिंग इंजिनियर श्री. खुरसाळे यानी संशोधन केंद्राला असे पत्र लिहिले की, बेल माऊथचा आकार हा यू. एस्. इंजिनिअरच्या पद्धतीप्रमाणे केला असल्यामुळे त्याबाबत नमुन्यादाखल करावयाचे प्रयोगही रद्द करण्यात यावेत. त्यानी असेही कळविले की, स्थित्यंतरासंबंधी करावयाचे नमुन्यादाखलचे प्रयोगही रद्द करावे. याचा अर्थ असा की, फक्त विभाजन भिंतीसंबंधीची समस्याच संशोधन केंद्राकडे शिल्लक राहिली होती. अंदाजी येणाऱ्या खर्चाबाबत काही पत्रव्यवहार करण्यात आला. पत्रोपत्री याबाबत विचारविनिमय झाल्यावर अंदाजी खर्चाची मंजुरी गृहीत धरून नमुनेवजा करावयाचे प्रयोग सुरू करण्याबाबत मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेने निश्चित निर्णय घेतला. मे १९६० मध्ये अंदाजास प्रत्यक्षपणे मंजुरी देण्यात आली. दरम्यानच्या काळात, मार्च १९६१ पर्यंत नमुन्यादाखल करावयाच्या प्रयोगांचे निष्कर्ष हाती येण्याची अपेक्षा नसल्यामुळे नमुन्यादाखल करावयाच्या प्रयोगांचा काही उपयोग होईल की काय यासंबंधी श्री. दाते व श्री. पाध्ये यांनी चर्चा केली. नमुन्यादाखल करावयाच्या चाचणीशिवाय विभाजन भिंतीचे डिझाईन स्वीकारता येईल किंवा काय हे पाहण्यासाठी दाते यांनी या प्रकरणाच्या पार्श्वभूमीचा आढावा घेतला आणि झटपट हिशेब केले आणि स्वतःच विभाजन भिंतीची लांबी ५० फूट एवढी ठरविली असे दाते म्हणतात. बेंड प्रोफाईल व बेल माऊथ ही दोन्ही डिझाइनप्रमाणेच असावीत असेही त्यांनी ठरविले. शक्तीच्या उत्सर्जनाविषयीच्या स्टिलिंग बॅसिनच्या प्रश्नासंबंधी श्री. दाते यांनी असा सल्ला दिला कीं, हा प्रश्न पुढे ढकलण्यात यावा. याचा परिणाम असा झाला कीं, मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेकडे पाठविलेल्या कोणत्याही प्रश्नासंबंधीच्या नमुन्यादाखल प्रयोगाच्या अंतिम फलश्रुतींची वाट पहाण्यांत आली नाही आणि संशोधन केंद्राकडून कोणतेही मार्गदर्शन न होता बांधकाम पुरे झाले. याबाबत लक्षात घ्यावयाचा महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे दरवाजासंबंधीच्या प्रश्नाबाबत संशोधन केंद्राकडे कधीच विचारणा करण्यात आली नव्हती. नियामक दरवाजा म्हणून बसविण्यात आलेला दरवाजा पाणी सोडण्याबाबतचे नियमनकार्य कधीही करणार नाही आणि तो अंशतः उघडल्यावर कंपने नक्कीच निर्माण होतील ही गोष्ट श्री. वाडेकर व जोगळेकर यांनी ठामपणे सांगितली. अशा तऱ्हेचा दरवाजा हा केवळ पुराचा दरवाजा म्हणूनच वापरता येतो. म्हणजेच तो संपूर्णपणे उघडण्यासाठी किंवा बंद करण्यासाठी वापरता येतो असेही त्यांनी ठामपणे सांगितले. जागतिक कीर्तीचे जलतज्ज्ञ व खडकवासला संशोधन केंद्राचे भूतपूर्व संचालक श्री. डी. व्ही. जोगळेकर हे आपल्या जबानीत (निशाणी २२५) म्हणतात :

"पानशेत धरणाचा हवा आत येण्यासाठी असलेला मार्ग हा दरवाजाच्या खाली अगदीं लगतच होता आणि तो मनोऱ्याच्या तळभागाला जोडलेला होता. हवा आत घेण्याचा मार्ग मनोऱ्याच्या बाहेर असता तर बरे झाले असते. कारण या प्रकरणात घडले

त्याप्रमाणे मनोऱ्यामध्ये पाणी घुसल्यामुळे हवेचा मार्ग बंद झाला. हवेचा पुरवठा झाला नाही तर पाण्याच्या जेटमुळें पोकळी निर्माण होईल. माझ्या टिप्पणीमध्ये स्पष्ट केल्याप्रमाणे पाण्याचे तडाखे बसत होते. परंतु घरणास धोका पोंहोचण्याइतपत हे तडाखे गंभीर स्वरूपाचे नव्हते. नमुन्यामध्ये कंपनांबाबत अभ्यास करण्यात आला आणि त्याबाबत असे आढळून आले कीं टॉवरमध्ये मनोऱ्यामध्ये वाढणारा पाण्याचा लोंढा कॉंड्यूट व दरवाजे यांच्या कंपनींची मुदत जवळ जवळ सारखीच होती आणि हैड्रॉलिक बांधकामांमध्ये अशा कंपनाचा एकत्रित परिणाम फारच धोकादायक ठरतो.

दरवाजाऐवजी ब्लॉक आऊटला सील बसविण्यात आले असते तर मनोऱ्यामध्ये पाणी शिरले नसते. सध्याच्या प्रकरणाच्या बाबतींत वेगाने वहाणारे पाणी ब्लॉक आउटवर बसविलेल्या प्रोफाईलमध्यें शिरले नाही आणि यामुळे पोकळीमुळे होणारा धोका निर्माण झाला. यामुळे फट तीन चार इंचापर्यंत वाढली··········सर्व्हिस दरवाजाच्या बाबतीत भितीला सतत बसविलेले एक सील आवश्यक आहे. याची पुष्कळ संकल्पचित्रे आहेत. परंतु त्यांची तपशीलवार माहिती पाहाण्याची आपणास जरुरी नाही."

श्री. जोगळेकर यापुढे म्हणतात (निशाणी २२५) :—

"दरवाजाच्या तळाच्या तुळयांच्या बाह्यकडा तुटल्या नव्हत्या आणि त्यामुळे टोकाकडील कालव्यात काही बाहेर आलेले भाग राहिलें होते आणि म्हणून पाण्याचा जेट मधून-मधून गेट लिफला चिकटून जोराने बाहेर पडत होता."

कमिशनच्या प्रश्नांना उत्तरे देताना त्यांनी सांगितले (निशाणी २२५) :—

"बाह्यकड बरोबर तुटली नव्हती. हा दरवाजावर झालेला परिणाम तपासून त्यास आळा घालता आला असता व संकल्पचित्राप्रमाणे तो सुधारता आला असता."

श्री. जोगळेकर यांच्या म्हणण्याप्रमाणे साधारणतः प्रवाहाच्या वरील बाजूकडील स्कीन प्लेट व टॉप सील असलेला दरवाजा पुराचा दरवाजा म्हणून वापरण्यात यावा. तथापि, यांनी हेही मान्य केले आहे की त्यात काही फेरफार केल्यास तो एक नियंत्रक दरवाजा म्हणून-देखील त्याचे कार्य समाधानकारक रीतीने करविता येईल. त्यांनी सुचविलेले फेरफार खालीलप्रमाणे आहेत (निशाणी २२५) :—

"(१) दरवाजाच्या संपूर्ण कार्यक्षेत्रासाठी माथ्यावरील सीलच्या विरुद्ध बसविता येईल अशा एका धातूच्या पट्टीची तरतूद करणे.

(२) धोका असलेल्या प्रदेशातील गेट-स्लॉट, बाजूच्या भिंती व पृष्ठभाग यांच्यासाठी पोलादी लाइनिंगची तरतूद करणे."

श्री. फडके यांनी विचारलेल्या प्रश्नांना उत्तरे देताना श्री. जोगळेकर म्हणतात (निशाणी २२५) :—

"निरनिराळ्या प्रकारच्या दरवाजांची (Service) नमुन्यादाखल चाचणी घेण्यात यावी म्हणजे त्यामुळे दरवाजे किती उघडल्यामुळे आणि किती वॉटर हेड खाली ते कंपने निर्माण न करता कार्य करू शकतील अशा तऱ्हेचे नमुन्यादाखल करावयाचे प्रयोग खडकवासला येथील संशोधनकेंद्रात करता येतील".

कॉंड्यूट कोणत्याही आकाराचे, घोड्याच्या नालाच्या आकाराचे किंवा इतर प्रकारचे पण आर. सी.सी. चे तयार केले गेले असते तरीदेखील दरवाजांची सदोष बांधणी असल्यामुळे आणि त्यामध्ये दोन फुटांएवढी फट ठेवल्यामुळे कॉंड्यूटमध्ये पोकळी निर्माण झाली असतीच. यापुढे श्री. जोगळेकर म्हणतात (निशाणी २२५) :—

"मातीच्या धरणामध्ये कॉंड्यूट हा सर्वांत कमजोर असा दुवा आहे. म्हणून नमुन्या-दाखलच्या अभ्यासासाठी हा प्रश्न सोपविणे आवश्यक आहे. त्याच वेळी, आपणास हेही

विसरून चालणार नाही की, गणितशास्त्राच्या दृष्टीने डिझाइन जरी बरोबर असले तरी बांधकामाचे कार्य कसे होईल हे नमुना करणाऱ्याला अजमावता येणे शक्य नाही. डिझाईनमधील उणीव निदर्शनास आणण्यास नमुने हे एक उपयोगी साधन आहे. अशा उणिवा वेळेवर दूर करता येतात. कॉंडचूट हा एक अत्यंत महत्त्वाचा भाग असल्यामुळे कॉंडचूटच्या बांधकामाच्या बाबतीत खर्चाचा विचार निर्णायक असू नये. भाक्रा धरणाच्या दरवाजाचे नमुने मी पाहिले आहेत. हे दरवाजे फ्लडगेट म्हणून सुद्धा कार्य करतात. पानशेत धरणाच्या दरवाजाचे डिझाईन हे भाक्रा धरणाच्या दरवाजांच्या डिझाईनप्रमाणेच आहे. दरवाजांतील दोषामुळे पोकळी व कंपने इ. निर्माण झाल्यामुळे भाक्रा धरण फुटले होते. संकल्पचित्राबरहुकूम केलेल्या सीलची मुख्यत्वे तरतूद केली गेल्यामुळे पानशेत धरणातील दरवाजे, फक्त फ्लडगेट दरवाजे म्हणूनच काम करू शकतील."

जोगळेकरांनी आपल्या पुरवणी निवेदनात, (निशाणी ७८६) प्रतिमान चाचणी (Model test) करूनच हैड्रॉलिक स्ट्रक्चर तयार करण्याबाबतच्या आवश्यकतेकडे पुन्हा भर दिला आहे. परिच्छेद (५) मध्ये त्यांनी म्हटले आहे (निशाणी ७८६) :—

"आधुनिक इंजिनिअरिंगच्या पद्धतीनुसार, सर्वसामान्य कार्य, प्रवाहाचे स्वरूप, पोकळीची शक्यता इ. सारख्या डिझाइनमधील उणिवा नजरेस आणून देण्यासाठी हाय हेडखाली कार्य करणाऱ्या अशा खोलवर बसविलेल्या दरवाजासह सर्व हैड्रॉलिक स्ट्रक्चर्सची हैड्रॉलिक प्रतिमान चाचणी (Model test) घेण्याची गरज असते. बांधकाम सर्वस्वी बिनधोक व्हावे म्हणून डिझाइनमध्ये ताबडतोब फेरफार करण्यात येतात."

डॉ. जी. टी. वाडेकर आपल्या लेखी निवेदनात (निशाणी ४९४) म्हणतात की,—

"ज्या हायहेड (१५४·५ फूट) खाली सर्व्हिस दरवाजाचे कार्य होणार होते त्याच्या दृष्टीने विशेषत: सर्व्हिस दरवाजाचे संकल्पचित्र सदोष होते. त्याची कारणे खालीलप्रमाणे :—

(अ) अनियमन पद्धतीचा दरवाजा नियमांच्या कामासाठी उपयोगात आणला होता.

(ब) दरवाजा सुमारे ९ इंच उचलला गेल्यावर प्रवाहाच्या वरील बाजूकडील सील निकामी झाले आणि ही चूक उघडच होती. परंतु डिझाइनच्या वेळी तिचा अंदाज करता आला नाही.

(क) माथ्यावरील सीलच्या फटीने वातमार्गाची (air vent) खराबी होण्याइतके पाणी येऊ दिल्यावर त्याच उत्पादक मनोऱ्यामध्ये (hoist tower) वातमार्ग एकत्र करणे घातक ठरले.

(ड) दरवाजाच्या झडपीचे संकल्पचित्र (design) फार ढोबळ होते.

(इ) गेट स्लॉट पोकळीच्या दाट शक्यतेकडे कोणत्याही प्रकारे लक्ष देण्यात आलेले नव्हते.

"सर्विस दरवाजा तयार करताना, मुख्य दरवाजाचा महत्त्वाचा भाग असणारी लिप (lip) संकल्पचित्राबरहुकूम तयार करण्यात आली नव्हती."

यापुढे आपल्या लेखी निवेदनात दरवाजाचे "संकल्पचित्र" या सदराखाली श्री. वाडेकर यांनी लिहिले आहे की,—

"अनियामक पद्धतीला अनुरूप अशा सर्विस दरवाजाची निवड चुकीची होती. असे अगोदरच प्रतिपादन केलेले आहे.

कोणत्याही प्रकारे अनावश्यक गुणधर्म न दर्शविता दीर्घ कालावधीपर्यंत नियमन व्हावे म्हणून खालील आवश्यक ती कार्ये नियामक दरवाजाला करावी लागतात :—

(अ) दरवाजाच्या तोंडावरील इष्ट त्या भागी सर्व सिलांनी योग्य प्रकारे कार्य केले पाहिजे.

(ब) गेट स्लॉस्टमध्ये पोकळी निर्माण होता कामा नये.

(क) झडप (lip) डिझाइनने हैड्रॉलिक कार्यक्षमतेबाबत खात्रीची सोय केली पाहिजे.

(ड) सुरक्षित मर्यादेपर्यंत द्वारकंपन कमी कमी झाले पाहिजे.

जो दरवाजा वरील आकारमानावरहुकूम नसेल तो व्याख्येच्या व कार्याच्या दृप्टीने नियामक पद्धतीचा दरवाजा असणार नाही. ह्या दर्जानुसार विचार करता पानशेत धरणाचे सर्व्हिस दरवाजे तांत्रिक दृप्टया नियामक पद्धतीचे दरवाजे नव्हते. दरवाजा नऊ इंचांपेक्षा जास्त उघडल्यावर टॉप सील निकामी झाले व अत्यंत जास्त प्रमाणात गेट स्लॉट पोकळी निर्माण झाली आणि कडेचे झडपेचे संकल्पचित्र (lip design) तयार करताना ते फार वाईट झालेले होते. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूची स्कीन प्लेट व प्रवाहाच्या वरच्या बाजूची सीले असलेल्या पानशेत धरणासारख्या दरवाजांचा, गेट स्लॉटच्या व गेटलिपच्या योग्य संकल्पचित्राची तरतूद करून पूर दरवाजे (flood gate) म्हणून प्रथमतः उपयोग करण्यात येतो. थोडा वेळ उघडल्यावर किंवा बंद केल्यावर हा काल जास्तीत जास्त १५ ते २० मिनिटेपर्यंत असतो ते ताण सहन करू शकतात. तरीहि सुमारे वर अर्ध्यामार्गावर टॉप सील गॅप चालू ठेवणे, दरवाजे जास्त उघडण्याच्या कारणासाठी टॉप सील गॅपमधून पाणी वाहण्याचे प्रमाण कमी करणे, स्टील स्किन प्लेट आच्छादनाने गेट स्लॉट सुरक्षित राखणे आणि निराळ्याच वातमार्गाची सोय करून धोकादायक परिस्थितीपासून संरक्षण व्हावे म्हणून भरपूर प्रमाणात हवेची तरतूद करणे, यासारखे अनेक खबरदारीचे उपाय योजण्यात येतात. पानशेत पद्धतीचा दरवाजा हा आर्थिक दृप्टया कमी खर्चाचा असूनसुद्धा लो हेडच्या काही फारच थोडया बाबतीत मर्यादित नियंत्रणासाठी अशा दरवाजाचा उपयोग करण्यात आला असेल."

यु. एस्. आर्मी कोअर ऑफ इंजिनिअर (Outlet Works etc.) व व्ही. एल्. स्ट्रीटर या सारख्या अधिकारी व्यक्तीचे "हँडबुक ऑन फ्ल्युइड डायनॅमिक" हे लिखाण आधार म्हणून डॉ. वाडेकर यांनी उद्धृत केले आहे. डॉ. वाडेकर यांनी आपल्या लेखी निवेदनात (निशाणी ४९४) केलेल्या एक विधानाच्या संबंधात म्हणजे "दरवाजाच्या झडपेचे संकल्पचित्र मार्जीनल होते" या विधानाबाबत एकच प्रश्न वरील मुद्यावर त्यांना विचारण्यात आला.

डॉ. वाडेकर यांनी असे स्पष्टीकरण केले की, दरवाजाच्या झडपेचे संकल्पचित्र अगदी किमान प्रमाणाचे होते एवढाच अर्थ त्यांना सूचित करावयाचा होता. खडकवासला संशोधन केंद्राचे पूर्वीचे संचालक हिरानंदानी यांनी आपल्या लेखी निवेदनात (निशाणी ७१८) म्हटले आहे की :—

"निर्गमद्वार (outlet) निकामी होण्यास पुढील गोप्टी कारणीभूत झालेल्या आहेत असे मला वाटते :—

(अ) १३७ फुटांच्या हेडखाली कार्य करण्यासाठी सरकत्या दरवाजाची उभारणी केली गेली आणि त्यामुळे जोराची कंपने झाली.

(ब) हवा बाहेर जाण्यासाठी लागणाऱ्या निराळ्या वायुमार्गाचा अभाव.

(क) प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील बाह्यकड ज्यामध्ये कापलेली नव्हती अशा नेहमीच्या दरवाजाच्या तळाच्या भागाचे डिझाईन. ह्यामुळे दरवाजाच्या तळाशी ऋणप्रेरण होऊन पोकळी निर्माण झाली.

(ड) दरवाजाच्या झडपीचा कोन.

(इ) दरवाजाचे सील निकामी झाले आणि त्यामुळे कांड्यूटमध्ये येणाऱ्या हवेला अडथळा निर्माण झाला.

त्याचप्रमाणे "निर्गम द्वारांचें डिझाईन" या शीर्षकाच्या आपल्या लेखी निवेदनाद्वारे हिरानंदानी यानी दरवाजाच्या सीलचे डिझाइन, झडपीचा कोन वगैरे दोषमुक्त होतें असे म्हटले आहे. ते पुढे म्हणतात :—

"निर्गमद्वार बांधण्यास प्रत्यक्ष सुरुवात करण्यापूर्वी कांडचूटचें मूळ डिझाईन आणि त्या डिझाईनमध्यें वेळोवेळीं सुचविलेले कोणत्याहि प्रकारचें बदल प्रथम लहान प्रतिकृति तयार करून त्यावर जलस्थापत्य दृष्टचा चांचणी घेऊन पारखून घेणे हे नेहमीच इष्ट असते."

त्याच शीर्षकाखाली त्यांनी पुढे म्हटले आहे :—

"दरवाजे पूर्णपणे उघडे किंवा पूर्णपणे बंद करीत असल्याशिवाय, निर्गमद्वाराच्या बांधकामामध्ये, ७५ फुटापेक्षा उंच असणाऱ्या पाणलोटाकरिता सरकझडपा न वापरणे ही सुरक्षित पद्धत आहे."

फिलीप्स ए. केंझल यांच्या पुस्तकातील उतारा (निशाणी ७१८) उद्धृत करुन हिरानंदानी म्हणतात :—

"पानशेत धरणातील पाणी बाहेर जाण्यासाठी असलेल्या दरवाजांची रचना आंशिक नियंत्रणाखाली चालणारी असल्यामुळे, नेहमीच्या दरवाजांऐवजी झडपेची व त्याचबरोबर प्रवाहाच्या वरील बाजूस एका संकटकालीन दरवाजाची तरतूद करण्यात यावी."

त्यांच्या उलटतपासणीच्या (निशाणी ७१७) वेळी त्यांचे लक्ष "मोठ्या धरणांसंबंधीचे चौथे अधिवेशन", खंड २रा, १९५१, या ग्रंथातील ३७७ व्या पानावरील ("Conclusion 1 & 3") ह्या पुस्तकांतील उताऱ्याकडे वेधण्यात आले, आणि ७५ फुटापेक्षा उंच असलेल्या पाणलोटासाठी सरकझडपांची तरतूद करण्यात येऊ नये असेच त्यांचे अजूनही म्हणणे आहे की काय असे त्यांना विचारण्यात आले. त्यावर हिरानंदानी यांनी पुढीलप्रमाणे उत्तर दिले :—

"७५ फुटापेक्षा उंच असलेल्या पाणलोटाच्या आंशिक नियंत्रणासाठी सरकझडपा वापरण्यापूर्वी पुढील दोन पर्यायांचा विचार केला पाहिजे असे मी अजूनही म्हणतो : (१) प्रतिकृतींतील धरणाच्या दरवाजाची बारकाईने चांचणी घेऊन विवरामुळे विवर-कंपन-क्रिया ज्यामुळे निर्माण होऊ शकेल अशी छिद्रे आहेत की काय हे शोधून काढावे आणि ती तशी असल्यास तीं टाळावीत, आणि (२) सरकझडपाच्या व्यवस्थे-ऐवजी एक झडप वापरावी.

बंगलोरच्या इंडियन् इन्स्टिटयूट ऑफ् सायन्सचे, प्राध्यापक एन्. एस्. गोविंदराव हे आपल्या लेखी निवेदनात (निशाणी ७६२) म्हणतात :—

"धरण-कोसळण्याच्या क्रियेबद्दल कोणतीही अनुमाने असली तरी अंशतः उघडलेल्या दरवाजातून पाण्याचा शक्तिमान प्रवाह शिरला आणि त्यात हवा शिरल्यामुळे व पोकळी निर्माण झाल्यामुळे कंपने निर्माण झाली हे अंतिम कारण आहे, हे स्पष्ट आहे. अशा मोठ्या पाणलोट पाण्याचे नियंत्रण करण्यासाठी वापरलेले वॅगन टाईप दरवाजे योग्य आहेत की काय हा विचार करण्यासारखा प्रश्न आहे. मला जी काही माहिती आहे त्यावरून फक्त एक अपवाद सोडून कोठेही बाहेर येणाऱ्या पाण्याचे नियंत्रण कर-ण्यासाठी वॅगन टाईप दरवाजे वापरीत असलेले मला ठाऊक नाही. जेथे ते वापरले आहेत तेथे ते एकतर पूर्ण उघडे तरी असतात नाहीतर पूर्ण बंद तरी असतात. जर अपरिहार्य परिस्थितींत ते वापरावे लागलेच तर विवरामुळे होणाऱ्या नुकसानीला तोंड देण्यासाठी सर्व तऱ्हेची काळजी घेतली पाहिजे. बहुतेक वेळी विशेष प्रकारचा पोला-दाचा मिश्रधातु किंवा दुसरा एखादा विवर-प्रतिबंधक धातु यांचे बॉनेट्स किंवा शील्ड दरवाजाच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील व प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील बाजूवर बसवून ही

काळजी घेतली जाते. पहिल्या पद्धतीत, दरवाजा अंशत: उघडला असता, पाणी वाहून नेणारी बाजू ही दरवाजाच्या कडेच्या बाजूपेक्षा भिन्न असते आणि त्यामुळे पोकळी निर्माण होते. ......दरवाजात होणारी फडफड किंवा कंपने ही हवा आत येण्यासाठी दरवाजावर असलेल्या झडपेतील वर जाणाऱ्या प्रवाहासाठी लावलेल्या घंटेच्या आकाराच्या आवरणात होणाऱ्या फडफडीपेक्षां किंवा कंपनापेक्षा अधिक धोकादायक असतात. वारंवार फडफड झाल्यामुळे विवर निर्माण होण्याचा संभव असतो आणि त्यामुळे बोल्ट वगैरे तुटण्याचा संभव असतो. म्हणून उंच धरणाचे नियंत्रण करण्यासाठी अशा प्रकारचा दरवाजा वापरण्याचे टाळणे इष्ट होय."

११९. धनक यांच्या उलटतपासणीच्या वेळी जोगळेकर यांनी त्यांना पुढील प्रश्न विचारला (निशाणी ७२३) :—

"भाक्रा धरणाच्या हॉईस्ट चेंबरला झालेला अपघात हा धरणाचे नियंत्रण करण्यासाठी पुराचे दरवाजे वापरण्यात आल्यामुळे जी विवर-कंपने निर्माण झाली त्या कंपनामुळे घडला हे तुम्हाला माहीत आहे का? भाक्रा धरणात पाण्याच्या आघाताचा प्रश्नच येत नाही. पानशेत धरणाच्या बाबतीत, धरण कोसळण्याचे कारण म्हणजे विवर-कंपने हीच होत. यावर आपले काय म्हणणे आहे?"

धनक यांचे उत्तर असे—

"भाक्रा धरणापासून जे धडे शिकता आले आहेत त्यांची माहिती बाहेरील कोणाही इंजिनिअरांना करून देण्यात आलेली नाही याबद्दल आम्हा इंजिनियरांना खेद वाटतो. तेव्हा भाक्रा येथे काय घडले त्याची कल्पना मला नाही.".

१२०. श्री. पाध्ये यांना श्री. एच्. आर. गोखले यांनी विचारलेल्या प्रश्नांची पाध्ये यांनी उत्तरे दिली, तेव्हा दरवाजासाठी विशिष्ट डिझाईन का स्वीकारले, ह्याविषयी समर्थन करताना ते असे म्हणाले की—

"नवी दिल्ली येथे १९५१ साली झालेल्या मोठ्या धरणासंबंधीच्या ४ थ्या अधिवेशनात श्री. दौमा यांनी प्रसिद्ध केलेल्या अहवालानुसार दरवाजाच्या खोबणीच्या आकाराचा आराखडा तयार करण्यात आला होता. अधिवेशनातील अहवालाच्या २ ऱ्या खंडाच्या ३५३ पानावर असलेल्या उताऱ्याचा आणि नकाशाचा आधार मी घेतला आहे. प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील स्किन प्लेटचा आराखडा अशा उद्देशाने तयार करण्यात आला होता की, मनोऱ्याच्या दुरुस्तीसाठी तो कोरडा ठेवावा आणि त्यामधून पाणी बाहेर येऊ नये. त्याच कारणासाठी स्किन प्लेट ही प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेस ठेवण्यात आली होती आणि त्याचप्रमाणे कमानी देखील प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेसच ठेवण्यात आल्या होत्या. जर दरवाजाची स्किन प्लेट आणि कमानी प्रवाहाच्या दिशेस ठेवण्यात आल्या असत्या तर मनोऱ्याचा हवा येण्याचा मार्ग पूर्णपणे बंद झाला असता. अशाप्रकारच्या स्किन प्लेट मांडणीचे अनेक दाखले देता येतील. अशी तीन उदाहरणे मी देऊ शकतो :—

(१) दक्षिण भारतात असलेला लोअर भवानी प्रकल्प.

(२) हिराकुड.

(३) कोयना प्रकल्प.

........म्हैसूर राज्यातील नुगू धरणाचे दरवाजे एका जर्मन डिझायनरने काढलेल्या आराखड्याप्रमाणे होते आणि ते दरवाजे व पानशेत धरणाचे दरवाजे जवळजवळ सारखेच होते.

प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेस असलेल्या स्किन प्लेट प्रकारच्या दरवाजाच्या पद्धतीत प्रवाहाच्या दिशेस असलेल्या स्किन प्लेट प्रकाराच्या दरवाजाच्या पद्धतीपेक्षा काही अधिक फायदे असतात. ते पुढीलप्रमाणे :—

(१) हॉइस्टच्या क्षमतेवर प्रतिकूल परिणाम होतो म्हणून अधःसरणशक्ती नाहीशी होणे.

(२) मनोरा कोरडा राहतो आणि स्तंभ दंड सुस्थितीत ठेवणे सोपे जाते.

(३) गंजण्यास प्रतिबंध होतो.

मी आराखडा काढलेले दरवाजे फिक्स्ड व्हील प्रकारचे होते, सरकझडपांच्या प्रकारचे नव्हते. मी वर उल्लेखिलेल्या धरणात फिक्स्ड व्हील दरवाजे आहेत. मी आणखीही एक दोन उदाहरणे देऊ शकतो : डेनिसन् धरण, फोर्ट रँडॉल धरण, डिट्रॉइट धरण. या तीन धरणांत पाणलोटासाठी अंशतः उघडे राहणारे दरवाजे वापरण्यात आले आहेत व ते योग्य काम देत आहेत असे सांगण्यात येते. डिट्रॉइट धरणाच्या संबंधातही पाण्याची पातळी २०० फूट असताना अंशतः उघडे असलेले दरवाजे योग्य रीतीने काम देत आहेत असे सागण्यांत येते ...... ह्या दरवाजांचा आराखडा ३०४ फूट उंच असलेल्या पाणलोटासाठी तयार करण्यात आला होता. ('मोठ्या धरणासंबंधीचे चौथे अधिवेशन,' खंड २, पान ५७३ पहा)."

माझ्या मते, डिझाईनचे हे सविस्तर समर्थन मुद्याला धरून नाही. प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेस असलेल्या स्किन प्लेट ज्यात असतात अशा प्रकारच्या दरवाजांचा काहीच फायदा होत नाही असे कोणीच म्हटलेले नाही. "जर दरवाजाची स्कीन प्लेट आणि कमानी प्रवाहाच्या खालील बाजूस ठेवण्यात आल्या असत्या तर मनोऱ्याचा हवा येण्याचा मार्ग पूर्णपणे बंद झाला असता" असे म्हणणे हे, हवा येण्याचा दुसरा कोणताच मार्ग ठेवण्यात आला नसता आणि हवा जाण्याचा मार्ग फक्त मनोऱ्यामधूनच ठेवण्यात आला असता तर योग्य होते. जलशास्त्र तज्ञांनी स्पष्टपणे मांडलेला एक महत्त्वाचा मुद्दा असा की नेहमी हवेसाठी एक वेगळा वायुमार्ग असणे इष्ट आहे. तसे असेल तर वायुमार्ग बंद होऊ नयेत म्हणून वर जाणाऱ्या प्रवाहासाठी लावलेल्या स्कीन प्लेट संबंधातील तथाकथित फायद्यांचा उपस्थित मुद्यांशी संबंधच येत नाही. श्री. जोगळेकर, वाडेकर आणि हिरानंदानी या आणि इतर जल-शास्त्र तज्ञांची साक्ष होण्यापूर्वी श्री. पाध्ये यांची साक्ष घेण्यात आली होती. नेहमीच्या दरवाजा-मधील दोषांसंबंधी त्या तीन तज्ञांनी केलेल्या निवेदनाबाबत नंतरच्या उलटतपासणीत कोणीही विशेष आक्षेप घेतले नाहीत. त्या तीन तज्ञांच्या मते नेहमीचे दरवाजे सामान्यपणे पूर्णपणे उघडे ठेवण्यात येतात किंवा पूर्णपणे बंद ठेवण्यात येतात. चौकशीच्या कामकाजाच्या शेवटी पानशेत धरणासाठी विशिष्ट प्रकारचे दरवाजेच का पसंत करण्यात आले या विषयी बाजू मांडणारे एक निवेदन (निशाणी १२६३) सादर करण्यात आले. १३८ फूट उंचीपर्यंतच्या हाय हेड्सचे नियमन करण्यासाठी फिक्स्ड व्हील गेट्स वापरल्यास ते यशस्वीपणे काम देतात या म्हणण्याच्या पुष्टचर्थ मोठ्या धरणासंबंधीच्या चौथ्या अधिवेशनातील दौमा यांच्या अहवालाचा निर्देश करण्यात आला. (भाग २, पान ३७७, निष्कर्ष ५). २०० फूट उंची-पर्यंतच्या हेड्सचे नियमन करण्यासाठी फिक्स्ड व्हील्स दरवाजे वापरता येतील असे प्रतिपादन करणाऱ्या रायडेल यांच्या निवेदनावर (मोठ्या धरणासंबंधीचे चौथे अधिवेशन, भाग २, पान ५७८, सारांश) भर देण्यात आला. रायडेल यांनी आपल्या अहवालात डिट्रॉइट धरणामध्ये फिक्स्ड व्हील गेट बसविल्याचे उदाहरण दिले आहे असे आम्हाला सांगण्यात आले आहे. गेट लीप व गेट स्लॉट यांची अयोग्य रचना हे ७५ फुटापेक्षा अधिक असलेल्या हेड्मकरिता वापरलेल्या स्लाईडगेट्सचे काम असमाधानकारक असण्याचे कारण आहे

असे दोमा यांचे मत असल्याचे या निवेदनात (निशाणी १२६३) म्हटले आहे. ए. एस्. सी. इ.च्या जलशास्त्र शाखेच्या नियतकालिकातील जे. डब्ल्यू. बॉल यांच्या प्रबंधाचासुद्धा उल्लेख केला आहे. ह्या निवेदनात उल्लेख केलेले कागदपत्र कमिशनपुढे कधीही सादर केले नाहीत. कमिशनला हे कागदपत्र बारकाईने वाचणे व पाटबंधारे अधिकाऱ्यांच्या वतीने करण्यात आलेल्या युक्तिवादाचा खरेखोटेपणा पडताळून पाहाणे शक्य नाही. ह्या निवेदनामध्ये दिलेले मुद्दे व अधिकारी वर्गाचे संदर्भ कोठल्याही जलशास्त्र तज्ञांला दाखविले नव्हते. ह्या निवेदनात देण्यात आलेली अवतरणे संदिग्ध असल्यामुळे जलशास्त्र तज्ञांचा दृष्टिकोन बरोबर नाही असे म्हणणे कमिशनला शक्य नाही. इतक्या महत्प्रयासाने आपल्या मुद्यांचे समर्थन करण्यात आले असले तरी ९ इंचापेक्षा अधिक गेट ओपनिंग असेल तर वरच्या बाजूच्या रबर सीलचा त्याच्या ठराविक जागेशी असलेला संबंध तुटेल हे कबूल करण्यात आले आहे. जोगळेकर, हिरानंदानी आणि वाडेकर यांनी निदर्शनास आणून दिलेल्या मुख्य दोषांपैकी हा एक दोष आहे. ह्या तऱ्हेची कमान वापरण्याच्या बाबतीत कोठल्याही तज्ञाचे मत नमूद केलेले नाही. सिलींगची क्रिया बंद झाल्याचा परिणाम मनोऱ्यामधील तीन इंची फटीतून पाण्याचा फवारा उडण्यात व तो दरवाजावरून प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस कॉंडयूटमध्ये पडण्यात होईल हे देखील मान्य करण्यात आले आहे. दरवाजाच्या खालच्या बाजूला हवा जाण्यासाठी ५'×३' ३½" असा पुरेसा मार्ग ठेवल्यामुळे हवा जाण्याचा मार्ग संपूर्णपणे बंद होणार नाही असे वाटले, हा या सर्व समर्थनाचा अर्थ आहे. बांधणीमध्ये योग्य त्या दुरुस्त्या केल्या होत्या असेही म्हटले आहे. पुढे असेही म्हटले जाते की, प्रस्तुत मांडणीत योग्य त्या उपायानी सहज सुधारणा करण्याची सोय होती हे पूर्णपणे मुद्याला सोडून आहे. ह्या बाबतीत खरोखर दोष सुधारण्यासाठी कोणतीही उपाययोजना करण्यात आली नव्हती. हे अगदी स्पष्ट आहे की, तीन इंच फटीमधून जोरात जाणाऱ्या प्रवाहाच्या ओघामुळे मनोऱ्यातील वायुमार्ग निकामी होऊन परिणामी कॉंडयूटमध्ये ऋणप्रेरण तयार झाले. लेखी निवेदनाच्या वेळी पाटबंधारे अधिकाऱ्यांच्या वतीने श्री. भंडारे यांनी, डॉ. वाडेकरांनी आपल्या लेखी निवेदनात दिलेल्या (निशाणी ४९४) यू. एस्. आर्मी कॉर्पस् ऑफ् इंजिनिअर्सच्या आऊटलेट वर्क्समधील पुढील उताऱ्याचा उल्लेख केला :—

"कॅसास शहरातील यू. एस्. आर्मी डिस्ट्रिक्ट मधील टूटल क्रीक धरणाच्या आऊट लेट कॉन्डयूटमध्ये प्रवाहाच्या वरील बाजूस सील गेट्स बसविण्यात येत आहेत. हे दरवाजे बसविताना आलेल्या अनुभवामुळे गेट स्लॉटबाबतचा प्रश्न समजण्यास चांगली मदत होईल अशी आशा आहे."

त्यानंतर भंडारे ह्यानी श्री. वाडेकरांच्या निवेदनातील एका उताऱ्याचा उल्लेख केला. त्यांत श्री. वाडेकर असे म्हणतात :—

"वरील निर्णय हा अर्थातच अंतिम नाही, आणि खालील उताऱ्यावरून, संशोधन चालूच आहे असे दिसून येईल.

"आऊट लेट कॉंडयूटमध्ये प्रवाहाच्या वरील बाजूस सील गेट्स बसविण्यात येत आहेत, इ."

मला हे समजत नाही की वाडेकरांनी दिलेला उतारा व त्यांची त्यावरील टीका ही या खात्यात कशी काय उपयुक्त ठरते. नियामक बोगद्यातील प्रवाहाच्या वरील बाजूस सील गेट्स वापरण्याच्या परिणामाबद्दलचा अंतिम निर्णय अजूनही लागावयाचा आहे अशी आशा करून ह्या खात्याने धोका का पत्करावा हे मला कळत नाही. माझ्या मते दरवाजाबद्दलचा हा सर्व प्रश्न धरणाच्या प्रतिकृतीवर प्रयोग करून चाचणी घेण्यासाठी संशोधन केंद्राकडे सुपूर्द करावयास हवा होता. परंतु मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेमध्ये खुर्च्यांमध्ये आरामशीर बसणाऱ्या आणि नुसत्या तज्ञमतांवर व गणिती आकडेमोड यावर अवलंबून असणाऱ्या अभ्यासकांवर वाजवीपेक्षा अधिक विश्वास टाकण्यात आल्यामुळे ही गोष्ट करण्यात आली नाही, हे होय.

उप-भाग १६

पानशेत व खडकवासला धरणे कोसळण्याची कारणे

१२१. माझ्याकडे विचारार्थ सोपविलेल्या मुख्य मुद्यांपैकी महत्वाच्या मुद्यांची म्हणज १२ जुलै १९६१ रोजी पानशेत व खडकवासला धरणे कोसळण्याच्या कारणांची चर्चा मी आता करणार आहे. पानशेत धरणाचे बांधकाम १ वर्ष अगोदर पूर्ण करण्याचा तथाकथित निर्णय हे धरण कोसळण्याचे संभाव्य कारण आहे हे मी मानावयास तयार नाही. त्या निर्णयाचा पानशेत धरण कोसळण्याशी अप्रत्यक्षपणे सुद्धा संबंध नाही असे माझे मत आहे. ज्या परिस्थितीत पानशेत धरण कोसळले त्या परिस्थितीचा मी अभ्यास केला आहे. आणि त्या संबंधात मी, अवेळी आणि जोरदार कोसळणारा पाऊसही ज्यावर मानवी शक्तीचा काहीही अधिकार चालू शकत नाही अशी दुर्दैवी परिस्थिती आहे यावर जास्त जोर दिला आहे. त्याचप्रमाणे मी धरणाच्या निरनिराळ्या भागांच्या निरनिराळया अपूर्ण घटकांचे आणि विशेषत: त्याच्या निर्गमद्वार भागाचे तपशीलवार विवेचन केले आहे. धरण कोसळण्याच्या कारणांच्या विवेचनाच्या वेळी ह्या अपूर्ण घटकांचा धरण कोसळण्याच्या कारणात कितीसा भाग आहे ते निदर्शनास आणून दिले जाईल. पानशेत धरण कोसळण्याच्या कारणांचे स्पष्टीकरण करताना तज्ज्ञ इंजिनिअरांनी पुष्कळशा सिद्धांतांची चर्चा केली. खडकवासला धरण कोसळण्याबाबतच्या कारणात थोडेफार एकमत होते, तेव्हा खडकवासला धरण कोसळण्याबाबतच्या कारणाबद्दल जास्त चर्चेची आवश्यकता नाही. मी प्रथमच सांगितल्याप्रमाणे एकमत झालेल्या नामवंत इंजिनिअरांनी व्यक्त केलेल्या दृष्टिकोनाचा उल्लेख पुरेसा आहे. पानशेत धरण कोसळण्याबाबतच्या चर्चे-मध्ये बरेच अडथळे आहेत, पहिले कारण म्हणजे ह्या विषयावर नामवंत इंजिनिअरांची निरनिराळी मते आहेत, आणि दुसरे म्हणजे मी स्वत: एक सामान्य माणूस आहे, आणि ज्या प्रश्नावर तज्ञ इंजिनिअरांमध्ये देखील मतभिन्नता आहे त्या प्रश्नावर सामान्य माणसाने निश्चित असे मत देणे हे जरा धोक्याचेच आहे. तज्ज्ञ त्याबद्दल कदाचित जेथे देवदूत प्रवेश करायला घाबरतात तेथे मूर्खाने घुसण्यासारखा प्रकार झाला असे म्हणतील. तथापि, माझ्यावर जबाबदारी टाकण्यात आल्यामुळे ह्या विषयावर निर्णय देण्याचे कर्तव्य मला बजावयाचे आहे. कायद्याची व न्यायविषयक ज्ञानाची पार्श्वभूमि असलेल्या सामान्य माणसास सुद्धा जरी या प्रश्नातील गुंतागुंत समजणे कठीण जात असले तरीही त्याच्या दृष्टीने एक फायदा असा असतो की त्याला स्पष्टपणे विचार करण्याची व कोणत्याही गोष्टीबद्दल अलिप्तपणे आणि वस्तुनिष्ठ मत बनविण्याची सवय असते. मी बरेचसे तांत्रिक प्रश्न समजून घेण्याचा शक्य तो प्रयत्न केला आहे. तरीसुद्धा त्या सर्व प्रश्नांचे सर्व परिणामां-सहित विशेषत: त्यातील गणितविषयक बाजूचे आकलन मला झाले आहे असे मी म्हणू शकत नाही. तरीही या सर्व सिद्धांतांची सर्वसाधारण रूपरेषा मला समजली आहे आणि ते सिद्धांत मी योग्य स्वरुपात सादर करू शकेन असे मला वाटते.

असे केल्यानंतर, ह्या सिद्धान्ताच्या गुणावगुणांचे मूल्यमापन करण्याचा मी प्रयत्न करीन आणि त्याबाबतीत माझे मत बनविण्याचा प्रयत्न करीन. धरणफुटीच्या कारणांच्या विविध सिद्धान्तांचे प्रतिपादन व स्पष्टीकरण करण्यापूर्वी, साक्षीदारांनी अवलोकन केलेल्या आणि कमिशनसमोर पुराव्यात देण्यात आलेल्या बाबींचे आणि ज्यांचे अवलोकन करण व ज्या पडताळून पाहणे शक्य आहे अशा आणखी इतर बाबींचे स्पष्ट अवलोकन करणे आवश्यक आहे. वर निवेदन केल्याप्रमाणे, मी, असेसर्स आणि आणखी इतर तज्ज्ञ इंजिनिअर्स यांच्यासह पानशेत धरणाला अनेक वेळा भेट दिलेली आहे आणि त्या तपासणीच्या कामाची टिपणे तयार केली आहेत. धरणफुटीची कारणे शोधण्याच्या कोणत्याही प्रयत्नात, ह्या बाबी फार महत्त्वाचे काम बजावीत असल्यामुळे या बाबी तपशीलवार सादर करण्याचा मी प्रयत्न करीत आहे.

पाहिलेल्या घटना

१२२. घटना घडण्याच्या वेळी त्या ज्यांनी पाहिल्या अशा अनेक साक्षीदारांनी पाहिलेल्या आणि कमिशनसमोर त्यांनी पुराव्यात मांडलेल्या घटना मी प्रथमतः विचारात घेत आहे. पाहिलेल्या घटनांचा हा पहिला प्रकार आहे. ही गोष्ट पुन्हा सांगावीशी वाटते की, पहिल्या अवस्थेत, हे धरण आर्. एल्. २०८० या पातळीपर्यंत बांधावयाचे होते. परंतु मनोऱ्याच्या (चेनेज १२०० ते २०००) समोरच्या ८०० फुटांच्या भागात सर्वोच्च पातळी केवळ आर. एल्. २०७५ पर्यंतच नेण्यात आली होती आणि त्याचप्रमाणे ती प्रवाहाच्या उलट दिशेच्या भागात मुरुमाच्या केसिंगमध्ये होती. ह्या भागातील हार्टिंग व प्रवाहाच्या दिशेकडील केसिंग ही आर. एल्. २०६४ या कमी केलेल्या पातळीपर्यंतच होती. या भागात प्रवाहाच्या उलट दिशेकडील उतारावरही कोणतेच पिचिंग नव्हते. ओव्हर टॉपिंगच्या वेळी पाण्याची पातळी सर्वोच्च होती आणि ती हार्टिंगच्या वरच्या भागावर २०६७·५ म्हणजे ३ १/२ फूट होती. परंतु प्रवाहाच्या उलट दिशेच्या केसिंगच्या सर्वात उंच भागापासून ७ १/२ फूट खाली होती.

लाटांनी धुवून निघणे

१२३. दिनांक १० जुलै १९६१ रोजी वरील भागावर म्हणजे १२०० ते २००० चेनेजमध्ये मोठ्या प्रमाणावर लाटा आदळत असल्याचे दिसून आले. गोणपाट व पन्हळीचे लोखंडी पत्रे प्रवाहाच्या उलट दिशेकडील उतारावर ठेवण्यात आले होते आणि लाटांच्या आदळण्यावर बरेच नियंत्रण घालण्यात आले. लाटांची उंची ४ ते ५ फूट होती.

कॉंड्यूटवरील खालच्या प्रवाहाच्या रॉक टोमधून पाणी पाझरणे

१२४. दिनांक १० जुलै १९६१ रोजी संध्याकाळी ७-३० वाजता कॉंड्यूटच्या वरील प्रवाहाच्या खालच्या रॉक टोमधून पाणी येत असल्याचे चौकीदारास दिसून आले. ह्या बांधकामावरील इंजिनिअरांनी हा प्रवाह पाहिला आणि तो ५ ते १० क्युसेक इतका असल्याचा त्यानी अंदाज केला. प्रवाहाचा रंग तलावाच्या पाण्याच्या रंगाप्रमाणेच असल्याचेही त्यानी पाहिले. तो प्रवाह अखंड चालू असल्याचे आणि तो सुमारे ३६ तासात कमी किंवा अधिक झाला नसल्याचेही त्यानी पाहिले होते. पाणी पाझरण्याचे हे ठिकाण कमानीच्या वरील टोकापासून सुमारे १० फुटांवर होते व ते त्याच्या थोडेसे डाव्या भागाला होते. (ड्राईंग क्र. १ व निशाणी क्र. ३०७ मधील पाणी पाझरण्यासंबंधीची टीप पहा). कमानीच्या वरील टोकापासून १० फूट हा करण्यात आलेला अंदाज, भालेराव यांनी कमिशनसमोर ठेवलेल्या निशाणी क्र. ३०७ मधील पाणी पाझरण्याच्या संबंधीच्या टीपेस जोडलेल्या ड्राईंग क्र. १ वरून काढण्यात आला आहे. मुरुमाचा थर आणि रॉक टो यांच्या जोडणीपासून पाणी येत होते या पुराव्यावर ते ड्राईंग आधारलेले आहे.

जमीन खचणे

१२५. दिनांक ११ जुलै १९६१ रोजी सकाळी दोन वाजता मनोऱ्याजवळील ओव्हर-सीयरला, मनोऱ्याच्या समोरच्या म्हणजेच कॉंड्यूटच्या वरील सुमारे ३० फूट लांबीचा बंधाऱ्याचा भाग बऱ्याच प्रमाणावर पाण्यात बुडाल्याचे दिसून आले आणि त्याबद्दल त्याने बांधकामाच्या इंजिनिअरला कळविले. या भागातील बंधाऱ्याचे वरचे टोक लाटांच्या केवळ १ फूट किंवा २ फूट वर होते. ह्यावरून असे दिसते की बुडालेला मूळ भाग सुमारे ३ फूट इतका होता. दिनांक ११ जुलै १९६१ रोजी रात्रौ २ वाजता जो भाग खचत चाललेला दिसला होता तो तसाच अखेरपर्यंत अबाधितपणे खचतच गेला. बंधाऱ्याची पातळी पाण्याच्या वर आणण्यासाठी, पहाटे सुमारे ५-३० वाजल्यापासून खचलेल्या भागावर वाळूची पोती ठेवण्यात आली. धरणफुटीचे सिद्धान्त विचारात घेताना ही घटना बरीच महत्त्वाची असल्यामुळे या घटनाक्रमाचा तपशीलवार व स्वतंत्रपणे परामर्ष घेण्याचा माझा विचार आहे.

भेगा

१२६. एकमेकापासून १०० फूट अंतरावर, म्हणजे अदमासे कॉंडयूटच्या खंदकाच्या काठावर आडव्या भेगा दिसून आल्या. ह्या भेगा वरच्या रुंदीच्या अर्ध्या भागाएवढ्या होत्या आणि ह्या वरच्या टोकाच्या प्रवाहाच्या उलट दिशेस १ फूट रुंदीच्या व खुंटीच्या आकाराच्या होत्या. दिनांक ११ जुलै १९६१ च्या सकाळी प्रवाहाच्या दिशेकडील केसिंगवरसुद्धा भेगा पडलेल्या दिसून आल्या. ह्या एकमेकांपासून १०० फूट अंतरावर होत्या, म्हणजेच, खंदकाच्या काठावर होत्या, तथापि, ह्या भेगा बारीक होत्या व सुमारे ½ इंच रुंद व दिसण्याजोग्या होत्या. प्रवाहाच्या उलट दिशेकडील आडव्या भेगा या उजव्या बाजूपेक्षा डाव्या बाजूला अधिक रुंद होत्या. धरणाच्या कण्याशी काटकोनाच्या दिशेत धरणाच्या पक्क्या भागाच्या काठावरसुद्धा भेगा पडलेल्या दिसल्या.

कॉंडयूट मधील प्रवाहाचें स्वरूप

१२७. दिनांक ११ जुलै १९६१ रोजी व त्यानंतर, कॉंडयुटमधून, मधूनमधून प्रवाह पूर्ण स्वरूपात वाहत होता असे दिसून आले. काही काही वेळा प्रवाहाच्या दिशेकडील टोक पूर्णपणे पाण्याखाली बुडले होते आणि टेल चॅनेलमधील पाण्याची पातळी कमानीच्या क्राऊनच्या खाली ६ इंच असताना काही वेळा तो उघडा असे. जेव्हा जेव्हा पाण्याची पातळी खाली जात असे तेव्हा तेव्हा निसटलेल्या हवेच्या प्रमाणे सूं सूं आवाज निघत होता. भालेराव यानी आपल्या साक्षीत दिलेले (निशाणी क्र. २३२) प्रवाहाचे व त्याच्या सूं सूं आवाजाचे वर्णन पुन: उध्दृत करण्याजोगे आहे :

"पाणी कॉंडयूटच्या क्राऊनला मधूनमधून स्पर्श करीत असल्याचेही आम्हांला दिसून आले आणि सूंसूं आवाजही आम्ही ऐकला."

"...... कॉंडयूटच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील टोकापासून ऐकू येत असलेला सूं सूं असा आवाज सुमारे एक मिनिटाच्या अंतराने ऐकू येत होता."

"तो आवाज डांग्या खोकला झालेल्या इसमाच्या खोकण्याच्या आवाजासारखा होता. म्हणजेच, तो अधूनमधून येत होता व तो खोलवर आवाजासारखा वाटत होता. या आवाजासह हवा मोकळी झाल्याचा आवाज येत होता. हा आवाज, रबरी फुगा फुटून त्यातून सुटणाऱ्या हवेच्या आवाजासारखा होता. हे दोन प्रकारचे आवाज, एकामागून एक येत होते. थड् असा आवाज या शब्दांचा नक्की अर्थ मी समजू शकत नाही. हवा मुक्त झाल्यामुळे होणारा आवाज हा, इंजिनच्या एक्झॉस्टच्या आवाजासारखा होता पण त्याला तेवढा जोर नव्हता. त्याची क्रिया मात्र वरीलप्रमाणे होती."

कंपनांचा अनुभव

१२८. धरणाच्या वरच्या टोकावर काम करणाऱ्या किंवा कॉंडयूटच्या प्रवाहाच्या दिशेच्या टोकाजवळ, जमीनीच्या पातळीवर काम करणाऱ्या इसमांना कोणतीही कंपने भासली नाहीत.

धरण फुटल्यानंतर दिसून आलेल्या घटना

१२९. **कॉंडयूट.**—(१) कॉंडयूटचा तळभाग असमान आहे व तो खडबडीत व अॅबटमेंटच्या तळाच्या बराच खाली आहे. ही गोष्ट तळभाग कॉंक्रीटचा न बनविल्यामुळे घडली होती. तो कॉंक्रीटचा केला असता तर, पातळी समान राहिली असती व ती अॅबटमेंटच्या तळापर्यंतच वर आली असती. यामुळे कॉंडयूटच्या दोन टोकामध्ये म्हणजे, प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेच्या टोकाला एक आणि प्रवाहाच्या दिशेकडील टोकाला दुसरी अशा दोन पायऱ्या राहिल्या. या दोन पायऱ्यामुळे कॉंडयूटच्या आतील भागात जलशक्तीची उसळी मारण्याची क्रिया उत्पन्न झाली.

(२) कांड्यूटचा प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील अर्धा भाग म्हणजे २४१ फूट इतका भाग अजूनही पक्क्या स्थितीत उभा आहे. उभ्या असलेल्या भागाच्या शेवटच्या २० फुटांतील पाचरीसारखे कमानीचे दगड हे खराब झाल्यासारखे दिसतात.

(३) शेवटची २० फूट लांबी सोडल्यास, कमानीच्या प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील उरलेल्या भागास नुकसानी पोहोचलेली नाही. जोडण्या उघड्या झाल्याचे दिसून येत नाही. बहि:स्तराच्या पृष्ठभागावरील अॅस्फॉल्टचा थरसुद्धा काही ठिकाणी जसाच्या तसाच आहे. कमानीच्या खालील भागात चिकटलेला चुना (Mortar) सुद्धा कायम स्थितीत आहे. कमानीच्या स्प्रिंगिंग जॉइंटच्या बाजूस पाणी पाझरत असलेले गोविंदराव यांना दिसले व त्याबद्दल त्यानी निशाणी क्र. ७६२ मधील आपल्या लेखी निवेदनात नमूद केलेले आहे. दिनांक २ जुलै १९६२ रोजी कमिशनने केलेल्या तपासणीच्या वेळीही, कमिशनलाही तीच घटना दिसून आली. ट्रॅन्झिशन बॉक्सच्या बांधकामाच्या जोडणीमध्येसुद्धा पाणी पाझरताना दिसून आले.

कांड्यूटमध्ये राहिलेले दगड, खडी इत्यादि

१३०. कांड्यूटच्या कायम राहिलेल्या भागात, प्रवाहाच्या दिशेकडील भागाच्या टोकापासून सुमारे १०० फुटांवरील जागी कमानीचे काही दगड, खडी, तारेच्या दोराचे तुकडे इत्यादि पडलेले दिसून आले. स्तंभदंडसुद्धा तेथे पडलेले दिसले. यापैकी एक स्तंभदंड वाकलेला आहे. कांड्यूटच्या कमानीचा प्रवाहाच्या दिशेकडील २७४ फूट लांबीचा अर्धा भाग संपूर्णपणे वाहून गेलेला आहे. या भागातील अंत्यपाद कायम आहेत परंतु त्यांना नुकसान पोहोचलेले आहे. या भागातील अंत्यपादांचे कोपरे हे गोलाकृती झालेले आहेत. खडकाचे तुकडे कांड्यूटच्या खंदकात पडले आहेत.

ट्रॅन्झिशन बॉक्स

१३१. दरवाजा उघडण्याच्या ठिकाणी प्रवाहाच्या दिशेकडील बाजूच्या भिंतीत विवरमूलक हानी झालेली आहे. ट्रॅन्झिशन बॉक्सच्या वरील भागावर कॉंक्रीटचा एक फुटलेला मोठा तुकडा शिल्लक आहे (निशाणी ७७१).

ट्रॅन्झिशन बॉक्समधील बांधकामाच्या सांध्याच्या ठिकाणी ओलसर भाग होते ही गोष्ट, दिनांक २ जुलै १९६२ रोजी कमिशनला दिसून आली व श्री. चाफेकर यांच्या मतानुसार, बांधकामाच्या सांध्यातून पाणी झिरपल्यामुळे ते भाग ओले झाले होते. ही गोष्ट मात्र तपासणीच्या टिपणात नमूद करावयाची राहून गेली.

मनोरा

१३२. गन्ट्रीला आधारभूत असलेल्या कॉंक्रीटच्या ठोकळ्यांच्या बाजू झिजून गेलेल्या आहेत. लाकडांच्या स्लीपर्सना बांधण्यात आलेल्या तारेच्या दोरखंडावर दरवाजे लोंबकळत होते.

दरवाजे

१३३. (१) दरवाजाच्या कमानी वाहून गेलेल्या आहेत.

(२) तळातील गाइड रोलर्स, त्यांच्या ब्रॅकेटसह, तुटून गेलेले आहेत.

(३) दरवाज्यांतील खोबणींना नुकसान पोहोचले आहे.

(४) कॉंक्रीट ब्लॉक आउटस्ना नुकसान पोहोचले आहे.

(५) दरवाजावर खड्डे पडल्याची कोणतीही चिन्हे दिसत नाहीत.

(६) दरवाज्याच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील तळाचा पाटा संकल्पचित्रानुसार कापलेला नव्हता.

(७) दरवाजा ९ इंचापेक्षा अधिक उघडताच वरची कमान निकामी होते.

प्रवाहाच्या वरच्या बाजूची आधार भिंत रिटेनिंग वॉल

१३४. ही भिंत ट्रँन्झिशन बॉक्सच्या सरळ वरच्या बाजूला आहे. या आधार भिंतीच्या संबंधातील निष्कर्ष विवाद्य आहेत. काहींच्या मतानुसार, प्रवाहाच्या दिशेकडील बाजूला भेगा पडलेल्या आहेत. या भिंतीत बांधकामातील दोन उभे सांधे असून त्यामुळे बाजूंच्या समलम्बाकार भागांपासून, ट्रँन्झिशन बॉक्सवरील भाग वेगळा झालेला आहे. तिसरी एक थोडीशी वाकडी रेषा असून ती भेगेसारखी दिसते. आधार भिंतीचे दगडी बांधकाम योग्यरीतीने व योग्य दर्जाचे झालेले नाही. आधार भिंत पाहता सकृद्दर्शनी असे मत होते की, ती प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील भागात भूलंबाच्या बाहेर गेली आहे. तथापि, उक्त भिंत ही, तीन ऑफसेट्समुळे भूलंबाच्या बाहेर गेली आहे किंवा कसे हे पडताळून पाहणे कठीण आहे. आधार भिंत व ट्रँन्झिशन बॉक्स यांच्यामधील आडव्या सांध्यास भेगा पडलेल्या दिसतात. या सांध्यावर निखळल्याच्या खुणा दिसतात. ट्रँन्झिशन बॉक्सच्या वरच्या टोकाजवळ व आधार भिंतीच्या दगडांच्याजवळ, अजूनही चुन्याच्या गिलाव्याचे काही भाग दिसून येतात. तसेच आधार भिंतीच्या वरच्या टोकावरही बांधकामातील दोन सांध्यापर्यंत पसरलेले चुन्याच्या गिलाव्याचे एक किंवा दोन भाग दिसून आले. आधार भिंतीतील काही दगडांना भेगा पडलेल्या दिसून आल्या. प्रवाहाच्या दिशेकडून पाहिले असता, डाव्या बाजूला एक अर्धे कापलेले ड्रम तेथे अजूनही दिसते. यावरून असे दिसते की, आधार भिंतीचे काम आवश्यक त्या दर्जाप्रमाणे झालेले नाही.

तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या खडकाळ बाजू

१३५. तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या खंदकाच्या खडकाळ बाजूंना तडे गेले आहेत आणि त्याला भेगा पडलेल्या आहेत. डिसेंबर, १९६१ तसेच फेब्रुवारी १९६२ मध्येही ह्या भेगातून पाणी झिरपत असल्याचे दिसून आले.

१३६. **खडक.**—कॉंडयूट व खडकाळ बाजू यांमधील खंदकात दगडाचे काही तुकडे दिसून आले. जेथे तुकडे पडलेले दिसतात, त्या ठिकाणी, कोणताही आडवा प्रवाह आला असणे शक्य नाही. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूने पाहिले असता, दगडी बाजूच्या उजव्या भागावर एक दगडाचा मोठा तुकडा आधाराशिवाय बाहेर आलेला दिसतो. खालचा दगड निसटल्यामुळे तो पुढे डोकावत राहिला असला पाहिजे. पहिल्या, दुसऱ्या व तिसऱ्या स्टॉपिंग रिंगमध्ये खडकाचे तुकडे पडलेले दिसले.

उपभाग १७

जमीन खचण्याचे स्वरूप

१३७. भालेराव यांनी असे सांगितले की, जमीन खचण्यास प्रारंभ होण्यापूर्वीच प्रवाहाच्या वरच्या बजकडील भागाच्या टोकाला पोत्यांचा ढीग आधीच रचून ठेवलेला होता ते म्हणतात की—

"जमीन खचत असल्याचे पाहिल्यानंतर जो भाग पाण्याखाली बुडत होता त्या भागात पोत्यांचा ढीग रचण्याचे काम सुरू करण्यात आले. तारीख १० रोजी, प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील उतारावरील भाग लाटामुळे वाहून जाण्यास प्रतिबंध करण्यासाठी म्हणून वाळूची

४,८०० पोतीं आम्ही तेथे ठेवली होती. तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या भागामध्ये, प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडे रचून ठेवण्यात आलेल्या पोत्यांची संख्या अंदाजे २,००० इतकी होती. जेव्हा ११ तारखेस सकाळी ५ वाजता खचत असलेल्या भागाकडे मी गेलो तेव्हा त्या भागावर काही पोती आधीच रचून ठेवलेली मला दिसली. खचणाऱ्या भागातील पाण्याची पातळी व बंधाऱ्याची पातळी यांतील अंतर अंदाजे २ फूट होते. मी तेथे गेलो त्या वेळ-पर्यंत त्या बंधाऱ्यावर पोत्यांचा एक थर रचण्यात आला होता व तो पाण्याच्या पातळीपासून २ फूट उंचीवर होता. जेव्हा मी पाण्याच्या पातळीबद्दल बोललो तेव्हा त्यात लाटांची उंचीही समाविष्ट केली होती. आणि लाटांच्या उंचीपासून बंधाऱ्याची पातळी २ फूट उंच होती. लाटा बंधाऱ्याच्या कोणत्याही भागावरून जात नव्हत्या. फक्त फवारे मात्र उडत होते. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील आच्छादनावरील छिन्नविछिन्न झालेला संपूर्ण भाग खचत होता. मूळच्या बंधाऱ्याची, खचण्यास प्रारंभ होण्यापूर्वीची पातळी २,०७५ होती. सकाळी ५ वाजण्याच्या सुमारास खचण्याची क्रिया सुमारे ४ किंवा ५ फूट इतक्या खोलीपर्यंत झालेली होती. खचण्याचे हे प्रमाण फारच मोठे होते. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील आच्छादनावरून चालत जाऊन आम्ही बंधाऱ्याच्या खचत जाणाऱ्या भागाच्या दुसऱ्या बाजूला जाऊ शकत होतो. हार्टिंगच्या भागावर पावसाचे पाणी साठलेले होते व एखाद्या इसमास त्या भागावरूनही चालत जाता आले असते. मी धरणाच्या खचत चाललेल्या भागास, सकाळी ५ व संध्याकाळी ७-३० म्हणजे तेथे लष्कर पोहोचण्याच्या वेळेपर्यंत वेळोवेळी भेट देत होतो. तारीख ११ रोजी केलेल्या कामाच्या बाबतीत पोत्यांचा ढीग रचण्याचे काम, खचणाऱ्या भागापुरतेच मर्यादित होते. लष्कर तेथे पोहोचेपर्यंत किंवा त्यानंतर, कोणत्याही वेळी, खचण्याची क्रिया, हार्टिंगच्या कोणत्याही भागापर्यंत किंवा प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील आच्छादनाच्या कोणत्याही भागापर्यंत, कोणत्याही प्रकारे पोहोचलेली नव्हती. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील आच्छादनाच्या कोणत्याही भागावर, कोणत्याही वेळी, पोती ठेवण्यात आलेली नव्हती." (निशाणी २३२ पहा).

या ठिकाणी, कॅप्टन बक्षी यांच्या साक्षीचा (निशाणी ५३०) उल्लेख करणे आवश्यक आहे. कॅप्टन बक्षी आपल्या जबानीत म्हणतात—

"खचलेला भाग समलम्बाकार होता. मध्यभागी त्याची खोली ८ फूट होती. खचलेल्या भागावर वाळूची पोती ठेवण्यात आली आणि वाळूच्या पोत्यांतून पाणी झिरपत होते आणि ते पाणी जमिनीला स्पर्श केल्याशिवाय, वाळूच्या पोत्यांवरून वाहत होते. हार्टिंगच्या भागातून पाणी झिरपत होते किंवा काय हे पाहणे शक्य नव्हते. मुलकी इंजिनियरांनी झिरपणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहाकरिता एक कालवा तयार केलेला होता."

......(खचणाऱ्या समलम्बाकार भागाची आकृती काढण्यास कॅप्टन बक्षी यांना सांगण्यात आले होते, आणि विशेषेकरून मध्यभागाच्या ठिकाणी खचणारा भाग जास्त खोल होता किंवा काय आणि तो सर्व बाजूने पसरत होता किंवा काय हे दर्शविण्यास त्यांना सांगण्यात आले होते. त्याप्रमाणे त्यांनी आकृती काढली.)

त्यानंतर ते पुढीलप्रमाणे म्हणतात—

"खचणाऱ्या भागाचा आकार पाहणे शक्य होते. टाकण्यात आलेल्या वाळूच्या पोत्यांच्या स्थितीवरून खचणाऱ्या भागाचा आकारही सूचित होत होता. तळाची लांबी सुमारे १५ फूट होईल आणि खोली सुमारे ८ फूट होईल. समलंबाकार भागाची लांबी सुमारें ३० फूट असावी. समलंबाकार भाग अनिश्चित आकाराचा असावा. हा खचणारा भाग बशीच्या आकाराचा आहे असे मी म्हणणार नाही. याला दोन कारणे आहेत पहिले कारण असे की, खचणारा भाग वर्तुळाकृती नव्हता तर तो चौकोनी आकाराचा

होता आणि दुसरे असे की, बशी ज्या प्रमाणे वर्तुळाकृती असते त्याप्रमाणे उतरत्या बाजू वर्तुळाच्या आकारासारख्या नव्हत्या. त्या भागात धरणाची उंची पाण्याच्या पातळीवर एक फूट किंवा दीड फूट होती. धरणाची उंची शक्य होईल तितकी अधिक वाढवण्याचा माझा प्रयत्न होता. खचण्याची क्रिया सतत चालू होती किंवा काय हे पाहणे शक्य नव्हते.".

खचणाऱ्या भागाच्या आकाराविषयी बराच गोंधळ झालेला आहे. काही साक्षीदारांनी या खचणाऱ्या भागाचा आकार बशीसारखा होता असा उल्लेख केला आहे. कॅप्टन बक्षी यांनी हे वर्णन मान्य केले नाही आणि त्याचा आकार समलंबाकृती होता असे त्यांनी प्रतिपादन केले. कॅप्टन बक्षी यांनी दिलेल्या साक्षीवरून आणि त्यांनी काढलेल्या आकृतीवरून अशी समजूत होते की, प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस थोडे खिंडार राहिले होते आणि त्यांत बंधाऱ्याचा भाग खचत नव्हता. ही आकृती भालेराव यांना दाखविली तेव्हा ते म्हणाले :—

"पुराव्यावरून ही गोष्ट स्पष्ट होते की, कॅप्टन बक्षी यांनी बंधाऱ्याच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस असलेल्या उतारावरील आच्छादनाचा उल्लेख केला नसून तो, खचणाऱ्या भागाच्या प्रश्नासंबंधाने प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस असलेल्या आच्छादनाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील भागाचा केला आहे. कॅप्टन बक्षी यांनी काढलेली व वर निशाणी ५३३ मध्ये उल्लेख केलेली आकृती सर्वच बाबतीत बरोबर नाही. मी या आकृतीतील चुका दाखवून देतो. जर पोती "सी" या ठिकाणी असलेल्या उतारावर ठेवण्यात आली असतील तर "अ" या अक्षराने वर्णन केलेला आच्छादनाचा भाग त्यावर राहील अशी कल्पना करणेच अशक्य आहे. (साक्षीदारास आपल्या कल्पनेप्रमाणे आकृती काढून त्यांत खचणारा भाग आणि ज्यावर वाळूची पोती ठेवण्यात आली तो भाग दर्शविण्याबद्दल सांगण्यात आले. साक्षीदाराने फळ्यावर आकृती काढली. त्याने कागदावर आकृती (निशाणी ७७०) तयार केली आणि लष्कर येईपर्यंत निरनिराळ्या वेळी कोणता भाग खचत होता हे दर्शविले.) कॅप्टन बक्षी यांनी काढलेली आकृती क्रमांक २, निशाणी ५३३ पुढील बाबतींत चूक आहे :—

त्यांनी ज्यावर पोती ठेवण्यात आली तो भाग दर्शविला, परंतु प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील जो भाग खचून गेला तो दर्शविला नाही. ही पोती प्रत्यक्षात खचणाऱ्या भागाच्या मध्यभागी ठेवली होती आणि जेणेकरून अशा पोत्यांच्या बंधाऱ्याची उंची कायम राहील इतक्या रुंदीपर्यंत ती पोती त्या ठिकाणी ठेवण्यात आली. आकृतीत ही दुरुस्ती केली. आणि "अ" हा भाग पूर्वीच खचून गेला असे गृहीत धरले तर, माझ्या मताप्रमाणे ही आकृती पुष्कळच बरोबर होईल. लष्कर आल -तेव्हा खचणाऱ्या भागाच्या मध्यभागी असलेली पातळी पाण्याच्या पातळीखाली गेलेली होती. त्या भागावर पोती पसरून ठेवण्यात आली होती. ती पाण्याच्या पातळी-पेक्षा सुमारे ३ फूट उंच होती. तथापि, उताराकडील बाजू निरनिराळ्या प्रमाणात पाण्याच्या पातळीच्यावर होत्या. धरणावरून पाणी जाईपर्यंत हार्टिंगचा भाग खचत नव्हता. हा बांध मुरमाच्या पोत्यांनी तयार केला होता आणि त्यास, दोन्ही बाजूंनी म्हणजे प्रवाहाच्या खालच्या बाजूने आणि त्याच्या वरच्या बाजूने उतार होता. निशाणी क्रमांक ५३३ च्या आकृतीवरून असे दिसते की, प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस असलेल्या आच्छादनाचा जो उतार प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस होता त्यावर पोती ठेवण्यात आली असावीत अशी कॅप्टन बक्षी यांची समजूत झाली असावी. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस असलेल्या आच्छादनाच्या संपूर्ण रुंदीतील भाग खचत होता."

भालेराव यांच्या जबानीच्या या भागावरून आणि, विशेषतः, त्यांतील शेवटच्या वाक्यावरून हे स्पष्टपणे सूचित होते की, प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस असलेल्या उताराचा भाग आणि खचत असलेला भाग यांच्यामध्ये कोणतेही खिंडार पडले नव्हते. प्रवाहाच्या वरच्या

दिशेकडील उताराच्या बाजूने असलेल्या भागापासून खचण्यास प्रारंभ झाला व तो ८ ते १० फूट अंतरापर्यंत खचत गेला. श्री. चाफेकर यांच्या प्रश्नास उत्तर देताना भालेराव यांनी केलेले दुसरे निवेदन या संबंधात लक्षात घेणे आवश्यक आहे :—

> "धरण खचत असताना, बंधाऱ्याची दगडमाती वगैरे सामग्री तलावाच्या दिशेकडे जात होती याचे मला कोणतेही चिन्ह दिसले नाही किंवा तसे वाटले देखील नाही. प्रत्येक वेळी ते खचतच चालले होते."

निरनिराळ्या साक्षीदारांनी केलेल्या निवेदनातून आणि विशेषत: बक्षी आणि भालेराव यांनी केलेल्या निवेदनातून निर्माण होणारे चित्र हे काही अंशी गोंधळात टाकणारे आहे. काही तज्ज्ञांनी भालेराव यांच्यावर उद्धृत केलेल्या जबानीतील शेवटच्या वाक्याचा असा अर्थ लावला की, हालचाल खालच्या बाजूकडे होत आहे असे तेथे हजर असलेल्या लोकांना वाटत होते आणि तलावाच्या बाजूकडे हालचाल होत आहे अशी कोणासही कल्पना आली नाही, कारण अशा बाजूकडे होणारी हालचाल सहजच उघडकीस आली असती. प्रत्यक्ष पाहण्यात आलेली ही घटना जोगळेकर यांनी प्रतिपादन केलेल्या दृष्टिकोनाच्या विरुद्ध, अत्यंत सबळ युक्तिवाद म्हणून समजण्यात आली आहे. त्यासंबंधी पुढे उल्लेख करण्यात येईल. आणखी असे की, भालेराव यांनी वर्णन केलेल्या प्रकारची हालचाल होणे हे उम्या पायपिंगच्या सिद्धांताशी सुसंगत अशी आहे. यासंबंधी देखील पुढे उल्लेख करण्यात येईल. तेव्हा, दिनांक ११ रोजी आणि दिनांक ११ व १२ यांमधील रात्री घटनास्थळी जे उपस्थित होते त्यांच्या पुराव्यावरून हालचाल कोणत्या स्वरूपाची होती याविषयी कोणतीही स्पष्ट कल्पना येऊ शकत नाही हे या ठिकाणी लक्षात घेणे सध्या पुरेसे आहे.

उपभाग १८

प्रतिकृतीचा अभ्यास

१३८. पाटबंधारे व वीज विभागाचे मुख्य इंजिनिअर जी. एन्. पंडित यांनी धरण फुटण्याच्या कारणासंबंधी आपली टिप्पणी खडकवासला येथील संशोधन केंद्रात प्रतिकृतीचा अभ्यास करण्यापूर्वी सादर केली. आता मी पंडित यांनी मांडलेल्या सिद्धांताची रूपरेषा देऊन त्यामधून कोणत्या गोष्टी ध्वनित होतात हे स्पष्ट करून सांगतो. या ठिकाणी, एक गोष्ट नजरेस आणून देणे पुरेसे होईल, ती ही की, प्रतिकृतीवर प्रयोग करण्यापूर्वीच पंडित यांना, कांड्यूटमधून संकल्पचित्राच्या स्थितीत ज्या दाबाचा प्रवाह सोडण्याचे योजिले असेल त्यापेक्षा जास्त दाबाचा प्रवाह त्यामधून सोडल्यास तसेच कांड्यूटचा तळ काँक्रीटने न बांधल्यास त्या काँड्यूटवर अधिक दाब पडण्याच्या शक्यतेची कल्पना आली होती.

१३९. प्रतिकृतीच्या अभ्यासावरून पंडित यांचे भाकीत सर्वसाधारणपणे खरे ठरले. तसेच खडकवासला येथे तयार केलेल्या जलशास्त्रीय प्रतिकृतीच्या क्रियेच्या निरीक्षणावरून असे दिसून आले की, ऋण स्वरूपाचा दाब निर्माण झाला होता आणि त्यामुळे दरवाजाजवळ पोकळी तयार झाली आणि तसेच प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस असलेल्या काँड्यूटच्या भागात जोराच्या उसळ्या मारणारा प्रवाह निर्माण झाला. या निरीक्षणाच्या आधारे जोगळेकर यांनी असे गृहीतकृत्य मांडले की, पोकळी तयार झाल्यामुळे प्रथम प्रवाहात अत्यंत मोठी कंपने सुरू झाली आणि दुसरे असे की, उसळ्या मारणाऱ्या प्रवाहामुळे रॉक टोलरला धक्का पोहचला आणि त्यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूने असलेला उतार कोसळला. तेव्हा, धरण फुटण्याची कारणमीमांसा करण्याच्या कामी प्रतिकृतीवर केलेले प्रयोग अत्यंत महत्त्वाचे ठरले. दिनांक १४ डिसेंबर १९६१ रोजी कमिशनने भेट दिली त्यावेळी पानशेत

निर्गमद्वाराची स्थिती संशोधन केंद्राच्या संचालकास पुढील मुद्यांबरहुकूम सादर करण्याविषयी निदेश दिला :—

(१) आद्यरूप दरवाजावर २ फूट उघडी जागा ठेवून हाय हेडच्या खाली असलेल्या कॉंडचूटच्या कमानीतील प्रवाहाची स्थिती, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील दरवाजाजवळील प्रवाहाच्या ओघाची आंतररचना आणि कांडचूटच्या शेवटच्या टोकापर्यंत रचना केल्याप्रमाणे कॉंडचूटमधील प्रवाहाची स्थिती व त्याचे स्वरूप देण्यांत यावे.

(२) कायम वेस्ट विअरची पूर्ण भरलेल्या जलाशयाच्या पातळीशी सापेक्ष लांबीरुंदी व पातळी आणि जलाशयाच्या दरम्यानच्या अवस्था यासंबंधी तपशील असलेली प्रतिकृती तयार करण्यात यावी.

१४०. दिनांक ५ जानेवारी १९६२ रोजी संशोधन केंद्राच्या संचालकास एक औपचारिक पत्र लिहिण्यात आले होते. तदनुसार, जलशास्त्रीय संकल्पचित्राची आधार सामग्री व जलद्वाराच्या बांधकामाचा तपशील यांच्या आधारे एक जलशास्त्रीय प्रतिकृती तयार करण्यात आली होती.

१४१. प्रतिकृती तयार करण्याचे काम जानेवारी १९६२ च्या अखेरीस पूर्ण झाले आणि चांचणी फेब्रुवारी १९६२ च्या अखेरीस पूर्ण झाली. संशोधन केंद्राने जलशास्त्रीय प्रतिकृतीच्या प्रयोगासंबंधी सादर केलेले प्रतिवृत्त निशाणी ४९५ वर आहे. मनोरा आणि कांडचूट यांच्या आंतील बाजूने प्रवाहाची निरनिराळ्या अवस्थेत होणारी स्थिती दाखविणारी पानशेत कांडचूटच्या आकाराच्या $\frac{1}{2}$ प्रमाणात एक पारदर्शक जलशास्त्रीय प्रतिकृती तयार करण्यात आली. आणि कांडचूटच्या सर्व बाजूवरील दाब मोजण्यात आला आणि पाणी कशी उसळी घेते व तिची स्थिती काय असते ते नक्की करण्यात आले.

१४२. संशोधन केंद्राचे वेस्ट विअरच्या प्रतिकृतीच्या प्रयोगासंबंधीचे प्रतिवृत्त निशाणी ७८७-अ वर आहे.

१४३. इन्स्टिटयूशन ऑफ इंजिनियर्स, मुंबई व पुणे केंद्र या संस्थेने केलेल्या खास विनंतीवरून जलसंशोधन केंद्राकडे आणखी चार समस्या विचारार्थ पाठविण्यात आल्या. त्या पुढीलप्रमाणे आहेत :—

(१) इन्स्टिटयूशन ऑफ इंजिनियर्स (भारत), मुंबई व पुणे केंद्र यांनी उल्लेख केल्याप्रमाणे असलेल्या उभ्या नळाचे स्वरूप (—) प्रतिवृत्त निशाणी ७९१(१) वर आहे.

(२) मातीच्या बंधाऱ्याची प्रतिकृती तयार करणे आणि या बंधाऱ्यास पोहोचणाऱ्या हानीच्या परिणामाचा अभ्यास आणि कोणत्या प्रकारे अशी हानी पसरेल ते [निशाणी ७९१(२)].

(३) लाटांच्या घातक परिणामांचे स्वरूप [प्रतिवृत्त निशाणी ७९१ (३) वर आहे].

(४) पानशेत धरणाच्या उताराच्या स्थिरतेवर कंपनांचे परिणाम [प्रतिवृत्त निशाणी ७९१(४) वर आहे].

उपभाग १९

जलशास्त्रीय प्रतिकृतीवरील प्रयोग

१४४. जलशास्त्रीय प्रतिकृतीवर केलेले प्रयोग अत्यंत उपयोगी ठरले. त्यावरून कॉंडचूटच्या आंतल्या बाजूच्या प्रवाहाची स्थिती आणि दाबामध्ये होणारा फरक याविषयी स्पष्ट

कल्पना आली. या प्रयोगावरून दोन गोष्टी स्पष्ट झाल्या. व त्या धरण फुटण्याची कारणे शोधून काढण्याच्या दृष्टीने समर्पक आहेत—

(१) उभ्या लाटांचे बदलणारे स्थान.

(२) कॉंड्यूटच्या निरनिराळ्या भागात दाबामध्ये होणारा फरक.

दिनांक ५ जुलै १९६१ पासून पुढे, जेव्हा पाण्याची पातळी दरवाजाच्या वर १०० फुटापर्यंत चढली तेव्हा पाण्याच्या उसळीचे स्थान प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस मध्यवर्ती रेषेच्या १५० फूटावर आहे हे निश्चित करणे शक्य झाले. पाण्याच्या उसळीच्या खाली असलेल्या कॉंड्यूटच्या भागात अत्यंत उसळचा मारणारे दाब असल्याचे आढळून आल्यामुळे, पाण्याच्या उसळीचे स्थान कोठे आहे ही गोष्ट महत्वाची आहे.

१४५. कॉंड्यूटमधील दाबांतील फरक पुढीलप्रमाणे आहेत :—

(अ)	प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस पाण्याच्या उसळीच्या ठिकाणी १५० फूट.	—(उणे) १ ते अधिक १३·६०=१४·६०.
(ब)	सी. एच्. ओ.	—(उणे) १·०१ ते अधिक ८·०८ =९·०९.
(क)	प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस कॉंड्यूट-पासून २४५ फुटावर.	—(उणे) ३·०३ ते अधिक १५·१५ =१८·१८.

(जेव्हा जलाशयाच्या पाण्याची पातळी २०६७·५ होती तेव्हा). दाबाच्या विभागणीचा परिणाम सारांशरूपाने पुढीलप्रमाणे आहे :—

दरवाजाच्या फटीमधील दाब फार कमी जास्त होत होता, आणि पायझोमीटर २६ पुढील प्रमाणात उच्च ऋण दाब दाखवीत होता. म्हणजे दिनांक १२ जुलै १९६१ रोजी जलाशयाची पातळी २०६७·५ असताना पाण्याची पातळी —(उणे) १७·५ फूट इतकी होती. बाजूच्या फटीतील दाबात होणारे फेरफार आणि वायु भोवऱ्याचे संचारण व निर्वातन एकाचवेळी घडत होते असे दिसून आले. वरच्या कमानीतील खोबणीतील दाब प्रतिकृतीमध्ये —६ ते —७ फूट निदर्शनास आला. बहिर्वेशनामध्ये, याचा अर्थ असा होईल की, आद्यरूपात नक्कीच विवरदाब आहे, आणि ब्लॉक आउटला पोकळीमुळे झालेल्या हानीवरून याविषयी या गोष्टीस पुष्टी मिळाली. पायझोमीटर २० ते २२ जवळ दाब ७५·० फुटापासून ते १९·५ फुटापर्यंत सरळ खाली आला. ट्रॅन्झिशन बॉक्सच्या बाजूवरील दाब थोडासा ऋण होता. जलाशयाच्या कमाल पातळीवर, कॉंड्यूटच्या वरच्या भागातील दाब पाण्याच्या उसळीपर्यंत थोडासा ऋण होता. तथापि, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूवरील उसळीपाशी तो दाब अत्यंत घनात्मक व उसळता असा दाब होता, व मोकळ्या पृष्ठभागावर दबलेल्या हवेच्या दाबामुळे तो जलद्रवीय दाब मर्यादेच्या वर ७ ते ८ फूट वाढला.

कॉंड्यूटच्या पृष्ठभागाच्या खडबडीतपणामुळे दोन दरवाजांच्या खालून अती-वेगाने बाहेर येणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहामुळे कॉंड्यूटच्या आंतल्या बाजूस व ट्रॅन्झिशन बॉक्सच्या टोकापासून १३० फूट वर असलेल्या भागात एक उभी लाट निर्माण झाली. या ठिकाणापलीकडे जलप्रवाह हा अत्यंत प्रक्षुब्ध व उसळता होता आणि वेग मध्यम प्रतीचा झाला व त्यामुळे दाबाच्या लाटा आळीपाळीने निर्माण झाल्या आणि त्यामुळे कॉंड्यूटच्या कमानीच्या अंतस्तराला शिरोबिंदूपर्यंत धक्का बसला. —१ फूट शोषण दाबाच्या लाटे मागोमाग येणारा उभ्या लाटेचा प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील व्याप्तीचा दाब हा, मॉडेलच्या चाचणीवरून निश्चित केल्यावर १३ फुटाहून अधिक व्याप्तीचा आढळून आला. ही झेप खंदकाच्या अगदी

खालच्या भागात काँड्यूट्च्या कमानीच्या भोवती हार्टिंगच्या साहित्याच्या हाताने घट्ट केलेल्या व गिलावा केलेल्या थरांच्यावर असलेल्या व प्रवाहाच्या वरच्या दिशेकडील केसींगच्या प्रवाहाच्या बाजूने निम्म्या भागाइतकी होती. काँड्यूटच्या आणखी खाली, मध्यगतीच्या प्रवाहाचा उसळता दाब हा काहीसा कमी प्रमाणात होता. परंतु तो अजूनही बराच होता. प्रवाहाच्या खालच्या दिशेकडे असलेल्या काँड्यूटच्या निर्गमद्वाराकडे दाब फार मोठ्या प्रमाणात वाढला आणि या ठिकाणी मॉडेलने सूचित केल्याप्रमाणे त्या दाबाचे प्रमाण हे अदमासे १७ फूट घन – (उणे) १ फूट शोषणदाबाइतके होते. काँड्युटच्या टोकाला प्रमाण १५ फूट दाबाचे व ३ फूट शोषणाचे होते.

१४६. सी.डब्ल्यू.पी.आर.एस्. खडकवासला, या संस्थेने काढलेले निष्कर्ष येथे नमूद करणे योग्य होईल. ते निशाणी क्रमांक ४९५ मधील प्रतिवृत्तात नमूद केलेले आहेत. ते असे :–

"पानशेत धरणाच्या जलद्वाराचा निर्गममार्ग दिनांक १२ जुलै १९६१ या दुर्घटनेच्या दिवशी ज्या स्थितीत होता त्या स्थितीप्रमाणे असलेल्या त्याच्या जलशास्त्रीय प्रतिकृतीच्या अभ्यासावरून पुढील निष्कर्ष काढण्यात आले आहेत :—

(१) दरवाजा २ फूट उघडल्यामुळे झालेली जागा व टॉप सील गॅप्स् यांच्यामधून १,३७० क्युसेक्सचा एकत्रित जलप्रवाह मॉडेलमध्ये गेला असे निदर्शनास आले.

(२) चांचणीच्या परिणामावरून सील गॅप्स् आणि दरवाजांच्या फटी यांत धोकादायक पोकळी निर्माण होऊ शकेल अशी परिस्थिति अस्तित्वात होती हे सिद्ध झाले. मॉडेलच्या मर्यादित स्वरूपामुळे दरवाजांच्या कंपनाचे अस्तित्व देखील पूर्णपणे सिद्ध झाले. विवरवजा बोगद्याचे चांचणी प्रयोग करण्याची सोय नसल्यामुळे, पोकळीचे अस्तित्व पूर्णपणे सिद्ध करणे शक्य झाले नाही.

(३) जलवाहक द्वारासाठी नियंत्रण व्यवस्था नसलेले संकल्पचित्र स्वीकारण्याचे टाळावयास हवे होते. निदान या प्रकारच्या दरवाज्यांविषयी असलेली सध्याची माहिती त्यांची निवड करण्यापूर्वी काळजीपूर्वक लक्षात घ्यावयास हवी होती आणि अशा दोषांचे निवारण करण्याकरिता आणखी सुधारणा करावयास हवी होती.

(४) अस्तित्वात असलेल्या जलवाहक द्वारांसाठी सदोष टॉप सील नमुने होते. त्यास लिप डिटेल्सची अत्यंत दोषयुक्त बनावट होती. दरवाजांच्या फटी आणि पाटाच्या कडा यांना कवचाचे संरक्षण पुरेसे नव्हते. पोकळी निर्माण करण्याची व त्याच्या परिणामी प्रचंड कंपने व खळगे तयार होण्याची क्रिया ही जलवाहक द्वारांच्या झडपांमुळे झाली. दरवाजांवरून व त्यांच्या खालून प्रवाह जात होता व त्यामुळे त्यांचे कंपन होत होते आणि ते आयत्यावेळी तयार केलेल्या लवचिक आधारावर टांगले होते.

(५) हवा बाहेर जाण्याच्या स्वतंत्र मार्गाच्या सर्वसाधारण संकल्पचित्राची सील गॅप-मधील प्रवाहामुळे खराबी झाली नसती. याबाबतीत, संकल्पचित्राचा आकार काहीसा मोठा ठेवला असला तरी हवा जाण्याच्या मार्गाच्या कार्यक्षमतेत अंशत: व मधूनमधून बिघाड होत होता. हवा जाण्याचा मार्ग खराब झाल्यामुळे दरवाज्यावरील कमी जास्त होणाऱ्या प्रवाहात आणखी भर पडली.

(६) संकल्पचित्रामधून वाहून जाणाऱ्या पाण्यापेक्षा अधिक पाणी काँड्यूटमधून वाहून गेल्यामुळे आणि काँड्यूटचे बेड ते डिझाईन ग्रेडियंटपर्यंत काँक्रिट न केल्यामुळे पृष्ठभागाच्या गुळगुळीतपणामुळे काँड्यूटमध्ये निर्माण झालेली प्रवाहाची खोली आणि काँड्यूटच्या आतील भागातील पाण्याची उसळी तयार झाली. पाण्याच्या उसळीच्या खालील प्रवाहाच्या काँड्यूटवर अधिक दाब पडण्यात, ह्याचा परिणाम झाला. व ही पाण्याची उसळी काँड्यूटच्या वरील भागातील हायड्रोस्टॅटिक

मर्यादेपेक्षा १० ते १५ फूट अधिक होती आणि कॉंड्यूटच्या शेवटच्या भागांत १५ ते १८ फूट इतकी होती. अशा रीतीने कॉंड्यूटच्या कमानीवर भारी स्पंदनयुक्त दाब पडला.

(७) वाहत्या दिशेकडील आऊटफॉल चॅनेलचे संकल्पचित्र तयार करण्यात आले नव्हते ही गोष्ट करावयास हवी होती आणि त्यानुसार बांधकाम करावयास हवे होते. विद्यमान कालवा आणि सध्याचे कॉंड्यूट या दोहोच्या मिश्रणामुळे पाण्याची पातळी अधिक वाढली.

(८) कॉन्ड्यूटमधील प्रवाहामुळे उद्‌भवलेली निर्वातन स्थिती आणि त्याच्या परिणामी निर्माण होणारी कंपने ही मोठी विपत्तीकारक घटना होईल. उलटपक्षी कॉन्ड्यूटच्या खालच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील भागावरील दाब आणि कॉन्ड्यूटच्या आतील भागांतील जोरदार आणि चंचल प्रवाहाच्या स्थितीमुळे निर्माण होणारे दाबामधील जलद फरक या गोष्टीसुद्धा अयोग्य अशा जोरदार शक्ती आहेत. कोणत्या मर्यादेपर्यंत आणि कोणत्या रीतीने या शक्ती लागू झाल्यामुळे धरण फुटण्याची ही शोककारी घटना घडली ते, मॉडेलवरून काढण्यात आलेल्या निकालांच्या प्रत्यक्ष विश्लेषणाच्या कक्षेबाहेर आहे. ही गोष्ट उपपत्ती व ठोकताळे यापासून निघणाऱ्या अनुमानावरच सोपविणे श्रेयस्कर होईल."

१४७. मॉडेलवरून असे दिसून येते की, प्रवाह १,३७० क्यूसेक्सपेक्षा अधिक नसला पाहिजे. मॉडेलच्या आतील प्रवाहाने, कॉन्ड्यूटच्या वाहत्या दिशेकडील टोकास, दिनांक ११ जुलै १९६१ रोजी प्रत्यक्ष दिसलेल्या प्रवाहाच्या परिस्थितीसारखी प्रवाहाची परिस्थिती निर्माण केली होती. हायड्रॉलिक मॉडेलच्या अभ्यासाच्या आधारे काढलेल्या निष्कर्षाच्या इतर विवाद्य निर्णयाचे विवेचन पुढे करण्यात येईल.

१४८. नागरी समितीच्या वतीने काम पहाणारे वकील श्री. फडके यांनी अशी इच्छा प्रदर्शित केली की, कॉंड्यूटच्या बांधकामातील दोष व कमतरता सुधारल्यानंतर, हायड्रॉलिक मॉडेलच्या चांचण्या चालू ठेवण्यात याव्यात. ज्या अवस्थेत निर्वातन स्थिती अत्यंत तीव्र होईल ती अवस्था निश्चित करता यावी म्हणून दरवाजा पूर्ण उघडण्याच्या कमाल मर्यादेने वेष्टित अशा दरवाजा उघडण्याच्या निरनिराळ्या उंचीखालील प्रवाहाच्या स्थितीविषयी इंजिनियर श्री. ठोसर यांना माहिती हवी होती. वरील माहितीच्या आधारे प्रयोग करण्यात आले होते आणि त्यानंतर अहवाल सादर करण्यात आला होता. (पहा : निशाणी ७८८-अ) त्यावरून खालील निष्कर्ष काढण्यात आले :—

(१) कॉंड्युटमधील पात्राच्या भागात कॉंक्रीट लावण्यात आले असते तर, जोरदार प्रवाहाच्या परिस्थितीमुळे कमानी खराब होणे आणि कॉन्ड्यूटच्या आतील बाजूस पाण्याची उसळी निर्माण होणे या गोष्टी उद्‌भवल्या नसत्या.

(२) कॉंड्यूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या दिशेच्या टोकापासून हवेचा पुरवठा पुरा झाला असता आणि त्यामुळे दरवाजाच्या ठिकाणच्या प्रवाहाच्या स्थितीवर परिणाम झाला नसता.

(३) ३·५ फुटांपर्यंत जे नंतर दरवाजे उघडण्यात आले, त्यामध्ये २ फुटापर्यंत जो दरवाजा उघडण्यात आला त्यामुळे दरवाज्यामध्ये व त्यांचे जवळपास आणि गेट स्लॉट्स जवळ जे जबरदस्त ऋण दाब निर्माण झाले त्या मर्यादेपर्यंत परिस्थिती फारच गंभीर स्वरूपाची झाली.

१४९. वेस्ट विअरच्या मॉडेलच्या अभ्यासावरून पुढील निष्कर्ष काढण्यात आले :—

"(१) वेस्ट विअर कालव्याची पाणी वाहून जाण्याची पात्रता संकल्पित पात्रतेपेक्षा कमी असल्याचे आढळून आले, म्हणजे, तलावाच्या २,०६७·५० आणि २,०७२·००

पातळीवर संकल्पित पाणी वाहून जाण्याच्या ६,८०० आणि १७,२०० क्यूसेक्सच्या पात्रतेऐवजी त्यांची प्रत्यक्ष पात्रता अनुक्रमे ३,३७० आणि १०,००० क्यूसेक्स होती.

(२) वेस्ट विअरची संकल्पित पात्रता साधता आली असती असे गृहीत धरले तरी, दिनांक १२ जुलै १९६१ रोजी धरण फुटण्याच्या वेळी तलावाची पातळी आर.एल. २,०६६·० इतकी राहिली असती, म्हणजे प्रत्यक्ष गाठलेल्या पातळीपेक्षा १·५ फुटांनी कमी असती.

(३) जास्तीत जास्त प्रवाहाचा अनुक्रमे जोर आणि तो जितका वेळ राहील ती मुदत ठरविण्यात इंग्लिस्चे सूत्र आणि यू. पी. डाटा यांचा वापर करीत असता इतर मूलभूत दृष्टिकोनांचाही उपयोग करून घेतला असता तर चांगले झाले असते.

ह्या निष्कर्षात कांहीहीं असले तरी, हे स्पष्ट आहे कीं, उत्प्लव मार्गाच्या अपुऱ्या धारणक्षमतेमुळे धरण फुटलेले नाही. कारण उत्प्लव मार्गातून वाहणाऱ्या पाण्याची खोली संकल्पित फ्लडलिफ्टच्या १० फुटांऐवजी ५·५ फूटच होती. ही स्थिती तज्ज्ञ इंजिनिअर्सनी वस्तुतः मान्य केली आहे. म्हणून अहवालाची निशाणी क्रमांक ७८७-ए, तपशीलवार चर्चा करणे आवश्यक नाही. पाणी वाहून जाण्याची संकल्पित धारणक्षमता प्राप्त करता येईल अशा रीतीने वेस्ट वेअर कालवा विभागण्यात येईल यांसाठी दक्षता घेण्यांत आली पाहिजे. एवढा निष्कर्ष काढणे पुरेसे आहे. त्याच रीतीने पानशेत येथे घातलेला बंधारा हा मातीचा बंधारा आहे ही गोष्ट लक्षात घेऊन, "इंग्लिश फॉर्म्युला" या नांवाचा प्रयोगसिद्ध फॉर्म्युला वापरताना अहवालात ज्या इतर मूलभूत मार्गांचा उल्लेख करण्यात आला आहे त्या मूलभूत मार्गांचादेखील अवलंब करावयास हवा होता.

इन्स्टिटयूट ऑफ् इंजिनिअर्सकडून उल्लेख करण्यात आलेल्या व्हर्टिकल पार्यापिंग पद्धतीचे प्रतिकरण करणारे प्रयोग [निशाणी क्रमांक ७९१ (१)]

१५०. ह्या प्रयोगावरून असे दिसून आले कीं, वाळूमध्ये पार्यापिंग सहजगत्या झाले. १५ दिवसपर्यंत मातीमध्ये काहींहीं घडले नाही. मुरुमाच्या संबंधात प्रयोग करण्यात आला नाही.

मातीचा बंधारा बांधण्याचा प्रयोग आणि ह्या बंधाऱ्यास पोहोचलेल्या हानीच्या परिणामांचा आणि ज्या मार्गांने हानी वाढत जाईल त्या मार्गांचा अभ्यास. [निशाणी क्रमांक ७९१ (२)]

१५१. प्रयोगाने असे दाखवून दिले की, वाळूमध्ये होणारी हानी शंकूच्या आकारांत विस्तारत जाते. त्या प्रयोगाने असेही दाखवून दिले कीं, मुरुमांत त्याचा परिणाम इतक्या जलद होत नाही आणि वाळूमधील क्रियेप्रमाणे खचण्याची क्रियाही सावकाश चालत नाही. विस्तारणारा शंकू जसजसा वरती जाऊ लागतो तसतसा तो रुंद होत जातो त्यावेळी बांधकाम कोसळते असे प्रयोगाने सिद्ध केले आहे.

लाटांच्या विनाशकारी परिणांमाचे प्रतिकरण [निशाणी क्र. ७९१ (३)]

१५२. ह्या प्रयोगावरून असे दिसून आले कीं, लाटेमुळे होणाऱ्या हानीमुळे, काठाच्या वरील पण प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील कड हळूहळू आंत आंत कापली जाते. पाण्याच्या पातळीवर सपाटीचा भाग निर्माण होतो व ते दगड-मातीचे साहित्य पाण्याच्या पातळीखालील प्रवाहाभिमुख उतारावर वाहून नेले जाते व पाण्याची पातळी ही जमिनीच्या नैसर्गिक उताराकडे पोंहचत प्रत्यक्ष उतरती होत जाते.

पानशेत धरणाच्या उताराच्या कणखरपणावर कंपनांच्या होणाऱ्या परिणामांची चाचणी करणे हा अंतिम प्रयोग होता

१५३. हा अहवाल निशाणी क्रमांक ७९० येथ आहे. वरील प्रयोगाचे वर्णन पुढीलप्रमाणे आहे :—

"१ ते १ उतरणीवर एकूण १/२ इंचाच्या "टो" सहित १·२ ते १ उतरणीचा मोकळ्या मातीचा तीन फूट उंच बांध बांधण्यांत आला होता. कांडपूट म्हणून

बांधाखाली ४ इंचाच्या लाकडी तुकडयास कंपनाचे धक्के देण्यांत आले." परिणामावरून असे दिसून आले कीं—

" कंपन यंत्र सुरु केल्यानंतर, रॉक-टो ढांसळण्यास सुरुवात झाली, आणि त्यानंतर उतारावरील माती घसरू लागली. ज्यामुळे पदार्थ मोकळे होऊन उतारावरून खाली घसरू लागले त्या प्रत्यक्ष घसरण्याचा परिणाम लांकडी फळीच्या लगत वरील भागावर अधिक प्रमाणात स्पष्ट झाला."

१५४. यावरून निष्कर्ष असा काढता येईल की, हायड्रॉलिक मॉडेलच्या आधारे केलेला मॉडल्सचा अभ्यास हाच केवळ महत्त्वाचा अभ्यास आहे आणि या अभ्यासामुळे पानशेत धरण फुटण्याची कारणे शोधून काढतांना आपल्याला मदत होईल. म्हणून, पुढील चर्चेच्या ओघात इतर प्रयोगांच्या परिणामांचा उल्लेख करण्यांत येणार नाही. तथापि, हायड्रॉलिक मॉडेलच्या अभ्यासाचा सातत्याने उल्लेख करणे आवश्यक आहे. त्याचबरोबर अशा मॉडेलच्या अभ्यासांच्या मर्यादा लक्षांत ठेवणे आवश्यक आहे.

पानशेत कॉल्ड्यूटच्या प्रतीकृतीच्या मर्यादा

१५५. डी. व्ही. जोगळेकर यांनी आपल्या पुरवणी लेखी निवेदनात ह्या मर्यादा पुढील शब्दांत कथन केल्या आहेत.

पानशेत मॉडेल हे खुल्या हवेतील मॉडेल असून मूळ रूपाच्या गुणवाचक परिणामांची उक्त मॉडेलकडून केव्हांही अपेक्षा केली नव्हती. निर्वातनाचे परिणाम प्राप्त करण्याकरितां ज्या निर्वात टाकीमध्यें मॉडेलच्या गुणमानानुसार वातावरणाचा दाब कमी करतां येईल अशा एखाद्या निर्वात टाकीतील मॉडेलच्या साह्याने प्रयोग करावयास हवा होता. ज्या मॉडेलचे साहित्य लवचिक अशा स्थिर पदार्थाचे असतील आणि गुणोत्तराप्रमाणे मूळ रूपाच्या स्थिर पदार्थाशी ज्यांचा थोडातरी संबंध असेल असे मॉडेलचे पदार्थ वापरून तयार केलेल्या दुसऱ्या बांधकामाच्या मॉडेलची आवश्यकता भासली असती. ह्या प्रकारच्या मॉडेलमध्ये आपण अद्याप फारशी प्रगती केलेली नाही मूळ रूपातील दोष, कंपनाच्या स्वरूपाचे सामान्य निदर्शन प्रवाहाच्या दाबाची स्थिती इत्यादि गोष्टी, कीं, ज्या मूळ रूपात राहू शकल्या असत्या त्या निदर्शनास आणण्यास सध्याचे मॉडेल पुरेसे आहे. प्रश्नाचे यथार्थ दर्शन होणे आणि मॉडेलच्या मर्यादासाठी सूट दिल्यानंतर वेगवेगळ्या घटकांचे अपेक्षित परिमाणाचे मूल्यमापन करणे सुलभ होण्यास मॉडेलमुळे नेहमी सहाय्य होते. मर्यादा घातलेल्या ज्या तारखेस ही मॉडेल्स तयार करण्यांत आली ती तारीख विचारांत घेतल्याखेरीज, अनुभवाचें सूत्र लागू करण्यांत मोठा धोका असतो. मूळ रूपातील न्यून्यता शोधून काढण्यासाठी आणि त्यांत सुधारणा करण्यासाठी इंजिनिअरांना मॉडेलचे प्रयोग अधिक सहाय्यकारी असतात आणि मूळ रूपामध्यें काय होऊ शकते याबद्दल ज्या मर्यादेपर्यंत त्यास अचूक कळू शकेल ती मर्यादा प्रत्यक्ष क्षेत्रांतील विविध समस्यांचे कार्याबाबत त्यांने मिळविलेल्या अनुभवावर मुख्यत्वेकरून अवलंबून असते. त्याचप्रमाणे श्री. जोगळेकर यांनी आपल्या साक्षीत (निशाणी २२५) परिणामाबाबत असे म्हटले आहे कीं—

खुल्या हवेतील मॉडेलमध्यें, निर्वातन परिणाम निर्माण करता येत नाहीत. कारण हवेच्या दाबाचे गुणोत्तर तयार करता येत नाही········(धरणाच्या) मूळ रूपांमध्ये अत्यंत वेगाच्या प्रवाहाखालील शिरलेल्या हवेचे प्रमाण हे मॉडेल मधील हवेपेक्षा नेहमीच अधिक असते. म्हणून मॉडेलमध्ये दर्शविलेल्या कंपनापेक्षा मुळरूपामधील कंपने अधिक असतात. गुणोत्तराच्या प्रमाणात मॉडेल हे दाब बिनचूकपणे निर्माण करीत नाही; कारण मॉडेल आणि मूळ रूप यांमधील पाण्यात शिरलेल्या हवेच्या परिमाणात विभिन्नता असते. मॉडेलमधील आंकडयाचा तुल्यांक (+) ८ ते (+) १० इतका होता तर मूळरूपामधील आंकडे (+) १५ ते (+) २० असे गृहीत धरण्यात आले होते.

१५६. श्री. धनक यांनी अशी तक्रार केली की, मॉडेलमध्ये निर्माण करण्यात आलेली स्थिति ही, मूळरूपामध्ये निर्माण झालेल्या स्वाभाविक स्थितीप्रमाणे दाखविण्यात आली नव्हती. श्री. धनक यांनी आपल्या साक्षीत असे मत प्रदर्शित केले की, पुढील माहितीच्या आधारे प्रयोग करणे आवश्यक होते :—

(१) पाण्याच्या प्रवाहातील फेरबदलामुळे, कॉन्डयूटमधील अंतर्गत दाबामध्ये होणारे फेरबदल ;

(२) दरवाजाच्या वरील भागाखालील प्रवाहाच्या उत्स्फुरणाचे प्रतिकरण ;

(३) निवेशिका विहिरीतील अंतरा अंतराने होणाऱ्या हवेच्या पुरवठ्याचे प्रतिकरण करणे ;

(४) कॉन्डयूटमधील प्रवाहाच्या दाबानुकूलित परिस्थितीचे प्रतिकरण करणे.

श्री. धनक यांनी असे दाखवून दिले की, हे परिमाण उपलब्ध झाल्यानंतर मूळ रूपामधील कार्याचा बरोबर अर्थ लावणे शक्य होईल. श्री. धनक यांनी सुचविलेल्या माहितीच्या आधारावर प्रयोग करण्याकरिता म्हणून संशोधनकेंद्रास एक पत्र लिहिण्यांत आले. श्री. धनक यांनी सुचविलेल्या माहितीच्या आधारे प्रयोग करणे शक्य होणार नाही असे संशोधन केंद्राने उत्तर दिले (निशाणी ७९९). प्रथमतः त्यांनी असे दाखवून दिले की, मॉडेलवर कोणतीही अप्रस्तुत माहिती लादणे हे मॉडेलसंबंधीच्या शास्त्राच्या तत्त्वाविरुद्ध आहे. विशिष्ट विचारप्रणालीस साजेल अशा रीतीने माहितीची जुळणी करणे शक्य नाही. गतीशील अनुरूपतेचे रक्षण करणे आवश्यक आहे .... त्यानंतर पत्रात असे म्हटले आहे की :—

"म्हणून, माहितीमध्ये कोणताही बदल न करता मॉडेलच्याद्वारे मिळालेल्या परिणामांच्या मर्यादा मान्य करणे व त्यांचा अर्थ लावणे किंवा मूळरूपाच्या ज्ञात त्याचसारख्या कार्याच्या स्वरूपांत त्यांचा अर्थ लावणे हाच संयुक्तिक मार्ग आहे. उदाहरणार्थ, मॉडेल व मूळ रूप यांच्या निरीक्षणांवरून असे आढळून आले आहे की, हवेचा शिरकाव गुणमानानुसार निर्माण करणे शक्य नाही. मॉडेलमध्ये जादा हवा भरण्यात आली तर कोणताही हेतु साध्य होणार नाही कारण मॉडेलमधील हवा स्केल प्रमाणे निर्माण करणे शक्य नाही. मॉडेलवर अप्रस्तुत माहिती लादण्यापेक्षा, तत्सम मूळरूप उदाहरणांच्या मर्यादा व त्यासंबंधीचे ज्ञान असतानाही मॉडेलच्या परिणामांचे विस्तृत अर्थविवरण करणे अधिक योग्य आहे."

वरील मूलभूत हरकतीचा उल्लेख केल्यानंतर, प्रत्येक मुद्यावर इतर हरकती दाखल करण्यात आल्या होत्या. हे मान्य करण्यात आले आहे की, मॉडेलमध्ये प्रवाहविषयक चढउतार विद्यमान होता. असे दाखवून देण्यात आले आहे की फक्त चढउतार हे सर्व सामान्य पद्धतीनी मोजणे अशक्य होते. त्याची गुणात्मक बाजू कळू शकत होती परंतु त्याच्या मात्रात्मक बाजूचा अंदाज करणे अशक्य होते. त्यानंतर असे दाखवून देण्यात आले होते की, मॉडेलमधील निर्वातनाचा अभाव ही प्रमुख मर्यादा आहे. श्री. डी. व्ही. जोगळेकर यांनी केलेले निवेदन, संशोधन केंद्राच्या अहवालासोबत सादर करण्यात आले होते आणि संचालकांनी प्रदर्शित केलेल्या मतांशी आपण संपूर्णतः सहमत होत असल्याचे श्री. जोगळेकर यांनी सांगितले आहे आणि ते पुढे असे म्हणतात की :

"पानशेत कॉन्डयूटचे विद्यमान मॉडेल हे खुल्या हवेचे मॉडेल आहे आणि पानशेत धरण फुटण्यापूर्वी, दिनांक १२ जुलै १९६१ रोजी, पाहण्यात आलेल्या परिस्थितीतील कॉन्डयूटचे काम कसे चालते त्याचा अभ्यास करणे हा प्रयोग करण्याचा उद्देश होता. टॉवर, दरवाजे, ट्रान्झिशन बॉक्स आणि कॉन्ड्यूट, इत्यादी सर्व तपशील परत निर्माण करण्यात आल्यानंतर, प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील आणि प्रवाहाच्या दिशेकडील निरीक्षिलेल्या

पाण्याची पातळी निर्माण करून चांचण्या घेण्यात आल्या होत्या आणि प्रवाह स्राव, त्याचा दाब व प्रवाह स्थिती याविषयी तपशीलवार अभ्यास करण्यात आला होता. मॉडेलपासून जास्तीत जास्त एवढीच माहिती मिळविता आली आणि अनुभवावर आधारित आणि तसेच मॉडेलच्या मर्यादा विचारात घेऊन, परिणामांचा अर्थ लावण्यात आला. प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील आणि प्रवाहाच्या दिशेकडील पाण्याची उंच पातळी यासारख्या, मूळरूपामध्ये आढळून न आलेली विवक्षित स्थिती मॉडेलवर लादणे हे संपूर्णपणे चूक आहे. कारण अशा स्थितीमध्ये मॉडेल वरून दिसून आलेले निष्कर्ष व मूळरूपाचे कार्य यामध्ये फरक होईल आणि त्यामध्ये चुकीचे निष्कर्ष काढण्यात येण्याचा धोका आहे. हायड्रॉलिक मॉडेलच्या चांचणीमध्ये अशा प्रकारच्या कार्यपद्धतीचा अवलंब करण्यास कधीच परवानगी नसते".

थोड्या वेळानंतर, श्री. जोगळेकर असे म्हणतात की—

"मला एका मुद्यावर भर द्यावयाचा आहे आणि तो मुद्दा असा आहे की हायड्रॉलिक मॉडेल्सच्या खऱ्या भूमिकेचे संपूर्णतः मूल्यमापन अद्याप करण्यात आलेले नाही. मॉडेलच्या संबंधात बऱ्याच स्पष्ट मर्यादा आहेत, तथापि जे लोक त्यांचा अर्थ लावू शकतात त्यांना ती मॉडेल्स महत्त्वाची माहिती देतात. त्यांचे प्रमुख मूल्यमापन हेच की ती इंजिनिअरिंगच्या कामातील कौशल्यात सहाय्यक ठरतात मात्र या कौशल्याची जागा ती कधीच घेऊ शकणार नाहीत. मॉडेलच्या निष्कर्षांचे अचूक निदान करणे आणि त्यांचे अचूक अर्थविवरण करणे या गोष्टी इंजिनिअरिंगविषयक गुंतागुंतीचे प्रश्न सोडविताना अत्यंत महत्त्वाच्या आहेत. आणि त्या गोष्टी स्वाभाविक प्रतिभा, शास्त्रीय पार्श्वभूमि आणि हायड्रॉलिक मॉडेलबाबतचे काम करण्याची संवय यासहित त्या क्षेत्रातील प्रदीर्घ अनुभव यावर अवलंबून असतात".

प्राध्यापक गोविंदराव यांनी आपल्या लेखी निवेदनात, (निशाणी ७६२) "दाबात वाढ होण्याच्या संबंधात मॉडेल आणि मूळरूप यामधील सादृश्य संबंध" या शीर्षकाखाली मॉडेलच्या मर्यादांसाठी एक वेगळा विभाग दिला आहे. प्राध्यापक गोविंदराव यांनी मांडलेल्या मतांचा (निशाणी क्रमांक ७६१) गोषवारा पुढीलप्रमाणे आहे :—

(१) विक्षोभ स्केलवर निर्माण करणे शक्य नाही.
(२) निर्वातन परिणाम मॉडेलमध्ये निर्माण करण्यात आलेले नाहीत.
(३) तीव्र कंपनांचा निर्वातनाच्या स्थितीपासून उद्भवणारे प्रतिबल किंवा धक्का देणाऱ्या लाटा याचा परिणाम म्हणून प्रवाहात निर्माण झालेली आंदोलने पुन्हा उत्पन्न करण्याचा कोणताही प्रयत्न करण्यात आलेला नाही.

प्राध्यापक गोविंदराव आपल्या साक्षीमध्ये असे म्हणतात की, मॉडेलमधील खडबडितपणाचे गतिकरण हे पूर्ण असू शकत नाही. ते पुन्हा असे म्हणतात की, मॉडेलला मूळरूपाप्रमाणे गतीशील सादृश्य नसते. ते पुढे असे म्हणतात की :—

"पानशेत धरणाचे मॉडेल हे, भूमितीदृष्टया, गतीविज्ञानशास्त्रदृष्टया आणि गतीशीलतेच्या दृष्टीने मूळरूपामध्ये कॉन्ड्यूटच्या ठिकाणी उद्भवलेल्या घटनेसारखे नाही आणि म्हणून पाण्याच्या प्रवाहात सादृश्याचा हा अभाव आढळतो. मूळ रूपातील संकोचितपणाच्या गुणांकाची मोजणी केली नसल्यामुळे, दरवाजाखालील जलनिर्गमनाच्या भागाच्या प्रतिकृती व मूळ रूप यामध्ये भूमितीविषयक संपूर्ण साम्य असणार नाही."

नंतर, श्री. चाफेकर, यांनी विचारलेल्या प्रश्नांना उत्तर देताना गोविंदराव म्हणतात :—

"या प्रतिकृतीमध्ये विवर स्थितीमध्ये जो पाण्याचा प्रवाह असतो तो प्रवाह असू शकत नाही. तसेच हे प्रतिकृति व मूळरूप यांच्यातील गतीविषयक साम्यही (शक्तींची

सहाय्यता) प्रतिकृती दर्शवीत नाही. तसेच ही प्रतिकृती, ह्यामध्ये दमटपणाखालील स्थिती निर्माण करण्यात न आल्यामुळे, वरील मातीचा थर म्हणून प्रतिकृतीवर वजने न घालता, अचूक कंपनात्मक स्थिती दाखवीत नाही.

खडकवासला येथील जलशास्त्रीय प्रतिरूपासंबंधीचे निष्कर्ष

१५७. (१) प्रतिरूपावरून आपोआप निष्कर्ष काढता येत नाहीत. अर्थविवरण व बहिर्वेशनसंबंधी प्रश्न हा अत्यंत महत्त्वाचा आहे. क्ष-किरणशास्त्रज्ञाला क्ष-किरण चित्रांचे जसे विवरण करावे लागते त्याचप्रमाणे प्रतिकृतीच्या चांचणीच्या निकालाचे विवरण करणे आवश्यक आहे.

(२) खुल्या हवेच्या प्रतिरूपाच्या बाबतीत विवरजनक स्थिती निर्माण करता येत नसल्यामुळे ऋण दाबाबद्दलचे अनुमान हे फक्त गुणात्मक होऊ शकेल. तथापि, प्रतिकृतीत विवरजनक स्थिती राहिली असल्याचे प्रतिकृतीवरून निश्चित सूचित करण्यात आले आहे.

(३) संकोचन स्थिती, अचूकपणे निर्माण करता येत नसल्यामुळे पाणलोटाचे परिणाम अचूक मोजणे शक्य नाही. तथापि, अंदाजलेल्या पाणलोटापेक्षा प्रत्यक्ष पाणलोट हा अधिक असलाच पाहिजे याबद्दल कोणाचीही खात्री होईल. ते पाणी किती जास्त प्रमाणात वाहून गेले हा वादाचा प्रश्न आहे.

(४) स्पंदनयुक्त प्रवाहाच्या स्थितीचा समावेश करून, उसळलेल्या पाण्याच्या प्रवाहाची स्थिती अशा प्रतिरूपांत निर्माण करता येईल. प्रवाहातील अशांतता मोजणे शक्य नाही.

(५) प्रतिकृतीवरून कांड्यूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या दिशेकडील भागात उत्पन्न झालेल्या आणि विशेषत: उभ्या लाटेच्या, प्रवाहाच्या खालच्या दिशेत प्रबळ धन दाब निर्माण झाल्याचे निश्चित सूचित झाले आहे. हे दाब किती होते हा प्रश्न विवाद्य आहे.

उप-भाग २०

धरण फुटण्याची कारणे

१५८. पानशेत धरण फुटण्याचे कारण किंवा कारणे शोधून काढण्याचे काम कोणत्याच अर्थाने सोपे नाही. धरण फुटण्याच्या कारणांसंबंधी कुशल इंजिनिअरचे, प्रत्येकाने धरण फुटण्याचे वेगळेच कारण गृहीत धरले आहे, एकमेकात मतभेद झाले आहेत एवढेच नव्हे तर, एका इंजिनिअरने मांडलेले मुद्दे दुसऱ्या इंजिनिअराचे मुद्दे खोडावयास उपयोगी पडतात, यावरून या प्रश्नातील अडचण व गुंतागुंत दिसून येते. धरण फुटण्याची कारणे शोधून काढण्यातील अडचणींपैकी एक मुख्य अडचण अशी आहे की, कांड्यूटच्या (२७५ फूट किंवा तेवढाच) प्रवाहाच्या खालच्या दिशेचा बराचसा भाग वाहून गेला आहे. या घटनेमुळे पानशेत धरण फुटण्याचे कारण शोधण्याकरिता जो महत्त्वाचा आधार मिळाला असता तोच नाहीसा झाला आहे. इंजिनिअरांपुढे उभा राहिलेला प्रश्न आव्हानात्मक आहे, कारण विशेषकरून, धरण फुटण्याच्या वेळी, धरणावर बहुसंख्य परस्परविरोधी घटकांचा परिणाम होत असल्याचे दिसून आले आहे. प्रवाहाच्या खालच्या दिशेकडील भागाजवळ रॉक टोमधून ५ ते १० क्युसेक्स पाणी जाणे यावरून असे सूचित होते की, ही पाईपिंगची बाब असावी. लाटेचा मारा असे सूचित करतो की, जो कायम राहिला तो प्रवाहाच्या वरच्या दिशेकडील उतार—घासला गेला आणि त्यामुळे धरण खचले. याउलट, असा निर्विवाद पुरावा मिळतो कीं, कांड्यूटच्या कमानीचा २७५ फूट भाग संपूर्णपणे वाहून गेला त्यामुळे असे सूचित होते की कमानीच्या बांधकामात दोष होता. दरवाजाच्या भागात ही विवरमूलक हानी

झाली आहे त्यावरून असे सूचित होते की, विवरामुळे जोराचे हादरे बसले. प्रवाह दाबानुकूलित झाल्याचाही एक पुरावा मिळतो व त्यावरून असे सूचित होते की घरण फुटण्याच्या कारणाचा कंपनाशी संबंध आहे. अशा वेगवेगळचा व परस्पर-विरोधी गोष्टी सूचित करण्यात येत असल्यामुळे घरण फुटण्याचे खरे कारण किंवा कारणे शोधून काढण्याची अडचण अधिकच कठीण झाली आहे. मुंबई राज्याचे माजी मुख्य इंजिनिअर व भारताच्या प्रमुख इंजिनिअरांपैकी एक इंजिनिअर श्री. चाफेकर, यांनी, निशाणी ४८९ येथील आपल्या लेखी निवेदनात असे म्हटले आहे की,—

"पानशेत घरण फुटण्याच्या केवळ दोन दिवस आधीची त्याची स्थिती, ते ज्या रीतीने फुटले ती रीत आणि सध्याच्या स्थितीत असलेल्या काँडचूटच्या संबंधातील पाहणी ह्या गोष्टी, त्याला स्पष्ट असे एक कारण नसल्यामुळे, खरोखरच गोंधळून टाकणाऱ्या व इंजिनिअरांना आव्हान देणाऱ्या आहेत. ज्या ठिकाणी दुर्घटनेचे मूळ कारण होते असा घरणाचा डावीकडील संपूर्ण अर्धा भाग वाहून गला आहे म्हणजेच पुरावा नाहीसा झाला आहे"

सत्यसंशोधनात मदत करण्याच्या उत्साहाने, भारतातील प्रमुख इंजिनिअरांनी कमिशनच्या हाकेला साद दिली आहे आणि त्यांनी कमिशनपुढे आपली मते मोकळेपणाने व स्पष्टपणे व्यक्त केली आहेत. कमिशनपुढे दूराग्रहीपणा, पूर्वग्रहदूषित दृष्टी व पूर्वतर्क यापासून मुक्त अशा वातावरणात कमिशनपुढे इंजिनीअरिंग विषयाबाबत चर्चा झाली. प्रत्येक इंजिनिअर शोधकवृत्ती व सत्यशोधन याने प्रेरित झाला होता. पानशेत घरण फुटण्याचे खरे कारण शोधून काढण्याच्या प्रयत्नांत कमिशनला खरोखरच यश मिळेल किंवा मिळणार नाही परंतु घरण फुटण्याच्या निरनिराळचा बाजूमधून उद्‌भवणाऱ्या अनेक गुंतागुंतीच्या प्रश्नांसंबंधी झालेली जाहीर चौकशी व त्यानंतर झालेली खुली चर्चा यामुळे, इंजिनिअरिंग शास्त्रात फार मोठ्या प्रमाणात भर पडली आहे. या संदर्भांत, कोणावरही टीका करण्याचा कोणताही हेतु मनात न आणता, असे नमूद करता येईल की, श्री. जोगळेकर व श्री. धनक यांच्यासारख्या प्रमुख इंजिनिअरांनी कमिशनपुढे अशी तक्रार मांडली होती की, भाक्रा हॉईस्ट चेंबर फुटण्याबद्दलच्या चौकशीचा निकाल जाहीर करण्यात आलेला नाही. काही इंजिनिअरांची असे म्हणण्यापर्यंत मजल गेली आहे की, या चौकशीचा निकाल प्रसिद्ध केला असता तर, पानशेत घरणाच्या दरवाजांच्या संकल्पचित्रातील दोष निश्चितपणे टळले असते. कमिशनपुढे झालेल्या चर्चेतून उद्‌भवणाऱ्या विधायक बाजही यात आहेत. संघटनेच्या उभारणीतील दोष दाखविण्यात आले आहेत आणि पाटबंधारे व वीज निर्माण करण्यासाठी प्रचंड घरणे उभारण्याच्या विशाल कार्यासाठी संघटनेत सुरक्षितपणा आणण्याची आवश्यकता प्रकर्षाने दाखविण्यात आली आहे. वास्तव-वादी लक्ष्य निश्चित करण्याच्या व वेळेच्या अगोदर काम पूर्ण करण्याच्या बाबतीत, सतत जागरुक राहण्याच्या आवश्यकतेवर भर देण्यात आला आहे ; त्यामुळे अंमलबजावणीच्या संबंधातील अडचणी दिसून येतात व त्या वेळींच दूर करण्याचे प्रयत्न करण्यात येतात. विभागाला सध्याच्या प्रकरणात ज्या अडचणीना तोंड द्यावे लागले आहे व भावी कालात तशाच प्रश्नांना त्याला तोंड द्यावे लागण्याचा संभव आहे—त्या अडचणी, सरकारपुढे विचारासाठी ठेवण्यात येतील ; त्यामुळे, एका अर्थी, सदर अपयशाचा परिणाम म्हणून इंजिनिअरांचा उत्साहभंग होणार नाही व दुसऱ्या अर्थी, नवीन भारताच्या उभारणीच्या कामास तोंड देण्यासाठी ते सुसज्ज होतील. ह्या अहवालाच्या शेवटच्या भागात, त्या संबंधात मी माझ्या सूचना करणार आहे. पानशेत घरण फुटण्याची कारणे शोधून काढ-ण्याच्या प्रश्नाकडे परत वळतांना, विज्ञानशास्त्र व विगमनात्मक तर्कशास्त्र यांजकडून पूर्ण मान्यता मिळालेले असे विधान मांडून सुरुवात करीन, आणि उक्त विधान असे आहे की, गृहीत सिद्धांत, सर्व घटना स्पष्ट करीत नसले तरी जेव्हा ते मोठ्या प्रमाणावर घटना स्पष्ट करतात तेव्हा उक्त गृहीत सिद्धांतांना तत्त्वाचा दर्जा प्राप्त होतो. आणखी असे की, असे गृहीत सिद्धान्त अवलोकन केलेल्या घटनेशी मुसंगत असले पाहिजेत.

साक्षीदारांनी अवलोकन केलेल्या विविध घटना आणि तसेच ज्यांचे आजही निरीक्षण करून तपासणी करता येते अशा घटनांचासुद्धा मी तपशील दिला आहे. ह्या सर्व घटना स्पष्ट करणारा व त्यांचा मेळ घालणारा एक सिद्धांत असूही शकणार नाही. घटनांच्या वेगवेगळ्या संचाचे स्पष्टीकरण करणारे एकाहून अधिक सिद्धांत असू शकतील म्हणजेच सर्व घटना एकमेकाशी परस्परसंबंधित नसतील. उदाहरणार्थ, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या टोकाकडील रॉक टोमधून गळणाऱ्या पाण्याचा धरण खचण्याशी संबंधही नसेल किंवा त्याच घटनेच्या या दोन गोष्टी अविभाज्य भाग असतील किंवा कोणत्याही बाबतीत त्या एका गृहीतसिद्धान्ताने स्पष्ट करता येतील. म्हणून, जे एक कारण किंवा एक स्पष्टीकरण निरीक्षण केलेल्या अनेक घटनांचे मूळ दाखवू शकले ते एक कारण किंवा एक स्पष्टीकरण शोधण्याचा प्रत्येक शास्त्रज्ञाने सर्वतोपरी प्रयत्न केला पाहिजे. निरीक्षण केलेल्या सर्व घटनांचे जो गृहीतसिद्धांत स्पष्टीकरण देऊ शकेल असा एक गृहीतसिद्धांत समजणे शक्य होईल आणि असा गृहीतसिद्धांत निरीक्षण केलेल्या घटनांशी सुसंगत असेल आणि तसेच तो इंजिनियरिंग शास्त्राच्या सिद्धांताशी सुसंगत असेल तर, असा गृहीतसिद्धांत तत्त्व म्हणून न स्वीकारण्यासाठी कोणतेही कारण असणार नाही.

१५९. निरीक्षण केलेल्या घटनांचा किंवा त्यापैकी काही घटनांचा परस्परसंबंध स्थापन करता येईल किंवा कसे हा विचारात घ्यावयाच्या प्रश्नांपैकी एक प्रश्न आहे. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूचे आच्छादन खचणे हे कॉंड्यूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या टोकाकडून गळणाऱ्या पाण्यामुळे झाले किंवा कसे हे ठरविणे आवश्यक आहे. जर ह्या दोन गोष्टींचा संबंध लावता आला तर, पायपिंगचा गृहीतसिद्धांत मांडणे आवश्यक आहे. उलटपक्षी, खचण्याच्या क्रियेचा पाणी गळण्याच्या क्रियेशी संबंध लावता येत नसेल तर, खचण्याच्या क्रियेसाठी इतरत्र वेगळे कारण शोधणे आवश्यक आहे. शिवाय, पाणी गळण्याची क्रियाही विविध कारणांमुळे असू शकेल. कमानीचे दगड कमजोर झाल्यामुळे व ते जोडण्या उघडल्यामुळे पाणी गळत असेल तर, कमान कमजोर झाल्याचे कारण शोधणे आवश्यक आहे. विवर कंपनामुळे किंवा आंतरिक दाबाच्या चढउतारामुळे किंवा या दोन्ही गोष्टी मिळून झाल्यामुळे असे झाले असेल. त्याबाबतीत, कॉंड्यूट वाहून जाण्याच्या गोष्टीचा इतर रीतीने कमान कमजोर झाल्याच्या गोष्टीशी संबंध लावता येईल—मग प्रत्यक्ष वाहून जाण्याची क्रिया, उर्ध्व दाबामुळे किंवा पाण्याची उंची वाढल्यानंतरच्या आडव्या प्रवाहाचा परिणाम म्हणून झालेली असो—कमानीचे एक किंवा दोन दगड पडल्यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील आच्छादन खचणे शक्य आहे. कमानीचे दगड बांधकामदृष्ट्या पडण्याची शक्यताही विचारांत घेणे आवश्यक आहे. आणि जर खंदकाच्या विशिष्ट स्थितीमुळे कमानीवर पडलेला भार ती सहन न करू शकल्यामुळे, एक किंवा दोन दगड पडले असतील तर, हेदेखील खचण्याचे कारण धरता येईल. बऱ्याच इंजिनिअरांनी निरीक्षण केलेल्या तीन घटनांची वेगवेगळी कारणे देण्याचा प्रयत्न केला आहे. त्या घटना अशा—कॉंड्यूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या टोकाकडील रॉक टोमधून गळणारे पाणी, कॉंड्यूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील २७५ फूट भाग खचणे आणि तो वाहून जाणे. पाणी गळण्याच्या क्रियेचा धरण फुटण्याच्या कारणांशी कोणत्याही प्रकारे संबंध नाही हे बऱ्याचशा इंजिनिअर्सनी कबूल केले आहे. कॉंड्यूटच्या कमानीचा प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील भाग वाहून जाण्याच्या बाबतीतसुद्धा, इंजिनिअरांनी त्याबद्दल एकमत व्यक्त केले आहे की, धरणावरून पाणी वाहू लागल्यानंतरच असे झाले असावे. मुख्य प्रश्न धरण खचण्याच्या घटनेच्या स्पष्टीकरणाभोवतीच फिरत राहतो, कारण धरण खचल्यामुळेच पाणी वरून वाहू लागले आणि त्यामुळे पानशेत धरण खचले. निरीक्षण केलेल्या सर्व घटनांचे किंवा, कोणत्याही प्रकारे त्यापैकी बऱ्याच घटनांचे स्पष्टीकरण देणारा कल्पनासिद्धांत शोधून काढण्याचा मी मनःपूर्वक प्रयत्न करीन.

१६०. कमिशनने हाती घेतलेल्या सत्यशोधनात देशातील प्रमुख इंजिनियर्सनी केलेल्या सेवेचा मी उल्लेख केला आहे. दोन प्रमुख परदेशी तज्ञांनी दिलेली मदत मी

नमूद केली नाही तर ही माहिती अपूर्ण राहील. पहिले तज्ज्ञ, स्पॅन्गलर हे, अमेरीकेतील आयोवा विद्यापीठाचे आहेत. ते आजच्या जगातील सर्वोत्कृष्ट सॉइल इंजिनिअरांपैकी एक आहेत. ह्या कमिशनच्या कामकाजाविषयी आरंभापासून शेवटपावेतो आस्था दाखविलेले सक्रीय भाग घेतलेले श्री. ठोसर यांनी स्वत: होऊन मि. स्पॅन्गलर यांच्याकडे एक प्रश्न पाठविला होता आणि त्यानी दिलेलीं उत्तरे आपल्या विवेचनासह कमिशनला सादर केली. चौकशीचा औपचारिक भाग पूर्ण झाल्यानंतर, मि. स्पॅन्गलर यांचे उत्तर त्यांनी कमिशनपुढे सादर केले. कमिशनपुढे ज्यांची तपासणी करण्यात आली अशा तज्ज्ञ इंजिनिअरांना, मि. स्पॅन्गलर यांनी दर्शविलेल्या मुद्दयावर, त्याचे मत मांडण्याची अर्थातच, संधी मिळाली नाही. तथापि हे कमिशनने त्यांची उत्तरे विचारात न घेण्याचे कारण होऊ शकत नाही. सॉइल इंजिनिअरिंगच्या क्षेत्रातील दुसरी एक तज्ज्ञ व्यक्ती, फ्रान्सचे मि. मायर हे योगायोगानेच तेथे उपस्थित झाले. महाराष्ट्र राज्याने त्यांच्याकडे सोपविलेल्या काही इतर प्रश्नांच्या संबंधात ते मुंबईस आले होते व पुणे व इतर ठिकाणांना त्यांनी भेट दिली. पानशेत धरणालाही त्यांनी भेट दिली व संकल्पचित्रांशी संबंधित असलेली काही संबंधित कागदपत्रे त्यांनी पाहिली. ते सर्किट हाऊसमध्ये राहत असल्यामुळे आणि मी सर्किट हाऊसच्या एका भागात राहतो हे त्यांना माहीत असल्यामुळे ते मला भेटावयास आले होते. आमच्या संभाषणाच्या ओघात, जर त्यांच्याकडे विचारणा करण्यात आली तर ते विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे देऊन कमिशनला उपकृत करतील किंवा नाही याबद्दल त्यांना मी विचारले. चौकशीचे काम परत सुरू करण्याचा व त्यांना साक्षीदार म्हणून बोलाविण्याचा मी विचार करीत होतो, परंतु त्यांनी मला सांगितले की, थोड्याच दिवसात ते भारताबाहेर जाणार आहेत, आणि त्यामुळे कमिशनपुढे पुरावा देणे त्यांना शक्य होणार नाही. नंतर त्यांना देण्यात येणाऱ्या प्रश्नावलीची लेखी उत्तरे ते देतील काय याविषयी मी त्यांना विचारले. थोड्या चर्चेनंतर, त्यांनी ते कबूल केले आणि एक प्रश्नावली त्यांना देण्यात आली. त्या प्रश्नावलीची उत्तरे त्यानी फ्रान्समधून पाठविली. त्यानंतर कमिशन-पुढे तपासणी झालेल्या तज्ज्ञ साक्षीदारांपैकी एक आणि पुणे व मुंबई केंद्राच्या इंजिनियरांच्या संस्थेने नेमलेल्या समितीच्यावतीने कामकाजात भाग घेणारे श्री. चाफेकर यांना मी, मि. मायर यांच्याकडे काही लेखी प्रश्न पाठविणे त्यांना आवडेल का म्हणून विचारले. चांफेकर यांनी ते कबूल केले व त्यानी एक प्रश्नावली माझ्याकडे पाठवून दिली. माझ्या काही प्रश्नासह हे प्रश्न मी मि. मायर यांच्याकडे पाठविले. त्यांनी फ्रान्सहूनही प्रश्नांची उत्तरे पाठविली. मि. मायर यांच्याकडे पाठविण्यात आलेले प्रश्न आणि त्यांनी दिलेली उत्तरे यांना तज्ज्ञांच्या मतांचा एक भाग म्हणून का स्थान देण्यात येऊ नये व त्याचे योग्य ते मूल्य-मापन का करू नये यासाठी मला काहीच कारण दिसत नाही. ह्या चौकशीला आणि विशेषत: चौकशीच्या शास्त्रीय भागाला कामकाजाच्या कडक व औपचारिक नियमांनी मर्यादा घालता कामा नये. अर्थात, हे कबूल केले पाहिजे की, जर या दोन्ही प्रमुख इंजिनियरांनी त्यांच्या साक्षीचा लाभ दिला असता तर फार चांगले झाले असते, आणि त्यामुळे इतर इंजिनियरांना त्यांच्या मतांच्या वैधतेची चाचणी करण्याची संधी मिळाली असती. केवळ असे करणे शक्य नव्हते म्हणूनच, तांत्रिक भूमिकेवरून त्यांची मते विचारात घेऊ नये हे बरोबर नाही. त्यांची मतेही महत्त्वाची आहेत व त्यांना योग्य किंमत दिली पाहिजे या रास्त मताचा मी आहे. त्यानुसार, मि. स्पॅन्गलर यांचे श्री. ठोसर यांना लिहिलेले पत्र मि. मायर यांना पाठविलेली प्रश्नावली व त्यांची उत्तरे हीदेखील प्रदर्शित करण्यात यावीत व तज्ज्ञाच्या पुराव्याचा भाग म्हणून त्यास समजण्यात यावे असा मी निदेश दिला आहे.

उप-विभाग २१

पानशेत धरण फुटण्याबद्दल स्पष्टीकरण म्हणून अनेक इंजिनिअरांनी मांडलेले सिद्धांत

१६१. संस्कृतीच्या उदयापासून मातीची धरणे प्रचारात आहेत. पाटबंधाऱ्याचे पाणी साठवण्यासाठी म्हणून त्यांचा उपयोग करण्यात येत असे आणि ह्या प्राचीन

बांधकामाचे अवशेष भारत व सिलोनसारख्या प्राचीन देशात अजूनही पहावयास मिळतात. यांपैकी बरेचसे अवशेष इतिहासपूर्वकालीन व अज्ञात अशा प्राचीन कालांतील आहेत. अलिकडच्या काळात मातीच्या बंधाऱ्यांनी लोकप्रियता मिळवली आहे. कारण मुख्यत: त्याच्या बांधकामात, वस्तूंचा त्यांच्या नैसर्गिक स्वरूपात वापर करण्याच्या गोष्टीचा अंतर्भाव होतो. आणि त्यामध्ये तुलनात्मकदृष्टया कमीत कमी प्रक्रियेची जरूरी असते. शिवाय, मातीच्या धरणांना, चिरेबंदी किंवा कॉन्क्रीटच्या धरणासारखा खडकाचा पाया लागत नाही. वस्तुत: ती मातीच्या पायाशी सहजरीत्या जोडता येतात. चिरेबंदी व काँक्रीटच्या बांधकामाप्रमाणे, मातीच्या धरणांवरील दाब हे गणितविषयक अचूक विश्लेषणाद्वारे ग्रहण करता येत नाहीत. मातीचे धरण हे सर्वात स्वस्त व अत्यंत काटकसरीचे धरण आहे आणि तरीही, आवश्यक त्या पाण्याच्या साठयाची तरतूद करण्याकरिता म्हणून त्याचे समाधानकारकरीत्या संकल्पचित्र तयार करून ते बांधता येते. अशा अनेक अनुकूल घटकांमुळे निरनिराळया देशांत, हल्ली बरीच मातीची धरणे बांधण्यात आली आहेत. उक्त धरणांपैकी थोडी थोडकी धरणे फुटली नाहीत हे लक्षात ठेविले पाहिजे.

(वास्तविक, अशा प्रकारची धरणे अनेक वेळा फुटली आहेत). स्थूलमानाने सांगावयाचे झाल्यास, मनुष्य हा आपल्या अपयशांद्वारेच शहाणा होत असतो आणि सुरक्षित मातीच्या धरणाचे संकल्पन व बांधकाम यासंबंधीची कार्यपद्धती ठरविण्यात केलेली प्रगती ही अशा धरणफुटीच्या विश्लेषणाचाच परिणाम असतो. मातीच्या धरणांचे संकल्पन आणि बांधकाम यामध्ये मिळवलेल्या प्रगतीची खूण ५०० फूट किंवा त्याहून अधिक उंचीच्या धरणांमुळे पटली आहे. उदा० अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमधील ट्रिनिटी धरण. उपलब्ध सामग्रीच्या गुणधर्मांशी अनुरूप अशीच संकल्पचित्रे स्वीकारण्याची विशेष काळजी घेणे, आणि बांधकाम चालू असताना, संकल्पचित्रामध्ये गृहीत धरल्याप्रमाणे सामग्रीतील महत्त्वाच्या गुणधर्मांचा बांधकामामध्ये प्रत्यक्ष उपयोग केला जात आहे याबद्दल सतत जागरूक राहणे आवश्यक असते. (मागील धरणफुटीच्या चिकित्सेचा परिणाम म्हणून माहीत झालेली) धरणफुटीची सर्व संभाव्य कारणे नाहीशी केली जात आहेत याची खात्री करून घेणे आवश्यक आहे.

१६२. जस्टीन, क्रीगर आणि हिंड्स यांच्या "इंजिनिअरिंग ऑन् डॅम्स" यासारख्या पाठयपुस्तकात दिल्याप्रमाणे, धरणफुटीच्या शास्त्रीय कारणांचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे केले आहे :—

(१) उंची वाढणे,
(२) कॉंडयूटमधील गळती,
(३) इतर गळत्या (पायपिंग),
(४) स्लाइड्स (उतारामधील बिघाड),
(५) कॉंडयूटच्या रचनेतील बिघाड.

पूर्वीच्या धरणफुटीच्या विश्लेषणावर आधारित धरणफुटींची कारणे

१. धरणावरून पाणी वाहिल्यामुळे होणारी धरणाच्या बाहेरील बाजूची झीज :—

(अ) संकल्पित पाणलोटासाठी असलेल्या उत्प्लव मार्गाच्या अपुरेपणामुळे पाण्याची उंची वाढू शकते.

(ब) जेवढया पाण्यासाठी धरण संकल्पिलेले असेल त्यापेक्षा अधिक बाहेरून पाणी मोठया प्रमाणात आत घुसणे.

(क) अपुरा जलमुक्त भाग.

(ड) भूकंपनामुळे किंवा अन्य प्रकारच्या कंपनामुळे अधिक प्रमाणात जमीन खाली बसणे किंवा खचणे.

(इ) लाटा आदळण्यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूची झीज होऊन सेक्शनमध्ये घट होणे.

२. **अंतर्भागातील झीज :—** (अ) धरणामधून पाणी जाणे (Piping) किंवा पाझरणे (Seepage).

(ब) संकोचनामुळे किंवा भेदमूलक स्थिरीकरणामुळे भेगांमधून पाणी वाहून जाणे.

(क) धरणाचा पाया, अंत्यपाद आणि कॉंड्यूट यांच्या जोडावरून पाणी जाणे.

(ड) वेगवेगळया दर्जाची सामग्री वापरल्यामुळे किंवा घट्टपणाच्या कमी जास्त प्रमाणामुळे धरणाच्या थरांमधील सांध्यामधून पाणी वाहणे.

३. **सदोष पायाभरणी—** (अ) धरणाच्या व जलाशयातील पाण्याच्या भाराखाली किंवा भूकंपनामुळे पाया स्थिरावणे किंवा वर येणे.

(ब) पायामधील पायपिंग स्तरनिर्मितीमुळे किंवा मऊ पदार्थांच्या स्तरामुळे बुडबुडे निघणे आणि पोपडे पडणे.

(क) पायामधील कमी मजबुतीच्या सामग्रीमुळे किंवा पूर्वीच्या स्तरांवर येणाऱ्या उर्ध्व दाबामुळे मजबुतीत घट होऊन शिअर निकामी होणे.

(ड) भूकंपीय किंवा अन्य कारणातून उद्‌भवणाऱ्या कंपनबळामुळे पायातील मातीचे द्रवीभवन.

४. **उतार खचणे—** (अ) बंधाऱ्याच्या बांधकाम सामग्रीची अपुरी शिअर शक्ती किंवा धरणाच्या कडेला पाण्याची पातळी खाली घसरण्याची स्थिती.

(ब) पाया किंवा इतर कोणताही कमजोर पृष्ठभाग यांमधील शिअरचा बिघाड.

५. ज्यामुळे धरण कोसळून पडेल अशा प्रकारे कॉंड्यूट किंवा धरणाशी पक्के बसविलेले किंवा लागून असलेले चिरेबंदी बांधकाम फुटणे.

पानशेत धरण फुटण्याची संभाव्य कारणे

१६३. पुढील तीन कारणांपैकी कोणत्याही कारणामुळे धरण अधिच्छादित झाले नाही याबद्दल इंजिनिअरांमध्ये एकमत आहे :—

(अ) उत्प्लव मार्गाची अपूर्णता.

(ब) जलमुक्त भागाची (फ्री-बोर्डची) अपर्याप्तता.

(क) जेवढ्या पाण्यासाठी धरण संकल्पिलेले असेल त्यापेक्षा मोठ्या प्रमाणात पाणी आत घुसणे.

जमिनीत रोवावयाच्या राहिलेल्या धरणाच्या तात्पुरत्या वेस्ट विअर सेक्शनच्या वरच्या प्रवाहाच्या भागावर लाटा आदळण्यामुळे हे धरण फुटले नाही याबाबतही एकमत दिसून येते. तसेच, हेही मान्य झाले आहे की, ही धरणफूट म्हणजे सदोष पायाभरणी नव्हे. म्हणूनच, पूर्वी काही मातीची धरणे फुटण्यास कारणीभूत झालेल्या या संभाव्य कारणांची चर्चा करण्याची येथे गरज नाही. कमिशनपुढे मांडलेल्या धरणफुटीच्या सिद्धान्ताचे स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे तीन वर्ग पडतात :—

(१) अंतर्भागातील झीज.

(२) विवर कंपने.

(३) बांधकामातील बिघाड.

(४) पायपिंग.

वास्तविक, पायपिंग हा अंतर्भागातील झीजेचा एक भाग आहे. परंतु प्रस्तुत प्रकरणात ह्या दोन्हीमध्ये फरक करण्यात आला होता. कारण, अंतर्भागातील झीजेचा जो प्रकार त्या सिद्धांताच्या समर्थकांनी पुढे मांडला त्यामध्ये पायपिंगचा समावेश होत नाही आणि होऊ शकणारही नाही. अशाच प्रकारे, डॉ. राव यांनी समर्थन केलेले पायपिंग हे शास्त्रीय

प्रकारचे पार्यापंग नसून, ते स्वतःच म्हणतात त्याप्रमाणे तो पाईपचा एक विशेष प्रकार आहे. म्हणून, "अंतर्भागातील झीज" आणि "पार्यापंग" यांची दोन वेगवेगळ्या शीर्षकाखाली चर्चा करणे सोयीचे होईल :—

अंतर्भागातील झीज

१६४. श्री. जी. एन्. पंडित, मुख्य इंजिनिअर, पाटबंधारे व वीज विभाग, हे पानशेत धरणफुटीच्या कारणांचे स्पष्टीकरण करणारी आपली कल्पना मांडणारे पहिले गृहस्थ होत. पुढील विश्लेषण करण्यास आणि सिद्धांत मांडण्यास मार्गदर्शक होणारा हा एक धिटाईचा आणि प्रारंभिक प्रयत्न होता. वर दाखवून दिल्याप्रमाणे, पंडितांना मॉडेलचा अभ्यास करण्याचा फायदा मिळालेला नव्हता. तरीसुद्धा त्यांनी कॉंडयूटमधून जाणाऱ्या जलप्रवाहाच्या ज्या अनेक अंगांचा आधीच अंदाज केला होता त्यांना पुढे हैड्रॉलिक मॉडेलचा अभ्यास केल्यानंतर पुष्टी मिळाली. धरणफुटीची नेहमीची इतर कारणे वगळून, श्री. पंडित यानी पुढील शब्दात प्रश्न केला, "तर मग ती कमान जागच्या जागीं कोसळण्यास कोणत्या विलक्षण शक्ती कारणीभूत झाल्या असाव्यात ?" त्यांनी असे दाखवून दिले की, गतिमान शक्तींनी भेद होऊ शकेल अशी दोन संभाव्य क्षेत्रे आहेत. पहिले क्षेत्र ट्रँझिशन बॉक्सच्या निकट वरच्या पायरीपाशी असून तेथे सर्फेस रोलर तयार होतो व खोली अकस्मात वाढते. कॉंडयूटच्या तळातील खडकाचा खणलेला भाग हा मागाहून कॉंक्रीटने भरून न काढल्यामुळे ही पायरी तयार झाली होती. कॉंडयूटच्या खालच्या प्रवाहाच्या ज्या भागामध्ये, सरळ प्रवाह जाण्याऐवजी, दरवाजाच्या झडपेवर पाण्याचा मारा झाल्यामुळे जलनिस्सारणात एकाएकी वाढ होऊन पाण्याच्या दाबामुळे उसळी निर्माण होणे शक्य आहे तेथे दुसरे क्षेत्र राहू शकते. १२००–१६०० क्यूसेक्स या प्रमाणात जलनिस्सारण होण्यासाठी, ह्यामुळे कॉंडयूटमधील पृष्ठभागावरील मोकळ्या प्रवाहाच्या ऐवजी दाबमय प्रवाह निर्माण होईल. दाब-लहरीच्या चलनवलनाबरोबरच लाटा फुटत गेल्यामुळे एकूण शक्तिरेषेने दर्शविलेल्या दाबापेक्षाही अधिक गतिमान शक्ती निर्माण होऊ शकते. ते पुढे असे म्हणतात की—

> "अशा प्रकारच्या गतिमान शक्तींचे अस्तित्व तर्काने जाणले तरी गणित करून त्यांच्या प्रचंडतेची कल्पना येऊ शकत नाही. (ह्याबाबत) मॉडेलचा अभ्यास उपयुक्त ठरेल, परंतु त्याला अनेक मर्यादांचे बंधन आहे."

श्री. पंडित यांनी पुढे पानशेत निर्गमद्वाराच्या जलशास्त्रविषयक बाबींची चर्चा केली. त्यांचे विचार सारांशरूपाने खाली दिले आहेत :—

> पहिल्या टप्प्यात पाण्याची उंची जास्तीत जास्त १३७ फूट व शेवटच्या टप्प्यात १५४ फूट असताना, पानशेतच्या निर्गमद्वारामधून १,००० क्यूसेक्स जलनिस्सारण व्हावे असे संकल्पिलेले होते. या संकल्पचित्राप्रमाणे, पाण्याची उंची अधिक वाढली असताना दरवाजा अंशतः उघडून प्रवाह नियमित करता येतो आणि यथायोग्य उतार ठेवल्याने कान्डयुटच्या आत सुपरक्रिटिकल प्रवाहस्थिती निर्माण होण्याची खात्री असते. संकल्पित स्थितीत, प्रवाह कमानीच्या पातळीच्या खाली असतो आणि कॉंडयूटच्या संपूर्ण लांबीतून दाबमुक्त प्रवाह चालू असतो. दाबमुक्त पृष्ठ प्रवाह वाहण्यासाठी भरपूर वायुसंचारणाची व्यवस्था केलेली असते.

कमानदार कॉंडयूटच्या तळामध्ये कॉंक्रीट भरलेले नव्हते, आणि निर्गमद्वार हे, २ फुटाच्या खुल्या जागेवर वायर रोप सस्पेन्शनने पक्के बसविले होते, तसेच दरवाजाच्या बॉटम गर्डरची बाहेरील कडा कापलेली नव्हती या गोष्टींचा निर्देश केल्यानंतर पंडितांनी ह्या चुकांच्या परिणामाची खालीलप्रमाणे चर्चा केली आहे :—

> "खालच्या प्रवाहाच्या शेवटापलीकडील पाटाचा सपाट उतार, कच्चा तळ आणि कॉंडयूटमधील खालच्या प्रवाहाच्या शेवटच्या टोकाजवळची पायरी यांमुळे

प्रवाहाच्या खालच्या भागातील प्रवाहाची खोली संकल्पिल्यापेक्षा पुष्कळच अधिक होती. यामुळे सब-क्रिटिकल प्रवाह निर्माण झाला आणि कांडच्यूटमध्ये निर्माण होणारी हैड्रॉलिक उसळी टाळता येणे शक्य झाले नाही.

कॉंडयूटमधून होणारे जलनिस्सारण हे, १,००० क्यूसेक्स अशा संकल्पित जलनिस्सारणापेक्षा फार अधिक होते असे दिसते. १,२०० क्यूसेक्स जलनिस्सारणासाठी २ फुटांची खुली जागा योजण्यात आली होती. जलशास्त्रीय गणितावरून असे दिसते की, कॉन्डयूटच्या खालच्या प्रवाहाच्या शेवटाजवळील प्रवाहाची खोली २,००० क्यूसेक्स प्रवाहाबरोबरीची आहे. वरवर पाहता असे जलनिस्सारण असंभाव्य वाटते, परंतु टॉप सील फुटले आणि दरवाजाच्या झडपेवरच पाण्याचा मारा झाला यावरून ते स्पष्ट झाले आहे. गाईड रोलर्सच्या नुकसानीवरून, दरवाजाला बरेच हादरे बसले असा निष्कर्ष काढता येऊ शकतो. वरच्या प्रवाहाच्या बाजूला ट्रॅन्झिशन बॉक्सवर उभारलेल्या आधार भिंतीची स्थिती आणि ट्रॅन्झिशन बॉक्समधील कॅव्हिटेशनमुळे दिसून येणारी काँक्रीटच्या पृष्ठभागाची काहीशी झीज, यावरून बांधकामाच्या या भागावर विलक्षण जोर पडला असावा असे वाटते.

या सर्व गोष्टी कंपनामुळे घडलेल्या दिसतात. दुसऱ्या कोणत्याही स्पष्टीकरणाने या घटनांचा समाधानकारक खुलासा होणे शक्य नाही."

१६५. पाहिलेल्या विवक्षित घटनांचा, विशेषतः वरच्या टोकास फक्त ६ इंचांची फट सोडून मधूनमधून पूर्ण भरून वाहणाऱ्या कॉंडयूटसंबंधीची घटना आणि तसेच पाण्याच्या धारा लागोपाठ व सूं सूं आवाज करीत उफाळत होत्या ही गोष्ट, यांचा निर्देश केल्यानंतर पंडित असे म्हणतात की, कॉंडयूटमधील प्रवाहाच्या खालील लक्षणांचे अनुमान वरील निरीक्षणावरून तसेच इतर माहिती व गणित यावरूनही करता आले असते :—

"पाण्याची कमाल उंची असताना झालेले, म्हणजेच, ५ जुलैपासून पुढे झालेले जलनिस्सारण पुष्कळसा दाब निर्माण करण्याइतपत मोठे होते. कॉंडयूटमधील पाण्याच्या सरासरी वेगासाठी हिशेबाप्रमाणे दहा फूट दाब जास्तीत जास्त जलनिस्सारणासाठी असावा लागतो. २,००० क्यूसेक्स हे जास्तीत जास्त जलनिस्सारण समजले जाते.

जर या जलनिस्सारणात चढ-उतार होणे शक्य असते तर मोकळ्या पृष्ठ प्रवाहाकडून दाबनिर्मित प्रवाहाकडे आकस्मिकपणे संक्रमण झाले असते. अशा प्रकारचे चढ-उतार हे, टॉप सील फुटलेल्या दरवाज्यांवरून पाणी वाहून निर्माण झालेल्या वायु-संचारणाच्या अभावामुळे आणि दरवाज्याच्या अनियमित बॉटम प्रोफाइलमुळे दरवाजाखाली निर्माण झालेल्या अस्थिर प्रवाहामुळे निर्माण होण्याची शक्यता दिसते.

कॉंडयूटमधील अशा अस्थिर प्रवाहाच्या परिणामाचे गुणात्मक रीतीने पुढीलप्रमाणे वर्णन करता येईल :—

(अ) दाबमुक्त प्रवाहाच्या पाटातून दाबानुकूलित कॉंडयूटमध्ये हवा खेचून घेतल्यामुळे पाणी वाहणे एकदम बंद होऊन आवाज होण्याची शक्यता असते. खालच्या प्रवाहाच्या टोकास अशी स्थिती झाली असण्याची शक्यता आहे.

(ब) कॉंडयूटमधील जलनिस्सारणाचे प्रमाण एकदम कमी झाल्यामुळे जेव्हा ऋण दाबाची लाट निर्माण होते तेव्हा दाबानुकूलित कॉंडयूटमध्ये जलस्तम्भ दुभंगणे व पुन्हा एकत्र जुळणे या क्रिया घडू शकतात. एखाद्या संथ ऋण लाटेनेसुद्धा दाब शून्याच्या खाली येऊ शकतो.

(क) प्रक्षुब्ध अशा अतिवेगवान प्रवाहाबरोबरच जलनिस्सारणातील चढ-उतारांमुळे कमानीमध्ये कंप निर्माण होऊ शकतात. खरे कॅव्हिटेशन निर्माण होण्याच्या बरेच

आघी प्रक्षुब्धता आणि कंपने घडून येऊ शकतात, असे समजले जाते. कॉंडचूटचे कंपन आणि अनुनाद निरनिराळ्या आकस्मिक परिस्थितीतदेखील निर्माण झाले असण्याची शक्यता आहे ...."

त्यानंतर पंडितांनी कॅव्हिटेशनच्या नुकसानीच्या पुराव्याचा निर्देश केला आणि असे दाखवून दिले आहे की, असे नुकसान दरवाज्याच्या खालच्या प्रवाहाच्या लहानशा क्षेत्रापुरते मर्यादित असते. त्यानी असेही दाखवून दिले आहे की, इतरत्र आणि विशेषत: कॉंड्चूटचा जो भाग अजूनही जसाच्या तसा आहे, तेथे कॅव्हिटेशन पिटींगची काहीही खूण दिसत नाही. म्हणून, शेवटी त्यांनी असा निष्कर्ष काढला की, वायुसंचारणाच्या अभावामुळेच केवळ स्थानिक नुकसानी झाली आणि कॉंडचूटमध्ये सर्वसाधारण कॅव्हिटेशन निर्माण झाले नाही. कॉंडचूटच्या खालच्या प्रवाहाच्या भागातील दाबानुकूलित प्रवाहाच्या परिणामांचे विश्लेषण करताना पंडित म्हणतात :—

"आलटून पालटून हवेचे खेचणे आणि दाब यांच्याबरोबरच अशा रीतीने निर्माण होणाऱ्या गतिमान शक्तींमुळे पाचरीच्या दगडांच्या सांध्यांमधील चुना उखडला असण्याची शक्यता आहे. त्यामुळे शेवटी पाचरीचे दगड आपल्या जागेवरून निखळून पडले असतील किंवा नसतील. कमानीच्या वरील दुर्भेद्य क्षेत्रामध्ये पोकळी तयार होण्यासाठी पाचरीच्या दगडाच्या खुल्या सांध्यांमधून पुरेशी सामग्री शोषली जाऊ शकली असती. ही पोकळी, उत्तरोत्तर, दुर्भेद्य क्षेत्राच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील दर्शनी भागाकडे तिरकस दिशेने वाढत जाईल. चिकटणाऱ्या सामग्रीतील कमान क्रियेमुळे, ही पोकळी दुर्भेद्य क्षेत्रामध्येच राहील. बाहेरील अर्धभेद्य मुरुमाच्या क्षेत्रात मात्र कोणतीही कमान क्रिया होणे शक्य नाही, आणि ह्या क्षेत्रासाठी असलेली सामग्री दुर्भेद्य क्षेत्रातील पोकळीत खेचली जाणे चालू राहिल्यामुळे मुरुमाचे क्षेत्र उत्तरोत्तर कोसळत राहील."

पंडितांनी आपल्या लेखी निवेदनास एक रेखाचित्र जोडलेले आहे [निशाणी ७७ (२)]. त्यात त्यांनी हार्टिंग व केसिंग यांचा संगम असलेला एक तिरकस मार्ग तळापासून वरच्या टोकापर्यंत कसा निर्माण होईल आणि त्या प्रक्रियेत कॉन्डचूटच्या अंतर्भागात केसिंगची सामग्री कशी शोषून घेतली जाते हे दाखविले आहे. या ठिकाणी हे लक्षात ठेवणे आवश्यक आहे की, पंडितांना, त्यांनी निर्देशिल्याप्रमाणे, कॉंडचूटच्या अंतर्भागातील गतिमान शक्तीमुळे सांध्यातील चुना उखडून पडल्यामुळे पाचरीचे दगड त्यांच्या जागेवरून निखळून पडण्याची शक्यता आहे अशी कल्पना आलेली होती. तथापि, त्यांनी ह्या अंगाचा अधिक विस्तार केला नाही. सांध्यांतील खुल्या जागेतून पाणी उफाळून बाहेर येईल आणि सामग्री शोषून घेतली जाईल व त्याचा परिणाम म्हणून पोकळी निर्माण होईल आणि ही पोकळी क्रमाक्रमाने वरच्या दिशेने वाढत जाईल असे म्हणून त्यांनी आपले समाधान करून घेतले. पंडितांच्या स्वत:च्या शब्दात सांगावयाचे झाल्यास—

"अशा भेगेतून मागच्या बाजूने होणारी झीज प्रवाहाच्या वरच्या दिशेने वाढत जाईल आणि त्यामुळे हार्टिंगच्या क्षेत्रात एक पोकळी तयार होईल. अशी पोकळी हार्टिंग पुरतीच मर्यादित असेल तोपर्यंत तिच्या चिकटून राहण्याच्या शक्तीमुळे कमानीच्या बळावर काही काळ टिकाव धरू शकेल. उलटपक्षी, मुरुमाच्या क्षेत्रामध्ये चिकटण्याची शक्ती कमी असल्याने कमानीची क्रिया कच्ची असते. म्हणून, जेव्हा ही पोकळी मुरुम क्षेत्रापर्यंत येईल तेव्हा ती कोसळून पडेल आणि यामुळे खचण्याची क्रिया वेगाने होत राहील."

१६६. पानशेत धरण फुटण्याच्या संभाव्य कारणाविषयी श्री. पंडित यांनी मांडलेला सिद्धांत हा आहे. त्यांनी, कॉन्डचूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या टोकापासून आढळलेली गळतीची दुय्यम घटना, त्याच म्हणजे, दाबाखाली असलेल्या सांध्यांच्या खुल्या भागामधून पाणी उफाळून बाहेर येत होते, या आधारावर स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न केला आहे. सांध्यामधून सामग्री

शोषून घेतली गेल्यामुळे प्रवाहाच्या खालच्या टोकापाशीच कमान फुटण्याची शक्यता पंडितांनी वर्तविली होती. दिसून आलेली गळती ही पायपिंगमुळे होणे शक्य आहे हा मुद्दा त्यांनी मध्येच सोडून दिला आहे; त्याची या ठिकाणी चर्चा करण्याची आवश्यकता नाही.

१६७. कमिशनच्या प्रश्नांना उत्तर देताना पंडितांनी सांगितले :—

"माझ्या मते काँडचुटमध्ये दाबनिर्मितीमुळे गळती सुरू झाली असावी. माझ्या मते १० जुलैच्या पूर्वीसुद्धा काँडचूटमध्ये दाब निर्माण झाला असला पाहिजे. काँडचूटवरील मातीचा बंधारा गळतीस सुरवात झाल्यापासून कदाचित ५–६ दिवस टिकाव धरू शकतो, कारण ते, प्रवाहाच्या अभेद्य स्तराच्या प्रवाहाकडील बाजूपर्यंत पोहोचण्यास विवराला किती वेळ लागतो यावर अवलंबून आहे."

चाफेकरांच्या प्रश्नांना उत्तर देताना पंडितांनी असे म्हटले :—

"नेहमीच्या पद्धतीप्रमाणे दरवाजा घट्ट बसवलेला नव्हता. तो लोंबकळत ठेवला होता. म्हणून तो कंप पावणारच होता. दाराच्या वरच्या कमानी गेल्या आहेत, तळातील गाईड-रोलर्स कातरले गेले आहेत, काँक्रीट ब्लॉक आऊट्सचे नुकसान झाले आहे या ज्या गोष्टी आढळून आल्या त्या कंपनामुळेही कदाचित घडून आल्या असतील. दाराच्या वरच्या कमानींची नुकसानीदेखील कंपनामुळेच झाली असावी. प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेच्या बाजूस असलेली कमान जी सरकली होती तीदेखील हादऱ्यामुळेच असावी.

कमिशनच्या प्रश्नांना उत्तर देताना पंडितांनी सांगितले :—

"चुना जर योग्य प्रतीचा असला तर केवळ कॉन्डचूटमध्ये निर्माण झालेल्या दाबांनी तो उखडून जाण्याची शक्यता नसते, हे विधान मी मान्य करतो. तरीही मी अशी पुष्टी जोडतो की, दाबाव्यतिरिक्त कंपनेदेखील होती. कंपने इतकी तीव्र असावीत की त्यांनी चुना उखडून टाकला असावा."

कमिशनने आणखी काही प्रश्न विचारल्यावर पंडितांनी पुढीलप्रमाणे कबूल केले :—

"आर्. सी. सी. कॉन्डचूट देखील अपघातमुक्त झाले नसते. दरवाजांच्या कार्यातील बिघाडामुळे अंतर्गत विवर निर्माण झाले असते आणि परिणामी क्षणिक दाब निर्माण झाले असते. तुलनात्मक दृष्टया, (प्री)कास्ट ब्लॉक्सच्या कॉन्डचूटपेक्षा आर्. सी. सी. कॉन्डचूटने असे दाब अधिक चांगल्या रीतीने सहन केले असते.......... आवश्यक त्या मर्यादेपर्यंत अधिक रिइन्फोर्समेंट वापरून संपूर्ण दाब सहन करण्याच्या दृष्टीने जर कॉन्डचूट बनवले असते तर तो कॉन्डचूट सुरक्षित राहिला असता. या प्रकरणात पेनस्टॉक म्हणून पोलादी पाईप टाकण्याची आमची कल्पना होती."

श्री. फडके यांच्या प्रश्नांना उत्तर देताना पंडित यांनी असे म्हटले की, तळयाच्या कोणत्याही पातळीतील पाण्याच्या प्रवाहाला मुक्तपणे वाहण्यासाठी वाव देईल अशा प्रकारे कॉंड्यूट बनविलेले होते, आणि ज्या प्रकारचा दाब प्रत्यक्षतः निर्माण झाला त्याची पूर्वकल्पना कॉन्डचूट बनविताना येणे शक्य नव्हते. आपले विधान स्पष्ट करताना ते म्हणाले की, कॉन्डचूटवर दाब पडण्याची पुढील कारणे आहेत :—

(१) पाणलोट अधिक होता.
(२) जमीन खडकाळ होती.
(३) वायु निर्गमद्वार अंशतः बंद होते.

श्री. एच्. आर्. गोखले यांच्या प्रश्नांना उत्तर देताना पंडित म्हणाले—

"कॉन्डचूट कोसळण्यापूर्वी त्यात ज्या असाधारण घटना घडल्या असाव्यात त्या म्हणजे,–

(१) दाब.
(२) तीव्र कंपने.

(३) हादरे उत्पन्न करणारी क्रिया,

(४) आलटून-पालटून शोषण आणि दाब.

आमच्या मते शोषण म्हणजे ऋण दाब होय. नुसता 'दाब' हा शब्द धन दाबाला वापरतात. २ ते ४ मध्ये नमूद केलेल्या घटना ह्या दाबाच्या घटनेपेक्षा अधिक महत्त्वाच्या होत्या. केवळ दाबानेदेखील कॉन्डचूट कोसळू शकला असता. कंपनांचा परिणाम ट्रान्झिशन बॉक्समध्ये सर्वात अधिक तीव्र होता."

१६८. पानशेत धरण कोसळण्याविषयी पंडितांनी जी चिकित्सा केली आहे तिचे वैशिष्ट्य हे की, मॉडेलवरील प्रयोगांमधून जी काही विविध स्वरूपे निष्पन्न झाली ती त्यांनी आधीच अनुमानाने ताडली होती. पंडितांनी मान्य केले की, विवराची परिस्थिती दरवाजाच्या विभागात निर्माण झाली होती व त्यामुळे गाईड रोलर्स, गेट स्लॉट्स वगैरे मूळ भागांना हानी पोचली. त्याचबरोबर श्री. पंडित यानी निश्चितपणे सांगितले की, ज्याअर्थी विवराच्या स्वरूपातील हानी ही एकाच ठिकाणी केंद्रित झाली होती त्याअर्थी विवर निर्मितीमुळे निर्माण झालेली कंपने तीव्र स्वरूपाची नसावीत. गणिती हिशेबाच्या आधारावर पंडित यांनी असा निष्कर्ष काढला की, कॉन्डचूटमधून वाहणारा प्रवाह २,००० क्यूसेक्स या प्रमाणात असतो व तो, कोणत्याही बाबतीत, २ फुटांच्या निर्गमद्वारातून जितका प्रवाह वाहील असे अपेक्षिता येईल त्या प्रवाहापेक्षा जास्तच असेल. सील गॅप मधून पाणी वाहत असल्यामुळे व दाराच्या नोझ चॅनल उडून गेल्यामुळे पाण्याचा थोडा अधिक प्रवाह वाहला असावा हेही त्यांनी बरोबर ताडले. कॉन्डचूटच्या पात्रामध्ये वेगवेगळे थर (steps) निर्माण झाल्यामुळे पाण्याची उसळी निर्माण झाली असेल हे सुद्धा त्यानी बरोबर ताडले. प्रवाहात दाब निर्माण होईल व त्यामुळे कॉन्डचूटच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील भागात निरनिराळ्या तीव्रतेचे दाब उत्पन्न होतील व त्यामुळे कमानीच्या दगडांच्या सांध्यातील चुना उखडून निघण्याची शक्यता होती, याचादेखील त्यानी अंदाज केला. खडकवासला येथे केलेल्या प्रयोगातून हे अंदाज पूर्णपणे खरे ठरले. कमानीचे दगड स्थानभ्रष्ट होण्याची व कमान विशिष्ट जागी कोसळण्याची शक्यता जरी पंडितांनी ध्वनित केली होती तरी त्या कारणांनी धरण कोसळू शकेल असा सिद्धांत त्यांनी मांडला नव्हता. त्यांचा धरण कोसळण्याचा सिद्धांत अशा अनुमानावर आधारलेला होता की, सांध्यांमधून माती शोषिली जाईल आणि कमानीच्या दगडांच्या सांध्यामधून जे पाणी फेकले जाईल त्याच्यापासून एक जलमार्ग तयार होईल. तो जलमार्ग वरच्या दिशेला वहात असताना सारखा वाढत जाईल, आणि वाहात जाऊन तो केसिंग झोनला पोहोचेल. एक तिरपा पाईप निर्माण होईल असे पंडितांच्या सिद्धांतामध्ये गृहीत धरले आहे.

१६९. पानशेत धरण कोसळण्याचे स्पष्टीकरण म्हणून पंडितांनी मांडलेले शेवटचे गृहीत सिद्धांत स्वीकारण्यास फार मोठ्या अडचणी आहेत. पहिली म्हणजे, कॉन्डचूटच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील बऱ्याच लांबीच्या भागाच्या सांध्यातून जर पाणी बाहेर फेकले जात होते तर त्याच्यातून एका सतत वरच्या दिशेला वाहणाऱ्या जलमार्गाची परिणती हळूहळू तिरप्या पाईपमध्ये कशी होते याची कल्पना करणे कठीण आहे. अशा तऱ्हेचा पाईप, मग तो तिरपा असो किंवा लंबरूप असो, निर्माण होण्यासाठी एक किंवा दोन कमानीचे दगड एका विशिष्ट ठिकाणी स्थानभ्रष्ट झाले पाहिजेत. ही शक्यता पंडितांनी जरी सुचविली असली तरी तर्कशुद्ध अंगोपांगासह तिचा पाठपुरावा त्यांनी केला नाही. याचे कारण कदाचित असे असेल की, त्यांच्यापुढे त्यावेळी समाधानकारक साधनसामुग्री नव्हती किंवा निष्णात इंजिनिअरांबरोबर या प्रश्नाची चर्चा करण्याची संधी त्यांना मिळाली नसावी. अर्थात सर्वश्री जोशी आणि चाफेकर यांनी, विशेषतः चाफेकरांनी दाखविलेल्या इतर अडचणींची चर्चा करण्याची आवश्यकता आहे. श्री. चाफेकरांनी आवर्जून प्रतिपादन केले आहे की, धडके देणाऱ्या प्रवाहामुळे आणि त्यापासून निर्माण झालेल्या दाबामुळे चुना निखळून पडणे शक्यच

नव्हते. त्यांच्या मताप्रमाणे सांधे निखळून त्यांच्या भेगांमधून पाणी बाहेर फेकले जाऊन त्यामुळे कमानीवरील माती म्हणजे हार्टिंग वाहून जाण्याची शक्यता नाही. मुद्याची ही बाजू पुढे चर्चिली जाईल. जोशी आणि वाडेकर यांनी पंडितांच्या माती वाहून जाण्याच्या सिद्धान्ताला आणखी एक आक्षेप घेतला आहे आणि तो म्हणजे ती प्रक्रिया अतिशय मंद गतीने झाली असेल. म्हणजेच निखळलेल्या सांध्यांतून अशा तऱ्हेने माती वाहून जाण्याची गती अतिशय मंद असेल. जोगळेकर व वाडेकर यांच्या दृष्टिकोनाशी सहमत व्हावे असे मला वाटते. तो दृष्टिकोन म्हणजे पंडितांनी प्रतिपादिलेली अंतर्भागातील झीज प्रक्रिया अतिशय मंदगतीची असेल आणि ती निर्माण होण्यास अनेक दिवस लागतील. कॉन्ड्यूटच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील टोकाजवळील रॉक-टो मधून पाणी गळू लागण्याची जी क्रिया घडली तिचा विचार पंडितांच्या धरणफुटीच्या सिद्धांतात केलेला नाही, हे मला शेवटी निदर्शनास आणावेसे वाटते. पंडितांच्या सिद्धांताप्रमाणे, प्रवाहाच्या दिशेकडील टोकाजवळ निर्माण झालेली गळती धरण कोसळण्याच्या बाबतीत महत्त्वपूर्ण नव्हती. सर्व दृष्टींनी विचार करता ती गळती, ही एक निरुपद्रवी घटना होती आणि स्वतंत्रपणे तिच्यामुळे धरण कोसळले नसते. प्रवाहाच्या दिशेकडील २७५ फूट लांबीचा कॉन्ड्यूटचा भाग वाहून जाणे या अतिशय महत्त्वाच्या घटनेविषयी कोणतेही स्पष्टीकरण देण्याचा पंडित यांनी प्रयत्न केलेला नाही, हेही निदर्शनास आणले पाहिजे. हे एक कारण व दुसरे वर दिलेले कारण, म्हणजे, एका विशिष्ट जागी एक तिरपा पाईप निर्माण झाल्याविषयीचा अंदाज हा काहीसा मनःपूत आहे, यामुळे श्री. पंडित यांचा गृहीतसिद्धांत अतर्कसंगत म्हणून अमान्य करणे मला भाग आहे.

अंतर्भागातील झीज या सिद्धान्तावरील श्री. धनक यांचे भाष्य.

१७०. एक अतिशय बुद्धिमान इंजिनिअर आणि माती शास्त्रांतील विशेषज्ञ म्हणून समजले जाणारे श्री. धनक यांच्याकडून, श्री. पंडित यांनी मांडलेल्या अंतर्भागातील झीजेसंबंधीच्या सिद्धांतात बराच विस्तृत आणि सूक्ष्म बदल झाला आहे. श्री. धनक यांनी आपले लेखी निवेदन सादर केले असून त्यात, निर्गमद्वार-रचनेच्या संकल्पचित्रांचा जितपत संबंध येतो तितपत, सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर (मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटना) म्हणून त्यांनी जो भाग घेतला त्याचे स्पष्टीकरण दिलेले आहे. त्यांची सर्वमान्य गुणवत्ता लक्षात घेऊन तसेच या घटकेला त्यांचा महाराष्ट्राच्या सार्वजनिक बांधकाम विभागाशी काही संबंध नाही ही गोष्ट लक्षात घेऊन, मी श्री. धनक यांना धरणफुटीच्या कारणासंबंधीचे त्यांचे स्वतःचे विचार मांडण्याची व्यक्तिशः विनंती केली. श्री. धनक यांना त्यांचे स्वतःचे विचार मांडावयास सांगण्यास मी ज्या कारणांनी उद्युक्त झालो त्यापैकी एक कारण असे होते की, इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनिअर्स या संस्थेने, आणि विशेषतः त्यांचे प्रवक्ते श्री. एस्. बी. जोशी यांनी, कमानीच्या रचनेतील बिघाडाच्या सिद्धांताचे जोरदार समर्थन केले होते. कॉन्ड्यूट निर्गमद्वाराच्या दगडी कमानीच्या बांधकामाबद्दल श्री. धनक हे काही अंशी जबाबदार होते आणि त्याअर्थी, काही काळानंतर त्या कमानीवर पडणारा अपेक्षित भार सहन करण्याइतपत ती कमान मजबूत होती किंवा काय हे सांगणारी तीच एक योग्य व्यक्ती होती. श्री. धनक यांनी एक पुरवणी-टिप्पणी, निशाणी क्र. ७२६, सादर केली आणि तिच्यात एस्. बी. जोशी यांनी समर्थन केलेल्या सिद्धान्तासंबंधीच नव्हे तर, अंतर्भागातील झीजेसंबंधीचा पंडितांचा सिद्धान्त आणि श्री. जोगळेकर व संशोधन केंद्रातील त्यांचे सहकारी यांनी उचलून धरलेला विवर कम्पन सिद्धान्त (Cavitation Vibration Theory) यासंबंधीचे विचारदेखील मांडले आहेत. अंतर्भागातील झीजेच्या सिद्धान्ताचा श्री. धनक यांनी जो अर्थ लावला आहे त्यासंबंधीच्या त्यांच्या विचारांची रूपरेषा मी पुढे मांडतो. जरूर वाटल्यास, इतर भागांचा विचार पुढे करू.

१७१. श्री. धनक यांचे विचार मी शक्यतोवर त्यांच्याच शब्दात सारांशरूपाने देत आहे :—

कॉन्ड्यूट पाण्याने पूर्ण भरून वाहत होता. या गोष्टीकरिता त्याची योजना केलेली नव्हती. भरून वाहताना पाण्याचा फुस्स् व ठोक्याचा आवाज होत होता या प्रत्यक्ष पुराव्यावरून

आणि दुसरे म्हणजे रॉकटोमधून द. से. ५ ते १० घनफूट प्रवाह बाहेर पडताना दिसत होता त्यावरून माझ्या विचाराला विशेष चालना मिळाली आहे. खडकवासला येथे प्रतिकृतीच्या प्रयोगांवरून असे दिसून आले की, पाण्याची पातळी १०० फूटांच्यावर गेल्यानंतर कॉंडयूटमध्ये एक उभी लाट निर्माण झाली आणि थोडया वेळाने नाला पाण्याने पूर्ण भरून वाहू लागला. या पातळीच्यावर, पाण्याचा प्रवाह अधिक प्रक्षुब्ध होतो आणि जास्तीत जास्त १८ फुटांवरील (मूळ रूपात) अंतर्गत दाबांचे एकदम लहान ऋण दाबात परिवर्तन होते असे दिसून आले. प्रतिकृतीच्या मर्यादा लक्षात घेता, या परिणामांचे बाह्यगणन करण्यास आणि दाबातील चढउतार हे कदाचित् उच्चतर प्रमाणात झाले असावे असे गृहीत धरून चालण्यास हरकत असू नये. अर्थात् कॉन्डयूट हा, पूर्ण भरून वाहण्यासाठी किंवा कोणत्याही अंतर्गत परिवर्तनशील दाबांसाठी संकल्पिलेला नव्हता. कारण कमानीखाली बंदिस्त केलेला संथ हायपरक्रिटिकल प्रवाह सोडून संकल्पित जलनिस्सारण होऊ शकले असते. अंतर्गत दाबांच्या चढउतारामुळे कमानीच्या कडयांना यातून हादरे बसले असावेत. अशा प्रकारचे दाब वारंवार येण्याचे प्रमाण अधिक झाल्यामुळे ज्याअर्थी १२ जुलै रोजी कॉन्डयूट पूर्ण भरून वाहू लागले, त्याअर्थी जवळजवळ ७ जुलै १९६१ पासूनच कमानीच्या कडयाखाली पाण्याच्या सतत धडका बसण्यास सुरुवात झाली असावी. संपूर्ण रचनेत वारंवार मोठ्या प्रमाणात कंपने निर्माण झाल्यामुळे व त्यावरील फार मोठ्या अंतर्गत धक्क्यामुळे चुन्याची प्रतिकार शक्ति बरीच कमी होत गेली असली पाहिजे. त्याच्याच भरीला किंवा कदाचित चुन्याच्या कमकुवतपणामुळे सांध्यामधून उसळलेले पाणी डांबरी थर छिन्नविच्छिन्न करून चिकण मातीच्या भरावापर्यंत पोहोचले असले पाहिजे.

पुन: पुन्हा येणाऱ्या पाण्याच्या दाबामुळे आणि तो ओसरण्यामुळे चिकणमाती, जेव्हा जेव्हा सांधे पुरेशा प्रमाणात उघडले गेले तेव्हा तेव्हा काही प्रमाणात वाहून गेली असावी. मॉडेलमध्ये ज्या ठिकाणी उभी लाट आणि घन दाब निर्माण होतात असे दर्शविलेले आहे तेथे कॉन्डयूटच्या अर्ध्या भागातील खालच्या प्रवाहामध्ये कोठेही असे घडू शकले असते. सांध्या सांध्यातील चिकणमाती वाहून गेल्यामुळे कमानीच्या बहिस्तरावर ठिकठिकाणी एक अखंड मार्ग तयार झाला असावा आणि अशा सांध्यातून रॉकटोमध्ये किंवा त्यापुढे होणाऱ्या गळतीमुळे रॉकटोच्या खालच्या प्रवाहाच्या मुखाशी दर सेकंदास ५ ते १० घनफूट पाणी वाहून नेणारा एक प्रवाह सतत वाहत असलेला दिसला असावा.

अशा प्रकारे चिकणमाती धुवून जाण्याचा परिणाम कमानीवरील मातीचा दाब समतोल न राहण्यात झाला असला पाहिजे. याच्याच जोडीला चुना कमजोर झाला आणि अंतर्गत पाण्याच्या दाबातील चढउताराचा परिणाम होऊन कमानीची अशी स्थिती झाली की तिच्यात बहुधा एकापेक्षा अधिक ठिकाणी फटी निर्माण झाल्या असाव्यात. कमानी-मध्ये निर्माण झालेल्या या लहान लहान फटींमध्ये अनेक वेळा पाणी वरखाली उसळले असावे आणि त्यामुळे प्रत्येक वेळी काही प्रमाणात माती धुवून गेल्यामुळे निर्माण झालेल्या पोकळीचा आकार उत्तरोत्तर वाढत गेला असावा. या धरणासाठी चिकणाई असलेली सामग्री वापरण्यामुळे आणि पाण्याचा जास्तीत जास्त भाराचा रोख वरच्या बाजूकडे असल्यामुळे या पोकळीचे पोपडे हळूहळू वाढत्या प्रमाणात शिखरा-पर्यंत पडत गेले असावेत. ही पोकळी धरणाच्या शिखराजवळील वरच्या प्रवाहाच्या कडेपर्यंत नक्की कशी वाढत गेली असावी हे पाहणे केवळ अंदाजाचेच काम आहे. या क्षणी, धरणफुटीच्या या कल्पनेला प्रत्यक्ष पुराव्याचा आधार मिळतो. धरणाचे शिखर, जणू काही सर्व सामग्री मध्यभागी म्हणजे कॉन्डयूट कटच्या रुंदीमधील दोन्ही बाजूंकडून कॉन्डयूटच्या मध्यवर्ती रेषेवर कोसळत असल्याप्रमाणे खचत होती असे दिसून आले. पाण्याच्या लोंढयाखाली कोणतीही नाळक्यासारखी मोठी पोकळी निर्माण झाली नसावी कारण पाण्यात भोवरा निर्माण झालेला दिसला नाही आणि कॉंडयूटमधील प्रवाहात फार मोठी वाढ झालेली आढळून आली नाही.

खालच्या प्रवाहाच्या मुरुमाच्या उतारात दोन समांतर भेगा पडलेल्या आढळून आल्या परंतु त्या खालच्या बाजूने आधार न मिळाल्यामुळे पडल्या असाव्यात. चिकणमातीच्या घट्टपणामुळे क्रमाक्रमाने होणारी ती विवर निर्मिती आणि चिकणमाती धुवून निघण्याची क्रिया तुलनात्मक दृष्टीने पाहिल्यास अगदी सावकाश होत होती. त्याचा परिणाम दिनांक ११ रोजी पहाटे दोन वाजता रस्त्याच्या पातळीवर प्रथम दिसून आला आणि धरण पूर्णपणे कोसळण्यापूर्वी २९ तास ही क्रिया चालू होती. धरणाचा सर्वोच्च भाग पाण्याच्या पातळीच्या खाली जात असताना कॉंडयूटच्या वरील तटावरून पाण्याचा प्रवाह वाहण्यास सुरुवात झाली आणि ३ ते ४ तासातच पूर्ण विनाश झाला. जेव्हा पाण्याचा प्रचंड स्रोत धरणाच्या मनोऱ्याच्या बाजूनेच नव्हे तर कॉन्डयूट कटमुळे तयार झालेल्या U आकाराच्या दोन्ही भुजाकडून घो-घो खाली वाहू लागला तेव्हा तो कॉंडयूटवर अतिशय जोराने आदळला असला पाहिजे आणि त्यामुळे आधीच हादरलेला त्याचा प्रवाहाच्या खालच्या दिशेकडील संपूर्ण भाग वाहून गेला असला पाहिजे. वरच्या प्रवाहाकडील कमानीचा अर्धा भाग त्यानंतरही शाबूत राहिला होता. कारण ही कमान अंतर्गत दाबामुळे कमजोर झालेला नव्हती आणि धो-धो वाहणाऱ्या पाण्याचा या भागावर बराच कालपर्यंत परिणाम झाला नाही, कारण कमानीचा उरलेला भाग पाण्यामुळे नष्ट होण्यापूर्वीच नदीच्या पात्रा-पर्यंत खिंडार पडले असावे. वारंवार होणाऱ्या आंदोलनावर मध्येच वरखाली होणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहाची भर पडल्यामुळे कमानीच्या दगडांच्या सांध्यांमधील चुना कमजोर होऊन विघटित झाला, ही कल्पना श्री. धनकांच्या सिद्धान्ताचा एक अत्यंत विवाद्य भाग आहे. इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनियर्सच्या वतीने श्री. चाफेकर यांनी या भागावर कडक टीका केली आहे. श्री. चाफेकरांनी सांध्यातील चुना फुटण्याचा सिद्धान्त खोडून काढण्या-साठी दोन मुद्दे मांडले आहेत. पहिला मुद्दा असा की, कॉंडयूटच्या खालच्या प्रवाहाच्या भागातील दाबनिर्मिती श्री. धनक यांनी अंदाजिलेल्या प्रमाणात होणे शक्य नाही. आणि नवलाची गोष्ट अशी की, विवरकंपनाच्या सिद्धान्ताचे पुरस्कर्ते श्री. जोगळेकर व वाडेकर यांनी चुना फुटण्यामुळे खुल्या सांध्यातून पाण्याची गळती होते अशी कल्पना केली असतानासुद्धा, या भागाच्या बाबतीत चाफेकरांशी हातमिळवणी केली आहे. जोगळेकरांच्या मते, कॉन्डयूटच्या खालच्या प्रवाहाच्या टोकाजवळील दगडांच्या सांध्यातील चुना दाबातील चढउतारामुळे निघून गेला कारण त्या भागात अवास्तव भार फारच कमी होता. डॉ. वाडेकर हे जोगळेकरांच्या मताशी सहभागी आहेत असे दिसते. ते मत असे की, खालच्या प्रवाहाच्या टोकाशी कमानीतील दगडाचे तिरपे सांधे हे सहज भेद होण्याजोगे होते कारण ते पडणाऱ्या भाराच्या दाबाखाली नव्हते किंवा कमानीतील चावीच्या दगडाशी बांधलेले नव्हते. आणि म्हणून, आलटून पालटून येणाऱ्या दाबाच्या व ताणाच्या लहरीमुळे सांधे निखळण्याची आणि चुना कमजोर होण्याची कल्पना करणे सोपे आहे. विवर कंपनाच्या सिद्धान्ताचे एक पुरस्कर्ते श्री. गोविंदराव यांनी, कॉन्डयूटच्या खालच्या प्रवाहाच्या भागात निर्माण होणाऱ्या दाबाच्या प्रमाणाबाबत श्री. धनक यांच्या मताला पाठिंबा दिला आहे. म्हणून, या मुद्यावर चाफेकरांनी केलेल्या टीकेसंबंधी चर्चा करण्यापूर्वी, गोविंदरावांच्या पुराव्यातील त्या भागावर विचार करणे उचित ठरेल.

१७३. गोविंदराव आपल्या लेखी निवेदनाच्या (नि. ७६२) ३.१ परिच्छेदात म्हणतात की :—

"या प्रतिकृतीत न दाखविलेल्या विवर-परिणामांमुळे जेट फ्लोचा जोर पुढे अधिकच कमी झाला आहे. परिणामी प्रतिकृतीत दाखवलेल्या सर्विस गेटस्च्या मागे १४० फुटांपेक्षा पुष्कळच अंतरावर कमी अंतरावर वेग इतका कमी झाला असावा की त्यामुळे धोका निर्माण व्हावा. वेग कमी झाल्याचा परिणाम असा झाला की, प्रतिकृतीत दाखविले आहे त्यापेक्षा सर्विस गेटस्च्या फारच जवळ पाणी उसळू लागले याचा अर्थ असाही होतो की, पाण्याच्या उसळी खालून वाहणाऱ्या प्रवाहामध्ये धक्के देणारा जो घन दाब

निर्माण झाला तो प्रतिकृतीमध्ये दाखविलेल्या दाबापेक्षा अधिक होता, कारण कॉंडयूटवरील दाबाला कॉंड्यूटच्या प्रवाहाच्या दिशेला असलेल्या टोकाकडे पोहोचण्या-पूर्वी बरेच अंतर तोडावे लागते."

पुन्हा परिच्छेद ९.३ मध्ये गोविंदराव म्हणतात :—

"ज्यांचे रूपांतर धडके देणाऱ्या उच्च दाबात झाले, त्या दाबलाटांच्या रेखांशात्मक घटकांमुळे छेदक दाबलाटा निर्माण झाल्या ;

या लाटा विशेषत: कमानीच्या माथ्यावर आणि इतर सांध्यांवर निर्माण झाल्या कॉंडयूटच्या रेखांशात्मक आसाला समांतर असलेल्या धरणांच्या खांबांच्या दरम्यान अनेक सांधे आहेत. त्या सांध्यांपैकी वीस हजार सांध्यांवर या सरकदाबांचा किंवा छेदक दाबांचा परिणाम झाला असला पाहिजे. याचा परिणाम चुन्याचे अपघर्षण होण्यात झाला असावा कारण तो चुना दळून त्याचे चूर्णीकरण केलेले होते. हा चुना निघून गेल्यामुळे प्रवाह जेव्हा सरळ दिशेने सांध्यामधून वाहू लागला तेव्हा त्याला प्रतिकार करण्याची त्या सांध्यांची शक्ती कमी झाली असेल. दाब-लाटांच्या आडव्या घटकांनी तोच परिमाण साधला असला पाहिजे. हा परिणाम, रेखांशात्मक आसाला आडव्या (काटकोन करून) असलेल्या धरणाच्या खांबांच्या असंख्य सांध्यांवर झाला असला पाहिजे."

पुन्हा, परिच्छेद ९.४ मध्ये पुढे गोविंदराव जे म्हणतात त्याचा मथितार्थ असा :—

हार्टींग झोनच्या खालील कॉंड्यूटच्या भागामध्येसुद्धा खांबांच्या सांध्यातील कमजोरपणा राहिला आहे. ह्याचा परिणाम म्हणून प्रत्येक वेळी लाटा उसळल्या की सांध्यांमधून पाण्याचे फवारे बाहेर फेकले जातात. जोरदार लाटा उसळल्याची सूचना कॉंडयूटच्या टोकाकडून येणाऱ्या सू सू अशा आवाजाने दिली जात असे. चिकणमाती अधिक अभेद्य असल्यामुळे, फार मोठ्या उंचीपर्यंत त्यात पाणी घुसणे अशक्य झाले असावे.

१७४. कंपन आणि खचणे या क्रियांचे परिणाम कोणत्या क्रमाने झाले ते स्पष्ट करताना गोविंदरावांनी जे प्रतिपादन केले त्याचा मथितार्थ असा :—

पुढील सर्व घटना एकसमयावच्छेदेकरून घडल्या हे लक्षात घेतले पाहिजे. या घटना म्हणजे—बंधाऱ्याच्या मजबूत बाजूंना विवरे पडून त्यात हवा शिरून ती बाहेर पडली त्यामुळे कंपने निर्माण झाली, अशा विवरांतून बुडबुडे निर्माण होऊन ते प्रवाहात मिसळले, त्यामुळेही कंपने निर्माण झाली, आणि त्यामुळे दाबलाटा निर्माण होवून त्या रेखांशा-त्मक, आडव्या आणि उभ्या अशा सर्व दिशांना पसरल्या. त्यांचा परिणाम असा झाला की, चुन्याचे सांधे खिळखिळे झाले, पाण्याच्या लाटा उसळल्या, प्रवाहाच्या तळाशी असलेल्या खडकाच्या टोकाशी झिरपलेल्या पाण्याचा प्रवाह वाहू लागला, बांध शिथिल होऊ लागले, हार्टिंग भागातील चिकणमाती आणि कमानीचे बहिस्तर यामधील छेदनप्रतिकार-शक्ती कमी झाली.

चाफेकरांच्या प्रश्नांना गोविंदरावांनी दिलेल्या उत्तरातील महत्त्वाचा भाग खाली दिला आहे :—

पाण्याच्या उसळीच्या खालील प्रवाहात आणि कॉंडयूटच्या प्रवाहाच्या दिशेकडे असलेल्या टोकात निर्माण झालेला दाब आणि टेल चॅनलमधील पातळी यांचा परस्पर संबंध होता. टेल चॅनलमधील पातळीचा, प्रवाहाच्या दिशेकडील टोकावर परिणाम झाला. त्याचप्रमाणे, पाण्याची उसळी यायच्या आधी हवा कोंडली जाऊन दाब निर्माण झाला या गोष्टीचाही परिणाम या टोकावर झाला. त्या दाबाचे मोजमाप करणे कठिण आहे. तरीही, तो दाब कॉंड्यूटच्या सर्व लांबीतून वेगाने निघून जाण्याइतका मोठा असला पाहिजे व कॉंडयूटच्या शीर्षभागी टेल वॉटर पोहचल्यामुळे जो पार्श्वदाब निर्माण झाला

त्याच्या विरोधास दडपून टाकण्याइतका तो मोठा असला पाहिजे. हे टेल वॉटर परत मागे लोटण्यासाठी किती जोर लागेल हे त्या टेल वॉटरच्या खोलीवर अवलंबून आहे. नक्की आकडा काढणे कठीण आहे. प्रतिकृतीत दाखवलेल्या दाबापेक्षा मूळ नमुन्यात हा दाब दुपटीपेक्षा अधिक होईल. प्रो. नॅप यांनी त्यांच्या एका प्रयोगात प्रतीकृतीतील एक इंच लांबीस दर सेकंदास १'८ दशलक्ष इतके बुडबुडे मोजले. प्रत्येक ५५,००० बुडबुड्यांपैकी एक बुडबुडा आघातक्षम असतो असे नमूद करण्यात आले. आमच्या स्वत:च्या प्रयोगाने या निष्कर्षाला पुष्टी मिळाली आहे. या जोराचे अधिकाधिक मूल्य १८ फुटांच्या जवळपास असते असे नमुन्यादाखल केलेल्या प्रयोगावरून दिसून आले आहे. (प्रो. गोविंदराव यांनी बंगलोर येथील इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्समध्ये केलेल्या प्रयोगांना अनुलक्षून हे विधान केलेले आहे.) कोणत्याही एका दिलेल्या क्षणी मातीच्या पृष्ठभागावर जितके बुडबुडे आघात करतील तितकी कंपन-केंद्रे असतात. ही सर्व कंपने एका संयोज्य स्वरुपाची असतात आणि त्यांचे घटक एक्स्, वाय् आणि झेड् दिशांमध्ये असतात. कारण, या आघातलाटा असतात. त्यांत एक्स्. वाय्, झेड् दिशांना दाब देण्याचे सामर्थ्य असते, हे दाबही पुन्हा संयोज्य स्वरुपाचे असतात. या दोघांची गोळाबेरीज, खडकवासला येथील प्रतिकृतीत जे दाब आढळून आले त्यांत मिळविली पाहिजे. म्हणून, मी असे प्रतिपादन करतो की मूळ नमुन्यातील दाब हा प्रतिकृतीत दाखविलेल्या दाबाच्या निदान चार ते पाच पट असला पाहिजे. रेखांशात्मक कंपनामुळे बऱ्याचशा सांध्यामध्ये घर्षणाची क्रिया घडेल. ज्या ठिकाणी पाण्याचा आघात होत असतो त्या ठिकाणी कंपनामुळे निर्माण होणाऱ्या पाण्याच्या लाटा स्वाभाविक-पणेच प्रचंड असतात. जेथे जेथे चुन्याचे सांधे होते तेथील सर्व चुना कमानीच्या सांध्यावर जी घर्षणाची क्रिया झाली तिच्यामुळे निघून गेला असेल. आडव्या कंपनामुळे होणारा परिणाम याहीपेक्षा महत्त्वाचा आहे. त्यामुळे स्प्रिंगिग लेव्हलजवळील अबेटमेंटसह खांबाच्या सर्व सांध्यांतील चुना निखळून पडला. निदानपक्षी सध्या उरलेल्या कॉंड्यूटच्या १०० फूट लांबीच्या भागात ही प्रक्रिया घडली. मला चूर्णीकरण म्हणजे प्रत्यक्ष चूर्ण असे म्हणावयाचे आहे. एक तर चुना निखळून पडेल किंवा सांधे सच्छिद्र होतील. ज्या ज्या ठिकाणी लाटांचे तडाखे बसले असतील त्या त्या ठिकाणी असलेल्या चुन्यावर त्यांचा परिणाम झालेला दिसून येईल. पाण्यापुरतेच म्हणावयाचे तर, या कंपनाचा परिणाम पाण्याच्या लाटा निर्माण होण्यात झाला आहे. जेथे जेथे पाण्याच्या लाटांचे तडाखे बसले तेथे तेथे चुन्याचे काही प्रमाणात चूर्ण झाले असेल. सर्वच्या सर्व २०,००० सांध्यांवर कंपनाचा कमी जास्त प्रमाणात परिणाम झाला असणार यात शंका नाही. मी असे प्रतिपादन करतो की, चुना एक तर संपूर्णपणे निघाला असेल किंवा सच्छिद्र झाला असेल. मी असे म्हणतो याचे कारण असे की, आम्ही झिरपणाऱ्या पाण्याचा परिणाम पाहिला आहे. जेथून पाणी पाझरत होते त्या ठिकाणच्या सांध्याजवळील चुना एकतर नाहीसा झाला असेल किंवा तो ठिकठिकाणी सच्छिद्र झाला असेल. कंपनाच्या आडव्या घटकाचा परिणाम म्हणजे गिलावा काढून टाकणे व चूर्णीकरणाच्या क्रियेने तो सच्छिद्र करणे. प्रत्येक सेकंदास कमीतकमी ६ आवर्ते या प्रमाणात आडवी कंपने होत होती. ही क्रिया ३७ तास चालू राहिली. चुन्याचे सांधे खिळखिळे होणे, पाण्यात लाटा निर्माण होणे आणि छिद्र दाब निर्माण झाल्यामुळे छेदन प्रतिरोध कमी होणे, हा या कंपनाचा परिणाम झाला.

१७५. श्री. धनक यांच्या उलटतपासणीच्या वेळी त्यांनी दिलेल्या उत्तरांवरून त्यांचा जो दृष्टिकोन आढळून आला त्या दृष्टिकोनाच्या तपासणीचे सूत्र आता मी पुन्हा हाती घेतो.

श्री. धनक यांनी आपल्या लेखी निवेदनात म्हटले आहे की :—

"प्रतिकृतीच्या मर्यादा लक्षात घेता, या निष्कर्षावरून गणिती अनुमाने काढण्यास आणि दाबांचे चढउतार कदाचित फार मोठ्या प्रमाणात झाले असावेत असे गृहीत धरण्यास हरकत नसावी."

श्री. धनक यांना त्यांच्या या विधानाचे स्पष्टीकरण करण्यास सांगितले. त्यांच्या म्हणण्याचा मतितार्थ असा :—

मूळ नमुन्याच्या कार्याच्या प्रतिकृतीशी केलेल्या तुलनेवर माझा निष्कर्ष आधारलेला होता. ज्याअर्थी मूळ नमुन्यामध्ये हवायुक्त पाण्याचा फवारा सोडला असता "छत्री" तयार झाली ; त्याअर्थी कॉंड्यूटमधील प्रवाहामुळे निर्माण झालेल्या हवेचे निर्गमन होत असताना, अस्थिर स्वरूपाचा फार मोठा अडथळा निर्माण झाला असला पाहिजे. जर पुरेशा पुरवठ्यापेक्षा कमी पुरवठा असता किंवा प्रतिकृतीमधील पुरवठ्यापेक्षा अधिक अस्थिर स्वरूपाचा असता तर, ज्या भागातून नळ पूर्ण व्यासाने वहात होता त्या भागी स्थानांतरीय लाटा निर्माण झाल्या असत्या. यामुळे आवाज व अतिशय क्षणिक अंतर्गत दाब निर्माण होतील. त्याचप्रमाणे अतिशय द्रुत वेगाच्या प्रवाहाचा पाणलोटाच्या गुणोत्तरामधील फेरफारावर होणारा परिणाम ह्या प्रतिकृतीवरून दिसू शकला नसता. दरवाज्याच्या बाहेरील कडेवर प्रवाहाचा ओघ आदळल्यामुळे जर क्षणमात्र पाणलोट वाढला आणि त्यानंतर लगेच जर ती कडा मोडली आणि पाणी वाहण्याचे कमी झाले तर धडके देणारा प्रवाह निर्माण होऊन कॉन्ड्यूटवर जोराचा आघात होईल. द्रुत वेगाच्या प्रवाहाच्या दरवाज्याच्या मुखावर होणाऱ्या प्रतिक्रियेच्या बाबतीत प्रतिकृतीच्या ज्या मर्यादा आहेत त्या लक्षांत घेता, ही घटना त्या प्रतिकृतीमध्ये यथार्थतेने व्यक्त झालेली नसणे शक्य आहे.

(अ) पाण्याचा नळाच्या स्वरूपातील प्रवाह व (ब) अंतर्गत आघातामुळे निर्माण होणारा दाब हे मिळून कॉंड्यूटमधील दाब निर्माण होतो. पहिला १० ते १५ फूट असेल परंतु दुसरा बऱ्याच मोठ्या प्रमाणांत असेल. प्रवाहाच्या दिशेला खाली असलेल्या कॉन्ड्यूटच्या टोकाकडील भागावर पाण्याचा आघात घडणे शक्य नव्हते, कारण पाणी ज्यातून बाहेर पडते त्या टोकाकडील भागावर पाण्याचे पुरेसे वजन नव्हते. पाण्याच्या आघातामुळे कॉन्ड्यूटमध्ये कोठेही उच्च दाब निर्माण होऊ शकला असता. धन बाजूवर असे दाब नमुन्यामध्ये दाखविलेल्या दाबांच्या दोन किंवा तीन पट आणि ऋण बाजूवर कदाचित् त्याच्या दुप्पट म्हणजे ४ ते ६ पट पडेल असे धरून चालले तर माझ्या विचारसरणीला पुष्टी द्यायला ते पुरेसे आहे. नमुन्यावरून पाण्याच्या लाटेच्या परिणामाची कल्पना येणे शक्य होते. अशा लाटेचा परिणाम गंभीर स्वरूपाचा होईल. पाण्याचा जो आघात होणे संभाव्य होते त्या आघाताचा परिणाम नमुन्यामध्ये परिणामकारक रीतीने दाखविण्यांत आलेला नाही.

अंतर्गत दाबाच्या स्थानासंबंधी बोलावयाचे म्हणजे हे स्थान प्रवाहाच्या दिशेने खाली कॉन्ड्यूटच्या कमानीच्या खालील अंगाच्या वरील भागात असले पाहिजे. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूला धरणाच्या मध्य रेषेच्या वरच्या भागावरील बाजूवर हे उच्च दाबातील फेरफार घडण्याचा संभव होता असे मला वाटत नाही. अडलेली लाट ज्या स्थानी असेल त्या स्थानाचा जो भाग प्रवाहाच्या दिशेला खाली असेल त्याच भागात अंतर्गत दाब निर्माण होऊ शकेल. तलावाच्या पातळीप्रमाणे त्यावेळच्या अडलेल्या लाटेची स्थिती सरकत गेली असली पाहिजे. सुरुवातीला ती अगदी दरवाज्याच्या जवळ असली पाहिजे. तलाव पूर्ण भरला असता ती अडलेली लाट प्रवाहाच्या दिशेने खाली कॉन्ड्यूटच्या अर्ध्या भागामध्ये कोठेतरी येऊन राहिली असावी.

विवर निर्माण झाल्यामुळे वारंवार होणाऱ्या कंपनाचे परिणाम फार दूरवर पोंहचू शकणार नाहीत. असे असले तरी कॉन्ड्यूटच्या मधल्या भागात हा परिणाम जाणवेल. हे कंपन अधिक पुढेसुद्धा जाईल. कदाचित् केवळ कंपनाने विध्वंसक परिणाम झाला नसता. शिथिलत्वामुळे होणारी चुन्याची पडझड हा केवळ आघातावर्ताच्या संख्येचाच परिणाम नसून त्याबरोबर त्याची प्रचंडता आणि वारंवारता ह्यांचाही परिणाम आहे. पाण्याच्या अघाताचे अस्तित्व नसतांना सुद्धा कंपने व दाबांतील फेरबदल यांच्या परिणामामुळे शिथिलीकरण बिंदू निर्माण होईल.

तो कदाचित् कोसळण्याच्या बिंदूपर्यंत पोहोचणार नाही. पाण्याच्या आघातासारख्या अंतर्गत दाबामुळे कोसळण्याची क्रिया घडू शकेल. जेथे बॅरेलमधून पूर्ण प्रमाणात पाणी वाहते त्या भागावरील दाब हा जेथे बॅरलच्या काही भागातून मधूनमधून पाणी वाहत असेल त्या भागापेक्षा जास्त असणार. पूर्ण प्रमाणात ह्याचा अर्थ माझ्या मते पाण्याचा दाब कमानीच्या शिखरापर्यंत पोचणे. कॉन्ड्यूट जेव्हां दाबयुक्त कॉंड्यूट म्हणून वाहू लागेल तेव्हाच अशी घटना घडू शकेल. नमुन्यामध्ये सुचविलेली आघातावर्तांची संख्या दर सेकंदास सहा आहे. मूळ नमुन्यातील आघातावर्तांची संख्या कितीही मोठी असू शकेल. पाण्याच्या आघाताचा परिणाम ज्या भागांत कॉन्ड्यूट पूर्ण प्रमाणांत वाहत नसेल तेथे जाणवणार नाही. प्रवाहाच्या वरच्या दिशेच्या भागांत कॉंड्यूट पूर्ण प्रमाणांत वहाणार नाही. कारण प्रवाहाच्या वरील दिशेकडील प्रदेश हा अतिशय वेगवान प्रवाह आणि विस्तीर्ण वातावरण यांनी युक्त असतो. चुन्याचे विघटन—किंवा "चुन्याचे शिथिलत्व" असे संबोधणे मला योग्य वाटते—हे अंतर्गत कंपने आणि आंतील पाण्याचे थर हायड्रॉस्टॅटिक हेड्स् यांच्या एकत्रित परिणामामुळे निर्माण झाले. त्यामुळे, पाण्याच्या प्रवाहाच्या वरील दिशेकडील भागावर आतील पाण्याच्या थराचा काही परिणाम न झाल्यामुळे तो भाग ढासळण्याचे कोणतेही चिन्ह दिसले नाही.

दाब हा लाटेच्या किंवा स्थानिक आवाजाच्या स्वरूपात असू शकेल. जर तो लाटेच्या स्वरूपात असेल तर, दाबाची एक लाट व दुसरी लाट यांमधील अगदी थोड्या वेळेच्या मध्यंतरासह, कॉंड्युटच्या सर्व भागावर तो दिसून येईल. हे मध्यंतर सेकंदाच्या अगदी लहान भागाएवढे असेल. माझ्या मते, आवर्तनाच्या एकूण संख्येच्या परिमाणांचा क्रम हा चुन्याचे शिथिलत्व निर्माण करण्यास पुरेसा आहे. उच्च दाबाचा प्रदेश हा, लाटेचा पुढचा भाग व तिच्या निर्गमनाचा भाग यामधील, केवळ एक बिंदू नसून तो फार मोठा असला पाहिजे. जुना अनेक ठिकाणी निघण्याचा संभव आहे. नमुन्यावरून असे दिसते की, बॅरलच्या प्रवाहाकडील दिशेच्या खाली निम्म्या भागात दाबाचे चढउतार हे कमाल प्रमाणात होते. दुसरे असे की, ५ ते १० क्युसेक्सपर्यंतची पाण्याची गळती ही, प्रवाहाकडील दिशेच्या खालच्या निम्म्या भागातच आढळून आली असली पाहिजे. पाण्याचा प्रवाह हा केवळ ५ ते १० क्युसेक्सपर्यंत होता आणि तो बराच काळ सतत जवळजवळ याच प्रमाणात वाहत होता. यावरून असे सिद्ध होते की, हा प्रवाह चिखल निघाल्यामुळे उघड्या पडलेल्या जागेतून नव्हे तर कमानीच्या जोडणीतून गळणारे पाणी होते. चुन्याची बळकटी शून्य मात्रेपर्यंत कमी होईल. म्हणजेच, काही ठिकाणी तो भुकटीचे स्वरूप धारण करील. जेथे तो दबला गेला असेल किंवा शिथिल झाला असेल तेथे तो शुद्ध वाळूप्रमाणे काम करील. कमानीच्या गोलाकार भागावर लादण्यात आलेल्या भाराचा जोवर भरंवसा असेल आणि भरण्यात आलेली माती ठिकठिकाणी वाहून गेली नसेल तोवर, जोडणीच्या चुन्यातील शक्ती कमी झाल्यामुळे कमान कोसळणार नाही. "हालचाल" व "कोसळणे" या शब्दात थोडासा गोंधळ झाला आहे. कमान कंपित झाल्यामुळे थोड्या प्रमाणात हालचाल होण्याची शक्यता आहे. कमान कोसळण्याचे वेळी मोठ्या प्रमाणात हालचाल होईल. कमान कोसळण्याच्या पूर्वीसुद्धा ज्यामुळे जोड निखळतील अशा लहान स्वरूपाच्या पदार्थाच्या हालचाली होणे शक्य आहे. कमान कोसळणे याचा अर्थ माझ्या मते, कमानीचे दगड कोसळणे आणि परिणामी भोके पडणे असा आहे. निशाणी ७३६ ही कोसळण्याची क्रिया दर्शविणारी आकृती आहे.

जोडण्याउखडण्याची क्रिया ही मोठ्या प्रमाणातील आंतरिक दाबाच्या क्षेत्रातच होईल. निर्बल कंपनाच्यामुळे चुन्याचा गिलावा शिथिल होऊ शकतो. कंपने आणि आंतरिक दाबाचे चढउतार याचा एकत्रित परिणाम चुन्याच्या गिलाव्यास शिथिल करण्यास पुरेसा आहे. दरवाजाजवळील पोकळीमुळे कंपनांचा कॉंड्यूटमधील चुन्याच्या गिलाव्यावर फारच थोडा परिणाम झाला असे मी केव्हाच म्हणालो नाही. मी पूर्वीच निवेदन केले आहे की, कंपने व दाबातील चढउतार यांच्या एकत्रित परिणामामुळे चुन्याचा गिलावा शिथिल

झाला. अशा एकत्रित परिणामावाचून, जोडणीच्या चुन्याच्या गिलाव्याचा संबंध येतो तेथवर गिलावा शिथिल झाला नसता. पाण्यासाठी निर्माण झालेला मार्ग हा जोडणीच्या आकाराचा असेल.

कमानीच्या गोलाकार भागाच्या बाहेरील भागातील किरकोळ स्थानापासून चिखल, पाण्याने धुपून गेल्यामुळे, व आंतरिक दाबाचा चढउतार विद्यमान असल्याने असे दाब हे दगड आपल्या जागातून हलवून ते फेकून देतील व त्यामुळे त्या त्या टिकाणी मोकळ्या जागा निर्माण होतील. माझ्या म्हणण्याचा अर्थ असा आहे की, कमानीच्या सर्वसाधारण बाहेरील पृष्ठभागावर वरील मातीत थोडेसे दगड ठोकता येणे शक्य आहे. या कृतीमुळे कमानीची खेचून धरण्याची क्रिया नष्ट होते आणि जेव्हा असें घडते तेव्हा एक किंवा दोन दगड खाली पडतात आणि त्यानंतर त्या क्षेत्रातील आणखी काही दगड काँडयूटमध्ये पडण्याची शक्यता असते.

सिद्धांतदृष्ट्या, एखाद्या दगडाची बाहेरच्या दिशेने झालेली सूक्ष्म हालचालही त्या दगडास बांधणीतून मुक्त करते. प्रत्यक्षतः उक्त हालचालींमुळे तो दगड, जवळच्या कमानीच्या वर्तुळाकार भागावरील आपला भार हलवील. म्हणून ही हालचाल काहीशा मोठ्या प्रमाणात झाली असावी. एकचतुर्थांश इंचापर्यंतची दगडाची हालचाल ही त्यास मोकळे करू शकते एवढे जरी गृहीत धरले तरी ते पुरेसे आहे. रेखाकार कमानीच्या भाराच्या निरोधातून दगड निघेल तर त्यास, आंतरिक जलस्थिती दाबाने वर ढकलणे शक्य आहे. दगड जेव्हा अशा रीतीने बाहेर निघतात तेव्हा, पोकळ झालेल्या जागेतून, चिखल पाण्याने धुवून गेल्यामुळे, लहान पोकळ जागा मोठ्या आकाराच्या होतात; आणि आंतरिक दाबाच्या चढउतारामुळे, दगड काँडयूटमध्ये पडतात. यामुळ कमानीच्या वर्तुळाकार भागात त्या त्या जागी पोकळ जागा निर्माण होतात. प्लॅस्टिक दबल्यामुळे पाण्याच्या लाटांमुळे निर्माण झालेल्या पोकळ जागांचे एकूण क्षेत्र, हे धरणातील माती वाहून नेण्यास पुरेसे आहे.

मी "पाण्याचा मार" हा शब्द पाण्याने आघात करणे या संदर्भात उपयोगात आणला आहे. काटेकोरपणे बोलावयाचे झाल्यास, पाण्याचा आघात (होणे) हा स्थानांतरीय लाटा किंवा रंध्रांचा नाश यांचा परिणाम असून ह्या तीन निरनिराळ्या घटना तोच परिणाम, म्हणजे कमानीवरील दाबलहरी निर्माण करतात. प्रतिमानापासून आद्यरूपापर्यंतच्या कोणत्याही बहिर्वेशनामध्ये गणिताच्या अचूकपणाविषयी कोणताही प्रयत्न करणे व्यर्थ आहे. प्रतिमानाची आलोचना आणि आद्यरूपाची शक्यता यामधील बदल परिमाणदृष्ट्या दाखविण्याचीच फक्त माझी इच्छा आहे. आद्यरूपाच्या आदर्श आलोचनांचे बहिर्वेशन हे धन बाजूपेक्षा ऋण बाजूवर अधिक अस्पष्ट होईल. आपण चर्चा करीत असलेल्या प्रयोगाच्या प्रकारासाठी आद्यरूपाचा आदर्श परिमाणापासून ऋण दाबाचा काढलेला निष्कर्ष हा ठरीव मर्यादेपासून फार दूर आहे असे माझे अजूनही मत आहे. काँडयूटमधील दाबाच्या एकूण परिणामामध्ये खालील गोष्टींचा समावेश होतो :—

(अ) पाण्याचा मार.
(ब) दाबाची खळबळ.
(क) वायूरंध्रांचा नाश.

(अ) हा मध्यभागी अधिक स्पष्ट दिसून येतो,

(ब) हे संभवतः सबंध काँडयूटभर असेल, आणि

(क) ही गोष्ट कमी दाबाच्या पोकळीतून जेथे हवेचे लहान बुडबुडे तयार होतील तेथे स्थायी लाटेनंतर कोठेतरी प्रकटपणे दिसतील. काँडयूटमधील कमाल स्पंदन दाब हे स्थायी लहरीनंतर आणि निर्गमद्वाराच्या आधी अशा कोठल्यातरी भागामध्ये राहील.

१७६. प्रतिमानाच्या फिजोमिटरद्वारा दर्शविल्याप्रमाणे दाब आणि त्यांतील बदल हे खडकवासला स्टेशनच्या प्रतिवृत्ताला (निशाणी ४९५) जोडलेल्या तक्ता क्र. ६ मध्ये नमूद केले आहेत. मी वरील दाबाच्या बदलाचे परिणाम एका लहान तक्त्यामध्ये आणि त्याखाली दिलेल्या स्पष्टीकरणामध्यें सारांश रूपाने सांगितले आहेत. श्री. जोगळेकर यांनी आपल्या लेखी निवेदनातील परिच्छेद ७·३ मध्ये असे सांगितले आहे की :—

"प्रतिमानामधील कॉंड्यूटच्या खालच्या प्रवाहाच्या दिशेने शेवटी दाबाचे चढउतार हे ० : + ८ : + १० या क्रमाशी समान होते. (आधार सामग्री म्हणून वातावरणातील दाब शीर्षासह.)

ॲडव्होकेट श्री. ए. आर्. गोखले यांनी वरील निवेदनाकडे श्री. जोगळेकर यांचे लक्ष वेधले. श्री. जोगळेकर यांनी स्पष्ट केले की प्रतिमानात मिळालेले समान आकडे हे + ८ : + १० असे होते आणि जोगळेकर यांनी, आद्यरूपात मिळाल्याप्रमाणे दुप्पट मूल्य, म्हणजे + १५ : + २० असे गृहीत धरले. उलटपक्षी श्री. घनक यांनी सांगितले की दाब हा प्रतिमानात दाखविल्याप्रमाणे धन बाजूवर दुप्पट किंवा तिप्पट आणि ऋण बाजूवर कदाचित् जास्तीत जास्त दुप्पट म्हणजे ४ ते ६ पट असेल, असे गृहीत धरणे पुरेसे होईल.

१७७. आपल्या मतांच्या पुष्टचर्थ श्री घनक यांनी दिलेली कारणे खालीलप्रमाणे सारांश रूपाने सांगता येतील :—

माझा निष्कर्ष हा, आद्यरूपाच्या व्यवहाराची प्रतिमानाच्या व्यवहाराशी तुलना करून त्यावर आधारलेला आहे. आद्यरूपामध्ये हवा पाण्याच्या फवाऱ्याद्वारा जेव्हा एक "छत्री" निर्माण होईल तेव्हा कॉंड्यूटमधील झोतामुळे आवश्यक असलेली हवा जाण्याकडे चढउताराच्या स्वरूपाचा मोठा प्रतिकार तयार होईल. जर पुरवठा, प्रतिमानातील पुरवठ्याच्या आवश्यकतेपेक्षा कमी किंवा त्या पुरवठ्यापेक्षा अधिक चढउताराचा असेल तर बॅरेल पूर्णपणे काम करीत असलेल्या भागावर स्थानांतरीय लाटा निर्माण होतील. तसेच प्रतिमानाने जलनिर्गमनाच्या गुणांकामधील चढउतारावर अतिशय तीव्र जेटचा परिणाम दाखविला नसता. प्रवेशद्वाराच्या बाहेरच्या कडेशी भिडलेल्या जेटमुळे जर पाण्याची वाहवण क्षणमात्र वाढली आणि त्यानंतर लागलीच बंद होऊन वाहवण कमी झाली तर कॉंड्यूटमध्ये अतिशय जोरदार असा पाण्याचा भार तयार होऊन एक स्पंदन प्रवाह निर्माण होईल. कॉंड्यूटमधील दाब हा—

(अ) पाईपप्रमाणे प्रवाह, आणि

(ब) आतील माऱ्यामुळे होणारा दाब यामुळे निर्माण होणारा परिणाम.

पहिला १० ते १५ फुटाचा असेल, परंतु दुसरा मात्र अत्यंत मोठा असावा. तो नक्की किती मोठा असावा हे निर्धारित करणे किंवा सी.डब्ल्यू.पी.आर.एस. ने सांगितल्याप्रमाणे मोजणे कठीण आहे.

१७८. गोविंदरावांनीसुद्धा नमूद केले आहे की, आद्यरूपामधील दाब हा प्रतिमानात दर्शविलेल्या दाबापेक्षा कमीतकमी ४ ते ५ पट असला पाहिजे. गोविंदरावांनी आपल्या मताच्या पुष्टचर्थ कारणे दिली आहेत. त्यांनी असेही सांगितले की, ते श्री. घनक यांच्याशी संपूर्णतया सहमत आहेत. गोविंदरावांनी आपल्या मताच्या पुष्टचर्थ विस्तृत कारणे दिलेली असून ती खालीलप्रमाणे आहेत :—

(१) प्रतिमानामुळे विवरनिर्मितीची परिस्थिती निर्माण झाली नाही. विवरनिर्मितीच्या परिस्थितीमुळे निर्माण झालेला दाब दुहेरी स्वरूपात होता. विवर-बुडबुडे जेव्हा भरीव पृष्ठभागावर आदळतात तेव्हा असा अंदाज करण्यात येतो की ते आदळणे दर चौरस इंचाला १०० टन वजनाचे असते. याखेरीज आदळण्याचा प्रत्येक बिंदू

हा ज्यापासून धक्का लहरी फेकल्या जातात तो बिंदू आहे. जे घडते ते असे की, जेव्हा विवरनिर्मिती होते तेव्हा प्रवाहाच्या ओघात असंख्य बुडबुडे तरंगताना दिसतात. त्यांच्या वाटेमध्ये त्यांना भरीव पृष्ठभाग आल्यास ते त्यावर आदळतात. कंपनांची केंद्रे ही, कोणत्याही एका वेळी भरीव पृष्ठभागावर आदळणाऱ्या बुडबुडयांच्या संख्येइतकीच असतात. ही सर्व कंपने संयोज्य स्वरूपाची असतात. आणि ती कंपने धक्का-लहरी असल्यामुळे त्यांना अ, ब, क दिशांमध्ये घटकसुद्धा असतात.

(२) दुसरे असे की जे काही बुडबुडे आदळत नाहीत ते पाण्यात पडून कॉंड्यूटमधून वाहतात. जेव्हा ते पडतात तेव्हा तेसुद्धा धक्का-लहरी निर्माण करतात. त्या लहरी पाण्यावर आदळल्यामुळे निर्माण होणाऱ्या लहरी इतक्या नसतात. प्रत्येक बुडबुडयाच्या सभोवती असलेल्या पाण्याच्या दमट परिणामामुळे असे होते. ही कंपने धक्का लहरीच्या स्वरूपात असल्यामुळे ती अ, ब, क दिशांनी जाण्यास दबाव आणतात. ह्या दोन्हींची एकूण बेरीज खडकवासला येथील प्रतिमानामध्ये आढळून आलेल्या दाबांमध्ये जमा करण्यात आली पाहिजे.

(३) तिसरी गोष्ट अशी की, गतिमानतेच्या दृष्टीने प्रतिमान तसेच नाही आणि म्हणून, विवरनिर्मितीचे परिणाम लक्षात न घेतासुद्धा आद्यरूपामधील दाब हा प्रतिमानामध्ये दाखविल्यापेक्षा जास्तीच असला पाहिजे.

१७९. नागरिक समितीच्या वतीने सादर करण्यास आलेल्या लेखी निवेदनांमध्ये (मला असे सागण्यात आले होते की ते निवेदन श्री. एम. एल. चाफेकर यांनी तयार केले होते आणि म्हणन त्याचा यापुढे चाफेकरांचा युक्तिवाद म्हणून निर्देश करण्यात आला आहे) असे म्हटले आहे की :—

"वस्तुत: खडकवासला स्टेशनच्या प्रतिवृत्ताच्या (निशाणी ४९५) तक्ता क्र. ६ मध्ये दाबातील बदल देताना, त्यांनी आद्यरूपापासून प्रतिमानापर्यंतच्या ह्या बदलाला अनुमती दिली आहे. आणि आद्यरूपामधील दाब हा प्रतिमानातील दाबापेक्षा दुप्पट असल्याचे गृहीत धरले आहे. प्रतिमान ८ ते १५ असे दर्शविले तर तक्ता क्र. ६ ह्या १५ ते २० असे दाखवितो. पुन्हा त्याला ३ किंवा ४ पटीमध्ये वाढविणे आवश्यक दिसत नाही. म्हणून कॉन्ड्युटच्या आंतील प्रत्यक्ष दाब कंपने ही खडकवासला स्टेशनने दाखविल्याप्रमाणे १५ ते २० पेक्षा जास्त नसली पाहिजेत असे म्हणणे सुरक्षित आणि तर्कसंगत वाटते."

तक्त्यामध्ये नमूद केलेली प्रत्यक्ष मूल्ये आणि श्री. जोगळेकर यांनी आपल्या लेखी निवेदनात आणि जबानीमध्ये गृहीत धरलेली मूल्ये यामध्ये श्री. चाफेकरांचा गोंधळ उडालेला दिसतो. तक्ता क्र. ६ मध्ये दाखविलेली मूल्ये ही प्रतिमानामध्ये दाखविलेल्या मूल्यांपेक्षा दुप्पट आहेत असे म्हणणे बरोबर होणार नाही. तक्ता क्र. ६ मध्ये नोंद केलेली मूल्ये ही पिझोमिटरद्वारा निर्देशित केलेली प्रत्यक्ष मूल्ये आहेत. ही मूल्ये आद्यरूपाकडे बहिर्वेशित करण्याचा प्रयत्न करतांना श्री. जोगळेकर असे गृहीत धरतात की, ही मूल्ये प्रतिमानामध्ये दाखविलेल्या मूल्यांपेक्षा दुप्पट आहेत. जोगळेकरांचे बहिर्वेशन आणि गोविंदराव व धनक यांचे बहिर्वेशन यामधील फरक पुढील गोष्टीत आहे. जोगळेकरांची धारणा अशी आहे की प्रतिमानात दर्शविलेल्या मूल्यांच्या दुप्पट आद्यरूपातील मूल्ये असतील तर श्री. धनक आणि गोविंदराव या दोघांची धारणा अशी आहे की ती मूल्ये प्रतिमानात दाखविलेल्या आंकडयापेक्षा उणे बाजूवर २ ते ३ पट होतील आणि अधिक बाजूवर ४ ते ६ पट होतील. गोविंदराव यांनी असेही निदर्शनास आणून दिले आहे की कॉंड्यूटमधील पाणलोट व प्रतिमानात दर सेकंदास १३७० घनफूट दाखविला आहे. त्याऐवजी तो दर सेकंदास १६०० घनफूट इतका असावयास हवा होता. आपल्या मताच्या पुष्टयर्थ त्यांनी खालील कारणे दिली आहेत :—

(१) प्रतिमानात दाखविण्यात आलेला प्रवाहांचा प्रक्षोभ प्रमाणशीर नाही.

(२) कॉंड्युइटमधील पाणलोट हा, दरवाजाखालचा पाणलोट आणि दरवाजाच्या वरील भागातून व बाहेरील कॉंक्रीटचा स्तंभ यांचेमधील गोलाकार जागेतील पाणलोट याची गोळा बेरीज मिळून तयार होतो. प्रतिमान व आद्यरूप यांत गतिमानशील समरूपता नसल्यामुळे आद्यरूपात ज्या जोराने पाणी आले तो जोर प्रतिमानात दाखविण्यात आलेल्या जोरापेक्षा पुष्कळच जास्त असला पाहिजे. म्हणून आद्यरूपातील या दोन पाणलोटांची गोळाबेरीज प्रतिमानात पुष्कळच अधिक व्हावयास हवी होती. प्रतिमानाची मूल्ये आणि आद्यरूपाची मूल्ये, या मूल्यांमध्ये दरवाजाखालचा पाणलोट भौमितिकदृष्टया संपूर्णत: समरूप असणार नाही. कारण आद्यरूपातील पृष्ठ विषमता गुणकाचे मोजमाप घेण्यात आलेले नाही. म्हणून प्रतिमानापेक्षा आद्यरूप पाण्याचा जोर बराच अधिक असल्यामुळे गतिमानशील समरूपतेच्या अभावी आद्यरूपातून वाहणारे पाणी अधिक असावयास हवे ; कमी नाही.

१८०. म्हणून गोविंदराव व धनक यांच्या मतांतून दोन मुद्दे समोर येतात. पहिला मुद्दा हा की, प्रतिमानात दर सेकंदास १३७० घन फूट पाणी असा जो पाणलोट दाखविण्यात आला आहे त्यापेक्षा तो कितीतरी अधिक प्रमाणात झाला असला पाहिजे. जोगळेकर यांनीसुद्धा ते दर सेकंदास १६०० घनफूट असावयास हवे असे गृहीत धरले आहे. चाफेकर यांनी आपल्या युक्तीवादात सर्वत्र पाण्याचा पाणलोट प्रतिमानात दाखविण्यात आल्याप्रमाणेच असावयास हवा असे आग्रहपूर्वक प्रतिपादिले आहे. माझ्या मते या युक्तिवादात गोविंदराव यांनी पुढे आणलेले दोन महत्त्वाचे मुद्दे विचारात घेतले गेले नाहीत. (१) प्रतिमानात दाखविण्यात आलेल्या प्रवाहाचा प्रक्षोभ प्रमाणशीर नाही आणि आद्यरूपाच्या पृष्ठविषमतेच्या गुणकाचे मोजमाप घेण्यात आले नाही.

१८१. आद्यरूपातील घनदाबाच्या मूल्याच्या प्रश्नाबाबत ही गोष्ट लक्षात ठेवणे आवश्यक आहे की, जोगळेकर यांनी देखील आद्यरूपातील दाबांचे मूल्य प्रतिमानांतील मूल्याच्या दुप्पट असावे असे गृहित धरले आहे. धनक व गोविंदराव यांनी विशेषत: धन पक्षी मूल्य पुष्कळच अधिक होईल असे आपणास कां वाटते याची आपली स्वत:ची कारणे दिली आहेत. आद्यरूपातील मूल्य प्रतिमानात दिलेल्या मूल्यांच्या दुप्पट आहेत असे एकदा मान्य केले म्हणजे प्रतिमानात दाखविलेली मूल्ये अनुल्लंघनीय नाहीत हे ओघानेच येते. आणि तसे म्हटले तर हा आद्यरूपाच्या बहिर्वेशनाचाच प्रश्न आहे. अर्थात, प्रतिमानात दाखविण्यात आलेल्या मूल्यांच्या वाढीला अधिकतम मर्यादा नाही असा युक्तिवाद करणे योग्य होणार नाही. ही वाढ अनंताच्या मर्यादेपर्यंत होऊ शकत नाही. आद्यरूपातील मूल्यांच्या वाढीसंबंधीची अनुमाने उपलब्ध आधारसामग्री व निर्वाचकाचा अनुभव यावर आधारलेली असतील. आद्यरूपाची मूल्ये कोणत्याही परिस्थितीत प्रतिमानात दाखविलेल्या मूल्यांच्या दुप्पटीपेक्षा अधिक वाढणार नाहीत असे गृहीत धरणे काहीसे हटवादीपणाचे होईल. मूल्यातील वाढ चौपट आहे की सहापट ही अर्थात अटकळीचीच बाब आहे. आद्यरूपातील मूल्ये प्रतिमानांतील मूल्यांच्या दुप्पट होतील या जोगळेकर यांच्या धारणेशी चाफेकर यांनी वाद घातला नाही.

१८२. ही गोष्ट ध्यानात ठेवणे आवश्यक आहे की, जोगळेकर व डॉ. वाडेकर यानीही असे म्हटले आहे की, ज्यावर विवर निर्मितीची कंपने आधारली आहेत अशा अंतर्दाबांच्या स्पंदनामुळे सांध्यावरील चुना निखळून पडेल म्हणून कमानीच्या सांध्यावरील चुन्याची पडझड होण्यास दाबातील फेरफार व विवरनिर्मितीची कंपने दोन्हीं मिळून पुरेशी आहेत असे गृहीत धरणे योग्य होईल. सांध्यांचा चुना निखळला असावा ह्या वाद मुद्द्याच्या विरुद्ध श्री. चाफेकर यानी प्रवाहाच्या उपरिस्रोतावर २०० फूट ते धरणाच्या उपरिस्रोतावर मध्य रेषेशी २५ फूट एवढ्या भागातील उभ्या कमानीचा पुरावा सादर केला आहे. या भागावरही दाबातील चढउताराचा परिणाम झाला आहे ही गोष्ट खरी आहे. गोविंदराव

यानी या गोष्टीचा उल्लेख केला आहे की, प्रवाहाच्या अधःस्रोताकडील टोकाशी दाबाचा विचार करतेवेळी ज्या ठिकाणी हवा आत शिरते अशा पाण्याच्या उसळीच्या आरंभाच्या ठिकाणी निर्माण होणारा दाबही लक्षात घेतला पाहिजे. त्यानी ही गोष्ट मान्य केली की, कांडचूट जेवढा लांब असेल तेवढ्यातून जावयास व दुसरे म्हणज कॉंडचूटच्या वरील भागास असलेल्या टेल वॉटरचा परिणाम म्हणून निर्माण होणाऱ्या प्रतिदाबाच्या प्रतिकाराचा बीमोड करावयास आवश्यक तो दाब पुरेसा असावा लागतो, त्यामुळे हवा निघून जाण्यास किती दाब लागेल याची गणना करणे कठीण आहे. चाफेकर यानी या गोष्टीवर भर दिला आहे की, उभ्या भागातील कमानीच्या तळास चिकटून असलेल्या चुन्याच्या गावडीवर देखील काही परिणाम झालेला नाही. म्हणून त्यांचा युक्तिवाद असा आहे की चुन्याची भुकटी होऊन जाईल आणि काही ठिकाणी तो सच्छिद्र किंवा भुसभुशीत होईल ही गोविंदरावांची धारणा अतिशयोक्तिपूर्ण आहे. धनक यांच्या मते चुन्याची प्रत हलकी होईल कारण त्याला वाळूचा दर्जा प्राप्त होईल असे आहे. चुन्याचे संलग्नशीलरूप नाहीसे झाले आहे या आपल्या धारणच्या समर्थनार्थ गोविंदराव यानी असा पुरावा सादर केला आहे की, जून महिन्यात त्यानी ज्यावेळी धरणास भेट दिली त्यावेळी कमानीच्या स्प्रिंगिंग लेव्हलशी असणाऱ्या अंत्यपादाजवळील पाचरीच्या दगडाच्या सांध्यातून उभ्या असलेल्या कॉंडचूटच्या १०० फूट लांबीभर पाणी झिरपत होते. कमिशनने सुद्धा २ जुलै १९६२ रोजी निरीक्षण केले त्यावेळी या भागातून पाणी वाहात असल्याचे पाहिले आहे. चाफेकर यानी असा युक्तिवाद मांडला आहे की गळत असलेले सांधे खराब झालेलेच असतात असे नाही. त्यानी या गोष्टीचाही उल्लेख केला की आर.सी.सी. ट्रांझिशन बॉक्सच्या सांध्याच्या बांधणीतून सुद्धा काही ठिकाणी पाणी गळते आणि चिरेबंदी आर.सी.सी. इतकी पाणीबंद नसते. म्हणून त्यांच्या मते पाणी गळण हा काही खराब होण्याचा पुरावा नव्हे. धनक यांच्या मते कंपन आणि आतील बाजूने जलस्थिति उत्सेध यांच्या संयुक्त परिणामामुळे चुना क्षीण होईल. धनक यानी असे स्पष्ट केले आहे की कॉंडचूटच्या प्रवाहाच्या उपरिस्त्रोतावरील भागास आतील बाजूने जलस्थिति उत्सेधाचा कधीही त्रास झाला नाही. वरच्या भागात निखळल्याची चिन्हे न दिसण्याचा खुलासा या गोष्टीमुळे होतो. तथापि, कॉंडचूटच्या अस्तित्वात असलेल्या भागाच्या वरच्या प्रदेशात चुना खराब झाल्याची चिन्हे उघडपणे दिसत नसली तरी पण त्यातील काहीमध्ये लहान लहान भेगा पडल्या असण्याच्या शक्यतेचा पूर्णत्वाने इन्कार केला जाऊ शकत नाही. धनक यानी स्पष्ट केल्याप्रमाणे वरच्या प्रदेशास जलस्थिति दाबापासून त्रास झाला नाही. त्याला फक्त विवरनिर्मिती करणाऱ्या कंपनाचा त्रास झाला. त्या प्रदेशात चुन्याच्या जोडांवर डोळ्याना दिसून यावा इतक्या ठळकपणे परिणाम झालेला नाही याचे ते कारण असू शकेल. 'निखळणे' या शब्दाऐवजी 'क्षीण होणे' या शब्दाचा वापर करणे अधिक योग्य होईल आणि क्षीणता बिंदु, कंपन व आतल्या बाजूने जलस्थिति उत्सेध यांच्या संयुक्त परिणामामुळे उत्पन्न होईल. त्यामुळे धनक व गोविंदराव यानी जे मत व्यक्त केले त्यांच्याशी स्थलमानान सहमत होण्याकडे माझा कल आहे. त्यानी, व विशेषेकरून धनक यानी आपल्या निष्कर्षांच्या समर्थनार्थ दिलेल्या कारणांशी सहमत होण्याकडे माझा कल आहे.

१८३. या ठिकाणी मी असेसर्सनी "कॉंडचूटमध्ये काठाचा माल मसाला नष्ट होण्यास कारणीभूत असलेली जलप्रवाहाची प्रतिकूल परिस्थिती," या शीर्षकाखाली व्यक्त केलेले पुढील मत उद्धृत करतो :—

"कॉंडचूटच्या पात्रातील खडबडीतपणामुळे दोन्ही दरवाजांच्या खालून अत्यन्त बेसुमार गतीने उफाळून वाहणाऱ्या पाण्याच्या धारांमुळे कॉंडचूटच्या आंत एक स्थायी लाट निर्माण होते. ही लाट जलाशयाच्या अधिकतम पातळीजवळच्या ट्रांझिशन बॉक्सच्या टोकापासून सुमारे १३० फुटाच्या अंतरावर निर्माण होते. या ठिकाणच्या पलीकडे प्रवाह खूपच प्रक्षुब्ध आणि स्पंदित होऊन त्याची गति बेताची होईपर्यंत कमी होते त्यामुळे दाब निर्माण

करणाऱ्या पर्यायी लाटा निर्माण होतात. या लाटा कॉंडयूटच्या कमानीच्या आतील भागावर टोकापर्यंत आघात करतात. उणे एक फुटाच्या शोषण दाबाच्या योगाने बदलणाऱ्या उम्या लाटेच्या लगेच अधःस्त्रोताशी असणाऱ्या १३ फुटांच्यावर जलस्तंभगुरुतेचे क्षेत्र आदर्श चांचण्यानी सिद्ध केलेल्या दाबांच्या प्रचंडतेने दर्शविले. हा भाग खंदकांतील सर्वात खालच्या भागात कॉंडयूट कमानीच्या आसपास हार्टिंग मटेरियलच्या हाताने घोपटून मजबूत केलेल्या व लिंपलेल्या भागावरील उपरिस्रोतावरील आच्छादनाच्या अधःस्रोत अर्धाशी संगत असतो. पलीकडे कॉंडयूटकडे सबक्रिटिकल प्रवाहाचे पल्सेटिंग दाब अद्यापही बरेच जास्त असले तरी त्यांचे प्रमाण कांही अंशी कमी होते. कॉंडयूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील बाहेर जाण्याच्या मार्गाकडे हे दाब पुन्हा सर्वोच्च बिंदूपर्यंत वाढले. प्रतिमानात दाखविण्यात आल्याप्रमाणे या ठिकाणचे प्रमाण १७ फूट धन आणि सक्शन हेड उणे एक फूट असे आहे. कॉंडयूटच्या शेवटास हे प्रमाण प्रेशरायझेशन १५ फूट आणि सक्शन ३ फूट याहून अधिक होते.

१८४. कॉंडयूट कमानीच्या प्रेशरायझेशनमुळे पुढील परिणाम उद्‌भवतील :—

(अ) पूर्वी सांगितल्याप्रमाणे धरणाच्या मधल्या भागातील भारामुळे कमानीच्या रिंग्ज्-वर अतिशय ताण पडला होता. त्यामुळे सांध्यावर ज्या ठिकाणी अतिशय ताण पडला त्या ठिकाणी ते सुटले आणि ज्या ठिकाणी त्यावर अतिशय दाब पडला त्या ठिकाणचा चुना चिरडला गेला. त्याशिवाय मोठमोठ्या पाचरीच्या दगडाच्या एकपंक्ति बांधणीच्या प्रकारामुळे सांध्याच्या कांही भागात चुना अपूर्णपणे भरून राहण्याची शक्यताही होतीच.

(ब) या सर्व गोष्टींमुळे पाचरीच्या दगडांची मजबुती कॉंडयूटमधील प्रेशराइज्ड प्रवाहामुळे निर्माण होणाऱ्या बाह्य रेडियल थ्रस्टच्या माऱ्यात कमी होते. कॉंडयूटची कमान बाह्य थ्रस्टसाठी संकल्पित नसल्यामुळे पाचरीच्या दगडातील सांधे रेडियल दाबामुळे किंचित ढिले झाले असावेत व त्यामुळे बिटूमेन सील उघडले असेल.

(क) अशा फटींमुळे थांबून थांबून प्रवाहित होणाऱ्या लहान लहान प्रेशराइज्ड प्रवाहामुळे ठिकठिकाणचे हार्टिंग मटेरियल आत वाहून मार्ग तयार झाला असेल.

(ड) हार्टिंग मटेरियल वाहून जाण्यामुळे तयार झालेल्या पोकळ्या कॉंडयूटच्या पृष्ठभागावर एकत्रित जुळल्या असतील व आधीच वर्णन केले त्याप्रमाणे दरवाजांच्या सदोष कार्यामुळे निर्माण होणाऱ्या कंपनयुक्त शक्तीमुळे केसिंगमध्ये पडलेल्या भेगांशी अशा कित्येक पोकळ्या जुळेपर्यंत हीच क्रिया चालत राहिली असली पाहिजे.

(ई) सांधे उघडण्याची व बारीक हार्टिंग मटेरियल कॉंडयूटमध्ये आत वाहून जाण्याची हीच क्रिया खालच्या दिशेने वाहत असणाऱ्या प्रवाहातून संबंध कॉंडयूटमध्ये चालू राहिली असेल. तथापि, प्रथमतः वरच्या धरणाच्या उंचीमुळे निरोधात वाढत्या प्रमाणात घट झाल्यामुळे व दुसरे असे की, प्रवाहाच्या दिशेने खाली ट्रान्झिशन बॉक्स आणि रिटेनिंग वॉल बांधण्याचे राहून गेल्यामुळे प्रवाहाच्या दिशेने खाली असलेल्या क्षितिज समांतर अशा तटाच्या डॅगच्या परिणामामुळे धरणाच्या केंद्र रेषेच्या खालच्या दिशेस वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या भागातील सांध्यावर आणखी जास्त परिणाम झाला असेल.

१८५. परिणामांती, या सर्व बाबी एकत्रित आल्यामुळे धरणाच्या केंद्र रेषेच्या खाली वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या कॉंडयूट कमानीमधील सांधे मोठ्या प्रमाणात उघडले गेले. वरील उताऱ्यात स्पष्टपणे दर्शविले आहे की, असेसरांच्यामते, चुन्याचे सांधे उघडले जाण्याची शक्यता होती, व या सांध्यांतून पाणी दाबामुळे जोराने बाहेर आले असेल. वर असलेल्या भारामळे विद्वान असेसरांनी कमानीच्या चिंताजनक स्थितीसकट अनेक परिस्थितींचा मेळ गृहीत धरलेला आहे. कुठल्याही गोष्टीकडे एकत्रित दृष्टीने पाहणे नेहमीच योग्य असते व

इतर सिद्धांताच्या परीक्षणावरून मी तसेच करू इच्छितो. सध्या मी धनकांच्या अंतर्गत झीज्रेच्या सिद्धांतावरील मताचे परिशीलन व त्या सिद्धांतातील विविध तत्वांच्या ग्राह्यतेचा विचार करतो. त्यावेळी विद्यमान असलेली पोकळी निर्माण होण्याच्या परिस्थितीत आणि विशेषेकरून फार मोठ्या प्रमाणात कमीजास्त होणाऱ्या आतील दाबामुळे कमानीतील पाचरीच्या दगडांचे चुन्यांचे सांधे सुटण्याची शक्यता होती या माझ्या निष्कर्षाच्या समर्थनार्थ मी असेसरांच्या मताबद्दलचा वरील उतारा उद्धृत केला आहे. त्या उघडण्याचे बहुविध परिणाम होऊ शकतात. त्यापैकी एक अर्थातच, पाणी जोराने बाहेर येणे हा असेल. ज्याची शक्यता पंडित यांनी सूचित केली व ज्याला धनक यांनी दुजोरा दिला असा दुसरा परिणाम म्हणजे दगड जागचे हलणे हा असू शकतो. मी या चर्चेच्या नंतरच्या भागात या मुद्याकडे परत वळेन.

१८६. दरम्यानच्या काळात चुना निखळण्याच्या प्रश्नावर इतर अधिकारी व्यक्तींनी व्यक्त केलेल्या मतांचा मी विचार करतो. डॉ. वाडेकरांनी आपल्या जबानीत (निशाणी ४९३) चुना निखळण्याच्या तत्त्वांचे बारीक स्पष्टीकरण दिले आहे. त्यामुळे चाफेकर यांनी व्यक्त केलेल्या शंकाचे निरसन व्हावे. डॉ. वाडेकर यांची मते साधारणपणे अशी आहेत :—

"शेवटच्या बाजूला काहीच आडकाठी नसल्यामळे खळबळीच्या मूळ जागेपासून एक कांप्रेशन लाट बाहेरच्या बाजूस जाण्यास निघते. रिफ्लेक्टेड लाट ही टेन्साईल लाट असते. इन्सिडेन्ट लाट व रिफ्लेक्टेड लाट या एकमेकींना छेदतात त्यावेळी खाली वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या टोकाकडे धरण फुटते (तेव्हा) शेवटचे चुन्याचे आडवे सांधे प्रथम उखडतील. ते बऱ्याच प्रमाणात उखडतील हे निश्चित; परंतु किती मर्यादेपर्यंत हे ठरवणे शक्य नाही. ही घडामोड दृष्टीगम्य नसावी. पूर्वी प्रस्तावित केल्याप्रमाणे खाली वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या टोकाकडे तशीच ट्रॅन्झिशन बॉक्स नव्हती आणि म्हणूनच मी म्हणतो की खाली वाहणाऱ्या प्रवाहाचा शेवट मोकळा होता. त्यामुळेच तेथे घडामोड होणे शक्य होते खाली वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या टोकाकडील कॉन्डयूटमधील शेवटच्या रिंगचा संबंध अगोदरच्या रिंगपासून तुटला असावा. अलग झाल्यानंतर देखील कमानीची क्रिया चालू राहील. तिथे प्रत्यक्ष हालचाल होऊन संपूर्ण रिंग जागची हलली असेल. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूला प्रत्येक भागात उत्तरोत्तर वाढत्या प्रमाणात फूट होऊं लागेल. स्थानभ्रष्टता इंचाच्या १।१०० इतकीच होत असेल. काही बाबतीत, चुना खाली पडत असेल किंवा फूट झालेल्या ठिकाणी दगडांना चिकटून बसत असेल. मुख्य मुद्दा असा की, जोडण्याची क्रिया नष्ट झाली. पानशेत येथे होती तशा लांबलचक कमानीतील पाचरीच्या दगडांची जुळणी परिपूर्ण असेल याची खात्री करून घेणे अशक्य आहे. तेथे असंख्य सांध असतात आणि त्यातील काही चुन्याने पूर्णपणे भरलेले नसतीलही. जेव्हा कमानीच्या माथ्याला पाणी लागते, तेव्हाच जोडणीचे भाग समोर येऊ शकतात. संकल्प चित्र तयार करण्याच्यावेळी या स्थितीची अपेक्षा करण्यात आली नव्हती १५ ते २० फूटाच्या प्रमाणात आतील पल्सेटिंग दाबामुळें काही चुना खाली पडला असावा. जेव्हा शक्ती लावली जाते व काढली जाते, तेव्हा त्या प्रक्रियेत चुना खाली पडण्याची शक्यता असते. कमकुवत सांधे अधिक कमजोर होतीलच, परंतु चांगल्या सांध्यावरदेखील त्याचा परिणाम होईल." या ठिकाणी अर्थातच डॉ. वाडेकर यांनी खाली वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या शेवटच्या बाजूकडील कॉन्डयूटमधील रिंगचा संबंध धरण-फुटीमुळे तुटण्याची आणि टोकाशी नियंत्रण नसल्यामुळे सांध्यातील चुना खाली पडण्याची, शक्यता नजरेस आणून दिली आहे. त्याचप्रमाणे त्यांनी हे देखील दर्शविले आहे की, १५ ते २० फुटाच्या प्रमाणात कमीजास्त होण्याच्या आतील दाबाशी संबंध आल्यास चुना खाली पडू शकतो. येथे पुन्हा डॉ. वाडेकर यांनी या गोष्टीवर जोर दिला आहे की, हे सांधे कमजोर होतातच, पण चांगल्या सांध्यांवरदेखील परिणाम होतो. पुढील

प्रश्नाच्या उत्तरात डॉ. वाडेकर यानी दिलेल्या खालील कबुलीवर चाफेकर यांनी आपल्या युक्तिवादात विशेष भर दिला आहे :

"जर पाचरीचे दगड योग्य तऱ्हेने जुळवले असते, आणि मोकळ्या जागांतून सर्वत्र चुना भरला असता तर त्यांच्यावर असलेल्या १५ ते २० फूट दावाचा परिणाम सांधे उखडण्यात झाला नसता. सांधे उखडले जाण्याची शक्यता व काही चुना खाली पडण्याची शक्यता असे दर्शविते की काही सांधे खराब होते."

ही उत्तरें डॉ. वाडेकर यानी चाफेकर यांच्या प्रश्नांना उत्तरे म्हणून दिली. विचारलेले प्रश्न सामान्य स्वरूपाचे होते व त्यात आडव्या सांध्याचा नेमका उल्लेख नव्हता. आपल्या लेखी निवेदनात डॉ. वाडेकर यांनी म्हटले आहे :—

"कमानीच्या खाली वाहणाऱ्या प्रवाहाकडील टोकाकडे रिफ्लेक्शनमुळे टेन्शन लाट निर्माण झाली असावी व त्यामुळे कॉन्डयूटचे सांधे शेवटच्या भागात मोडले असावेत. कमानीच्या दगडातील आडवे सांधे सर्वात अधिक कमजोर होते, कारण ते कॉम्प्रेशन भाराखालीही नव्हते किंवा ॲक्शन खालीही नव्हते. एकानंतर एक अशा कॉम्प्रेशन व टेन्शन लाटांखाली चुना खाली पडणे आणि सांधे निखळणे यांची सहज कल्पना करता येते."

वाडेकर यांनी केलेल्या स्वीकृतींचा या निवेदनावर कुठल्याही प्रकारे परिणाम झालेला नाही ; ती स्वीकृती म्हणजे जर 'भेगामध्ये सर्वच ठिकाणी चुना भरून हे कमानीचे दगड नीट सांधले असते, तर हे सांधे अलग होण्याची शक्यता नव्हती, कारण वरील स्वीकृती कमानीच्या अगदी शेवटच्या टोकाशी नसलेले रिंगाचे सांधे तसेच लांबीकडील सांधे याबाबत आहे.

१८७. यासंबंधी, मी श्री. मेयर यांच्या तारीख ११ ऑक्टोबर १९६२ च्या या मुद्यावरील पत्रात व्यक्त केलेल्या मतांचा निर्देश करतो. मी मेयर यांच्या दृष्टिकोनाचा पुढे विस्तारपूर्वक निर्देश करीन. सध्यापुरते मी, चुन्याच्या विघटनाच्या शक्यतेबाबत त्यांच्या पत्रातील भागाचा निर्देश करतो. श्री. मेयर म्हणतात :—

"प्रथम मला असे म्हणावयाचे आहे की, कमानीचे दगड एकत्र धरून ठेवण्याची (बाहेरील दाब आणि त्याच्या आकारामुळे होणारे घर्षण यासह) चुन्याची ताणस्वरूपी शक्ती ही दर चौरस इंचास ४० ते ५० यापेक्षा अधिक नसते. जर खंदक हा तिच्या आतमध्ये दाब प्रवाह असलेला नळ असेल आणि नळाच्या बाजूंची जाडी त्याच्या त्रिज्येच्या एक तृतियांश असेल तर नळाच्या बाजूच्या आतील परिघाचे ताणस्वरूपी आघात हे आतील दाबापेक्षा तिप्पट असतात. पानशेत धरणाच्या जलसमुच्चयाचा दाब उदा. दर चौरस इंचास ६० पौंड होता. भिंतीच्या जाडीच्या तिप्पट त्रिज्या असलेला चिरेबंदी कालवा कोणत्याही परिस्थितीत तेवढ्याच मर्यादेच्या दाबाखालील प्रवाह अडवू शकणार नाही. चिरेबंदी बोगद्याच्या बाहेरील भागावर मातीचा दाब असतो, चुन्याशिवाय उभी राहू शकतील अशा तऱ्हेने कमानीच्या दगडांना आकार दिलेला असतो, व असे दर्शविले असते की, बोगद्याच्या आतील दाब वस्तुतः प्रथमार्धात काहीच नसतो व द्वितीयार्धात दर चौरस इंचाला ६० इतका जास्त कधीच नसतो. असे प्रतिमान चाचण्यामध्ये दिसून येते हे मला माहीत आहे. परंतु तिथे कंपने असतातच व त्यांची तीव्रता किती होती हे कोणीच सांगू शकणार नाही. म्हणून अजूनही मला असे वाटते की, कमानीचे दगड सैल झाले असावे, व आतील भागाचा दाब जिथे सर्वात जास्त होता. उदा. बोगद्याच्या मध्यावर, तिथे बोगद्याच्या भागात पडले असावे."

हा उतारा असे दर्शवितो की, कंपने व आतील दाब यांच्या एकत्रित परिणामामुळे सर्वात जास्त दाब असलेल्या भागातील सांधे इतके सैल झाले असावेत की त्यामुळे कमानींचे दगड सैल होऊन बोगद्यामध्ये पडले असावेत.

१८८. वरील चर्चा श्री. धनक यांच्या 'आतील झीज' या सिद्धांतावर विचार करताना उद्भवली आहे; या सिद्धांतात असे गृहीत धरले आहे की, कमानीच्या आतील दगडाचे सांधे उघडले गेल्यामुळे पाणी उसळ्या मारून बाहेर आले व ते निरनिराळ्या ठिकाणी मातीत मिसळून गेले. श्री. धनकांच्या सिद्धांताचा गोषवारा आधीच काढला आहे. त्यांच्या मते, पाणी निखळलेल्या सांध्यावरून जोराने पुढे आले, त्याने अॅस्फाल्टिक लेयरची मोडतोड केली व ते मुघटच मातीच्या थरापर्यंत पोहोचले. जेथे जेथे पुरेशा मर्यादेपर्यंत सांधे उघडले गेले तेथे तेथे वारंवार पडणाऱ्या व मागे जाणाऱ्या पाण्याच्या दाबामुळे थोडी माती धुवून गेली. सांध्या सांध्यातून अशाप्रकारे माती धुवून गेल्यामुळे कमानीच्या बाहेरील धरावरच्या बाजूने ठिकठिकाणी सतत मार्ग तयार झाला असावा. ह्या लहान पोकळ्यांमधून पुष्कळ वेळा पाण्याने वर उसळ्या मारल्यामुळे आणि प्रत्येक वेळी काही प्रमाणात माती वाहून गेल्यामुळे पोकळीचा आकार वाढला असेल. प्रत्येक वेळी सामग्री गुळगुळीत असल्यामुळे व जास्तीत जास्त भाराची दिशा वरच्या बाजूला असल्यामुळे पोकळी हळूहळू व क्रमाक्रमाने टोकाच्या बाजूला पडत गेली असावी. त्यांनी असे दाखवून दिले आहे की प्रथमतः या पोकळ्या लहान प्रमाणात असल्या तरी गळण्याची क्रिया चालू राहिल्यामुळे त्या अधिक मोठ्या झाल्या असाव्या व एकमेकींना मिळाल्या असाव्या.

१८९. वर दर्शविल्याप्रमाणे, 'आंतील झीज' यावरील हे भाष्य श्री. पंडितांनी प्रतिपादलेल्या भाष्यापेक्षा अधिक ग्राह्य आहे. याचवेळी, धरणाच्या वरील भागाच्या वर वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या कडेपर्यंत ही पोकळी का वाढत गेली या प्रश्नाचा विचार करावयाचा आहे; पण या प्रश्नाला समाधानकारक उत्तर देण्यात आलेले नाही. श्री. धनक यांनी आपल्या लेखी निवेदनात हे मान्य केले आहे की, हे अतिशय.....अंदाजित आहे. कमिशनने असा विशिष्ट प्रश्न विचारला होता की, पोकळी इतर बाजूंनी वाढत न जाता वरच्या टोकाकडे वाढत का गेली. धनक म्हणाले की:

> "जास्तीत जास्त भाराची दिशा ती असल्यामुळे पोकळ्या कुठेही तयार होऊ शकतात पण त्या जास्तीत जास्त भाराच्या दिशेने वाढत असाव्या, उदाहरणार्थ, जिथे भार जास्तीत जास्त असेल त्या जागी पोकळी कोसळते."

'आतील झीज' या सिद्धांतावरील श्री. धनक यांचे भाष्य पूर्णपणे अमान्य करता येणे शक्य नाही. याच वेळी, विचार करण्याच्या दुसऱ्या पद्धतीची दिशा श्री. धनक यांनी स्वतःच दाखवून दिली आहे. ते म्हणतात की, कमानीच्या रिंगच्या बाहेरील बाजूवरील अडचणीच्या जागांवरची माती धुवून गेल्यामुळे व आतील उसळणाऱ्या दाबामुळे कमानीतील दगड स्थानभ्रष्ट होऊन फेकले गेले असावेत व त्याचा परिणाम त्या जागी चिरा पडण्यात झाला. हे स्पष्ट करताना ते म्हणतात की, कमानीच्या साधारणतः बाहेरील पृष्ठभागाच्या वर मातीत काही दगड ठोकणे शक्य आहे. यामुळे, कमानीची पकड नाहीशी होते आणि जेव्हा हे असे घडते तेव्हा एखादा दुसरा दगड प्रथम पडतो आणि मग त्या भागातील आणखी काही दगड कॉंड्यूटमध्ये पडतात. आपल्या लेखी निवेदनात सुद्धा धनक यांनी ही शक्यता सूचित केली होती. तथापि त्यांनी हे खालील आधारांवर अमान्य केले आहे:—

> "असे दिसून येते की, धरणाचा वरचा भाग खचत होता; जणू काही सामग्री मध्यभागी, म्हणजे 'कॉंड्यूट' कटच्या रुंदीत दोन्ही बाजूंनी कॉंड्यूटच्या मध्य रेषेच्या वर, खाली जात होती. पाण्याखाली मोठा शंकुमार्ग तयार झाला नसावा कारण तेथे भोवरा दिसला नाही व कॉंड्यूटमधील प्रवाह मोठा झाला नाही असे दिसून आले."

आपल्या जबानीत श्री. धनक यांनी प्रत्यक्षपणे मान्य केले आहे की, कमानीच्या रिंगच्या साधारणतः बाहेरील पृष्ठ भागाच्या वर मातीत काही दगड ठोकले असले पाहिजेत. या प्रश्नावरील माझी स्वतःची मते बनवताना मी या दृष्टिकोनाच्या अन्वयार्थाची तपासणी करीन.

१९०. हे नमूद केलेच पाहिजे की, श्री. घनक यांचा धरण फुटण्याबाबतचा सिद्धान्त कांडयूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या दिशेकडील अर्धा भाग वाहून जाण्याबद्दल स्पष्टीकरण देत नाही. श्री. घनक ह्या घटनांचे स्पष्टीकरण देताना असे म्हणतात की, ही प्रक्रिया धरण तुडुंब भरून वाहू लागल्यावर घडली असेल. ते घटनेचे खालील शब्दात वर्णन करतात :—

"घरणाचा माथा पाण्याच्या पातळीच्या खाली खचत असताना, कॉन्डयूटच्यावरील तटावरून पाणी वाहू लागले आणि तीन चार तासांच्या अवधीत धरण पूर्णपणे कोसळले. जेव्हा पाणी टॉवरच्या बाजूनेच नव्हे, तर कॉन्डयूट कटने तयार केलेल्या U आकाराच्या दोन्ही बाजूने खाली पडत होते, तेव्हा ते कॉन्डयूटवर अतिशय जोराने पडत असले पाहिजे आणि त्यामुळे प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडचा कॉंडयूटचा, आधीच हादरलेला संपूर्ण भाग, वाहून गेला. प्रवाहाच्या वरच्या दिशेकडील कमानीतील अर्धा भाग अजून सुरक्षित होता, कारण कदाचित ही कमान आतील दाबानी कमजोर झाली नसावी व कमानीचा भाग नष्ट करण्याची संधी पाण्याला मिळण्या आधी भंगलेला भाग नदीच्या पात्राखाली बुडलेला असल्यामुळे जलप्रपाताचा आघात त्यावर दिर्घकालपर्यंत झाला नाही."

घनक यांच्या मताचा योग्य विचार करावयाचा तर हे कबूल केले पाहिजे की, त्यांच्या मतें ही घटना पाणी तुंडुंब भरून वाहू लागल्यानंतर घडली असली तरी ती, धरण फुटण्याच्या त्यांच्या सिद्धांताशी पूर्णतया असंबद्ध नाही.

त्यांच्या मते, दगडांचे सांधे जागोजागी निखळले होते आणि जिथे निखळले नव्हते, तिथे ते हलले होते आणि अशा तऱ्हेने ते अगदीच कमजोर झाले होते. त्यांना असे सुचवावयाचे आहे की, कमानीचा प्रवाहाच्या खालच्या दिशेकडील भाग बराचसा फुटण्याजोगा झाला होता व काही भाग मोडले होते ; त्यामुळे ते प्रपातप्रवाहात सहजपणे वाहून गेले. उलटतपासणीतील प्रश्नांना उत्तर देताना ते म्हणाले :—

"वरच्या प्रवाहाच्या भागात कॉंडयूट फीलच्या सभोवार मूळची चिकटमाती अद्याप तिथेच आहे. वरच्या प्रवाहाला जोराच्या पाण्याच्या झोतापासून कधीही धोका पोहोचला नाही याचा हा मूर्त पुरावा आहे. सबंध कृतीत, विशिष्ट ठिकाणी अद्याप मातीने आच्छादिलेल्या कॉंडयूट कटमधील प्रवाहाने त्यावेळच्या मातीत पुरल्या गेलेल्या कमानीच्या भागावर विपरित परिणाम झाला नसता. माती धुवून गेल्यामुळे उघडी पडलेली कमान खालील प्रवाहाच्या भागावर होती. याठिकाणी प्रवाह इतका जोराचा असेल की त्यामुळे कमानीचा बाकीचा भागसुद्धा कोलमडून पडेल."

जेव्हा कॉंडयुटवर आडवा प्रवाह वाहत होता तेव्हा त्या सर्व वेळी मध्यवर्ती प्रवाहाच्या पाण्याचा पुरेसा फुगवटा होता, ही धारणा श्री. घनकानी खोडून काढली. त्यानी असेही दाखवून दिले की, पडणारा जोराचा प्रवाह हीच केवळ विध्वंसक शक्ती नाही. त्यांच्या मताप्रमाणे पाण्याची घुसळण इतकी जबरदस्त होती की ती कमान नष्ट करू शकली असती. पाण्याचा फुगवटा म्हणून ज्याचा उल्लेख करण्यात आला आहे ते पाणी तळयातील पाण्याप्रमाणे संथ नव्हते असेही त्यानी निदर्शनास आणले. घनक यांचे असे म्हणणे होते की, तुटलेल्या कमानीच्या जवळचा भाग जोराने हादरला आणि सांधे उखडले गेले. श्री. घनक सांगतात त्याप्रमाणे ह्या सर्व प्रवाहांचा तो एकूण परिणाम होता. उर्ध्वगामी क्रियेमुळेच कमान हालली असली पाहिजे ही धारणा त्यांनी खोडून काढली. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे, पाण्याच्या झोताच्या वेळी वाहणाऱ्या पाण्याच्या गरगर फिरण्याच्या क्रियेनेच कमान नष्ट होऊ शकली असती. भोवऱ्याची गरगर फिरण्याची कृती आतील आघाताने स्टोन रिंगला निकामी करू शकेल.

१९१. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूची कॉंडयूइटची अर्धी कमान कशी व कोणत्या परिस्थितीत धुवून निघाली याबद्दलचे समर्थन म्हणून श्री. चाफेकर यानी मांडलेला ज्याला सर्वसाधारणपणे उत्थापन सिद्धान्त म्हणता येईल त्या सिद्धांताचा मी उल्लेख करतो. अशा स्थितीत, असे निदर्शनास आणल्यास पुरेसे होईल की, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या कॉंडयूटच्या

अर्ध्या भागाची मोडतोड कशी झाली याबाबतचा चाफेकरचा सिद्धांत हा संपूर्णपणे धरणाच्या अपयशाबाबतच्या त्यांच्या सिद्धांतापासून निराळा आहे. परिणामतः चाफेकर यांच्या सिद्धांतामुळे इन्स्टिटयूशन ऑफ इंजिनिअर्सच्या पुणे व मुंबई सेंटर्सच्या समितीने पुढे मांडलेल्या मुद्याला पुष्टी मिळते. पानशेत धरण कोसळण्याचे सयुक्तिक कारण कमानीची सदोष रचना हे असल्याचे त्यांनी सांगितले. कॉंड्यूटच्या अर्ध्या भागापर्यंतच्या अधःस्त्रोताच्या उत्थापनाचा कमानीच्या रचनेच्या दोषाशी काहीही संबंध नाही. दुसऱ्या शब्दांत इन्स्टिटयूशन ऑफ इंजिनिअर्सने तीन तत्त्वे स्पष्ट करण्यासाठी तीन वेगवेगळे सिद्धान्त पद्धतशीरपणे मांडले. त्यांच्या मताप्रमाणे या सिद्धांतांचा परस्परांशी मुळीच संबंध नाही. हे तीन सिद्धांत म्हणजे रचनेतील दोष हे धरणफुटीचे कारण हा एक सिद्धांत, कॉंड्यूट आणि खालचा प्रवाह याचा विध्वंस कां झाला याचे स्पष्टीकरण करणारा उत्थापन सिद्धांत आणि प्रवाहाखालच्या बाजूकडील कॉंड्यूटच्या शेवटच्या भागात असलेल्या गळतीचे कारण म्हणजे खडकाच्या तडयामधून पाणी वाहणे हे होय, हा तिसरा सिद्धांत. अंतर्गत झीज ही धरणफुटीचे कारण असल्याचा धनक यांच्या सिद्धांताचा प्रवाहाखालच्या बाजूकडील कॉंड्यूटच्या शेवटच्या भागाचा विध्वंस कसा झाला आहे याबद्दल त्यांनी जो खुलासा केला आहे त्याच्याशी संबंध नाही. तसेच प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील कॉंड्यूटच्या शेवटच्या भागात असलेल्या गळतीबाबतच्या स्पष्टीकरणाशीही याचा संबंध नाही. पण वर स्पष्ट केल्याप्रमाणे, अधःस्त्रोताच्या अंतिम टोकाला दिसणारी गळणूक ही कमानीच्या दगडाचे सांधे निखळल्यामुळे होत आहे. आणि अशा सांध्यांतून पाणी उसळून बाहेर आले आणि अधःस्त्रोताच्या टोकाशी प्रवाहरूपाने दिसू लागले. कमानीच्या दगडाचे सांधे तुटल्यामुळे निदान प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस असलेल्या कमानीचे दगड कमजोर झाले आणि धरण भरून वाहू लागल्यानंतर कमानीवर पडलेल्या पाण्याच्या झोतापासून निघालेल्या आडव्या प्रवाहामुळे निखळून पडले. त्या अर्थाप्रमाणे ही सर्व तीन तत्त्वे म्हणजे माती खाली दबणे, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस टोकाला दिसणारी गळणूक आणि कमानीचा विध्वंस ही एकाच कारणाचे भाग किंवा परिणाम आहेत. ते म्हणजे अंतर्गत कमी जास्त होणारे दाब कंपनावर पडल्यामुळे कमानीतील दगडांच्या सांध्यांना तडे पडले.

१९२. मध्यवर्ती रेषेच्या १५० फुटाच्या वरच्या प्रवाहाकडे कॉंड्यूटच्या तळात कमानीचे दगड, स्तंभदंड आणि इतर दगडमातीच्या ढिगाऱ्याच्या विषयी श्री. धनक यानी जे काय स्पष्टीकरण पुढे केले आहे ते मनोरंजक आहे. मोडलेल्या कमानीच्या भागातूनच फक्त दगड येऊ शकतील याचा अर्थ असा की हे दगड जलप्रपाताच्या वेळी तुटलेल्या बॅरलच्या उघडया बाजूतून आले असले पाहिजेत.

त्यांनी असे सूचित केले की, बॅरेलमध्ये सापडलेले मातीच्या ढिगाऱ्यातील दगड, त्यांच्याच शब्दात सांगावयाचे म्हणजे, जेव्हा बॅरेलच्या उघडया खाचेतून तिन्ही बाजूनी पाण्याची धार येत होती तेव्हा त्याच्या उघडया टोकातून ते आत ढकलले गेले असले पाहिजेत. दगडमातीचा ढिगारा जिथे साचू शकेल, असा त्या मानाने संथ असणारा भाग म्हणजे जशाचा तसा असलेला बॅरेलचा भाग होय. प्री-कास्ट कमानीचे दगड कॉंड्यूटमध्ये खूप खोल गेले होते या वस्तुस्थितीमुळे बॅरेलमध्ये क्षणिक निर्माण झालेल्या उलट प्रवाहाचा परिणाम म्हणून बॅरेलमधून दगड परत लोटले गेले असले पाहिजेत या त्यांच्या सिद्धान्ताला पुष्टी मिळते. श्री. धनक यांनी असे कबूल केले की, सर्व दिशांनी येणाऱ्या प्रवाहाखालील प्रवाहाच्या टोकाच्या दिशेने आडवा वेग होता. त्याचवेळी त्यांनी असेही निदर्शनास आणले की, कोंडलेल्या मार्गातील पाण्याच्या जोरदार प्रवाहामुळे वेगाच्या उभ्या घटकाचा परिणाम प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस प्रभावी घटक निर्माण करण्याच्या दृष्टीने कमजोर असावा. उडी घेणारी धार जेव्हा जमिनीवर पडते तेव्हा ती नेहमी सर्व दिशांनी वेग निर्माण करते. त्यांनी हेसुद्धा दाखवून दिले की, पाण्याने लोटल्याखेरीज दगड जमिनीवरून पुढे सरकू शकले नाहीत. एके ठिकाणी कमानीचे दगड, दुसऱ्या दगडांच्या बरोबर ढिगाऱ्यात आहेत आणि

दुसऱ्या ठिकाणी इतर दगड पडले आहेत ह्या वस्तुस्थितीकडे श्री. चाफेकरांनी श्री. घनकांचे लक्ष वेधले आणि त्यांना त्या विशिष्ट स्थानावरील ढिगाऱ्यासंबंधी स्पष्टीकरण विचारले. श्री. घनक यांनी खालील उत्तर दिले :—

"पाण्याचा झोत निर्माण झाल्यानंतर उरलेल्या पुराव्याच्या आधारावर पाण्याचा झोत निर्माण होण्यापूर्वीच्या घटनेला सिद्धान्ताचे रूप देण्याचा प्रयत्न करणे बरोबर होणार नाही. पाण्याच्या झोतामुळे कॉंड्यूटच्या प्रवाहस्थितीसंबंधीचा सर्व पुरावा नाहीसा होईल. त्यानंतर जे काय उरेल ते म्हणजे पाण्याच्या झोताचा मोठ्या प्रमाणावरील परिणाम असेल."

चाफेकरांनी पुढे केलेली ही सूचना म्हणजे कॉंड्यूटच्या पट्ट्यावर सापडलेले कमानीचे दगड आणि इतर दगड धरण तुडुंब भरण्यापूर्वी आणि पाण्याचा झोत सुरू होण्यापूर्वीच तिथे असले पाहिजेत. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे, हे कमानीचे दगड, नापसंत केलेल्या दगडांपैकी असून, नापसंत केल्यावर ते तिथून उचलून नेले नव्हते व ते सर्व कॉंड्यूटच्या पट्ट्यात राहिले. उलट पक्षी, श्री. घनक यांचे असे म्हणणे होते की, हे दगड तेथून नेले असले पाहिजेत आणि ज्या ठिकाणी हे दगड आज सांपडतात त्या ठिकाणी ते उलट प्रवाहामुळे जमा झाले असले पाहिजेत. धरण फुटीची कारणे शोधून काढण्याच्या दृष्टीने ह्या घटनेला महत्त्व नसल्यामुळे त्याची येथे अधिक चर्चा करण्याची आवश्यकता नाही.

उपभाग २२

विवर कंपनाचा सिद्धांत

१९३. ज्यांनी आपले सर्व आयुष्य जलशास्त्रीय संशोधनासाठी वेचले आहे ते खडकवासला संशोधन केंद्राचे पूर्वीचे संचालक पद्मश्री डी. व्ही. जोगळेकर यांनी विवर कंपनाचा सिद्धांत मांडलेला आहे व त्यांचा या विषयावरील अधिकार मोठा आहे. इंजिनिअरिंगच्या क्षेत्रांत जोगळेकरांनी जे महत्त्वाचे स्थान मिळविले आहे त्या दृष्टीने त्यांनी काढलेल्या निष्कर्षांना फार मोठे महत्त्व देणे अत्यावश्यक आहे. मी सर्वप्रथम त्यांची याबाबतची विचारसरणी मांडण्याचा प्रयत्न करतो आणि नंतर त्यांनी काढलेले निष्कर्ष सूत्ररूपाने मांडतो :—

"१० जुलै १९६१ रोजी दरवाज्याच्या खुल्या मार्गाच्या मध्यावरील प्रवाहाच्या वरच्या बाजूची उंची १३१ फूट होती. त्यावेळी प्रतिकृतीमध्ये केवळ दरवाजांच्या खुल्या मार्गातून येणारा संयुक्त प्रवाह १,३७० क्यूसेक व १,२०० क्यूसेक इतका होता. म्हणून, १७० क्यूसेकचा जादा प्रवाह दरवाज्याच्या खोबणीतून व मनोऱ्यातून येत होता. प्रतिकृती व मूळ रूप यांमधील असमानता लक्षात घेता आद्यरूपामध्ये पाण्याचा प्रवाह अधिक असण्याची अपेक्षा होती. एकूण प्रवाह, संकल्पित १,००० क्यूसेक ऐवजी १,५०० ते १,६०० क्यूसेक इतका असावा. यामुळे कॉंड्यूटमधील प्रवाहाची परिस्थिती असमाधानकारक झाली. या प्रवाहामुळे कॉन्ड्यूटमध्ये मधूनमधून एन्ट्रेन्ड हवा भरली असावी आणि त्यामुळे कंपने व दाबातील चढउतार निर्माण झाले असले पाहिजेत. हे चढउतार ० : + (अधिक) १५ : (+) अधिक २० ह्या या प्रमाणात झाले असले पाहिजेत. कॉंड्यूटचा तळ कॉंक्रीटने बनविण्याचे काम संकल्पचित्राबरहुकूम न होऊ शकल्यामुळे त्यात अचानक २ ते ३ फुटाची पायरी निर्माण झाली. त्यामुळे उभ्या लाटेची निर्मिती पुनःनिर्मिती व स्थिती याबाबतची कॉंड्यूटमधील परिस्थिती सारखी बदलू लागल्यामुळे

कॉंडयूटमधील स्थिती फार अस्थिर राहू लागली. कॉंडयुट काही वेळा पूर्णपणे वाहत होता त्यामुळे प्रेशरहेडचा चढउतार बहुतकरून ० पासून २० फूटांपर्यंत होत असे. कॉंडयूटच्या ज्या भागावर अगदी कमी भार होता अशा डयूटच्या प्रवाहाच्या दिशेच्या टोकाजवळील कमानीच्या दगडाच्या सांध्यामधील चुना यामुळे बहुधा निघाला असावा. या उघडलेल्या सांध्यामुळे कॉंडयूटच्या आतील पाणी कॉंडयूटच्या बाहेर आणि कॉंडयूटच्या बाजूने वाहून जाऊ लागले आणि खालील कालव्यास जाऊन मिळू लागले. हा पाणलोट अंदाजे ५ ते १० क्युसेक इतका होता. जोराच्या कंपनामुळे, मुरुमी क्षेत्रात भेगा पडल्याचे दिसून आले आणि ३० फट रुंदीच्या भागावर आणि कॉंडयूटच्या रचनेच्या रेषेत विचलनाच्या उगमाच्या अगदी जवळ असलेले आणि प्रवाहाविरूद्ध दिशेकडील भराव धारण करणारे शिलामूल हलल्यामुळे बहुधा ही घटना घडली असावी आणि यामुळे स्वाभाविकतः प्रवाह विरुद्ध दिशेकडील मुरुमी क्षेत्राचे खचणे सतत चालू राहिले. हार्टिंगचा वरचा भाग खालच्या पातळीवर असल्यामुळे पाणी त्यावरून वाहाण्यास सुरुवात झाली. प्रवाहाच्या दिशेकडील मुरुमी क्षेत्रामध्ये आणि कॉंडयूटच्या वर पाणी पडू लागले. तुडुंब भरून वाहणारा पाणलोट वाढू लागला तसे कॉंडयूटच्या कमानीतील दगड वाहून गेले असले पाहिजेत किंवा शिलामूल खालील कालव्यात कोसळून पाण्याचा मार्ग बंद झाला असला पाहिजे. यामुळे कमानीतील दगड वर आले असले पाहिजेत व नंतर ते प्रवाहात वाहून गेले असले पाहिजेत."

१९४. जोगळेकरांच्या म्हणण्याप्रमाणे, जेथे ऋणदाब निर्माण झाले अशा दरवाज्याच्या क्षेत्रात विवर स्थिती होती आणि त्याचा परिणाम म्हणून खालीलप्रमाणे विवरमूलक हानी झाली :—

(अ) गाईड रोलर्सच्या झालेल्या नुकसानीवरून असा निष्कर्ष काढता येतो की, दरवाजांना फार मोठे कंपन सहन करावे लागले असावे.

(ब) ट्रॅन्झिशन बॉक्सवर असलेली रिटेनिंग वॉल किंचित प्रवाहाच्या विरुद्ध बाजूस कललेली दिसते. त्यामुळे प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस तळाच्या ठिकाणी ती मोडल्यासारखी दिसते.

(क) बाहेरच्या बाजूच्या वरच्या सील ब्लॉकची बरीच झीज झालेली दिसत होती ती विवर निर्मितीमुळे होती हे स्पष्ट आहे आणि ब्लॉक आउटचे कॅनल आयर्न कॉंक्रिटमधून निखळले होते. आता ते गेट स्किन प्लेटला लागून आडवे पडून आहेत.

(ड) दरवाजाच्या स्लॉटच्या तळावर विवर निर्मितीमुळे झालेली तीव्र स्वरूपाची झीज पाहण्यात आली त्याचप्रमाणे दरवाजांच्या स्लॉटला बसविलेल्या स्टील लाईनरच्या प्रवाहाकडील खालच्या दिशेस बाजूच्या भितीतील कॉंक्रिटमध्ये तशाच प्रकारची मोठ्या प्रमाणांत झीज झाल्याचे दिसून आले.

(इ) दरवाजाच्या खालच्या बाजूकडील कालव्याच्या बाजूला खड्डे पडले होते.

(फ) दरवाजाच्या वरच्या बाजूचे आडवे सील उडून गेल्याचे दिसत होते.

१९५. ह्या संबंधात, श्री. जोगळेकर यांनी असे निदर्शनास आणले कीं, प्रतिरूपात दाखविल्याप्रमाणे, दरवाजाच्या स्लाटसवर आणि तळाशी असलेले दाब अतिशय कमीजास्त होते आणि भोवऱ्याच्या आतील भागाच्या केंद्रस्थानातील स्लॉटच्या तळाशी जास्तीत जास्त नोंदलेला ऋणदाब १७·५ फूट होता. त्यांनी असेहि निदर्शनास आणले की :—

"दरवाजाजवळ प्रवाहच्या वरच्या दिशेच्या टॉप सील स्लॉट मधून खालून व वरून जाणारा प्रवाह पाहण्यात आला. दरवाजाच्या स्लॉटमध्ये हवेचा शिरकाव होत असलेला वेगवान भोवरा दृष्टोत्पत्तीस आला. ह्या भोवऱ्यांत विवरमूलक हानी करण्याचे

फार मोठे सामर्थ्य होते. ह्या भोवऱ्याने स्लॉटमध्ये वर्तुळाकार गती निर्माण केली आणि फार वेगाचा प्रवाह वरच्या बाजूकडे लोटला. हा प्रवाह दरवाजाची चौकट आणि स्लॉटचे प्रवाह वरच्या दिशेकडील मुख यामधील उघडचा फटीतून कॉंडयूटमध्ये घुसला."

श्री. जोगळेकर यानी पुढे असे निदर्शनास आणले की :—

"अतिशय वेगाच्या प्रवाहातील कंपने आत असलेल्या हवेमुळे होतात. मूळ नमुन्यात असलेल्या हवेचे मान प्रतीकृतीपेक्षा नेहमी जास्त असते कारण हवा चढत जाणारी नसते. ह्यामुळे मूळ नमुन्यातील कॉंडयूटमधील कंपने अगदी सुस्पष्ट असतात. कॉंडयूटच्या टोकाकडे येणारा फुत्कारासारख्या आणि घुमणाऱ्या आवाजाचा देखील श्री. जोगळेकरानी उल्लेख केला. आणि त्यानी सांगितल्याप्रमाणे हा आवाज विवराच्या परिणामाचा विशिष्टतादर्शक असाच आहे.

हा आवाज कोंडलेली हवा सोडल्यामुळे आहे असेही त्यानी निदर्शनास आणले. नंतर त्यांनी मॅकग्रॉ हील बुक कं. लि. ने १९६१ साली प्रसिद्ध केलेल्या व्ही. एल. स्ट्रीटर यांच्या हँडबुक ऑफ फ्लुइड मेकॅनिक्स या ग्रंथातील पृष्ठे ११-१२ वर असलेल्या प्रसिद्ध उताऱ्याचा उल्लेख केला. विवराच्या कोसळण्यामुळे प्रचंड शक्ति मुक्त होतात असे त्यात नमूद केले आहे. तो उतारा असा :—

"विवर बुडबुडचांच्या अतिशय गुंतागुंतीच्या चालीमुळे आणि विशेषतः लिक्वीड गॅस सिस्टीमच्या (सुरुवातीच्या बुडबुडयाचा आकार, बुडबुडयांतील हवेचे प्रमाण, वाफेची क्रिया, बुडबुडयाच्या भिंतीच्या अस्थिरतेमुळे निर्माण होणारे दोष) गुणधर्माचे तपशीलवार वर्णन करणे अशक्य असल्यामुळे अशा बुडबुडयांची हालचाल होताना व ते कोसळताना किती कमाल दाब निर्माण होईल हे अथवा त्या दाबाचे इतिवृत्त ठामपणे सांगणे अशक्य आहे. विवराच्या भागातील कमाल दाब मोजणे अतिशय कठीण आहे, कारण दाबात होणारी ही कमाल वाढ अत्यंत कमी भागावर व मायक्रोसेकंड इतक्या अत्यल्प अवधीत होते. नुकतेच जे प्रयोग करण्यात आले त्यात विवर परिस्थितीत फोटो इलॅस्टिक नमुन्यात निर्माण होणाऱ्या ताण लाटांचे विश्लेषण करून दर चौ. इंचास २,००,००० इतका (दर चौ. इंचास सुमारे ९० टन) दाब निर्माण होतो असे आढळून आले आहे. प्रत्यक्ष मापे निदान १२,००० ATM इतका जास्तीत जास्त दाब देतात. जरी प्रत्यक्ष आत असलेल्या हवेचे प्रमाण माहीत नसले तरी दोन्ही प्रयोग हवा काढून घेतलेल्या पाण्याने केले होते. तथापि, कोसळण्याच्या काळात निर्माण झालेला सर्वोच्च दाब, साधनसामग्रीस हानी पोचविण्याइतपत नक्कीच तीव्र असू शकतो, ह्या गोष्टीस विशिष्ट महत्त्व आहे."

पानशेत कॉंडयूटची प्रतिकृती मूळ नमुन्यात जी विवराची स्थिती चालू असती ती अगदी निश्चितपणे दाखवत आहे आणि कॉंक्रिटचा तळ न बनविल्यामुळे कॉंडयूट-मध्ये वाहणाऱ्या प्रवाहात क्षोभ निर्माण झाल्यामुळे आणि कॉंडयूटमधून अंदाजापेक्षा जास्त पाणलोट झाल्यामुळे अतिशय तीव्र असा स्पंदन प्रवाह निर्माण झाला असला पाहिजे असे श्री. जोगळेकर यांनी आपल्या पुरवणी लिखीत निवेदनात निशाणी ७८६, उतारा ४ मध्ये निदर्शनास आणले आहे. श्री. जोगळेकरांनी पुढे असे दाखवून दिले आहे की, हानी ही विवराच्या भागात कधीही होत नाही परंतु जेथे विवराचे बुडबुडे कोसळतात त्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस अतिशय दाबाच्या भागात होतात ; त्यानी असेही निदर्शनास आणून दिले आहे की, इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, बंगलोरमध्ये सध्या केलेल्या प्रयोगाने सिद्ध केल्याप्रमाणे विवराची हानी ही सामुग्रीच्या बळकटपणावर अवलंबून असते. कम-कुवत कॉंक्रिटपेक्षा, जितके कॉंक्रिट अधिक बळकट तितकेच विवर हानीला अधिक विरोध करू शकते. विवक्षित मर्यादेपर्यंत विवराची परिस्थिती अस्तित्वात असणाऱ्या

कालावधीवरही हानी अवलंबून असते. आणि हे इंडियन इन्स्टीटयूट ऑफ् सायन्स, बंगलोर, यांनी हल्लीच प्रयोग करून सिद्ध केले आहे. जर अवधी कमी असला तर नुकसानी कमी होईल आणि तो जर जास्त असला तर नुकसानी फार तीव्र स्वरूपात होईल. सध्याच्या प्रकरणात कॅव्हिटेशनची स्थिती २८ तासाच्या वर चालू होती. श्री. जोगळेकरानी असे स्पष्टीकरण केले आहे की, आधुनिक अभियांत्रिकीच्या पद्धतीप्रमाणे, अतिशय उंचीखाली काम करणारे खोल बसविलेले दरवाजे धरून सर्व जलशास्त्रीय रचनांच्या प्रतिमा तयार करून त्यांची जलशास्त्रीय चाचणी घेण्यात येते. संकल्पचित्रातील कोणत्याही उणिवा, कमीपणा, सर्वसामान्य प्रवाहाची स्थिती, आणि कॅव्हिटेशनची शक्यता वगैरे कळून घेण्याकरिता असे करतात. रचना सुरक्षित ठेवण्यासाठी संकल्पचित्रात जलद फेरफार केले जातात. भूकंपाचे धक्के आणि कॅव्हिटेशन कंपनाने मिळणारे धक्के यात श्री. जोगळेकरांनी फरक केला आहे. अतिशय तीव्रतेचा भूकंप अर्धा मिनिट ते एक मिनिट यापेक्षा जास्त क्वचितच राहतो. कॅव्हिटेशनची कंपने भूकंपाशी तुलना केली असता फार कमी तीव्रतेची असली पाहिजेत. (अतिशय तीव्रतेचे भूकंप अर्धा ते एक मिनिटापेक्षा जास्त क्वचित राहतात). पण पानशेतमधील त्यांचा अवधी बराच मोठा म्हणजे २८ तासांचा होता. श्री. जोगळेकरांच्या म्हणण्याप्रमाणे कोणताहि रॉकटो अशा सतत चालू राहणाऱ्या कृतीखाली जशाचा तसा उभा राहू शकला नसता. नंतर श्री. जोगळेकरांनी वॉचमनच्या पुराव्याचा निर्देश केला. वॉचमनने म्हटले आहे की ज्याने जुलैच्या दहा तारखेला संध्याकाळी दगड प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील 'रॉकटोवरून पाण्यात मोठा आवाज करीत पडताना त्याने पाहिले. आणि श्री. जोगळेकर म्हणतात की हे निरीक्षण अतिशय अर्थपूर्ण आहे. ० ते + २० फुटापर्यंत दाब उत्पन्न करणारा स्पंदनप्रवाह कॉंडयूट वाहू लागला.

या उसळत्या प्रवाहामुळे प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील शिलामूलाच्या साहित्यात साहजिकच कमकुवतपणा येऊन त्यात बिघाड निर्माण झाला. खुल्या हवेतील प्रतिकृतीच्या मर्यादांचा उल्लेख करून जोगळेकर म्हणतात की :—

> "कॉन्डयूटच्या प्रस्तुत खुल्या हवेतील प्रतिकृतीमुळे आद्यरूपाचे परिमाणात्मक परिणाम होतील अशी अपेक्षा कधीच नव्हती. धरणात पोकळी कशी निर्माण झाली हे आपणास प्रतिकृतीच्या साहाय्याने पहावयाचे असेल तर प्रतिकृतीच्या प्रमाणाच्या गुणोत्तराप्रमाणे वातावरणाचा दाब कमी करण्यात येईल अशा कॅविटेशन टॅंकमधील प्रतिकृतीच्या साहाय्याने हा प्रयोग करावयास पाहिजे......आद्यरूपामध्ये आकृती, कंपन, दाब, प्रवाहाची स्थिती, इत्यादीबाबत जे दोष आढळले असते त्यांची कल्पना प्रस्तुत प्रतिकृतीवरून सहज आली असती. हिरेभासगरसारख्या इतर ठिकाणी मिळालेल्या अशाच प्रकारच्या अनुभवावरून तेथील परिस्थिती पानशेत धरणाच्या परिस्थितीहून निराळी होती हे स्पष्टपणे माहीत असले तरी आद्यरूपामध्ये काय घडले असते याचे अनुमान या परिणामावरून काढण्यात आले आहे.

१९६. त्यानंतर जोगळेकरांनी उसळणाऱ्या प्रवाहाच्या परिणामांची छाननी करण्याचा प्रयत्न केला आणि प्रवाह उसळता होता आणि आद्यरूपामधील दाबात ० पासून + २० फुटांपर्यंत फेरफार होत असला पाहिजे असे दाखवून दिले. प्रतिकृतीवरून दिसून आल्याप्रमाणे या उसळयांचा वेग दर सेकंदाला जवळजवळ ६ सायकल्स याप्रमाणे असावा. पोकळी निर्माण होऊ नये म्हणून ज्यात हवा बाहेर टाकण्याची तरतूद केलेली असते अशा निरनिराळया, हायड्रॉलिक बांधकामांच्या प्रत्यक्ष अनुभवानुसार हवा आत घेण्याचे प्रमाण प्रतिकृतीने दर्शविल्यापेक्षा आद्यरूपामध्ये नेहमीच बरेच जास्त असल्यामुळे हा वेग जास्त असावा. जास्त वेगाच्या उसळत्या प्रवाहामुळे साहित्य नेहमीच कमकुवत होते. भाक्रा धरणाच्या उत्प्लव मार्गाच्या विभाजक भिंतीच्या बाबतीत आढळून आल्याप्रमाणे प्रवाह अस्थिर असतो त्यावेळी बिघाड होतो. या बाबतीत प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या कॉफर डॅममुळे निर्माण झालेल्या पाण्याच्या जोरदार प्रवाहामुळे उत्प्लव

मार्गाच्या उतरणीवर बऱ्याच उंच भागी सतत येणारी लाट निर्माण झाली. विभाजक भिंतीच्या दोन्ही बाजूला उसळत्या लाटा निर्माण झाल्या. प्रतिकृतीने दर्शविल्याप्रमाणे दाबाचे प्रमाण अस्थिर होते. या अस्थिरतेचे प्रमाण सुमारे १४ फूट होते. यामुळे विभाजक भिंतीचे कॉंक्रीटचे साहित्य कमकुवत झाले व नंतर ती कोसळली म्हणून आपत्ती येण्याचे कारण स्थिर प्रवाह नसून अस्थिर प्रवाहच आहे असा निष्कर्ष जोगळेकरांनी काढला आहे. या प्रकरणात, सांध्यातील चुन्याचा गिलावा शिथिल होऊन खाली पडला असला पाहिजे. जेथून कॉंडचूट भरून वहात होता त्या, सांध्यातून काही पाणी कॉंडचूटच्या बाहेरील प्रवाहात शिरून प्रवाहाच्या खालच्याबाजूकडील शिलामूलाजवळ आले असले पाहिजे आणि त्यामुळे ५ ते १० क्युसेक्स पाणी वाहून गेले असले पाहिजे. परिच्छेद ११ मध्ये जोगळेकर यांनी पुढील शब्दांत आपला निष्कर्ष पुन्हा सांगितला आहे :—

"निरनिराळ्या इंजिनिअर्सनी, पानशेत धरण फुटण्याची जी निरनिराळी कारणे दिली आहेत ती विचारात घेतल्यावर माझे असे मत झाले आहे की, विवरमूलक परिस्थिती आणि त्यामुळे निर्माण होणारी कंपने यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील शिलामूलात बिघाड झाला आणि त्यानंतर वरच्या प्रवाहाकडील भेद होणारा मुरुमाचा पट्टा खचला व त्यामुळे धरणाची उंची वाढली."

१९७. उलटतपासणीतील प्रश्नांना उत्तरे देताना जोगळेकरांनी असे म्हटले आहे की, हवा आत घेण्याची व्यवस्था मनोऱ्यापासून वेगळी असावी. हवेच्या पुरवठ्याच्या अभावी वॉटर जेट्स पोकळी निर्माण करतील. त्यानी असे नमूद केले आहे की, पाण्याचा जोरात मारा असला तरी त्या माऱ्याचा जोर धरण धोक्यात आणण्याइतपत गंभीर स्वरूपाचा नव्हता. प्रतिकृतींमध्ये केलेल्या प्रयोगातील कंपनांच्या अभ्यासाच्या आधारे त्यानी पुढे असे म्हटले आहे की कॉंडचूटच्या दरवाजांच्या कंपनांचा आणि मनोऱ्यात उसळणाऱ्या पाण्याच्या साठ्याचा काल जवळजवळ सारखाच होता आणि हायड्रॉलिक बांधकामात त्यांचा एकत्रित परिणाम फार धोकादायक ठरेल. स्लॉट गेट आणि खालील प्रवाहाच्या अगदी दरवाजाजवळील भाग आणि ब्लॉक-आऊट यापुरतेच पोकळीमुळे होणारे नुकसान मर्यादित आहे आणि कॉंडचूटच्या इतर भागात पोकळीमुळे नुकसान झाले नाही असे जोगळेकर यांनी कबूल केले.

तथापि त्यांनी असे निक्षून सांगितले की भूकंपामध्ये होतात तशी कंपने, ज्या भागात प्रत्यक्ष विवरहानी होत नाही अशा इतर भागात पोचू शकतात. त्यानंतर भूकंपांचे धरणांवर काय परिणाम होतात त्यांचा त्यांनी पुढील प्रमाणे उल्लेख केला आहे :—

"भूकंपाचे धरणावर काय परिणाम होतात याची अमेरिकेत पहाणी करण्यात आली आणि असे दिसून आले की, भूकंपामुळे मातीच्या धरणाला फारच थोडे नुकसान पोहोचते. याउलट, कॉंक्रीटच्या आणि चिरेबंदी धरणात भेगा पडल्या होत्या. कंपनांमुळे मातीच्या किंवा चिकण साहित्याला पोहोचणारे नुकसान कमी होईल. चुन्यात बसविलेल्या विटांसारख्या, जोडून केलेल्या बांधकामावर कंपनाचा परिणाम जास्त होतो आणि बांधकाम कोसळण्याची शक्यता असते."

धरण फुटण्याची यांत्रिक कारणमीमांसा करताना जोगळेकर असे म्हणतात :—

"माझ्या मते जोराच्या कंपनांमुळे शिलामूल खचू लागल्यामुळे धरण कोसळण्यास प्रारंभ झाला. शिलामूल कमानीच्या चिरेबंदी बांधकामावर प्रत्यक्ष उभे नव्हते. कारण त्या दोघांमध्ये मातीचा थर होता. त्या थराची जाडी ५ फूट होती. स्पंदकाने निर्माण केलेल्या साध्या कंपनांमुळे वाळू आणि मुरुम यापेक्षा मातीचे घनीकरण जास्त चांगले होते. मुरुम आणि वाळू यासारख्या इतर कोणत्याही साहित्यापेक्षा माती

साधी कंपने अधिक चांगल्या तऱ्हेने सहन करते. विवरमूलक कंपनापुढे मातीचा टिकाव लागणार नाही. कंपनाच्या उगमापासून वस्तू किती जवळ आहे हे लक्षात घेऊन भूकंपामुळे झालेल्या कंपनांची विवरमूलक कंपनांशी तुलना होऊ शकते. काँड्यूटचा भाग आणि प्रवाहाच्या वरील बाजूचे शिलामूल ज्यावर उभे होते ती कमान यावर कोणताही भार पडल्याची चिन्हे दिसत नाहीत. कारण कमानीतील ब्लॉक्सचे सांधे एकमेकात योग्यप्रकारे बसविले होते आणि त्याचे एकसांधी बांधकाम बनविले होते. असे बांधकाम आपल्यावर कंपनांचा काहीही परिणाम होऊ न देता ती आपल्यावर उभ्या असलेल्या शिलामूलाकडे पोहोचवील. अशा परिस्थितीत काँड्यूटमध्ये जोराची कंपने झाली या समजाला बाध येत नाही. एकाच वेळी (अनेक ठिकाणी) कंपने सुरू झाली की जास्त नुकसान होते हा सर्वसाधारण अनुभव आहे. प्रस्तुत बाबतीत गेटस्, मनोरा व कॉंड्यूट या तिन्हींमध्ये एकाच वेळी कंपने सुरू झाली असली पाहिजेत व त्यामुळे शिलामूल निसटले असले पाहिजे. प्रतिकृतीच्या प्रयोगात कंपनांच्या वेगाची नोंद करण्यात आली आहे आणि हा वेग दर सेकंदास ५ ते ६ सायकल्स असल्याचे आढळून आले.

मी असे अनुमान काढले आहे की कंपने एकाच वेळी झाली असली पाहिजेत व त्यामुळे ती जास्त हानिकारक असावी. हे अनुमान आद्यरूपात मध्ये केलेल्या कोणत्याही पहाणीवर आधारलेले नाही. आद्यरूपाच्या बाबतीत प्रतिकृतीमध्ये नोंद केलेल्या ६ सायकल्सच्या वेगाने एकाच वेळी कंपने होण्याचा कल सायकल्सच्या संख्येच्या दृष्टीने अचूक नसेल परंतु तसा कल असतोच आणि हा कल कमीजास्त असू शकेल."

जोगळेकरांनी असे निश्चित सांगितले आहे की, गेटस्‌मधील दोषांमुळे पोकळीतील कंपने सुरू झाली व त्यामुळे भाक्रा धरण फुटले. जोगळेकरांच्या मते प्रस्तुत प्रकरणाच्या बाबतीत गेटने फ्लड गेटचे कार्य केल्यामुळे कंपने व पोकळी निर्माण झाली.

१९८. श्री. ठोसर यांच्या प्रश्नांना उत्तर देताना जोगळेकर यांनी कबूल केले की मुरुम आणि माती यांच्या साहाय्याने बांधलेल्या बांधकामात कंपनांचे परिणाम सामान्यपणे सौम्य असू शकतील. तथापि, जोगळेकरांनी प्रस्तुत प्रकरणाच्या बाबतीत असेही निदर्शनास आणून दिले की शिलामूल म्हणजे ज्यावर कंपनांचा परिणाम झाला असला पाहिजे तो एक सुटचा खडीचा केवळ ढिगारा होता. नंतर त्यानी असे ठाम सांगितले की, पोकळीमुळे निर्माण झालेल्या कंपनांइतकी कॉंड्यूटच्या आतील कंपने जोरदार नव्हती. जोगळेकरांच्या मते आतील भागातील कमीजास्त दाबामुळे निर्माण झालेल्या कंपनांच्या योगाने कॉंड्यूटची कमान कोसळली नसती. त्यानी हेही मान्य केले की, कंपनांची, तीव्रता ती जसजशी पुढे जातात तसतशी कमी होत जाते. पानशेत धरणाच्या बाबतीत कंपने एकाच ठिकाणी तीव्र स्वरूपात होण्याचा प्रकार घडला.

१९९. यावरून असे दिसून येईल की जोगळेकर, विवरमूलक कंपनांचे घातक परिणाम हेच धरण फुटण्यास मुख्यत: कारणीभूत आहेत असे म्हणतात. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे गेटच्या भागात ऋण दाब निर्माण झाल्यामुळे सुरू झालेल्या कंपनांमुळे—शिलामूल—ज्याचा काही भाग कॉंड्यूटवर व कांही भाग पाणी अडविणाऱ्या भिंतीवर होता—सरकले असले पाहिजे. त्यानी असे मत प्रदर्शित केले की पाणी अडविणाऱ्या भिंतीला निदान पायाजवळ चीर जाऊन ती कदाचित ओळंब्या पासून बाजूला गेली असावी. या नुकसानीचा संबंध ते कंपनांच्या परिणामांशी जोडतात. एकदा शिलामूल सरकले आणि अशा स्थितीत ते २८ तासांच्या दीर्घकालावधीपर्यंत राहिले तर प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील उतारावर त्याचा परिणाम होणे अटळ असून त्यामुळे ते खचून जाते. ही धरण फुटण्याची यांत्रिक कारणीमीमांसा असून त्यामुळे पाणी धरणाच्या भिंतीवरून वाहू लागले.

२००. डॉ. वाडेकर आणि प्रोफेसर एन्. एस्. गोविंदराव यांनीसुद्धा विवरमूलक कंपनांच्या घातक परिणामांचा संबंध पानशेत धरण कोसळण्याकडे लावला आहे. तथापि, पोकळी निर्माण झाल्यामुळे ट्रान्झिशन बॉक्स व पाणी अडविणारी भिंत यांत सुरू झालेल्या कंपनांमुळे

शिलामूल सरकले या जोगळेकरांच्या मताशी डॉ. वाडेकर सहमत नाहीत. त्यांच्या मते, पाणी अडविणारी भिंत सरकण्याची शक्यता फक्त २५ टक्केच आहे. सुरू झालेली कंपने फार तीव्र स्वरूपाची झाली असली पाहिजेत या जोगळेकरांच्या मताशी ते सहमत आहेत. डॉ. वाडेकरांच्या मते कंपनामुळे, दाबलाटा निर्माण होऊन त्या मातीकडे पोहोचतील. नंतर त्यानी असे दाखवून दिले की, पाणी असताना भुसभुशीत मातीत कंपने निर्माण झाल्यास त्याचा परिणाम छेदन शक्ती नाहीशी होण्यात होतो. त्यानंतर त्यांनी धरण फुटण्याची यांत्रिक कारणामीमांसा खालील शब्दात केली आहे :—

"दाब लहर छिद्रदाबात जाताना तात्कालिक वाढ झाली तर 'प्रवाह' हाच अशा प्रकारे निर्माण झालेला दाब कमी करण्याचा एकच उपाय आहे. या 'प्रवाहाला' अगोदरच कमी झालेल्या छेदन शक्तीची जोड मिळाली की हा उतार खालपासून वरच्या भागाकडे जास्त ज़ास्त सपाट होत जातो. हाय-हेड्स्-खालील विवरमूलक कंपनांनी गंभीर स्वरूप धारण केले तेव्हा ह्या उताराची बाजू बऱ्याच प्रमाणात भुसभुशीत होण्यास सुरवात झाली असावी आणि कंपन भार सतत वाढू लागला. तेव्हा ह्या क्रियेत हळूहळू वाढ होऊ लागली असावी. कॉंडयूटच्या बरोबर डोक्यावरचा व ३० फूट रुदीचा भाग खचलेला दिसून आला ही गोष्ट प्रथमदर्शनी जरी मती गुंग करून टाकणारी असली तरी कदाचित मातीच्या उतारात कंपने पोहोचल्यामुळेच ही गोष्ट झाली असावी. उतार हळूहळू खाली घसरू लागून तो खचला आणि ही गोष्ट धरणावरून पाणी वाहून जाण्यास पुरेशी होती."

त्यानतर डॉ. वाडेकर लाटांमुळे वाहून गेलेल्या गोष्टींचा उलेख करून असे म्हणतात की, त्यामुळे कदाचित वरील उताराच्या स्वरूपात बिघाड झाला असावा. नंतर स्थिर व गतिमान भार स्थितीमुळे होणाऱ्या परिणामातील फरक सांगून नंतर ते म्हणतात :—

"खालच्या थरांतील धारणाशक्ती काही अंशी कमी झाली आणि त्यामुळे तो खचला व जलमुक्त भाग नष्ट झाला असावा. भेगा पडल्यामुळे उतार अगोदरच शिलेच्या खाचेच्या बाजूंपासून विलग झाले होते आणि त्या वेळी कंपने निर्माण झाल्यामुळे उतार अगदी सरळ झाले. मातीच्या धरणातून काढलेले निर्गमद्वार हा एक त्याचा अत्यंत कमकुवत दुवा असून बऱ्याच लहानसहान फुटी निर्गमद्वारापाशीच झालेल्या आहेत. माझ्या मताप्रमाणे पोकळीमुळे जोराची कंपने निर्माण करणाऱ्या शक्तीमुळे कॉंडयूटच्या वरील मातीचा उतार कोसळणे ही गोष्ट आतापर्यंत अज्ञात होती आणि तेवढया पुरते तरी या दुदवी परिणामामुळे विज्ञानात भर पडली आहे."

आलटून पालटून कॉंप्रेशन व टेन्शन लाटा आल्यामळे चुन्याने गिलावा केलेले सांधे विलग झाले आणि या सांध्यांतून पाणी उसळून बाहेर आले आणि त्यामुळे कॉंडयूटच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील टोकाशी प्रवाह आला असे स्पष्टीकरण डॉ. वाडेकर यानी केले आहे.

२०१. दरवाजांच्या खोबणी, गाइड रोलर्स, टॉप सील ब्लॉक आउट्स आणि दरवाज्यांच्या प्रवाहाच्या दिशेने लागून असलेल्या मध्यवर्ती विभाजक भिंतीच्या बाजू या ठिकाणी पोकळीमुळे गंभीर नुकसान झालेले आढळून आले आहे. त्यांनी नंतर असे दाखवून दिले आहे की, पोकळी खचल्यामुळे एकाएकी निर्माण झालेल्या अतिभयंकर शक्तीमुळे दरवाजाजवळ निर्माण होणाऱ्या पोकळीतून येणाऱ्या कमानीतील लंबरूप ताण लाटा कॉंडयूटच्या आतील भागातील कमीजास्त होणाऱ्या अंतर्गत दाबापेक्षा जास्त भयंकर असतात. डॉ. वाडेकरांनी पोकळयां व त्यामुळे होणाऱ्या परिणामांचे हुबेहुब चित्र डोळयांसमोर उभे राहील असे वर्णन खालील शब्दात केले आहे :—

"पोकळी निर्माण होणे हा एक जास्त वेगाने वाहणाऱ्या प्रवाहात निर्माण होणारा जलगतिशास्त्रातील भयंकर चमत्कार आहे. पोकळी कशी निर्माण होते हे अजूनपर्यंत पूर्णपणे समजले नसून खाचा पडणे, कंपने, आवाज व कार्यक्षमतेचा

नाश या तिच्या परिणामांवरूनच पोकळीची माहिती मिळते. प्रयोगांवरून निश्चित केल्याप्रमाणे खचलेल्या पोकळीत निर्माण होणारे दाबाचे प्रमाण बरेच मोठे म्हणजे प्रत्येक चौरस इंचाला १०० टन याप्रमाणे असते. पोकळीत निर्माण होणारा बुडबुडा सेकंदाच्या सूक्ष्मातिसूक्ष्म भागापर्यंत अस्तित्वात असतो आणि त्याचे अस्तित्व मिलिसेकंद एवढेच असल्यामुळे त्याचे मोजमाप शक्य नाही. हाय हेड हायड्रॉलिक बांधकामाच्या विवरमूलक हानीच्या परिणामांचे निरीक्षण करण्यात आले आहे. यांतील उल्लेखनीय उदाहरणे पुढे दिली आहेत. बोल्डर धरणाचा उत्प्लवं मार्ग बोगदा, बॉनेव्हिल धरणाचे स्टिलिंग बसीन, शास्ता धरणाच्या स्पिलवेचा पृष्ठभाग. ही सर्व धरणे अमेरिकेतील आहेत आणि हिरेभासगर धरणाचे व्हॉल्यूट सायफन्स पाथफायंडर धरणाच्या व्यपवर्तन टनेलचे प्रख्यात उदाहरण आणि पोकळी झाल्यामुळे निर्माण होणाऱ्या कंपनांचा धरणावर आणि कॅन्यन वॉल्सवर होणारा परिणाम यांची दरवाजांच्या चित्रसंकल्पकांना चांगलीच माहिती आहे."

प्रस्तुत मामल्यात कॉंड्यूटच्या बांधकामात पोकळीमुळे व त्याचप्रमाणे इतर अस्थिर प्रवाहाच्या जोरामुळे कंपने निर्माण झाली असे डॉ. वाडेकर यांनी निश्चितपणे सांगितले आहे. पुरावा म्हणून ते असे नमूद करतात की स्तंभदंड इतक्या जोरजोराने हलू लागले की १½ व्यासांच्या दोन पोलादी दांडयांचा आणि आसपासच्या कॉंक्रीटचा त्यांनी छेद केला व कंपनांच्या शक्तीत त्यांनी भर घातली. यानंतर दाबलहरीच्या महत्त्वाचा उल्लेख करून ते म्हणतात :—

"सबंध बांधकामात निर्माण झालेल्या दाबलहरींचे स्वरूप ही जास्त महत्त्वाची गोष्ट आहे. एका बाजूला सबंध कॉंड्यूटच्या बांधकामात निर्माण झालेली कंपने आणि दुसऱ्या बाजूला आजूबाजूच्या माध्यमात दाबलहरी निर्माण करणाऱ्या एकाएकी निर्माण होणाऱ्या विवरमूलक शक्ती. एकाएकी निर्माण झालेल्या विचलन शक्तीमुळे निर्माण झालेल्या विकृतीचे किंवा कंपनाचे प्रमाण अशा प्रकारे विचलित झालेल्या दगडमाती वगैरेच्या कणांतील ताण दर्शविते. विचलन किंवा स्थलांतर हे प्रमाणशीर मर्यादित असते तोपर्यंत पसरलेल्या ताणाच्या काळ-ताण वक्ररेषेवरून हा दबाव समजू शकतो. स्पंदनाला दाबलहरी म्हणतात आणि परिणामी उत्पन्न होणाऱ्या विचलनाच्या साखळीस द्रवपदार्थातील लहरीच्या साम्यावर ताण लहरी म्हणतात. ताण किंवा भार यांच्या बदलाचे प्रमाण जास्त असते तेव्हा वस्तूंचे गुणधर्म आणि ताण पसरण्याचा प्रकार या दोन्ही गोष्टीवर हे विचलन अवलंबून असते. कंपनापासून निर्माण झालेल्या दाब लहरी काही वेळा अनपेक्षित रीतीने वागतात ही गोष्ट जेथील टर्बो-जनरेटरला घर्षण स्तंभाचा आधार अनिवार्यपणे द्यावा लागला होता अशा एका वीज केंद्राच्या उदाहरणावरून स्पष्ट होते. यंत्रातील कंपनांनी दाबलहरी स्तंभाकडे गेल्या व त्याच स्तंभाच्या पृष्ठ भागावरील घर्षण कमी झाल्यामुळे हळूहळू स्थिर झाल्या. या दोन्ही परिस्थितीत बंधाऱ्याकडे पोहोचलेल्या कंपनामुळे शेवटी प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील आच्छादन खचले आणि पाणी धरणाच्या भिंतीवरून वाहू लागले, असे झाले असण्याची शक्यता आहे. स्थिरीकरणास सुरवात झाली त्यापूर्वीच धरण फुटले होते."

२०२. डॉ. वाडेकर यांनी त्यानंतर मातीच्या बंधाऱ्यावर कंपनांचा जो परिणाम होतो त्याची चर्चा करून असे म्हटले आहे :—

"गतिशील भाराखाली मातीची हालचाल कशी होते हे अजून पूर्णपणे समजलेले नाही. म्हणून, पुढे व्यक्त केलेल्या माझ्या मतांच्या पुष्टयर्थ कोणताही पुरावा देण्यास मी असमर्थ आहे. ही मते माझी वैयक्तिक मते आहेत" :—

"प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या आणि खालच्या बाजूच्या आच्छादन क्षेत्रात भेगा दिसण्याचे प्रत्यक्ष कारण म्हणजे वर विशद केलेली कंपनांची शक्ती आणि दाब-लहरी. याच शक्ती बंधाऱ्यांत सापेक्ष विचलन करू शकल्या असत्या. पाणी असताना भुसभुशीत मातीत झालेल्या कंपनांचे पर्यवसान शिअर स्ट्रेंथ नष्ट होण्यात होते.

आता जर दाबलाटांच्या स्थलांतरामुळे छिद्रदाबात तात्पुरती वाढ झाली असेल तर हा दाब कमी करण्याचे एकमेव ' साधन ' प्रवाह हेच आहे. ......ज्यावेळी विवरामुळे निर्माण झालेले हादरे भयावह प्रमाणात बसू लागले त्यावेळी उतार मोठ्या प्रमाणात खचला असण्याचा संभव आहे. व हादऱ्यांचा वेग जसजसा वाढत गेला तसतशी त्यात वाढ झाली असण्याचा संभव आहे."

आपल्या जबानीत (नि. ४९३) डॉ. वाडेकर यांनी सांगितले की प्रवाहाच्या वरच्या अंगाच्या उतारावरील ढासळलेली माती हा माझ्या अनुमानाच्या सत्यतेचा पुरावा आहे. उदा.—विवरे निर्माण झाल्याने मिळालेले हादरे तीव्र स्वरूपाचे असण्याचा संभव आहे. व त्यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या अंगाच्या मातीच्या धरणाच्या उताराच्या भक्कमपणावर परिणाम झाला असेल व त्यामुळे पेटीच्या आकाराच्या जलद्वारात अडथळा निर्माण झाला असेल. ते असेही म्हणाले की खालच्या भागातील कंपने (हादरे) वरच्या भागापर्यंत पोहोचलेच पाहिजेत असे नाही कारण कंपनामुळे खालचा स्तर जर विस्कटला गेला वा कोसळला तर वरचा स्तर कोसळणे स्वाभाविकच असते. ते म्हणाले की ज्या ठिकाणी विवरामुळे हानी झाली त्या केंद्रातून सर्व बाजूला दाबलाटा निर्माण होतात. डॉ. वाडेकरांच्या मते विवरांमुळे सर्व कॉंडचूटच्या कमानीतही परस्परांना छेद देणारी कंपने निर्माण होतील. परंतु त्यांचा परिणाम दुर्लक्षणीय असेल. उभी लंबोत्तर कंपने अधिक तीव्र असतील. विशेषत: कॉंडचूटच्या खालच्या अंगास जेथे प्रवाहाला विरोध नसतो तेथे ती अधिक असतात. डॉ. वाडेकरांच्या मते या लंबोत्तर कंपनांमुळे पाणी अडवणाऱ्या भिंतीवर परिणाम झालेला असावा. मात्र लंबोत्तर कंपनांमुळे पाणी अडवणारी भिंत नष्ट होईल या मताशी ते सहमत नव्हते. ते म्हणाले की या लंबोत्तर कंपनामुळे टावरचीही मोडतोड होण्याचा संभव नाही. कारण टावर रीइनफोर्स्ड कॉंक्रीटने बांधलेला असल्याने त्याची हादरे सहन करण्याची ताकद अधिक असते आणि शिवाय त्याच्या सर्व बाजूला पाण्याचा वेढा असतो. आणखी काही प्रश्नांना उत्तर देताना डॉ. वाडेकरांनी खुलासा केला की "हादऱ्यांची दोन अंगे असतात. एक प्रत्यक्ष कंपन व दुसरे कंपनामुळे होणाऱ्या दाबांचे स्थलांतर. हे स्थलांतर म्हणजे प्रत्यक्ष हादरा अगर हालचाल असण्याचे कारण नाही. दाबलाटा अगदी पायापर्यंतही पसरतात. इतकेच नव्हे तर त्या आच्छादनाच्या भागापर्यंतही पसरू शकतात".

त्यांनी हे कबूल केले की मातीच्या धरणाच्या वरील बंधाऱ्यापर्यंत कंपने पोहोचण्याचा संभव नाही. मात्र बांधकाम जर सबंध भरीव असेल तर हादऱ्यांची जाणीव तेथे होऊ शकेल. त्यांच्या मते खालच्या स्तरात काही उत्पात झाला की काय व बांधाच्या खालच्या स्तरावर कंपनांचा काही परिणाम झाला की काय एवढे पाहणेच फक्त आवश्यक आहे. खालच्या स्तरात काही उत्पात झाला तर वरच्या स्तरातील काही भाग निश्चित कोसळेल. वाडेकरांनी सांगितले की स्थितिस्थापक लाटांच्या स्थलांतराचे माध्यम कमानी, पायातील खडक व अंत्यपाद हेही असू शकेल. त्यांनी हेही कबूल केले की दाबामुळे या प्रत्येक घटकावर दाबांचे प्रमाण किती असेल हे सांगणे कठीण आहे. कारण ज्यावेळी दाबलाटाचे स्थलांतर होते त्यावेळी निरनिराळ्या माध्यमांत ते निरनिराळ्या गतीने हादरे निर्माण करतात. भरीव बांधकामात हादऱ्यांचा वेग मोठा असतो परंतु त्यामुळे बांधकामात मोडतोड थोडी होते. परंतु कमी भरीव बांधकामात हादऱ्यांचा वेग कमी असतो परंतु ढासळणे अधिक असते. हादऱ्यांची गती व ढासळणे यावर याचे परस्पर संबंध अवलंबून आहेत.

२०३. नमुन्यामध्ये जो ऋणदाबाचा (मोठ्या प्रमाणातील दाबाचा अभाव) प्रत्यय आला त्यावरूनच विवरनिर्मितीचा अंदाज काढण्यात आला आहे असा खुलासा डॉ. वाडेकरांनी केला. विवरनिर्मितीच्या शास्त्राची आजची स्थापत्यातील प्रगती लक्षात घेता जगातील जलशास्त्र बांधकामातील जेथे अशा तऱ्हेने विवरे पडली व त्यातून नुकसान झाले अशा समान उदाहरणावरूनच त्याच्या परिणामांच्या व्याप्तीचा अंदाज करता येईल असे त्यांनी प्रतिपादले.

२०४. द्वाराच्या विभागात फार मोठ्या प्रमाणात विवरनिर्मितीमुळे नुकसान झाले हे विधान बरोबर नाही व हादरे इतके तीव्र नसावेत असे सिद्ध करण्यासाठी इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनिअर्सच्या वतीने श्री. एस. बी. जोशी यांनी डॉ. वाडेकरांना अनेक प्रश्न विचारले. ज्या स्लीपर्सवर दरवाजे लोंबकळत होते. त्यांच्या स्थितीबाबत बोलताना डॉ. वाडेकर म्हणाले की त्यांची मूळची स्थिती मला माहिती नसल्यामुळे ते जागचे हललेत किंवा काय ते मी सांगू शकणार नाही. मनोऱ्यातील ट्रॅन्झिशन बॉक्सच्या शिखरावर १०–११ स्तंभदंड झुकलेल्या स्थितीत असल्याचे डॉ. वाडेकरांच्या निदर्शनास आणून देण्यात आले. जर या ट्रॅन्झिशन बॉक्समध्ये गंभीर स्वरूपाची कंपने झाली असती तर हे स्तंभदंड आज ज्या स्थितीत आहेत त्या स्थितीत राहू शकले नसते असे त्यांना या विधानाद्वारे सुचवावयाचे होते. याबाबत बोलताना हे स्तंभदंड एकमेकांशी जोडलेले आहेत असे डॉ. वाडेकरानी दाखवून दिले. गाईड रोलर्सना झालेल्या नुकसानाबाबत डॉ. वाडेकर म्हणाले काही ठिकाणी फक्त रोलर्सच गेले आहेत. तर बाकीच्या ठिकाणी त्यांना आधार देणारे ब्रॅकेट्स तुटले आहेत. एक गाईड रोलर, हा बहुतेक दरवाजाच्या खालच्या भागातील असावा, आपल्या जागेवरून उखडला गेल्यानंतर एका खोबणीत जाऊन अडकून बसला आहे. तो बाहेर आला व वर जाऊन खोबणीत अडकला.

दाते इंजिनिअरांनी विचारलेल्या प्रश्नाला उत्तर देताना डॉ. वाडेकर म्हणाले :—

"दरवाजांच्या वरच्या कमानीचा नोझ चॅनल आपल्या मूळ जागेवरून हलला आहे व आता तो पायरीप्रमाणे दरवाजाची एक बाजू व काँक्रिटचा पृष्ठभाग यात अडकून बसला आहे."

ॲसेसर्स पैकी मित्रा नावाच्या असेसरच्या प्रश्नाला उत्तर देताना डॉ. वाडेकर म्हणाले :—

"माझ्या मते, आता दिसून आलेल्या विवरमूलक हानीची मर्यादा ही, ज्या मर्यादेपर्यंत स्थिरीकरण झाले त्या मर्यादेइतकीच कंपने निर्माण करण्यास पुरेशी आहे."

२०५. जोगळेकर व वाडेकर यांनी व्यक्त केलेल्या मताचे टीकात्मक विवेचन करण्यापूर्वी गोविंदराव यांच्या मताचा परामर्ष घेणे सोयीचे ठरेल. विवर मूलक कंपने आणि काँडचूटच्या अंतर्गत भागातील कमी अधिक होणारा दाब यामुळे धरण कोसळले असे त्यांनाही वाटते. काँडचूटमधील दाबाच्या चढउताराचा संबंध येतो तेथवर मी अगोदरच गोविंदरावांचा दृष्टिकोन पूर्णत: स्पष्ट केला आहे त्यामुळे त्याची पुनरुक्ती करण्याचे कारण नाही. येथे मी फक्त त्यांच्या विवरमूलक कंपनासंबंधीच्या मताचाच परामर्ष घेणार आहे. याबाबतच्या गोविंदरावांच्या मतांना बरेच महत्त्व दिले पाहिजे कारण विवरनिर्मितीच्या विषयावर ते प्रयोगशाळेत व प्रत्यक्ष धरणांच्या कामावर अभ्यास करीत आहेत. त्यांच्या पुढील निवेदनावरून त्यांच्या अभ्यासाचे स्वरूप ध्यानात येते.

"सध्या प्रयोगशाळेत आम्ही या प्रश्नाशी संबंधित दहा मुद्यांचे संशोधन करीत आहोत.

(१) विवरनिर्मिती कशी होते म्हणजेच कोणत्या स्थितीत विवर-बुडबुडे निर्माण होतात.

(२) दगड, सिमेंट काँक्रिट, लोखंड, पोलाद आदि सर्वसाधारण इंजिनिअरींगच्या साधनसामुग्रीची विवरनिर्मितीमळे होणारी हानी.

(३) विवरमूलक हानीबाबतचे सिद्धांत, विवरमूलक हानीच्या केंद्रापासून ते विवर-निर्मित हादरे ज्या घन भागाने संपूर्ण अडवले जातात त्या स्थानापर्यंतच्या अंतराचा किती दूरपर्यंत परिणाम होतो.

(४) पाण्याच्या प्रवाहातील भोवऱ्यामुळे होणाऱ्या विवरनिर्मितीचे स्वरूप किंवा भोवऱ्यामुळे होणारी विवरनिर्मिती.

(५) विवरनिर्मितीमुळे होणारी हानी टाळण्यासाठी सिमेंट काँक्रिटमध्ये काही मिश्रण करण्याच्या पद्धती. उरलेले विषय सध्याच्या चौकशीशी संबद्ध नाहीत."

प्रश्न—विबरबोगदा म्हणजे काय त्याचा तुम्ही खुलासा कराल काय ?

उत्तर—विवरनिर्मितीच्या विशिष्ट अंगाचा अभ्यास करण्यासाठी केलेली योजना एवढाच त्याचा अर्थ आहे. एका प्रकारच्या बोगद्यात आम्ही विवरनिर्मिती झाल्यानंतरच्या प्रवाहातील पाण्याची ओढ व वेगवेगळे पदार्थ उचलण्याची त्याची शक्ती याचा अभ्यास करतो. दुसऱ्या प्रकारच्या बोगद्यात आम्ही पानशेत धरणात आहेत तशा प्रकारच्या वरच्या पातळीवरील द्वारावर वा तत्सम भागांवर विवर निर्मितीचे परिणाम काय होतात त्याचा अभ्यास करतो. तिसऱ्या प्रकारच्या बोगद्यात आम्ही फक्त विवर निर्मितीच्या बाबतच्या मूलभूत पदार्थविज्ञान विषयक स्वरूपाचा अभ्यास करतो, उदाहरणार्थ त्याने निर्माण होणाऱ्या पाण्यातील पोकळ्यांचा (बुडबुडे) आकार, त्यांचा वेग व किती जोराने त्याचा आघात होतो. कशा प्रकारे हे भोवरे वाढतात. पाचव्या प्रकारच्या बोगद्यात आम्ही पाणबुडीवरून सोडलेल्या टारपेडोचे परिणाम व तत्सम गोष्टींचा अभ्यास करतो. सहाव्या प्रकारच्या बोगद्यात पाण्याशिवाय इतर द्रवांवर विवर निर्मितीने होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करण्यात येतो.

प्रश्न—हे प्रयोग तुम्ही किती काळ करीत आहात ?

उत्तर—माझे संशोधन प्रत्यक्ष १९४७ पासून सुरू झाले. गेली ७ वर्षे मी प्रयोगशाळेत संशोधन करीत आहे.

२०६. गोविंदरावांच्या मतानुसार धरणाच्या जागी आढळून आलेल्या विवर-निर्मितीमुळे खूपच हानी झाली आहे. विवरनिर्मितीमुळे बसणाऱ्या हादऱ्यांबाबत गोविंदरावांचे विवेचन उल्लेख करण्यासारखे आहे. (लेखी निवेदन निशाणी ७९२ पहा) ते त्यांत म्हणतात. "विवरनिर्मिती झाली होती याचा भरपूर पुरावा आहे. या विवरनिर्मितीचा एक परिणाम हादरे बसणे वा कंपने निर्माण होणे हा आहे."

विवरमूलक हानीची घटना

प्रवाहातील ज्या भागातील पाण्याचा दाब पाण्याच्या वाफेच्या दाबाहूनही कमी असतो अशा ठिकाणी बहुधा विवर निर्माण होते. या भागात पाणी उफाळू लागते. त्यामुळे लक्षावधी बुडबुडे वा पोकळ्या निर्माण होतात. प्रवाह ह्या कमी दाबाच्या भागातून अधिक दाबाच्या भागात वाहात गेला की हे लक्षावधी बुडबुडे त्याच्याबरोबर तेथे वाहात जातात. त्यांच्या मार्गात एखादा घन पदार्थ येतो तेव्हा त्यांचा आघात त्या पदार्थावर होतो व ते कोसळतात आणि त्यातून मोठे बुडबुडे निर्माण होतात. दुसरा घन पदार्थ असेल तर त्यावर ते पुन्हा आपटतात व पुन्हा विस्तार पावतात. घन पदार्थावरील त्यांचा तिसरा किंवा त्यानंतरचा आघात क्षुल्लक स्वरूपाचा असतो. त्यामुळे पोलाद किंवा काँक्रिट आदिची हानी होऊ शकत नाही. एखादा दगड जर उंचावरून खाली पाण्यात टाकला तर पाण्याच्या पृष्ठ भागावर जशा सर्व बाजूला लाटा पसरतात त्याप्रमाणे या लक्षावधी बुडबुड्यानी युक्त प्रवाहाचा आघात घन पदार्थावर झाल्यानंतर तो जोरात मागे येतो त्यामुळे सर्व दिशांना शॉक वेव्हज निर्माण होतात. या लाटा जेथे मागे फेकल्या जातात तेथे त्यांची शक्ती प्रत्येक चौरस इंचाला १०० टन इतकी असते. पोलाद तुटण्यास लागणाऱ्या शक्तीपेक्षाही ही शक्ती अधिक असल्याने ते निखळते. ज्या ठिकाणी आघात होतो तेथे देवी झालेल्या माणसाच्या चेहऱ्यावर जसे व्रण उठतात तसा छोटा खड्डा पडतो. एकामागून एक अशा कोटयवधी बुडबुड्यांच्या माऱ्यामुळे अतिवेगाने हादरे (कंपने) तर निर्माण होतातच परंतु शिवाय त्या घन अडथळ्यातील साधन सामुग्रीची ताण सहन करण्याची शक्ती कमी होते. पहिल्या आघाताइतका दुसरा आघात शक्तिमान नसतो हे आधी सांगितले आहेच.

धरणाच्या जागी झालेली हानी

इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्सच्या प्रयोगशाळेत उपयोगात आणलेल्या कॉंक्रीटच्या नमुन्यात दोन्ही आघातांचे भाग स्पष्टपणे ओळखता येतात. पानशेत धरणाच्या पाणी सोडण्याच्या प्रवेशद्वाराजवळील व बाजूच्या कॉंक्रीटमध्येही मी या खुणा पाहू शकलो. याशिवाय दरवाजांच्या वरच्या झडपा नाहीशा झाल्याचे आढळून आले. तळाच्या गाईड रोलरचे संबंधही तुटले होते. कॉंक्रीटच्या ब्लॉक आऊट्सनाही हानी पोहोचली होती. अनेक बोल्ट निखळले होते. असंख्य बुडबुडयांच्या माऱ्यामुळे ही मोडतोड झालेली होती त्यामुळे साधनसामग्रीचा नाश तर झालाच पण शिवाय साधनसामग्रीची ताण सहन करण्याची शक्तीही कमी झाली. वरील दोन्ही कारणांमुळे जिथे ही शक्ती संपूर्ण संपुष्टात आली तिथे तो भाग निखळून पडला.

विवरनिर्मितीमुळे बसणारे हादरे

मागील परिच्छेदात वर्णन केलेल्या साधनसामग्रीच्या नाशाबरोबरच विवरनिर्मितीमुळे कांडयुट विभागांतहि हादरे वाढले. तर दरवाजाची कमान, कॉंक्रीटचे ब्लॉक आऊट्स् ग्लाईड रोलर्स, दरवाजांचे अडसर, ट्रॅन्झिशन बॉक्स या साऱ्या भक्कम बाजूवर विवरनिर्मित बुडबुडयांचा आघात झाला. या प्रत्येक घडकेबरोबर मागील परिच्छेदात वर्णिल्याप्रमाणे साधनसामग्रीचा नाश झालाच परंतु प्रत्येक घडकेबरोबर पाणी मागे उसळून ज्या प्रचंड लाटा सर्व बाजूनी निर्माण झाल्या त्यामुळे दाब अत्यंत वाढला. ज्या बिंदुपासून या हादरा देणाऱ्या लाटा निर्माण झाल्या त्यांची संख्या आघात करणाऱ्या बुडबुडयांइतकीच होती. या लाटा सर्व बाजूंनी उसळलेल्या होत्या.

याबरोबरच लाखो बुडबुडे दरवाज्याच्या आसपासच्या भागापासून प्रवाहाबरोबर कांडयुट-मध्ये आले. अगोदर स्पष्ट केल्याप्रमाणे हे बुडबुडे प्रवाहाच्या कमी दाबाच्या प्रदेशात निर्माण होतात. आणि ते जेव्हा अधिक दाबाच्या प्रदेशात येतात तेव्हा प्रवाहात फुटतात. त्यांच्यामुळे त्या भागातील भक्कम बाजूची हानी होत नाही कारण त्यांचा आघात प्रत्यक्षपणे त्यांच्यावर होत नाही परंतु त्यांच्या फुटण्यामुळे हादरा देणाऱ्या लाटा उसळतात आणि त्यामुळे बांधकामाच्या सर्व बाजूकडील कंपने वाढतात.

हादरे निर्माण होणाऱ्या कारणांचा सारांश

यावरून खालील कारणांमुळे हादरे बसले व कंपने निर्माण झाली :—

(ए) कांडयुटमध्ये एकदम हवा शिरून बाहेर पडल्यामुळे ;

(बी) पाण्याच्या उसळत्या (लहानशा) प्रवाहाचे स्वरूप भोवऱ्यासारखे असल्याने ;

(सी) भक्कम बाजूवर बुडबुडयांच्या आघाताने निर्माण झालेल्या विवरामुळे ;

(डी) प्रवाहाच्या अधिक दाबाच्या विभागात विवर निर्मितीमुळे निर्माण झालेले बुडबुडे फुटल्यामुळे.

हवा आत शिरल्यामुळे व/किंवा विवरनिर्मितीमुळे निर्माण झालेल्या हादऱ्यांची तीव्रता

धरणावर हादऱ्यांच्या तीव्रतेची प्रत्यक्ष नोंद केलेली नाही. त्यामुळे आपल्याला इतर बांधकामाच्या बाबतीतील अनुभव व खडकवासल्याच्या नमुन्याच्या महत्त्वपूर्ण अभ्यासावरून या हादऱ्यांच्या व्याप्तीचा केवळ अंदाजच करावा लागेल."

पुन्हा नवव्या परिच्छेदात हादऱ्यांच्या परिणामाबाबत बोलताना गोविंदराव म्हणतात :— " हे लक्षात ठेवले पाहिजे की, दाब' लाटा सर्व बाजूंनी निर्माण झाल्या होत्या. कॉंडचुटच्या लंबोत्तर आसावर XX सर्वत्र समपातळीवरून या लाटा आदळत होत्या. लंबोत्तर आसाचा काटकोनाने छेद करणाऱ्या छेदक अशा YY आसावर व बाकीच्या दोन आसांवर काटकोन करून ZZ काटकोनाने उभ्या असलेल्या आसांवर या दाबलाटा धडकत होत्या. पाण्याच्या निर्गमद्वारासाठी असलेल्या बांधकामाच्या निरनिराळ्या भागांवर या दाबलाटांचा परिणाम काय होतो ते आता पाहू.

जलद्वाराची झडप व नियंत्रण टॉवर

दाबलाटांमुळे काही भाग निखळून पडला हे यापूर्वीच म्हटले आहे. दरवाजे, त्याचे गाईड्स, चाके, उंबरठा, कॉंक्रीटचे ब्लॉक आऊट्स आदि घन भागांवर विवरनिर्मित बुडबुडे आपटून दाबलाटा निर्माण झाल्या हे विसरता कामा नये. त्याचा परिणाम पाण्याच्या निर्गमद्वारासाठी बांधलेल्या सर्व घटकांवर झाला. त्यापैकी एकेकाचा आपण आता विचार करू.

ट्रॅन्झिशन बॉक्स

ट्रॅन्झिशन बॉक्समधील लंबोत्तर XX दिशेने होणाऱ्या स्पंदनासारख्या हादऱ्यांमुळे पाणी अडवणारी दगडी भिंत व कॉंक्रीटचे ट्रॅन्झिशन बॉक्स यांना सांधणारा सांधा निखळला.

प्रवाहाच्या हार्टींग झोनच्या खालच्या बाजूकडील कॉंडचूटची लांबी

दाब लाटांच्या लंबोत्तर घटकांमुळे निर्माण झालेल्या स्पंदनाच्या दाबामुळे विशेषतः कमानीच्या वरच्या अंगास व शार सांध्यावर कैचीप्रमाणे दाबलाटा धडकल्या असणे शक्य आहे. त्यामुळे चुना निखळला असला पाहिजे त्याचप्रमाणे दाबलाटांच्या उभ्या काटकोनातील घटकांमुळेही अनेक सांध्यांवरील चुना घासून निखळला व त्यामुळे त्याचा प्रवाहाला होणारा प्रतिरोध कमी झाला.

हार्टींग झोनखालील कॉंडचूटची लांबी

यापूर्वी स्पष्ट केलेल्या कारणांमुळे कमानीच्या दगडांच्या सांध्यामध्ये तशाच प्रकारचा कमकुवतपणा आला होता. थोड्याशा अंतर्गत धुपण्याने आणि त्या ठिकाणचा भाग खचल्यामुळे मातीच्या बंधारा कमकुवत झाला यांत शंका नाहीं.

पाण्याच्या उसळीची सुरुवात आणि हार्टींग यामधील कॉंडचूटची लांबी

हा भाग हवा आंत येणे आणि बाहेर जाणे यामुळें जेथून कंपने निर्माण होतात तेथून सुरू होत असल्यामळे तेथील कंपनांचे प्रमाण सर्वात अधिक होते. या शिवाय या लांबीचा भाग दरवाजे, उंबरा इत्यादिसारख्या भरीव कडांवरील विवरनिर्मितीमुळे झालेल्या नुकसानीच्या केंद्राजवळ होता आणि म्हणून प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील कॉंड्चूटच्या लांबीपेक्षा या भागांवरील दाबलाटांची तीव्रता फारच होती. पूर्वी घडल्याप्रमाणे कमानीचे असंख्य दगड विशेषतः सांध्याच्या ठिकाणी ढिले झाले ; त्याचा पुढे आलेला काही भाग आजहि दिसू शकेल. सतत कम्पनाने आणि जवळ जवळ त्याचवेळी सूंसूं आवाजातील प्रत्येक उसळीने पाण्याचे फवारे मुरुमात घुसले. वाकड्यातिकड्या आणि सरळ रेषेत होणाऱ्या कम्पनामुळे पाणी मुरुमामध्ये पूर्णपणे मिसळले गेले. त्यामुळे त्याची प्रतिबंधक शक्ति पुष्कळच कमी झाली. जसजसे हे पाणी जास्त प्रमाणात मिसळत गेले तसतसे मुरुम आणि पाण्याचे मिश्रण प्रवाही होत गेले. हे सर्वश्रुत आहे कीं, मुरुमासारख्या रेंवाळ मातीमध्यें कम्पने झाल्यास छिद्र-दाब वाढण्याची शक्यता असते आणि यामुळे तिची शक्ति कमी होते. भूस्तरशास्त्राच्या पाठ्यपुस्तकात वर्णिलेल्या द्रवीकरणाच्या घटनेसारखी घटना येथे घडली.

ट्रँझिशन बॉक्स व कॉडच्यूटचा सांधा आणि पाण्याची उसळी यांमधील कॉंडच्यूटची लांबी

हवा आत घेणे आणि बाहेर सोडणे या क्रियेचा कॉंडच्यूटच्या लांबीच्या या भागावर थोडा कमी परिणाम झाला कारण तो भाग मूळ दुर्घटना जेथे घडली तेथून बराच लांब होता. मात्र विवरनिर्मितीमुळे त्याचे बरेच नुकसान झाले. कॉंडच्यूटच्या या भागात अकरणात्मक दाब निर्माण झाल्यामळे चढउताराची तीव्रता वाढली. या सर्व गोष्टींची परिणती कमी अधिक प्रमाणात मागील परिच्छेदात वर्णिलेल्या कॉंडच्यूटच्या भागात निर्माण झालेल्या दाबलाटांच्या निर्मितीत झाली.

२०७. गोविंदराव यांनी धरण फुटण्याच्या तांत्रिकतेच्या विशेष संदर्भात धरण फुटण्याबाबतचा आपला स्वतःचा सिद्धांत मांडला आहे तो असा —

प्रवाहाच्या वरील भागातील बंधाऱ्याच्या साहित्यावर द्रवीकरणसदृश घटनेचा परिणाम

या घटनेचे अत्यंत घातक परिणाम झालेले आहेत.

पहिली गोष्ट म्हणजे मुरुमाचा चिखल झाल्यामळे प्रवाहाच्या वरील भागावरच्या बंधाऱ्यातील साहित्य खचले गेले. कारण खालचे स्तर त्यांचा भार वाहण्यास असमर्थ होते.

दुसरी गोष्ट म्हणजे सरळ रेषेतील कम्पनामळे कमी प्रमाणात घट्ट असलेल्या मातीस जोराचा हादरा बसला. त्याला दुसरीकडे वाहण्यास एकच दिशा राहिली आणि ती म्हणजे रॉक टो कडे. एक प्रवाह तिथून सुटला आणि पाणी व मुरुम यांच्या मिश्रणाचा प्रवाह कंपनामुळे रॉक टो कडे वळविला गेला व तो शिलापुलावर आघात करून आदळला.

रॉक टो.—विशेषतः विवर निर्मितीमुळे सुरू झालेल्या दीर्घ वाकड्यातिकड्या आणि उभ्या कम्पनांमुळे ज्या सुट्या दगडाने रॉक टो बांधला गेला होता ते दगड निखळून गेले. त्याबरोबरच कमी प्रमाणांत घट्ट असलेल्या मुरुमाच्या ढिगाऱ्याच्या प्रत्येक उसळीने बसलेल्या धक्क्याने रॉक टो सपाट होत चालला. त्यामुळें रिव्हेटमेंट ढासळलें.

२०८. गोविंदराव यांनी १० व्या परिच्छेदात कम्पनाची घटना आणि जलमय मुरुम इतस्ततः वाहून स्थिरावणे यांतील क्रमबद्धता खालीलप्रमाणे दिली आहे.—

"भरीव कडांवर विवरनिर्मितीमुळे जे नुकसान झाले त्यामुळे हवेचे आत येणे व बाहेर जाणे याने निर्माण झालेले कम्पन आणि विवरनिर्मित बुडबुडे प्रवाहात फुटल्याने झालेलें कम्पन व त्यांच्या परिणामाने उभ्या, आडव्या, आणि वाकड्या दिशेत सगळीकडे पसरलेल्या दाब लाटा या सर्व गोष्टी एकाच वेळी झाल्या. चुन्याचे सांधे ढिले होणे पाणी उसळणें, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस अंतःप्रवाहामुळे रॉक टो ठिसूळ होणे, तापणाऱ्या भागातील माती आणि कमानीचा बहिर्भाग यांची प्रतिकारशक्ती कमी होणे या गोष्टी कम्पनाची घटना ज्यावेळी घडली त्याचवेळी घडल्या. प्रवाहाच्या वरील दिशेकडील धरणाच्या भागावर उसळत्या पाण्याचा मारा, मुरुमाच्या खालच्या थरांत द्रवरूप पदार्थाची वाढ, धरणाचा वरचा भाग खचणे, रॉकटोस अर्ध-घट्ट मुरुमाचा बसणारा धक्का आणि त्यामुळे तो घसरणे, रॉक टो घसरत जाईल त्याप्रमाणे प्रवाहाच्या वरील बाजूस मुरुमाचा अर्ध-घट्ट ढिगारा ढकलला जाणे आणि त्यामुळे या पातळीवर प्रवाहाच्या विरुद्ध बाजूस बंधाऱ्याची उंची वाढणे या घटना सुद्धा दुसऱ्या घटनेबरोबरच घडल्या, अशा रीतीने या सर्व घटना परस्पर निगडित होत्या आणि त्यांचा परिणाम म्हणून धरणाचा प्रवाहाच्या वरील बाजूचा भाग खचल्यामुळे धरण फुटले."

श्री. गोविंदराव यांचा असा दावा आहे की त्यांच्या सिद्धांताला, धरण कोसळण्यापूर्वी आणि त्यानंतर पाहिलेल्या वस्तुस्थितीमुळे पुष्टी मिळते.

२०९. श्री. एस्. बी. जोशी आणि श्री. एम्. एल्. चाफेकर या इंजिनिअरांनी जोरदारपणे मांडलेला मुद्दा असा की, कम्पनांचे परिणाम धरणाच्या वरच्या भागावर जाणवले नाहीत आणि म्हणून कम्पने जोराची नसावीत, या बाबत गोविंदराव म्हणतात (डब्ल्यू. एस्. निशाणी क्रमांक ७६२ पहा) :—

"बांधकामाच्या निर्गमस्थानाच्या अगदी खालच्या भागात उगम पावलेली कम्पने तळापासून सर्व दिशांना पसरली. दाबलाट किंवा कम्पन याचा अर्थ कणाकणांतून शक्तीचे प्रसरण एवढाच आहे. कणाकणाने एकमेकाला चिकटलेल्या एखाद्या भरीव पदार्थात जेथे कणाकणात केवळ (त्याच स्वरूपाच्या) परमाणूचे अंतर असते, तेथे एका कणाच्या संपूर्ण शक्तीचे दुसऱ्या कणात संवहन केले जाते आणि त्या शक्तीचा ताबडतोब ऱ्हास होत नाही. असे झाले असतां मातीचा ढिगारा मुख्यत: पाणी व हवा यांचा कणाकणांत थर असलेला कणरूप ढिगारा बनतो अशा बाबतींत कम्पनाच्या संम्पूर्ण शक्तीचे संवहन भरीव पदार्थात जसे होते तसे होत नाही. तिच्या काही अंशाचा स्वत:च्या स्थितीची रचना करण्यासाठी कणांकडून उपयोग केला जातो. (याचा परिणाम घनतेची वाढ अथवा कमी होण्यात होतो आणि ते दाब लाटांच्या दिशेवर अवलंबून असते). तिच्या काही अंशाचे जलस्तराच्या चिकट प्रतिकाराद्वारें शोषण होते आणि काहीचे हवेकडून आकुंचनासाठी शोषण केले जाते. याचा परिणाम म्हणजे कणाकणांतून होणाऱ्या शक्तीच्या प्रसरणाचे प्रमाण कमी कमी होत जाते. हे उभ्या आणि आडव्या अशा दोन्ही दिशेत होते. या शिवाय दाब लाटांचे एका थराच्या सीमेवरून या दोन्ही थरांना जोडणाऱ्या दुसऱ्या थराच्या सीमेपर्यंत लागोपाठ परावर्तन आणि वक्रीभवन चालू होते. यामुळे ही कंपनाची तीव्रता कमी झाली व उभ्या दिशेबाबत बोलायाचे झाल्यास मातीच्या प्रत्येक थरात कम्पनाची शक्ती बरीच शोषिली गेल्याकारणाने लाटांची शक्ती थोड्याशा थरांतच नाहीशी झाली आणि त्याचा परिणाम असा झाला की, वरच्या भागात कम्पनाचा परिणाम जाणवला नाही."

२१०. श्री. चाफेकर यांनी प्रतिकृतीमध्ये उसळणाऱ्या पाण्याच्या भागात प्रत्येक सेकंदास ०·७५ होणाऱ्या आवर्तनांच्या प्रमाणाला अनुसरून तेथे झालेल्या आवर्तनांच्या प्रत्येक सेकंदाला झालेल्या प्रमाणाबद्दल विचारणा केली असताना, श्री. गोविंदराव यांनी सांगितले की, विवरनिर्मिती-मुळे त्या भागातील कम्पनाचे प्रमाण अत्यंत तीव्र असावे आणि ज्याअर्थी प्रतिकृतीमध्ये विवरनिर्मित स्थितीचे प्रात्यक्षिक नाही त्याअर्थी प्रतिकृतीमध्ये प्रत्येक सेकंदाला होणाऱ्या आवर्तनांच्या अचूक संख्येबाबत चर्चा करणे निरर्थक आहे. प्रतिकृतीमध्ये विवरनिर्मित स्थिती निर्माण करता आली असती तर दाबाच्या चढउताराच्या आवर्तनांची संख्या प्रतिकृतीमध्ये दर्शविलेल्या सहाऱ्या कमाल संख्येपेक्षा कितीतरी जास्त झाली असती काय असे विचारले असतां श्री. गोविंदराव म्हणाले की तसे होण्याची शक्यता आहे. त्याचे प्रमाण काय असेल असे विचारल्यावर गोविंदराव यांनी सांगितले की, आपल्या लेखी निवेदनात कम्पने होण्याची चार कारणे त्यांनी दिलेली आहेत आणि नंतर स्पष्ट केले की :—

"आवर्तनांची संख्या एक सारखी नव्हती कारण ती साहजिकच वेळोवेळी फुटणाऱ्या बुडबुड्यांच्या संख्येवर आणि कोंडलेली हवा बाहेर जाण्याच्या प्रमाणावर अवलंबून असावी."

म्हणून ते म्हणतात की आवर्तनांच्या संख्येचे प्रमाण ठरविणे कठीण आहे. श्री. गोविंदराव यांनी हे कबूल केले की कोसळण्याच्या वेळी दाबलाटांचा प्रत्येक चौरस इंचाला

१०० टन या प्रमाणात असलेला जोर क्षणिक होता. म्हणून त्यांना तो एकाच जागी केन्द्रीभूत झाला होता काय असे विचारण्यात आले आणि त्याचे उत्तर खालीलप्रमाणे आले :—

"मी जेव्हा धडक क्षणिक होती असे म्हणालो तेव्हा माझ्या म्हणण्याचा अर्थ असा होता की, बुडबुडा फुटण्यास लागणारा वेळ क्षणमात्र होता. मी ज्याअर्थी त्यांना, धक्क्याने निर्माण झालेल्या लाटा म्हणतो त्याअर्थी त्या एका विशिष्ट विभागा पुरत्याच मर्यादित होत्या असे म्हणणे तर्काला धरून होणार नाही. हे नि:संशय खरे आहे की धक्का बसलेल्या ठिकाणी साधारणपणे पाण्याच्या धडकलाटेचा जोर ३,५०० फूट होता व तो प्रत्येक चौरस इंचाला १०० टनांइतका होता. बुडबुडा फारच लहान असतो. धक्का बसण्याचा अवधि अत्यंत अल्प असतो म्हणून हा दाब बराच कमी प्रमाणात भासतो. त्याच वेळी हे लक्षात घेतले पाहिजे की हजारोंच्या संख्येने हे बुडबुडे एकाच वेळी मारा करीत होते आणि यामुळेच दाब निर्माण झाला. मी माझ्या निवेदनात जे काही सांगितले आहे ते हेच की हा दाब, पाण्याला कमानीच्या दगडामधील आधीच ढिल्या झालेल्या सांध्यात घुसण्यास, मातीच्या ५ फूट आवरणात शिरण्यास आणि प्रवाहाच्या वरील दिशेकडील उतारावरील मुरुमात मिसळून जाण्यास पुरेसा होता."

२११. पाटबंधारे प्राधिकाऱ्यांच्या वतीने श्री. भंडारे यांनी श्री. गोविंदराव यांना घनरूप झालेल्या मुरुमाचे कम्पनामुळे द्रवीकरण होण्याची शक्यता आहे काय असे विचारले. श्री. गोविंदराव म्हणाले :—

"मी माझ्या लेखी निवेदनाच्या ११ व्या परिच्छेदात केवळ 'द्रवीकरण' हा शब्द न वापरता मुद्दाम "द्रवीकरणासारखी घटना' हे शब्द वापरले आहेत. टेकेबोटॅरिऑफ यांनी आपल्या पुस्तकात वर्णन केलेल्या घटनेचा आणि याचा काहीही संबंध नाही. द्रवता दर्शविण्यासाठी मी तो शब्द वापरला आहे."

द्रवतेच्या कल्पनेबद्दल दुसरा एक प्रश्न त्यांना विचारण्यात आला आणि असे सूचित करण्यात आले की या कल्पनेत मुरुमाच्या थरावर अधिक भाराच्या प्रमाणातील पाण्याचा तुलनात्मक दाब अभिप्रेत आहे. गोविंदराव यांचे उत्तर खालीलप्रमाणे होते :—

"समग्र घटनेचा विचार केला पाहिजे. पाण्याच्या फवाऱ्यांचा मारा चालू होता. त्याच वेळी उभ्या रेषेतील कम्पने पाण्याला उभ्या दिशेत हेलकावे देत होती. हार्टिंगच्या भागाला पाण्याची लाट भेदू शकत नव्हती कारण हार्टिंगमुळे प्रवाहाला जोराचा प्रतिकार होऊ शकला असता. त्याचप्रमाणे ती कॉंडचूटकडेही परतू शकत नव्हती. सांध्याचा वरचा भाग मुरुम आणि केसिंगमधील रेंवाळ सामुग्रीने सहज बन्द करता आला असता. मोकळा मार्ग म्हणजे केवळ रॉकटोकडचाच होता. प्रवाह जेव्हा रॉकटोकडे वाहात गेला त्याचवेळी धरणाचा वरचा भाग खचून गेला. समग्र घटना एकापाठोपाठ न घडता एकाच वेळी घडल्या."

यावरून असे दिसून येईल की धरण फुटण्याच्या तांत्रिक प्रक्रियेबद्दल गोविंदराव यांचे स्पष्टीकरण जोगळेकर व वाडेकर या दोघांनी दिलेल्या स्पष्टीकरणापेक्षा निराळे आहे. गोविंदराव विवरनिर्मित कम्पनाच्या तीव्रतेबावत जोगळेकर व वाडेकर या दोघांशी पूर्णपणे सहमत आहेत. कॉंडचूटच्या खालच्या बाजूकडील प्रवाहाच्या भागांतील दाब आणि विशेषत: उभ्या लाटांच्या खालच्या दाबांबाबत गोविंदराव यांनी धनात्मक दाब गृहीत धरला आहे जो जोगळेकरांनी कल्पिलेल्या दाबांपेक्षा ३ ते ४ पटीनी अधिक आहे (जोगळेकरांनी प्रतिकृतिमध्ये दाखविलेल्या दाबापेक्षा दुप्पट दाब गृहीत धरला आहे). तसेच चुन्याचे (मॉर्टर) सांधे मोकळे होण्याच्या शक्यतेबाबत एका बाजूने जोगळेकर आणि वाडेकर व दुसऱ्या बाजूने गोविंदराव यांचे एकमत आहे. परंतु जोगळेकर व वाडेकर यांनी सुचविलेल्या अनुमानावरून चुन्याच्या सांध्यातून निघालेले पाण्याचे फवारे मात्र धरण फुटण्यास कारणीभूत झाले नाहीत. या दोन इंजिनिअरांनी ही घटना प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या कॉंडचूटच्या टोकाला पाण्याचा लोट

कसा गेला हे स्पष्ट करण्यासाठी पुढे आणलेली आहे. उलटपक्षी चुन्याच्या सांध्यातून निघणारे पाण्याचे फवारे हे जसे पंडित व धनक या दोघांनी सुचविलेल्या अन्तर्गत घुपण्याच्या सिद्धान्तासाठी आवश्यक आहेत तसेच ते गोविंदराव यांच्या सिद्धान्तासाठी देखील आवश्यक आहेत. गोविंदराव यांच्या मताप्रमाणे विवरनिर्मितीमुळें निर्माण झालेली कम्पने, अंतर्गत दाब आणि चुन्यातून उसळणारे पाण्याचे फवारे यांच्या संयुक्त आघाताने द्रवीकरण घटनेसारखी घटना घडेल. त्यांनी जलमिश्रित मातीच्या ढिगाऱ्यांची विरुद्ध दिशेकडे अर्थात् प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या रॉकटोच्या रोखाने हालचाल कल्पिली आहे आणि त्यांच्या मताप्रमाणे रॉकटोस या गतिमान अर्ध-द्रव ढिगाऱ्याचा धक्का बसला. गोविंदराव यांच्या मताप्रमाणे विशेषत: विवरनिर्मितीमुळे जी नासधूस झाली आणि त्यामुळे प्रेरित झालेल्या कम्पनाच्या सरळ, आडव्या आणि उभ्या लाटांमुळे रॉकटोचे ढिले दगड आधीच निखळले होते. त्याचबरोबर पाण्याच्या प्रत्येक उसळीने अर्ध-घट्ट मुरुमाच्या बसणाऱ्या धक्क्याने रॉकटो चपटा झाला.

२१२. गोविंदराव यांच्या धरण फुटण्याबाबतच्या सिद्धान्तामध्ये पुढील गोष्टी म्हणजे उदाहरणार्थ,

(१) विवरनिर्मितीमुळे तीव्र कम्पने निर्माण झाली होती,
(२) कांडचूटमधील खालच्या प्रवाहाच्या भागात अतिशय दाब निर्माण झाला,
(३) सांध्यातून चुना निखळला आणि या सांध्यातून पाणी बाहेर उसळले,

यासारख्या गोष्टीत सत्याचा पुष्कळसा अंश आहे तरीदेखील त्यांची एकूण कारणमीमांसा काहीशी ओढून ताणून आणल्यासारखी वाटते. तसेच गोविंदराव यांना कम्पनाचे परिणाम म्हणून किंवा कांडचूटमध्ये जास्त दाब पडल्याचा परिणाम म्हणून अथवा सांध्यातून उसळून बाहेर पडणाऱ्या पाण्याच्या कार्याबरोबरच या दोन्ही गोष्टींचा संयुक्त परिणाम म्हणून कमानीचे दगड निखळण्याची किंवा त्यावर काही परिणाम होण्याची शक्यता वाटत नाही.

२१३. मी आता कम्पने विवरनिर्मितीमळे अत्यंत जोरदार व तीव्र झाली या सिद्धान्ताविरुद्ध केल्या जाणाऱ्या मुख्य टीकेचा विचार करतो. आश्चर्याची गोष्ट म्हणजे ही टीका निरनिराळ्या आणि थोड्याशा परस्पर विरोधी बाजूनी करण्यात आली आहे. अन्तर्गत घुपण्याच्या सिद्धान्ताशी सहमत असलेल्या पंडित व धनक यासारख्यानी आणि तसेच कमानीचे बांधकाम ढासळले या सिद्धान्ताशी सहमत असणाऱ्यानीसुद्धा कम्पनाचे परिणाम कमी लेखण्याचा एक जुटीने प्रयत्न केला आहे. विवरनिर्मितीमुळे झालेल्या कम्पनाच्या तीव्रतेच्याविरुद्ध युक्तिवाद मांडण्याची पहिली पायरी म्हणून पुणे व मुंबई केन्द्राच्या इन्स्टिटयूट ऑफ् इंजिनिअर्सच्या समितीच्या इंजिनिअरांनी निर्गमद्वाराच्या बांधकामाच्या निरनिराळ्या ठिकाणी झालेले विभिन्न प्रकारचे जे नुकसान विवरनिर्मितीमुळे झाले असे जे सांगण्यात आले ते विवरनिर्मितीमुळे मुळीच झाले नाही असे प्रतिपादन केले आहे. पाटबंधारे प्राधिकाऱ्यांच्या वतीने श्री. भंडारे यानी आपल्या युक्तिवादात इन्स्टिटयूट ऑफ् इंजिनिअर्स समितीचे प्रतिनिधित्व करणारे श्री. एस्. बी. जोशी व श्री. चाफेकर यानीच मुख्यत्वेकरून मांडलेल्या या विचारसरणीशी एकवाक्यता दर्शविली. पुढचे विवेचन करण्यापूर्वी येथे हे निदर्शनास आणले पाहिजे की दरवाज्याच्या खोबणी, गाइड रोलर आणि कॉक्रीट ब्लॉक आऊट यामध्ये दिसून आलेले नुकसान विवरनिर्मितीमुळे झाले हे पंडीत व धनक यानी तत्वत: मान्य केले आहे.

खालील बाबींची नुकसानी विवरनिर्मितीमुळे झाल्याबद्दल काही वाद नाही.

२१४. आता आपण ज्या भागांत विवरनिर्मितीमुळे नुकसान झाले हे मान्य करण्यात आले आहे ते भाग आणि ज्यातील नुकसानीचे कारण विवादास्पद आहे असे भाग वेगळे काढण्याचा प्रयत्न करू या.

वादातीत बाबी

दरवाजे.—(अ) दरवाजाच्या खोबणीमध्येही नुकसान झाले आहे. विवरनिर्मितीमुळे नुकसान झाले ह्यात शंका नाही.

(ब) कॉंक्रिट ब्लॉक आऊटचे नुकसान झाले आहे. हे देखील विवरनिर्मितीमुळे झाले आहे ह्यात शंका नाही.

वादग्रस्त बाबी

ट्रॅन्झीशन बॉक्स :—(१) ट्रॅन्झीशन बॉक्सच्या छप्परावर खराब झालेल्या कॉंक्रीटचा एक मोठा भाग आहे. (२ जुलै १९६२ रोजीची कमिशनची तपासणी टिप्पणी निशाणी ७७१ पहा) : विवरमूलक मूळ मार्गाच्या जास्तीत जास्त जवळ ट्रॅन्झीशन बॉक्स असल्यामुळे तिला फार मोठी कंपने सहन करावी लागली याबद्दलही वाद नाही. तथापि, प्रश्न असा आहे की ट्रॅन्झीशन बॉक्सच्या छप्परावरील खराब झालेला कॉंक्रीटचा भाग पोकळी निर्माण झाल्यामुळे खराब झाला काय. ट्रॅन्झीशन बॉक्सच्या आतील छप्परास पाण्याचा स्पर्श झाला नव्हता ही गोष्ट गृहीतच धरलेली आहे. म्हणून, पोकळी निर्माण झाल्यामुळे छप्परावरील कॉंक्रीटचा भाग खराब झाला असणे शक्य नाही. जर हे नुकसान पोकळीचा परिणाम असेल तर इतर ठिकाणी सुद्धा नुकसान झालेले दिसून यावयास हवे होते. कॉंक्रीट थराच्या बांधकामातील दोषामुळे छप्पराचा भाग खराब झाला असण्याची शक्यता आहे.

(२) दिनांक २ जुलै १९६२ रोजी जेव्हा कमिशनने ट्रॅन्झीशन बॉक्सला भेट दिली होती तेव्हा ट्रॅन्झीशन बॉक्समधील सांध्याचे काही बांधकाम गळत असल्याचे दिसून आले होते. बांधकामातील दोषामुळेही असे झाले असण्याचा संभव आहे.

मनोरा :—गॅन्ट्रीला आधार देणाऱ्या कॉंक्रीट ब्लॉकच्या बाजू सतत हालणाऱ्या साखळ्यांमुळे झिजून गेल्या आहेत. दरवाजाच्या समोर असलेल्या फटीतून बाहेर पडणाऱ्या पाण्याने ब्लॉक्सना उडवून दिल्यामुळे हे नुकसान झाले असण्याची शक्यता आहे. पंडितांचे मत सुद्धा हेच असावे असे दिसते (पंडितांचा अहवाल निशाणी ७७ पहा.)

२१५. मनोऱ्यामधील सील बीमचेही नुकसान झाले आहे. कॉंक्रीटला फार खोलवर तडे गेलेले आहेत आणि १½ इंच जाडीचे दोन रिइन्सफोर्समेन्ट बार देखील तुटल्याचे दिसते आणि उघडे पडल्याचे आढळून येते. ह्या हानीचा दोन प्रकारे खुलासा करणे शक्य आहे. त्यापैकी एक म्हणजे पोकळी निर्माण झाल्याने होणाऱ्या कंपनामुळे अधांतरी ठेवलेल्या स्तंभदंडाच्या हालचालीमुळे हे झाले असल्याची शक्यता आणि दुसरे असे की खाली लोंबकळत असलेल्या स्तंभदंडाच्या दरवाजाचा खालून जाणाऱ्या अधिक गतीच्या प्रवाहाच्या ओघाशी संपर्क आला आणि तो दूर फेकला गेला. ह्याचा परिणाम म्हणजे स्तंभदंडामुळे कंपने निर्माण झाली. म्हणून, हे नुकसान यांत्रिक स्वरूपाचे नुकसान असावे.

दरवाजे :—(अ) दरवाजे तारांच्या दोरांनी टांगलेले असून ते लाकडी स्लीपरशी घट्ट बांधलेले आहेत. इंजिनियर जोशी यांनी असे मत प्रदर्शित केले की स्लीपर्स अजिबात हाललेले नाहीत. त्यांच्या मते यावरून असे दिसते की झालेली कंपने जास्त जोराची नसावीत. डॉ. वाडेकरांनी असे निदर्शनास आणले की स्लीपर्सची मूळची स्थिती आपल्याला कळल्याशिवाय, स्लीपर्स त्यांच्या मूळच्या जागेवरून हालले आहेत किंवा नाहीत यावर वाद घालणे निरर्थक आहे. या बाबतीत लक्षात ठेवावयाचा दुसरा मुद्दा असा आहे की दरवाजांचे संपूर्ण वजन पडल्यामुळे हे स्लीपर्स आपल्या जागी स्थिर होते. म्हणून स्लीपर्स हालले नाहीत या तथाकथित वस्तुस्थितीचा उपयोग एक तर कंपने होत नव्हती किंवा जोराची कंपने होत नव्हती असा दावा करण्यासाठी करता येत नाही.

(ब) दरवाजांच्या वरच्या बाजूस असणाऱ्या कमानी (सील) गेलेल्या आहेत. पोकळीमुळे झालेल्या कंपनामुळे हे झाले होते आणि ह्या मुद्यावर चौकशी चालू असताना फार तीव्र स्वरूपाचा वादविवाद झाला नाही. पंडितांनीसुद्धा विवरमूलक कंपनामुळे हे झाले असावे असे मान्य केले आहे. आता चाफेकरांनी नागरिक समितीच्यावतीने दिलेल्या लेखी निवेदनात असे विधान केले आहे की दरवाजाच्या उंबरठ्यावर प्रवाहाच्या ओघाचा जोराचा आघात झाल्यामुळे हे यांत्रिक नुकसान झाले असावे. हा दावा योग्य आहे असे वाटत नाही आणि म्हणून विवरमूलक कंपनामुळे हे नुकसान झाले असे म्हणणे जास्त सयुक्तिक आहे.

(क) तळाचे गाईड रोलर्स ब्रॅकेटसह तुटले आहेत.

वाडेकरांनी असा दावा केला आहे की हे नुकसान विवरनिर्मितीमुळे झाले. पंडितांनी ही वस्तुस्थिति जवळजवळ मान्य केली आहे. श्री. एस्. बी. जोशी यांनी ह्या विधानास हरकत घेऊन असे मत मांडले की विरुद्ध बाजूने पडलेल्या दाबामुळे सामग्रीवर अतिशय ताण पडला आणि त्यामुळे हे यांत्रिक नुकसान झाले असण्याची शक्यता आहे. हे मत फारच काल्पनिक आहे.

(ड) दरवाजांवर खड्डे पडल्याच्या काहीही खुणा दिसत नाहीत. जोशींच्या म्हणण्याप्रमाणे पोकळी गंभीर स्वरूपाची नसल्याचा हा पुरावा आहे. दरवाजे पोलादी बांधणीचे आहेत आणि आर्सीसी इत्यादींसारख्या इतर बांधकामापेक्षा पोलादी बांधकामे विवरमूलक कंपने सहन करू शकतात हे प्रसिद्ध आहे.

(३) प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस पाणी अडवणारी भिंत.—पाणी अडवणारी भिंत ट्रॅन्झीशन बॉक्सच्या अगदी बरोबर व वरच्या बाजूस आहे. जोगळेकरांच्या म्हणण्याप्रमाणे ह्या भिंतीचे फारच नुकसान झाले आहे आणि बहुधा ती कललीही असेल, आणि तसेच तिच्या तळाशी भेगाही पडल्या आहेत. पंडितांनी आपल्या टिप्पणीमध्ये (निशाणी ७७) असे मान्य केले आहे की पाणी अडवणाऱ्या भिंतीच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील बाजूवर भेगा पडलेल्या आहेत. ट्रॅन्झीशन बॉक्सवरील भाग आणि बाजूचे समलंब भाग यांना वेगळे करणारे असे दोन उभे बांधकामाचे सांधे या भिंतीमध्ये आहेत. शिवाय थोडीशी उतरती अशी एक तिसरी रेषाही आहे. ही रेषादेखील भेगेसारखी दिसते. चाफेकरांनी असा खुलासा केला आहे की उभ्या सांध्यामध्ये असलेल्या लहान लहान फटी म्हणजेच पडलेल्या भेगा असा गैरसमज होणे शक्य आहे. चाफेकरांचे म्हणणे असे आहे की त्या खऱ्या भेगा नाहीत. चाफेकरांच्या म्हणण्यानुसार, निकृष्ट बांधकामामुळे देखील वर सांगितलेली थोडीशी उतरती रेषा निर्माण झाली असेल. हे दोन्ही दृष्टिकोन सारखाच सत्याभास निर्माण करतात. पाणी अडवणारी भिंत कलली आहे ही गोष्ट प्रथम जोगळेकर यांनी आपल्या लेखी निवेदनात निशाणी २२६ मध्ये उपस्थित केली आहे. जेव्हा जोगळेकर यांना त्यांच्या उलट तपासणीमध्ये ओळंबा खरोखरच उपयोगात आणण्यात आला होता कां असे विचारले तेव्हा त्यांनी तसे करण्यात आले नव्हते असे उत्तर दिले. घनक यांनी आपल्या जबानीत असे सांगितले की प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील पाणी अडवणारी भिंत कलली आहे की काय ह्याची खात्री करून घेण्याचा त्यांनी प्रयत्न केला होता. परंतु ती त्यांना दिसत नव्हती. तथापि, या बाबतीत कोणीही चाचणी केली नाही, कारण ह्या भिंतीच्या प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील भागास तीन ऑफसेट आहेत आणि म्हणून ओळंब्याचा उपयोग करणे शक्य नाही. डॉ. वाडेकरांनी असे मत प्रदर्शित केले आहे की, पाणी अडवणारी भिंत पाण्याच्या जोराच्या ओघामुळे, धरण फुटण्यापूर्वी न कलता धरण फुटल्या-नंतरच कलण्याची जास्त शक्यता असते. जोगळेकरांनी ठामपणे असे सांगितले की पाणी अडवणारी भिंत आणि ट्रॅन्झीशन बॉक्स यांमधील उभ्या सांध्याला फार जोराच्या कंपनामुळे भेग पडली आहे. हा सांधा दुभंगला असल्याचे स्पष्टपणे दिसून येते. चाफेकरांनी आपल्या युक्तिवादात असे सांगितले आहे की दिनांक २ जुलै १९६२ रोजी कमिशनला भालेरावांनी असे सांगितले

की प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील शिलामूलाचे बांधकाम सुरू झाल्यानंतर भिंत बांधण्याचे काम हाती घेण्यात आले म्हणून चाफेकरांनी असा निष्कर्ष काढला आहे की पाणी अडवणाऱ्या भिंतीचे तळाचे थर योग्यपणे घालता आले नाहीत. कारण प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील शिलामूलाचे काम सुरू झाल्यानंतर भिंतीचे बांधकाम हाती घेण्यात आले होते. चाफेकर असे म्हणतात की ही वस्तुस्थिती तपासणी टिप्पणीमध्ये दाखल करण्याचे राहून गेले आहे. भालेरावांनी अशा प्रकारचे काही विधान केले होते की काय ते मला आठवत नाही. त्याशिवाय, काही इंजिनिअरांनी, विवरनिर्मितीमुळे नुकसान झाले होते ह्या वस्तुस्थितीस जोराचा आक्षेप घेतल्यामुळे एवढया उशिरास केलेल्या विधानास काहीही महत्त्व देणे शक्य नव्हते. पाणी अडवणारी भिंत आणि ट्रॅन्झीशन बॉक्स यामधील उभ्या सांध्यात पडलेली भेग कंपना-मुळे पडली असली पाहिजे हे जास्त शक्य वाटते. चाफेकरांनी असे प्रतिपादन केले आहे की, बांधकामाच्या सांध्यात चुन्याच्या गिलाव्याचे एक दोन भाग बाहेर फुटून झाल्यासारखे त्यावेळी दिसत होते. आणि त्यावरून भिंतीला जोराचे हादरे बसले नाहीत ही गोष्ट स्पष्ट होते. ह्या विधानाच्या खरेपणाबद्दल संशय आहे. दिनांक २ जुलै १९६२ रोजीच्या तपासणीमध्ये, पाणी अडवणाऱ्या भिंतीत भेगा पडलेले काही दगड कमिशनला आढळून आले आणि ही गोष्ट तपासणी टिप्पणीमध्ये नोंदण्यात आली आहे. ह्या भेगा एकतर कंपनामुळे पडल्या असतील किंवा दगडांमधील सुरुवातीच्या काही भेगा हवेच्या परिणामामुळे जास्त स्पष्ट झाल्या असतील.

(फ) तात्पुरत्या उत्प्लव मार्गाच्या दगडी बाजू.—दिनांक २ जुलै १९६२ रोजीच्या तपासणीमध्ये कमिशनला असे दिसून आले की तात्पुरत्या उत्प्लव मार्गाच्या उजव्या खडकाळ बाजूमधील चराचा खडक काही ठिकाणी निसटलेला आहे. ह्या भागाखालील खडकाळ भाग धरण फुटल्याच्या दरम्यान पडला असला पाहिजे. ही गोष्ट, उभी असलेली कमान आणि उजवीकडील खडकाळ बाजू यांच्यामध्ये १०० फूट / २०० फूट खालपर्यंत काही खडक पडलेले आहेत या वस्तुस्थितीवरून सिद्ध होते. ज्या ठिकाणी आता हे खडक पडलेले आहेत त्या जागेच्या वर खडकाळ भाग निसटल्याच्या काहीही खुणा नाहीत. म्हणून हे खडक खरोखरच कमिशनच्या नजरेस आलेल्या निसटलेल्या खडकाळ भागापैकीच खाली आलेले खडक असून ते धरण फुटल्यानंतर वाहणाऱ्या जोराच्या पाण्याबरोबर प्रवाहाच्या दिशेने वहात गेले असले पाहिजेत. कॉन्डयूटमध्ये दगडी बाजूचे मोठे तुकडे पडू शकले ही गोष्ट प्रथमदर्शनीच असे दाखविते की जोराच्या विवरमूलक कंपनांमुळे ह्या खडकाळ बाजूस धक्का बसला होता. कॉन्डयूटपासून पुष्कळच खाली असलेल्या भागातही जेथे कमान संपूर्ण धुवून गेली होती अशाच प्रकारचे खडक आढळले होते. पंडितांनी त्यांच्या टीपेमध्ये कॉन्डयूट ट्रेन्चच्या बाजूकडील खडक पडल्यामुळे झालेल्या नुकसानाचा उल्लेख केला आहे. चाफेकरांनी ह्या गोष्टीचा उल्लेख केला आहे आणि त्यांनी आडव्या प्रवाहामुळे ही गोष्ट घडून आली असे स्पष्टीकरण करण्याचा प्रयत्न केला आहे. हे स्पष्टीकरण कॉन्डयूटच्या प्रवाहाच्या दिशेमधील भागात पडलेल्या खडकाच्या तुकडयापुरते खरे आहे असे मानले तरी वरील भागांमध्ये पडलेल्या खडकांचे तुकडे आडव्या प्रवाहामुळ पडले असे स्पष्टीकरण करता येणार नाही. म्हणून हे खडक विवरमूलक कंपनामुळे पडले असले पाहिजेत. हे विधान बरोबर असेल तर, ही कंपने तीव्र स्वरुपाची असली पाहिजेत, हे सिद्ध होते. चाफेकरांनी असे विधान केले आहे की सरळ उंच गेलेल्या रॉक कटिंग्जमधील खडक तुटून पडणे ही एक नेहमीची बाब आहे. आपल्या विधानाच्या पुष्टीकरिता त्यांनी असे निदर्शनास आणले आहे की मंबई व पुणे यांच्या दरम्यान असलेल्या बोरघाटामध्ये दर पावसाळचात अशा प्रकारचे खडक कोसळलेले आम्ही ऐकतो. तथापि, त्यांनी ये-जा करणाऱ्या गाडयांमुळे बोगद्यास रोज हादरे बसतात या गोष्टीकडे दुर्लक्ष केले आहे.

२१६. ह्या गोष्टीचा सर्वांगीण आढावा घेतल्यानंतर, मी अशा निष्कर्षाप्रत आलो आहे की पोकळीमुळे झालेले नुकसान अगदी गंभीर स्वरूपाचे आहे आणि त्यामुळे असे दिसून

येते की निर्गमद्वाराचे बांधकाम आणि भोवतालची खडकाळ बाजू यांना विवरमूलक तीव्र कंपनांमुळे धक्का बसला. निदर्शनास आलेले आणि वर वर्णन केलेले सर्व नुकसान पोकळी निर्माण झाल्यामुळे झालेले नाही ही गोष्ट गृहीत धरली तरी थोडेसे नुकसान विवरनिर्मितीमुळे झाले असले पाहिजे ही गोष्ट तरी निदान मान्य आहे. ही परिस्थिति व तिच्या जोडीला दरवाजा जवळपास असलेल्या भागात ऋण प्रेरण होते ही प्रतिकृतीमध्ये आढळून आलेली आणखी एक गोष्ट, यावरून असे स्पष्ट दिसून येते की विवरमूलक परिस्थिति अस्तित्वात होती. पोकळीची तीव्रता तसेच पोकळीमुळे निर्माण झालेली कंपने यांचा प्रत्यक्ष नुकसानीशी नेहमीच संबंध असणे शक्य नाही. पोकळीमुळे निर्माण झालेली तीव्र कंपने असतीलही, परंतु तरीही उल्लेखनीय नुकसान होणार नाही. नुकसानीचे प्रमाण फक्त कंपनांच्या प्रमाणावर अवलंबून नसून कंपनांचा परिणाम होणाऱ्या वस्तूच्या स्वरूपावरही अवलंबून असते. ट्रान्झीशन बॉक्सचे जरी काहीच नुकसान झालेले नसले तरी त्याचे कारण उत्तम कारागिरी हे असावे. पोकळी निर्माण झाल्यामुळे होणाऱ्या कंपनांच्या तीव्रतेचे अनुमान नुकसानीच्या प्रमाणावरून काढणे तर्कदृष्टचा चुकीचे आहे. बंगलोर येथील कॅव्हिटेशन टनेलमध्ये स्वत: प्रयोग करून पोकळीच्या परिणामांचा अभ्यास करण्याची गोविंदरावानी संधी मिळाली होती. त्यांनी केलेल्या स्पष्टीकरणाप्रमाणे निगेटिव्ह प्रेशर असलेल्या प्रदेशामध्ये असंख्य बुडबुडे आढळतात. हे बुडबुडे प्रवाहाबरोबर वहात जातात आणि वहात जाताना त्यांच्या वाटेत एखादा कठीण पृष्ठभाग किंवा घनपदार्थ आला तर ते त्यावर आदळतात. ह्या माऱ्यामुळे धक्के बसतात किंवा दाब लहरी तयार होतात, व त्याचे पर्यवसान कंपनांची तीव्रता वाढण्यात होते. हे बुडबुडे आदळल्यानंतर त्यापैकी काही बुडबुडे प्रवाहात मिसळतात आणि काहींचा प्रवाहात अंतःस्फोट होतो. ह्या अंतःस्फोटामुळे आणखी धक्के बसतात. या धक्क्यांची तीव्रता ही प्रत्यक्ष माऱ्याने होणाऱ्या धक्क्यांपेक्षा कमी असते. चाफेकरांनी असे विधान करण्याचा प्रयत्न केला आहे की, बुडबुड्यांच्या मारामुळे होणारा परिणाम त्याच ठिकाणापुरता असतो. तथापि, गोविंदरावांनी असे निदर्शनास आणले की बुडबुडे असंख्य असतात, आणि त्यापैकी असंख्य बुडबुडे एकाच वेळी एखाद्या घन पृष्ठभागावर आदळतील आणि हे बुडबुडे एकाच वेळी आदळल्यामुळे जोरदार कंपने निर्माण होतील. प्रत्येक बुडबुड्याच्या माराचा परिणाम थोडाच होत असला तरीही पुष्कळसे बुडबुडे एकाच वेळी मारा करू लागले की त्यामुळे होणारा एकत्रित परिणाम जास्त असेल आणि तो गंभीर स्वरूपाचा असेल. अशा काही अवस्था आहेत की त्यामध्ये मूळच्या, अंशात्मक फरकाचे रूपांतर वस्तुमानात्मक फरकात होते आणि परिमाणात्मक फरकांचे रूपांतर गुणात्मक फरकात होते. उदाहरणार्थ, पाणी गरम करण्याची साधी बाब घ्या. तपमान अंशाअंशाने वाढत जाते. परंतु अशी एक अवस्था येते की त्यावेळी पाण्याचे वाफेत रुपांतर होते. त्याच अवस्थेस उत्कलन बिंदू म्हणतात. परिमाणात्मक फरकाचे गुणात्मक फरकात रूपांतर होते कारण पाण्यापासून अगदी निराळे गुणधर्म असलेल्या वाफेमध्ये पाण्याचे रुपांतर झाले आहे. बुडबुडे हे छोटे परिमाणु असल्याने, त्याचा परिणामही अगदी थोडा असेल असे मानण्यास काहीच आधार नाही. परिमाणूच्या विच्छेदनामुळे निर्माण झालेली शक्ती हे या बाबतीतील उदाहरण आहे. सूक्ष्म विश्वाच्या सद्धांताशी अगदी अपरिचित असणाऱ्यांनी त्या छोट्या जगात घडणाऱ्या घटनांबाबत संशय बाळगावा. तथापि, ज्यांनी ह्या बाबतीत प्रयोग केलेले आहेत आणि ज्यांना ह्या सूक्ष्म परिमाणूपासून होणाऱ्या परिणामांची पूर्ण कल्पना आहे अशांच्या साक्षीबद्दल संशय बाळगण्याचे कारण नाही. म्हणून ऋण प्रेरणेचे अस्तित्व असल्याच्या स्पष्ट पुराव्यावरून आणि तसेच, पोकळीमुळे नुकसान झाल्याच्या स्पष्ट पुराव्यावरून जर एखाद्याने पोकळीमुळे पोकळी निर्माण होण्याची परिस्थिती होती आणि पोकळीमुळे निर्माण झालेली कंपने तीव्र स्वरूपाची असू शकतील असा निष्कर्ष जर एखाद्याने काढला तर ते फारसे चूक होणार नाही.

२१७. ह्याचा अर्थ असा नाही की ही कंपने घातक स्वरूपाची होती असे आम्ही गृहीत धरले आहे. या कंपनांच्या तीव्रतेविषयी परिमाणविषयक अचूक अंदाज बांधणे कोणालाच शक्य नाही आणि हे अंदाज केवळ कल्पनेतच राहिले पाहिजेत ही गोष्ट बऱ्याच अंशी मान्य केली पाहिजे. दृष्टोत्पत्तीस आलेली नुकसानी विशेष उल्लेखनीय नसल्यामुळे ही कंपने सौम्य स्वरूपाची असली पाहिजेत असे म्हणणे जसे हटवादीपणाचे आहे तसेच ही कंपने धरण फुटण्यास कारणीभूत होण्याइतकी तीव्र नव्हती हे विधान करणे तितकेच हटवादीपणाचे आहे. कॉंड्यूटमध्ये पोकळी निर्माण होण्यासारखी परिस्थिती होती असे एकदा सिद्ध झाले की पोकळीमुळे अत्यंत तीव्र स्वरुपाची कंपने निर्माण होण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. मी पूर्वीच असे निदर्शनास आणले आहे की माझ्या दृष्टिकोनाप्रमाणे, पोकळीमुळे झालेले नुकसान उल्लेखनीय आहे. आता लवकरच कंपनांच्या परिणामास ज्यायोगे प्रतिबंध होईल अशा जड शक्तींच्या मुद्याचा विचार करतो. सध्यापुरते जोगळेकर, वाडेकर आणि गोविंदराव यांनी कोणत्याही प्रकारचा तर्क करताना जेथे पोकळी निर्माण झालेली आहे अशा इतर उदाहरणात सादर केलेला पुरावा विचारात घेतला पाहिजे हे विधान मान्य केले पाहिजे. गोविंदरावांनी अशा प्रकारच्या पुराव्यास परिस्थितीवर आधारलेला पुरावा असे म्हटले आहे. गोविंदराव, पोकळीमुळे होणारे परिणाम लक्षात न घेता प्रतिकृतीमध्ये निर्माण झालेल्या दाबावरून मिळालेल्या पुराव्यावर—की ज्यास ते 'प्रत्यक्ष पुरावा' म्हणून संबोधतात—जास्त अवलंबून राहतात. पाथफाइंडर धरण, हिरेभासगर धरण यासारख्या निरनिराळ्या धरणातील अनुभवावरून मिळालेला दुय्यम पुरावा ते दुय्यम पुरावा म्हणून सादर करतात. हिरेभासगर, कृष्णसागर, मित्तूर आणि तुंगभद्रा यासारख्या इतर ठिकाणी जेथे असेच प्रकार घडून येतात अशा ठिकाणी तयार झालेल्या सौम्य दाबांचा अभ्यास करण्यात आला आहे असे त्यांनी निदर्शनास आणले आहे. गोविंदरावांच्या म्हणण्यानुसार, प्रवाहाच्या खालच्या बाजस ५ ते १० क्यूझेक्स प्रवाह आणि कॉंड्यूटचा प्रवाह आढळल्याचा पुरावा परिस्थितीवर आधारलेला पुरावा मानला पाहिजे. गोविंदरावांनी केलेली पुराव्याची वर्गवारी तर्कशुद्ध किंवा सुसंबद्ध नसणे शक्य आहे. मी स्वतः पोकळीमुळे झालेले नुकसान परिस्थितीवर आधारलेल्या पुराव्याच्या वर्गात घालीन. तथापि, गोविंदरावांनी मांडलेल्या विधानात बराच दम आहे यात संशय नाही. हिरेभासगर किंवा पाथफायंडर येथील धरणात अस्तित्वात असलेली परिस्थिती आणि पानशेत येथील परिस्थिती यात कोणत्याही प्रकारचे साम्य नाही हे खरे आहे. तसेच हेही तितकेच खरे आहे की, हिरेभासगर आणि पाथफाइंडर येथील बांधकामे कॉंक्रीटची आणि चिरेबंदी होती. तसेच हीहि गोष्ट खरी आहे की हिरेभासगर सायफन मधून बाहेर पडणारे पाणी १०५००० क्यूझेक्स इतके होते तर पानशेत येथे ते १५०० क्युझेक्स इतके होते. चाफेकरानी असे निदर्शनास आणले आहे की पाण्याचा बाहेर पडण्याचा वेग दर सेकंदास ३५ फूट इतका होता तर तोच पानशेतला दर सेकंदास १० फूट इतका होता. वरील परिमाणात्मक फरक असले तरी वरील उदाहरणे, तसेच ज्या ज्या ठिकाणी पोकळी निर्माण होण्यासारखी परिस्थिती होती तेथील उदाहरणे, पानशेत येथील कंपने ही तीव्र स्वरूपाची असण्याची शक्यता होती या गोष्टीचा अंदाज घेण्यासाठी मार्गदर्शक म्हणून घेणे हे तर्कशुद्ध आणि सुसंगत ठरेल. सी. व्ही. डेव्हीस यांच्या पाथफाइंडर धरणासंबंधीच्या पुस्तकातील पुढील वर्णन उद्बोधक ठरेल :—

"खाली असलेला बोगदा जवळजवळ पूर्ण भरण्याइतके पुरेसे पाणी या दरवाजामधून बाहेर टाकले गेले की बोगद्याच्या बाहेरच्या निर्गमद्वाराशी पाण्याच्या आघाताचे व प्रत्याघाताचे आवाज येऊ लागत. दरवाजांतून वाहणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग जसजसा वाढत होता तसतशी त्यांची तीव्रता वाढत होती. आणि शेवटी या आपटणाऱ्या कंपनांना आगामी वादळाचे स्वरूप आले. प्राथमिक अवस्थेत लहान व अस्पष्ट आवाज होत होते व नंतर कमाल मर्यादेपर्यंत पाण्याचा प्रवाह जाताना गंभीर आवाज व स्फोट होऊ लागले. या रौद्रतेचे स्वरुप इतके भयंकर झाले की त्यामुळे धरण व खिडीच्या भिंती हादरू लागल्या. खिडीच्या भिंतीपासून काही

अंतरावर असलेल्या ऑपरेटरच्या घरातील भिंतीतील खिळ्याला टांगलेला ड्राफ्टसमनचा गुण्या मोठ्या स्फोटाबरोबर उडताना आणि हिंदकळताना दिसत होता.

दरवाजांतून वाहणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग जसा जसा वाढत होता तसतशी त्यांची तीव्रता वाढत होती. आणि शेवटी या आपटणाऱ्या व घुसळल्या जाणाऱ्या कंपनाना आगामी वादळाचे स्वरूप आले. प्राथमिक अवस्थेत लहान व अस्पष्ट आवाज होत होते व नंतर कमाल मर्यादेपर्यंत पाण्याचा प्रवाह सुटताना गंभीर आवाज व स्फोट होऊ लागले. या रौद्रतेचे स्वरूप इतके भयंकर झाले की त्यामुळे धरण व धरणाच्या भिंती (canyon walls) हादरू लागल्या. धरणाच्या भिंतीपासून काही अंतरावर असलेल्या ऑपरेटरच्या घरांतील भिंतीतील खिळ्याला टांगलेला ड्राफ्टसमनचा गुण्या मोठमोठ्या स्फोटाबरोबर उडताना आणि हिंदकळताना दिसत होता.

पाथफाइंडर धरणापाशी ऐकू आलेला आवाज व पानशेत धरणापाशी ऐकू आलेला आवाज या दोहोमध्ये तुलना केली आहे. असे निदर्शनास आणले गेले की पाथफाइंडर धरणापाशी ऐकू आलेला आवाज हा गडगडाटाप्रमाणे होता तर पानशेत धरणापाशी ऐकू आलेला आवाज हा फुत्कारासारखा किंवा अधिक चांगल्या प्रकारे सांगावयाचे झाल्यास लहानसा धब्ब असा आवाज होता. तथापि गोविंदरावांनी असे निदर्शनास आणले की पहिल्या प्रथम ४० ते ५० फूट उंचीवरून हा आवाज ऐकू आला आणि दुसऱ्यांदा ज्या कालावधीत पानशेतच्या परिसरांत गडबड-गोंधळाची परिस्थिती होती त्या काळात आला. त्यावेळी भयंकर पर्जन्यवृष्टी आणि जोराचे वादळ होते व त्यापुढे गोंधळाचा आवाज काही प्रमाणात तरी दबला जाणे स्वाभाविकच होते. याशिवाय पाथफाइंडर धरणाचे बांधकाम कॉंक्रीटचे होते. विशेषतः बोगद्यांना खोल अशा भिंती असल्यावर अशा बांधकामातील कंपनाचे आवाज मोठे असणारच. श्री. चाफेकरांनी असे प्रतिपादन केले आहे की या प्रत्येक माध्यमामध्ये निर्माण होणाऱ्या कंपनांचा वेग ट्रांझिशन बॉक्स व विविध माध्यमे यांच्या स्पर्शक्षेत्राच्या प्रमाणात असेल. विविध माध्यमांना स्पर्श करणारे पृष्ठभाग व अशा स्पर्श क्षेत्राची कंप पावणाऱ्या वस्तूंच्या म्हणजे ट्रांझिशन बॉक्स, टॉवर व रिटेनिंग वॉल यांच्या बाहेरील भागाचे एकूण क्षेत्रफळाशी जशी टक्केवारी येते ती त्यांनी तयार करून पृष्ट ५९ व ६० वरील तक्त्यात दाखविली आहे. निरनिराळ्या वस्तूंच्या कंपनांच्या वहन-क्षमतेसंबंधी त्यांनी ऊहापोह केला आहे, व कंपनाच्या वहनक्षमतेच्याप्रमाणे उतरत्या क्रमाने वस्तूंची यादी दिली आहे. माझ्या मते, अशा प्रकारच्या गणिती हिशेबावरून शक्ति-वहनाच्या प्रक्रियेसंबंधी परिमाणात्मक दृष्टीने योग्य कल्पना मिळेलच असे नाही व कदाचित त्यामुळे चुकीची कल्पना येण्याचा संभव आहे. ती कंपने अत्यंत जोरदार असली पाहिजेत एवढेच म्हणून मला समाधान मानावे लागेल. ती कंपने किती जोराची होती याबद्दल अनुमानच करावे लागेल. रॉक् टोचे नुकसान करण्याइतपत ती कंपने जोराची होती किंवा काय याबाबतची चर्चा धनक ज्याला अंत्यपाद, ट्रांझिशन बॉक्स व रॉक् टो यांनी घातलेला प्रतिबंध असे म्हणतात त्याच्या संदर्भात केली जाईल.

२१८. धनक ज्याला "फोर्सेस ऑफ् इनर्शिया" म्हणतात त्यांनी निर्माण केलेल्या प्रतिबंधासंबंधी मी आता चर्चा करतो. जोराची कंपने निर्माण होतील हे मान्य करताना धनक यांनी असे निदर्शनास आणले की कॉर्नफ्लिक्ट अन्त्यपाद, ट्रांझिशन बॉक्स व पाणी अडविणारी भिंत यांच्या प्रतिबंधक शक्तीमुळे रॉक् टोपर्यंत पोचलेली कंपने तीव्र स्वरूपाची असणार नाहीत. या प्रश्नाचा विचार करताना खालील गोष्टी विचारात घ्याव्या लागतील असे त्यांनी आग्रहाने प्रतिपादन केले :—

(१) खडकाच्या बाजूशी अभिन्नपणे बांधल्या गेलेल्या बॉक्सच्या अन्त्यपादाच्या रिइन-फोर्सड् सीमेंट कॉंक्रीटने केलेला जोरदार प्रतिबंध ;

(२) ट्रांझिशन बॉक्सवरील काँक्रीटचा मोठा भाग, बॉक्सवरील प्रचंड पाणी अडविणारी भिंत व प्रत्यक्ष शिलामुळाचे वजन यामुळे शिलामुळाकडे कंपनांच्या वहनास पुष्कळच स्थिरता येईल.

(३) अशा प्रकारच्या अत्यंत स्थिरतेचा व ६ फूट जाडीचा पृष्ठभाग असलेल्या ट्रांझिशन बॉक्सच्या भक्कमपणाचा विचार करता, पुरेशा जोराची कंपने खडकाच्या भागापर्यंत पोचून ती कंपने त्या भागाला एखाद्या द्रव पदार्थाप्रमाणे वहायला लावून सपाट पृष्ठभूमीवर वहावत नेतील हे अगदी अशक्य आहे.

(४) शिलामुळामधील पोकळ्या बहुधा इतक्या मोठ्या व परस्पर संलग्न असतात की त्यात पाणी अडून राहून त्यामुळे आंतरिक जल-दाब तयार होऊन परिणामतः खडकाच्या वजनापेक्षा ज्यास्त प्रमाणात प्लवनशक्ती निर्माण होईल हे अगदी असंभाव्य आहे.

(५) खडकाच्या समूहाचा स्वयंधारक उतार सामान्यतः १ : १ पेक्षा थोडा कमी असतो तर, प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या मुळाचा उतार १·५ : १ होता व त्यामध्ये आधीच सुरक्षिततेचा काही भाग होता.

२१९. आपल्या फेरतपासणीत धनकांनी हे मान्य केले आहे की, ट्रान्झिशन बॉक्समधील कंपने पाणी अडविणाऱ्या भिंतीकडे प्रक्षेपित केली जातील व शिलामूळाकडे पण प्रक्षेपित केली जातील. त्यांनी हेही मान्य केले आहे की, कंपनांचा परिणाम सर्व दिशांनी होईल; म्हणजे, लांबीकडून, ऊर्ध्व व क्षितिज-समान्तर दिशांनी, त्यांनी असेही मान्य केले की, ट्रान्झिशन बॉक्सवरचा काँक्रीटचा मोठा थर व टॉवर मिळून एक एकसंघ बांधकाम बनते व असे बांधकाम भागशः हलू शकणार नाही तर ते सबंधच्या सबंध हलले पाहिजे. तथापि, त्यांनी असाही मुद्दा मांडला आहे की, ट्रान्झिशन बॉक्सच्या वरच्या भागाची व पाणी अडविणाऱ्या भिंतीची स्थिरता व तसेच शिलामूळाची ही कंपनांची तीव्रता कमी करतील. तसेच, त्यांनी असे निदर्शनास आणले आहे की कोणत्याही बांधकामावरील कंपनांची तीव्रता ही कंपनशक्तीवर व ज्या द्रव्यावर ती कार्य करीत आहे त्या द्रव्याची स्थिरता यांवर अवलंबून राहील. जर पहिले कमी असेल व दुसरे जास्त असेल तर परिणाम उपेक्षणीय होईल व जर पहिले जास्त असेल व दुसरे कमी असेल तर परिणाम याच्या उलट मोठ्या प्रमाणात असेल. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे, गृहीत धरलेल्या जवळ जवळ २८ तासांच्या कालावधीशी कंपनांच्या प्रक्षेपणाचा कसलाही संबंध नाही. धनकांनी मान्य केले आहे की, कंपनांची तीव्रता खूपच वाढू शकली असती परंतु पानशेतचे शिलामूळ व माती यांच्याकडे व पानशेतची माती यांजकडे प्रक्षेपित होणाऱ्या कंपनशक्तीच्या परिणामावरच त्यांनी मुख्यतः मत प्रदर्शन केले आहे व असा मुद्दा मांडला आहे की, प्रक्षेपणाचा परिणाम नाशकारी झाला नसता. जोगळेकर व धनक यांच्यामध्ये झालेली खालील प्रश्नोत्तरे उद्धृत करण्याजोगी आहेत:—

"प्रश्न :—प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील शिलामूळाचे स्थैर्य, बुडालेल्या परिस्थितीत व प्रवाहजन्य दाबामुळे कमी झाले होते हे लक्षात घेता, कंपनकेंद्राला लागून असलेल्या प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील शिलामूळावर प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील शिलामूळापेक्षा खूपच जास्त परिणाम होणार नाही काय?

उत्तर :—माझी अशी कल्पना आहे की, प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील कंपनांचा परिणाम प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील शिलामूळावर विशेष करून होणार नाही. तथापि, मी माझ्या निवेदनामध्ये स्पष्ट केले आहे की असा प्रसंग घडलाच तरीसुद्धा, हळूहळू होणाऱ्या पडझडीची परिणामी गृहीत कल्पना प्रत्यक्ष पुराव्याशी सुसंगत नाही.

प्रश्न :—पोकळीजन्य नुकसान तीन निरनिराळ्या ठिकाणी झाले आहे व पोकळीजन्य कंपन-परिणाम अतिशयच असला पाहिजे ही वस्तुस्थिती लक्षात घेता, व तुम्ही महत्त्वपूर्वक प्रतिपादिलेला अचलतेचा मुद्दा गृहीत धरूनही, कंपनांची

तीव्रता प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या शिलामुळाला उपद्रव देण्याइतकी प्रचंड असली पाहिजे असे सूचित होत नाही काय ?

उत्तर :—वरील प्रश्नामध्ये, खडकाच्या भागाच्या स्थैर्यावर कंपनांचा होणारा परिणाम हे एक अनुमान आहे. या विषयावर फारशी माहिती उपलब्ध नाही. श्री. जोगळेकरांचा तर्क माझ्या तर्काइतकाच बरोबर आहे.

प्रश्न :—कॉंड्यूटमधील स्पंदन प्रवाहामुळे कंपने वर येऊन आदळल्यामुळे उच्च स्पंदन-शीलतेच्या पोकळीजन्य कंपनांमुळे परिणाम तीव्रतर होणार नाहीत काय ?

उत्तर :—होय. पण पुरेशी उच्च की काय ते आम्हांस माहीत नाही. धनकांनी असे निदर्शनास आणले आहे की पानशेत येथील संपूर्ण शिलामूळ पाण्यात बुडाले होते व कंपने ज्या पाण्यात ते शिलामूळ आहे त्या पाण्यामध्ये त्याचप्रमाणे शिळामूळा-पर्यंत येऊन पोचतील व खडक समूहाची सच्छिद्रता व त्याच्यात द्रव मुरण्याची त्याची क्षमता ही वाळू प्रमाणे निकृष्ट दर्जाची असतील तर पाण्यावर कार्य करणाऱ्या घटकाची प्रवृत्ति अधिक उर्ध्वदाब निर्माण करण्याची राहील. कंपने अंतर्गत उच्च जलस्थितीजन्य दाब निर्माण करणार नाहीत. या मताच्या पुष्टीसाठी, धनकांनी सिक्स लार्ज डॅम कॉन्फरन्स मधील मॅस्लोव्हच्या लेखाचा उल्लेख केला आहे. त्यामध्ये लेखकाने भूकंपाच्या कंपनांविरुद्ध संरक्षक उपाय म्हणून खडीचे आवरण घालण्याबाबत तरफदारी केली आहे.

त्यांनी अखेर असे सांगितले कीं शिलामुळावरून (शिळेच्या तळावरून) जाणाऱ्या प्रवाहाचा परिणाम अगदी तितक्यापुरताच (त्याच स्थानापुरता) होईल त्याचा धरणाच्या शिखरावर काहीही परिणाम होणार नाही. धनकांच्या युक्तिवादाचा विचार करताना हेही लक्षात ठेवले पाहिजे की धरणाच्या आराखड्याप्रमाणे वरच्या अंगाच्या प्रवाहातील खडकांचा उतार हा १·५ : १ असा बांधावयाचा होता परंतु हा उतार प्रत्यक्ष १ : १ असल्याचे ड्रॉइंग नं. १ वरून (नि. ७८) दिसून येते. असे असले तरी धनकांच्या युक्तिवादात बरेच तथ्य असल्याचे आढळते. हादऱ्यामुळे खडक सपाट बनले असण्याची शक्यता संपूर्णपणे नाकारली तरी तसे होण्याची शक्यता अगदीच कमी आहे असे मानणे अधिक वास्तव होईल. दुसरे असे की शिलामूळ म्हणजे काही खडी व दगडाचा ढीग नव्हे. त्या जवळजवळ सुक्या खडीच्या व दगडाच्या भिंतीसारख्याच असतात व दगड एकमेकात काही प्रमाणात जोडलेले अडकलेले असतात. जोगळेकर व गोविंदराव यांनी वापरलेल्या भाषेवरून शिलामूळ दगडखडीचा ढीग असल्याचे त्यांना वाटत असल्यासारखे दिसते. पूर्वीच नोंद केल्याप्रमाणे वाडेकरांना शिलामूळ सपाट बनण्याचा संभव २५ टक्के वाटतो शिलामूळाच्या हालचाली विषयीची गोविंदरावांची कल्पना जोगळेकरांच्या कल्पनेपेक्षा वेगळी आहे त्याचासुद्धा उल्लेख कलेला आहे. गोविंदरावांच्या मताप्रमाणे प्रवाहाच्या वरच्या अंगाच्या शिलामूळासारख्या दगडी भरावाला विरुद्ध बाजूच्या प्रवाहाच्या खालच्या अर्धद्रव अंगाकडून वरच्या अंगाकडे प्रवाहाची ठोकर बसली असावी. फक्त एकट्या जोगळेकरांनी धरण कोसळण्याबाबत दगडांच्या भरावातील पडझडीला प्राधान्य दिले आहे. त्यांच्या मते शिलामुळाच्या हालचालीमुळे प्रवाहाच्या वरच्या भागातील उतारावर परिणाम झाला. जोगळेकरांचे हादऱ्याच्या (कंपनांच्या) तीव्रतेचे निदान बरोबर मानले तरीही शिलामूळाचे विवेचन हेच प्रवाहाच्या वरचा बंधारा कोसळण्याचे मुख्य कारण आहे असे पूर्णपणें मान्य करणे कठीण आहे.

२२०. तिसरा धनकांनी अवलंबिलेला युक्तिवाद असा आहे की शिलामुळात जरी थोडी फार हालचाल झाली असली तरी त्यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या अंगाच्या बंधाऱ्यावर काही हानिकारक परिणाम होण्याचे कारण नाही व अंतर्गत स्थानिक हालचालींनी त्यामुळे पडणारा उतार भरून येईल. त्यांनी असे दाखवून दिले की, शिलामळातील प्रवाहाच्या

वरच्या अंगाच्या पाणी अडवणाऱ्या भिंतीच्या पलिकडे बहुश: जाऊ शकणार नाही व भरावातील चढउतार भरावयाच्या बाजूच्या दगडमातीच्या मदतीने समपातळीत आणला गेला असता. धनकांच्या मताप्रमाणे प्रवाहाच्या वरच्या अंगाच्या धरणाच्या मुखाचा सुरक्षिततेचा कमाल समतोल जर १ : ० असा असता तरच दगडाच्या भरावातील हालचालींचा परिणाम धरणाच्या शिखरापर्यंत झाला असता. परंतु धरणाच्या वरच्या अंगाचे मुख सुरक्षिततेच्या मर्यादेपेक्षा खूपच अधिक समतोलाचे असल्यामुळे खालच्या हालचालीमुळे मध्यावर फार तर कुठेतरी उतार आला असता व पुढे ही घसरण थांबली असती. मुरूम ढासळण्याचीही धनकांच्या मते शक्यता नव्हती कारण इतक्या लवकर मुरूम बऱ्याच खोलीवर विरघळून गेला नसता शिवाय मुरूमात एकप्रकारचा चिकटून बसण्याचा गुण असल्याने तो सहज घसरत नाही. धरणाच्या वरच्या अंगाचा उतार हळुहळू काही ठिकाणी खचण्याच्या प्रश्नाबाबत बोलताना धनक यांनी दाखवून दिले की बंधाऱ्याचा बांधून काढलेला उतार इतका सपाट आहे की, काही ठिकाणी किंवा शिलामूळापर्यंत सुद्धा पडझड झाली असती तर ती त्यामुळे थांबली असती. शेवटी त्यांनी दृष्टीसमोर दिसणाऱ्या पुराव्याचा आधार घेऊन प्रवाहाच्या वरच्या भागातील उतार तलावाकडे खाली ढासळून महाधन पाचर बसण्याच्या वा स्थानिक स्वरूपात पडझड होण्याच्या कल्पनेस पुरावा अनुकूल नाही असे प्रतिपादिले. धनकांचे म्हणण्याप्रमाणे अशा प्रकारे प्रवाहाच्या वरच्या अंगाचा उतार जर ढासळत असेल तर वरच्या थरावर मोठी भेग दिसली पाहिजे. तिचा आकार अर्धचंद्राकृती असावयास हवा व जो भाग कोसळला व जो जागच्या जागी राहिला त्यांतील फरक वेगळ्या पातळीमुळे स्पष्ट दिसणे आवश्यक होते.

हादऱ्याचे/स्पंदनाचे मातीच्या माध्यमातून होणारे स्थानांतर

२२१. वर नमूद केल्याप्रमाणे वाडेकर व गोविंदराव यांनी मांडलेल्या सिद्धांतानुसार शिलामूळातील हालचालच (धरण कोसळण्यासाठी) आवश्यक होतीच असे दिसत नाही. डॉ. वाडेकरांची दाब-लाटांच्या बाबत कल्पना खालीलप्रमाणे होती :—

> विवर-निर्मितीत कोसळलेल्या भागामुळे उत्पन्न झालेल्या अफाट शक्तीमुळे दरवाजाजवळ विवर पडले व त्यामुळे कमानीत लंबोत्तर दाब-लाटा निर्माण झाल्या. दाब-लाटांच्या मार्गात येणाऱ्या माध्यमाचा आकार, घनता, लवचिकपणा, यामुळे दाब-लाटा स्थलांतरित होतात, परावर्तित होतात, पसरतात अगर मार्ग बदलतात. दाबलाटांच्या लवचिक व सघन आघातामुळे जो धक्का बसतो त्यामुळे दाब-लाटा पुढे पुढे ढकलल्या जातात. जलवाहिन्यांच्या सलग बांधकामामुळे या लाटा कमानीपर्यंत पोहोचू शकतात. धरणाच्या वरच्या बंधाऱ्यावरही जलवाहिन्यांच्या हादऱ्याचा परिणाम झाला असल्याचा संभव आहे. सबंध जलवाहिन्यांच्या बांधकामात बसणारे कमी गतीचे सौम्य हादरे स्पंदने व विवर-निर्मितीमुळे आपोआपच भोवतालच्या माध्यमांतून उठणाऱ्या दाब-लाटा यांतील फरक लक्षात घेणे आवश्यक आहे. आपोआपच बसणाऱ्या धक्क्यांतून निर्माण होणारी मोडतोड वा हादरे यामुळे माध्यमांवर ताण पडतो. जोपर्यंत ही हालचाल वा स्थानभ्रष्टता माध्यमाच्या सहनशक्तीच्या मर्यादेत असते तोपर्यंत हा दाब ताणाच्या प्रसरणाच्या काल-ताण रेषेत दाखवता येतो. या स्पंदनाला दाब-लाटा म्हणतात व या लाटांच्या प्रतिक्रियांच्या सांखळीस ताण लाटा (स्ट्रेन वेव्ह) म्हणतात. द्रव पदार्थांच्या लाटांवरून ही पद्धत उचलली आहे. हादरे बसल्यामुळे निर्माण होणाऱ्या दाबलाटा अनेकवेळा अनपेक्षित वळण घेतात. या दोन्ही प्रकारे बसणारे हादरे बंधाऱ्यापर्यंत पोहोचून त्यामुळे अखेर प्रवाहाच्या वरच्या बाजूचे आच्छादन निसटले असावे व त्यामुळे अखेर धरण कोसळले असावे.

वाडेकरांच्या मते प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या आच्छादन क्षेत्रातील तडे हे प्रत्यक्ष हादरे बसल्यामुळे व दाबलाटामुळे पडलेले आहेत. त्यांच्यामुळे बंधाऱ्यांत सापेक्ष पडझड

होऊ शकली. सलग नसलेल्या मातीच्या ढिगांत जर पाणी असेल तर हादऱ्यामुळे त्याच्या ताण सहन करण्याच्या शक्तीचा काही प्रमाणात लोप होतो. दाब-लाटाच्या स्थलांतराचे काळात जर तात्पुरत्या छिद्रदाबात वाढ झाली तर त्यामुळे निर्माण झालेला दाब नाहीसा करण्याचे प्रवाह हेच एकमेव साधन असते. आधीच कमी झालेला ताण सहन करण्याच्या शक्तीस प्रवाहाची भर पडली की, हळूहळू उतार सपाट होऊ लागतो. ही क्रिया खालून वरती अशा क्रमाने सुरू होते. उतार सपाट होण्याच्या क्रियेने विवर-निर्मितीच्याद्वारा बसणाऱ्या हादऱ्यामुळे भयावह प्रमाण धारण केले असण्याचा संभव आहे व त्यात हादऱ्यांचा ताण सतत पडत गेल्याने वाढ होत गेली असावी. जलवाहिनीच्या अगदी डोक्यावर तीस फूट रुंदीत खचलेला भाग असणे हे आश्चर्यकारक वाटण्याजोगे असले तरी ते मातीच्या उतारांच्या हादऱ्याच्या स्थलांतरामुळे घडले असावे. उतार हळूहळू वाहून जाऊन त्यामुळे धरणाची उंची अतिशय वाढली असेल. स्थितिशील व गतिमान वजनाचे परिणाम निरनिराळे असल्याचे आढळून आले आहे. बहुधा खालच्या स्थरांचा तोल गेला असावा व त्याचा परिणाम म्हणून खचण्याची व जलमुक्त भाग नाहीसा होण्याची क्रिया घडली असावी.

२२२. कमिशनच्या वकिलाच्या प्रश्नाना उत्तरे देताना वाडेकरांनी खुलासा केला की, हादरा अगदी वरच्या स्थरापर्यंत पोहोचण्याची आवश्यकता नसते. खालच्या स्थरात जर हादऱ्यामुळे हालचाल व पडझड झाली तर निर्माण झालेल्या अंतर्गत हालचालींमुळे वरचे स्तर अपरिहार्यपणे खाली येतात. वाडेकरांच्या मताप्रमाणे हादऱ्यांमुळे निर्माण झालेल्या दाब-लाटा विवर-निर्मितीमुळे झालेल्या हानीच्या केंद्रापासून सर्व दिशाना पसरतात. वाडेकर म्हणाले की हादरे दोन प्रकारचे असतात. एक प्रत्यक्ष चलनवलन व दुसरे दाबांचे स्थलांतर यात प्रत्यक्ष हालचाल असतेच असे नाही. दाबलाटा अगदी पायापर्यंत पसरू शकतात वा आच्छादक आवरणापर्यंतही त्यांचे स्थलांतर होऊ शकते. त्यांनी हे कबूल केले आहे की हे स्थलांतर कोठपर्यंत होईल हे सांगणे शक्य नाही. त्यांनी हेही कबूल केले की मातीच्या बंधाऱ्याच्या शिखरावर हादरे भासण्याची शक्यता नाही. ते असेही म्हणाले की शिखरापर्यंत हादऱ्याचे स्थलांतर कदाचित झालेही नसेल, परंतु ते म्हणाले की खालच्या स्तरात काही हालचाल पडझड झाली व बंधाऱ्याच्या खालच्या स्तरावर हादऱ्यांचा निश्चित परिणाम झाला एवढेच निश्चितपणे सिद्ध होण्याची गरज आहे. वाडेकर यांच्या म्हणण्याप्रमाणे, खालच्या थरात झालेल्या घडामोडी या थरांवर असलेली माती वगैरे घसरण्याला निश्चितपणे कारणीभूत होतील. श्री. जोशी यांनी विचारलेल्या प्रश्नांना उत्तरे देताना वाडेकरांनी सांगितले की :—

"दाबलाटा उठत असताना छिद्रदाब क्षणभर आपोआप वाढेल. हा छिद्रदाब कमी होत असताना माती वगैरे खचेल. खालच्या भागांवर वरचे भाग अवलंबून असल्याने त्यांच्यावर-सुद्धा तसाच दुष्परिणाम होईल. नेमक्या कोणत्या स्वरूपात उतारात बदल होईल ते सांगणे किंवा त्याचा अंदाज करणे कठीण आहे."

पुन्हा श्री. चाफेकरांच्या प्रश्नांना उत्तर देताना वाडेकरांनी म्हटले आहे :—

"दाबामुळे उठणाऱ्या लाटा उपद्रवाच्या उगमस्थानापासून सर्व दिशांना पसरतील. प्रवाहाच्या वरील दिशेकडील कॉंड्यूटच्या भागाच्या अगदी वर या लाटांचा प्रसार अधिक तीव्र होता. म्हणूनच घसरण्याची क्रिया धरणाच्या अगदी वरच्या भागात घडली. कंपन सिद्धान्ताशी हे अधिक संयुक्तिक आहे. उपद्रवाच्या केंद्रस्थानापासून लंब दिशेने दाब लाटांचा परिणाम अधिक दिसून येईल. स्थूल दृष्टीने पाहता, ट्रांझिशन बॉक्स ही कंपन उपद्रवाचे मुख्य उगमस्थान असेल. लंब म्हणजे कॉंड्यूट व ट्रांझिशन बॉक्स यांच्यावरील भागी, असे मला म्हणावयाचे आहे."

२२३. वरील दृष्टिकोनाविरुद्ध केलेली टीका विचारात घेण्यापूर्वी, गोविंदरावांचा दृष्टिकोन पहाणे सोईस्कर होईल. या मुद्यावरील त्यांचा दृष्टिकोन डॉ. वाडेकर यांच्या दृष्टिकोनाला पूरक असेल. या मुद्यावरील गोविंदरावांचा दृष्टिकोन थोडक्यात खालीलप्रमाणे मांडता येईल :—

"कंपनांचा उगम निर्गमद्वाराच्या बांधकामाच्या तळाच्या भागाजवळ होता व कंपने तळापासून सर्व दिशांना प्रसृत होत होती. दाबामुळे उठलेली लाट किंवा कंपन म्हणजे फक्त शक्तीचे एका कणातून दुसऱ्या कणात संक्रमण. मातीच्या समूहाच्या बाबतीत कंपनांची सर्व शक्ती संक्रमित होत नाही, कारण हा समूह मृत्कणांनी बनलेला असतो. शक्तीचा काही भाग हा आपल्या जागांची फेररचना करण्यासाठी कणांकडून उपयोगात आणला जातो व काही भाग अंगभूत पाण्याच्या व्हिसकाऊस रेसिस्टन्स् शोषण केला जातो व अंशतः हवा संकोचन पावत असताना शोषिला जातो. परिणाम असा होतो की, एका कणातून दुसऱ्या कणात संक्रमित होणारा शक्तीचा साठा कमी कमी होत जातो. शक्ती-संक्रमणाच्या लंब दिशेबद्दल गोविंदराव म्हणतात की काही थोडया थरांमध्ये लाटांची शक्ती संपुष्टात आली व परिणाम असा झाला की कंपनांचा प्रभाव वरच्या भागी जाणवला नाही.

२२४. अशा रीतीने निदर्शनास येईल की वाडेकर व गोविंदराव या दोघांच्याही मते, कंपनांनी निर्मिलेल्या दाबलाटा (स्ट्रेस वेव्हज्) खालच्या थरांमध्ये जास्त प्रभावी रहातील. विवर निर्मितीमुळे होणारी कंपने व प्रवाहाकडच्या तोंडाशी असलेले पाणी यांच्या संयुक्त परिणामामुळे, छिद्र दाब निर्माण होईल व परिणामी छेदनशक्ति कमी होईल व माती खचेल व परिणामी वरचे थर खाली कोसळून पडतील.

२२५. घन द्रव्याची कंपने प्रसृत करण्याची क्षमता मोठी असते हे सर्वमान्य आहे. तथापि, मातीच्या समूहावर कंपनांमुळे जे परिणाम होतात त्यासंबंधी वाद आहे. धनकांच्या मते, कंपने जर मातीच्या समूहाकडे प्रक्षेपित केली गेली तर मातीचा समूह ती कंपने शोषून घेईल. त्यांनी असे निदर्शनास आणले आहे की माती ही संपूर्णतः स्थितिस्थापक पदार्थ-समूह नाही व कंपने प्रक्षेपित करण्याची तिची क्षमता मर्यादित आहे. कंपने प्रक्षपित करण्याच्या प्रक्रियेमध्ये, कंपन बलशक्तीच्या केंद्र बिंदूपासून जो जो दूर जावे तो तो मातीचा समूह ती कंपने अधिकाधिक प्रमाणात शोषून घेईल. कंपनांच्या आघाताच्या परिणाममुळे मातीच्या समुहाचे स्वरूप बिघडेलच असे नाही. याबाबतीत एस्. बी. जोशी यानी प्रदर्शित केलेली मते धानकांच्या मतांसारखी आहेत. 'Earthquake Resistant Design for Civil Engineering Structures, Earth Structures and Foundations in Japan' या नावाच्या पुस्तकाचा संदर्भ जोशी यांनी दिला. हे पुस्तक जपानी इंजिनियरांची संस्था, हिने १९६० साली संकलित केले आहे. त्यात भूकंपाचे परिणाम म्हणून जपानमधील मातीच्या धरणांना जे नुकसान पोहोचले त्यासंबंधी कित्येक उदाहरणे दिली आहेत.

भूकंप क्षेत्रामध्ये सुमारे ७४ धरणे कोसळली व भूकंप झाल्यामुळे त्यांचे जे नुकसान झाले ते पुस्तकात नमूद केले आहे. एका बाबतीत, तळाच्या कांडचूटमध्ये गळती सुरू झाली. या पुस्तकाचा अभ्यास करून, श्री. जोशी यांनी आपले निष्कर्ष खालीलप्रमाणे मांडले आहेत :—

"एकंदरीत, भूकंपामुळे मातीच्या धरणांना फारच थोडे नुकसान पोहोचते."

२२६. दाबामुळे निर्माण होणाऱ्या लाटा बंधाऱ्यांच्या खालील थरांकडे निदानपक्षी प्रक्षेपित केल्या जातील हे डॉ. वाडेकरांचे मत खोडून काढण्यास ही मते पुरेशी नाहीत. या प्रक्षेपणाचा परिणाम काय होईल हा वेगळा प्रश्न आहे. प्रक्षेपित शक्ती एका थरातून दुसऱ्या थरात कमी कमी होत जाईल यात शंका नाही. परंतु मातीचा समूह संपूर्णपणे

शक्तीचे शोषण करतो असे सुचविणे काही बरोबर नाही. कारण शक्तीच्या शोषणाची प्रक्रिया चालू असताना, त्यात प्रक्षोभ होणे किंवा त्याच्या रचनेत बिघाड होणे अपरिहार्य आहे. डॉ. वाडेकरांनी निदर्शनास आणल्याप्रमाणे, रचनेतील बिघाड म्हणजे कंपनांमुळे वस्तूचे जे कण प्रक्षुब्ध होतात त्या कणांमध्ये निर्माण झालेल्या ताणाची स्थिती. जोशांनी जे आक्षेप उपस्थित केलेले आहेत त्यात, प्राकृतिक हालचाल आणि ताणांचे स्थानांतरण यांमध्ये वाडेकरानी जे भिन्नत्व दाखवून दिले आहे त्याकडे दुर्लक्ष करण्यात आले आहे. ताणांच्या स्थानांतरणामध्ये संपूर्ण वस्तूचे स्थानांतरण नेहमी अभिप्रेत असतेच असे नाही.

२२७. या संदर्भात, निशाणी क्र. ५०५ येथे लावलेल्या स्वतंत्र टिप्पणीमध्ये एस्. बी. जोशींनी प्रदर्शित केलेली मते मी विचारात घेतो. परिच्छेद ६ मध्ये ते म्हणतात :—

"सर्वसाधारणपणे मातीची धरणे भूकंपीय शक्तींचा चांगलाच प्रतिकार करतात. खाणकाम करताना किंवा बांधकामे करताना केलेल्या सुरुंगांच्या स्फोटामुळे झालेल्या भूपृष्ठ-कंपनांचा भूकंप प्रश्नाशी घनिष्ट संबंध आहे. अगदी अणुविषयक स्वरूपाच्यासुद्धा एखाद्या मोठ्या स्फोटाने उत्सर्जित केलेली एकूण शक्ती, सौम्य स्वरूपाच्या भूकंपनाने उत्सर्जित केलेल्या शक्तीशी तुलना करता, थोडीच असते. दरवाजापाशी विवर निर्माण झाल्याने एखाद्या मातीच्या धरणाचे अत्यंत नुकसान झाल्याचा दाखला कागदोपत्री उपलब्ध नाही."

श्री. जोशींनी असा युक्तिवाद केला आहे की, भूकंपाचे विनाशकारी परिणाम व कंपनात्मक उपद्रवांचे परिणाम यामध्ये तुलना होऊ शकत नाही. काही बाबतीत कंपनात्मक उपद्रवांमुळे मातीचे दृढीकरण होते हे त्यानी मान्य केले. त्यांनी हे स्पष्ट केले आहे की उतार जर खूप निमुळता असेल तर त्याच्या स्थैर्यावर दुष्परिणाम होतो. तथापि त्यांनी असे मत मांडले की जर उतार पुरेसे मजबूत असतील तर त्यांच्यावर कंपनांचा परिणाम होण्याचा संभव नाही. आंतर-राष्ट्रीय कॉंग्रेस समोर वाचलेला "मातीच्या धरणांचे भूकंपविषयक स्थैर्य (Stability) या प्रबंधामधील खालील परिच्छेद जोशींनी आधारभूत मानला :—

"जेव्हा मातीच्या धरणांच्या तळाशी भूकंपाच्या हालचाली सुरू होतात तेव्हा त्यांच्यावरील क्रिया ही संपूर्णतः कठीण किंवा संपूर्णतः लवचिक लंबकांप्रमाणे असत नाही. मातीची धरणे संपूर्णतः कठीण असती तर त्यांच्यामधील सर्व बिंदूंजवळचा प्रवेग हा ज्या जमिनीवर ती बांधली आहेत त्यावरील प्रवेगाएवढा असेल. तथापि क्षेत्रीय पहाणी व प्रयोग यांच्यावरून असे दिसते की उन्नतावस्थेच्या प्रमाणात निदान गुणवत्तेच्या बाबतीत वाढ होते. ही वस्तुस्थिती असे दाखविते की, मातीच्या धरणामध्ये खूप स्थितिस्थापकत्व असते व ती ठराविक भूमी गती घटकाशी अर्ध-संस्पंदक असू शकते. उन्नतावस्थेनुसार प्रवेगामध्ये होणारी जी वाढ दृष्टोत्पत्तीस आली आहे त्यावरून असे निस्संशय दिसून येते की, उन्नतावस्थेबरोबरच भूकंपीय सहगणकसुद्धा वाढला पाहिजे व जमिनीवरील प्रवेगापेक्षा अनेक पटींनी मोठे प्रवेग मातीच्या धरणाच्या पृष्ठभागाजवळच्या भागात निर्माण होऊ शकतील."

मातीच्या धरणांवरील भूकंपीय क्रिया या विषयावरील प्रबंध क्रमांक ५ मधील दुसरा एक उतारा पृष्ठ २१ (शेवटचा परिच्छेद) सुद्धा त्यांनी उद्धृत केला तो असा :—

"कॅचूम धरण.—हे १९५०–५३ मध्ये कॅलिफोर्नियामध्ये बांधलेले एक 'यू एस्. बी. आर. मातीचे धरण' आहे. डिझाईनची वैशिष्टये 'यू. एस्. बी. आर.— मातीच्या धरणाचा विकास, १९५८' यामध्ये दिली आहेत. स्लेटीसारखा खडक व रेंदा यांच्या थरावर गाळाच्या मातीचा ७० फूट जाडीचा थर घालून ते बांधण्यात आले. ह्या बांधकामाचा उल्लेख येथे करण्यात आला आहे. कारण भूकंपकाळात ज्याच्या हालचालीच्या भूकंपीय नोंदी मिळवण्यात आल्या आहेत असे ते पहिले मातीचे धरण आहे.

या धरणाच्या पृष्ठभागावर आणि प्रवाहाच्या दिशेला असलेल्या टो–जवळील झडप-घरामध्ये यू. एस्. कोस्ट अॅन्ड जिओडेटिक पहाणीच्या प्रकारची प्रवेगमापन यंत्रे बसविण्यात आली होती.

अॅक्सिलेटोग्राफने अठरा मार्चचा धक्का नोंदवला. (आकारव्याप्ती ४·७) व दाखविले की जमिनीवरील गती वाढीची (१ टक्का जी.) व्याप्ति धरणाच्या शिखरावर २।। टक्के जी. इतकी झाली होती. डॉ. वाडेकरांनी एस्. बी. जोशींना विचारलेल्या प्रश्नांमध्ये दाखवन दिले की जोशींनी जो उतारा सांगितला त्यातून दोन प्रश्न उद्भवतात.

(१) माध्यम बदलल्यानंतर कंपनांच्या स्थलांतराच्या वेगात (फ्रिक्वेन्सी) व व्याप्तीबाबत व (२) भकंपीय हालचालीत असलेल्या गतिवाढीच्या सातत्याबाबत.

डॉ. वाडेकर पुढे म्हणाले की, पानशेतच्या धरणाबाबत कंपनांच्या हालचालींचा मध्यवर्ती बिंदू जलवाहिनीत आढळला. म्हणन त्यांनी श्री. जोशी यांना सुचवले की, भूकंपीय हालचाली व पानशेत सारख्या हादऱ्यांच्या हालचाली यांची तुलना करणे उचित ठरणार नाही. डॉ. वाडेकरांनी केलेला फरक गृहीत धरूनही जोशींच्या मते जलवाहिनीला बसणाऱ्या हादऱ्यांची व्याप्ति भूकंपीय शक्तीशी तुलना होऊ शकेल अशी असेल तर धरणाच्या शिखरावरून ते भासण्याच्या बाबतीत काहीही फरक होणार नाही. माझ्या मते हे शेवटचे विधान मुद्याला सोडून आहे. डॉ. वाडेकरांनी जलवाहिनीला बसणारे हादरे व भूकंपीय हालचाली या तुलना करण्याइतक्या सारख्या आहेत असे कधीही म्हटले नव्हते. त्यांनी फक्त एवढेच दाखविले की, पानशेत धरणाच्या बाबतीत कंपनांच्या हालचालींचा मध्यबिंदू जलवाहिनीतच आढळला ; उलट भूकंपीय हालचालींचा मध्यबिंदू ज्या ठिकाणी हालचाली होतात, त्यापासून बराच दूर असण्याची शक्यता असते. प्रत्यक्ष धरणाच्या आतूनच निर्माण होणाऱ्या शक्तीबाबत डॉ. वाडेकरांना बोलावयाचे होते. अशा शक्ती मध्यबिंदू लगतच्या स्तरात हालचाली निर्माण करू शकतात. परंतु त्या अगदी वरच्या स्तरापर्यंत पोहोचतीलच असे नाही.

२२८. सर्वसाधारणपणे विवरनिर्मितीमुळे बसणारे हादरे व भूकंप यांच्या कंपनातील तीव्रतेची तुलना होऊ शकत नाही, हे कबूल करण्यास हरकत नसावी. या बाबतीत जोगळेकरांनी दोन मुद्यांवर जोर दिला आहे. पहिली गोष्ट ही की, विवरनिर्मितीच्यामुळे निर्माण झालेल्या कंपनांच्या अगदी जवळ जर विवरनिर्मितीचा उगम असेल, तर त्यांची तुलना भूकंपाच्या हादऱ्यांशी करणे शक्य आहे. दुसरा मुद्दा हादरे किती काळ बसले याच्याशी निगडीत आहे. जोगळेकर आपल्या पूरक लेखी-निवेदनात ' निशाणी क्र. ७८६ ' मध्ये, म्हणतात; " तीव्र स्वरूपाचा भकंप अर्धा मिनिट किंवा फारच झाले तर एक मिनिटाच्यावर टिकत नाही. विवरनिर्मितीमुळ बसणारे हादरे कदाचित भकंपाच्या हादऱ्यांशी तुलना करता सौम्य असतील ; पण पानशेतमध्ये ते दीर्घकाळ (२८ तास) पर्यंत बसत होते. " धनक त्याचप्रमाणे जोशी व चाफेकर यांनी, हादरे जास्त तीव्र स्वरूपाचे नसतील तर केवळ त्यांचा काळ निर्णायक ठरणार नाही, असे मत व्यक्त केले. पण जेव्हा आम्ही घनीकरणाच्या प्रश्नाचा विचार करतो, त्यावेळी हादरे बसण्याच्या काळाचे महत्त्व निर्माण होते. धनक यांच्या मताप्रमाणे हादऱ्यांच्यामुळे ज्या भागाची हालचाल झाली आहे, तो भाग मातीच्या कणाच्या अंतर्गत हालचालीने पुन्हा सुस्थिर होईल, या विधानात कंपने आता संपली आहेत हालचालीचे कारण राहीले नाही, व आता स्थिरीकरणाला वाव आहे, असे गृहीत धरून हे विधान केले आहे. जर कंपने चालूच असतील तर आपोआप स्तर स्थिर होण्यास अवधी राहाणार नाही व सततच्या कंपनामुळे स्तरातील घसरण्याची व हालचालीची क्रिया कोणत्याही अडथळ्याशिवाय चालू राहील. जोगळेकरांनी आपल्या लेखी निवेदनात निशाणी क्र. ७८६ मध्ये, म्हटल आहे:

गतिमान वजनामुळे स्थिर वजनापेक्षा अधिक मोठ्या प्रमाणात स्थिरीकरण असे आढळून आले आहे व स्थिरीकरणाची व्याप्ति स्थिर वजनाने जितक्या वेळात होते, तितक्या व्याप्तीस गतिमान वजनाला ५ टक्के वेळ लागतो.

कंपनभरामुळे मातीच्या माध्यमातील विशिष्ट स्थळावरील दाब जसजसा वेळ जातो तसतसा वाढत जातो. कंपनामुळे पुन्हा पुन्हा दाब पडला तर" वेगवेगळ्या प्रमाणात पाणी मुरलेल्या व दमटपणाचा निरनिराळा अंश असणाऱ्या चिखलावर महत्त्वाचा फरक होत नाही.

कमी आवर्तन वेग असणाऱ्या व अंशतः तीव्र स्वरूपाचा जास्त दाब असणाऱ्या यंत्राच्या पायाचा आराखडा तयार करण्याशी या संशोधनाचा प्रत्यक्ष संबंध असल्याने बंगलोरची इन्स्टिटयूट ऑफ् सायन्स या प्रश्नावर संशोधन करीत आहे. इन्स्टिटयूटला असेही आढळून आले आहे की, जमिनीतील कमाल ओलाव्यापेक्षा कमी 'ओलावा असलेल्या व कमी आवर्तन वेग असलेल्या जमिनीची ताण सहन करण्याची शक्ती कंपनभारामुळे कमी होते. पानशेत धरणाच्या बाबतीत विवर-निर्मितीमुळे झालेली कंपने जलवाहिन्यांवरील कंपनावर लादली गेल्याने त्याचा प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील विभागावर व दगडाच्या भरावावर अधिक तीव्रतम परिणाम होऊ शकतो. जोगळेकरांनी आजच्या गतिमान स्थितीतील माती शास्त्राची प्रगती किती आहे असा धनकांना प्रश्न विचारला. आजच्या गतिमान काळात या शास्त्राची प्रगती फारशी झालेली नाही असे जोगळेकरांना सुचवावयाचे होते. धनकांनी उत्तर दिले की, मातीच्या धरणाच्या बाबतीत कंपनांमुळे चिखल-भागावर होणारी प्रतिक्रिया समाधानकारक असते या उत्तरात २८ तासाइतक्या दीर्घकाळ सातत्याने हादरणाऱ्या धरणाचा समावेश आहे काय असे विचारले असता धनकांनी नाही म्हणून सांगितले. परंतु ते असेही म्हणाले की, अल्पकाळ बसणाऱ्या भूकंपाच्या धक्क्याच्या परिणामापुरतेच जगाचे याबाबतचे ज्ञान मर्यादित आहे. जोगळेकरांनी दाखवून दिले की भूकंपाचा धक्का अर्धा सेकंद बसतो तर पानशेतला हादरे सतत २८ तास बसत होते. ते पुढे म्हणाले भूकंपापेक्षा त्याचे परिणाम सर्वस्वी निराळे दिसले असते. धनक उत्तरले :

> या विषयाचा पूर्वीचा अनुभव वा अभ्यास नाही. परिणामतः ह्याचा अंदाज कोणीही काही करू शकतो.

जोगळेकरांनी पुणे व बंगलोर येथील संशोधन संस्थात करण्यात येणाऱ्या प्रयोगांचा उल्लेख केला व धरणांवरील यू. एस. बी. आर. मॅनुअल ट्रिटाईजमधील (प्रकरण ८, पान १२८) वर उल्लेखलेल्या उताऱ्यातील मूल्यांचा दाखला देऊन स्थिर परिस्थितीतील धरणातील मातीच्या उताराच्या स्थैर्याबद्दल केलेले हिशोब सातत्याने गतिमान असलेल्या स्थितीत खरे ठरणार नाहीत असे सुचविले. धनकांनी उत्तर दिले की,—

> "मातीच्या धरणातील परिस्थितीत एकसंघ वस्तूवर केलेल्या कोणत्याही प्रयोगाची मला माहिती नाही. परंतु तरीही जोगळेकर म्हणतात तशी घटना घडत असल्याची कल्पना करणे शक्य आहे. तसे घडणे संभवनीय आहे."

जोगळेकरांनी नंतर बंगलोरच्या इन्स्टिटयूटमध्ये केलेल्या प्रयोगांचे निष्कर्ष सांगितले. गतिमान वजन हे तितक्याच स्थिर वजनापेक्षा अधिक स्थिरीकरण करू शकते. स्थिर दाबा-इतक्याच गतिमान दाबाने तितक्याच व्याप्तीचे स्थिरीकरण होण्यास स्थिर दाबापेक्षा ५ टक्के वेळ लागतो. तसेच मातीच्या विशिष्ट स्थळी कंपन बलशक्तीमुळे असणारा दाब वेळ जाईल तसा वाढत जातो असेही आढळून आले आहे. कंपनामुळे पुन्हा पुन्हा दाब पडला तर वेगवेगळ्या प्रमाणात पाणी मुरलेल्या व दमटपणाचा निरनिराळा अंश असणाऱ्या चिखलाच्या वैशिष्टया-वर महत्त्वाचा परिणाम होतो. या निष्कर्षांच्या अनुरोधाने कंपनाच्यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या अंगाचा उतार खचणे संभवनीय वाटते का असा प्रश्न जोगळेकरांनी धनकांना विचारला. धनकांचे उत्तर उल्लेखनीय आहे. ते म्हणाले :

> कमी जल ग्रहणशक्ती असलेल्या व मोठ्या प्रमाणात घट्टपणा असणाऱ्या मातीच्या ढिगाला अगदी हादरे बसले तरी तो खचणार नाही, त्याचा आकार कमी होणार नाही.

याबाबत माझी कारणे अशी: ओलाव्याला निघन जाण्यास मार्ग नसतो. मातीचे धरण हे माती, पाणी व हवा यांचे मिश्रण असते. आणि म्हणून सतत बसणाऱ्या हादऱ्यामुळे विजातीय द्रव्ये आणि मुरुम वाहून जाण्याची शक्यता नाही. घनक यांनी दिलेले हे उत्तर त्यांच्या आधी दिलेल्या उत्तराशी विसंगत आहे. ते उत्तर म्हणजे, असा प्रकार घडणे संभवनीय आहे, हे होय.

त्याचबरोबर ते त्यांच्या अगदी पहिल्या विधानाशीही विसंगत आहे. उदा. "स्पंदने चालू असतानाही पाणी ओढन घेण्याची शक्ती अत्यंत कमी असलेला व अत्यंत घट्ट अशा मातीचा ढीग धुपून जाऊन त्याचा आकार कमी होणे अशक्य आहे." 'मुरुमास' पाण्याला आत शिरकाव देण्याची शक्ती कमी असत असे म्हणणे शक्य नाही. अशी स्थिती असल्याने शेवटच्या वाक्यात सांगितलेला "सातत्याने होणाऱ्या स्पंदनामुळे विजातीय साहित्य आणि मुरुम वाहून जाण्याचा संभव नाही," हा सिद्धांत बरोबर नाही. या सर्व चर्चेचा निष्कर्ष इतकाच की सतत होणाऱ्या स्पंदनासारख्या गतिमान परिस्थितीत स्थिर परिस्थितीसाठी बांधलेल्या मातीच्या धरणाचे उतार धुपून जाणारच नाहीत असा ठाम सिद्धांत आजच्या त्याबाबतच्या ज्ञानावरून मांडता येणार नाही. म्हणूनच सातत्याने बसणाऱ्या हादऱ्यामुळे स्पंदनामुळे मुरुम वाहून जाण्याची शक्यता नाकारता येणार नाही.

२२९. सतत स्पंदनामुळे आच्छादनाचा भाग वाहून जाणाऱ्या सिद्धांताविरुद्ध घनकांचा मुख्य युक्तिवाद प्रत्यक्ष दृष्टीला दिसणाऱ्या पुराव्यावर आधारलेला आहे. त्यांच्या मते अशा प्रकारे माती वाहून गेल्यानंतर वाहून गेलेली माती व न वाहाता जागेवर राहिलेली माती यातील अंतर पायरीसारखे स्पष्ट दिसले पाहिजे. त्यांनी असेही सांगितले की, प्लॅनमध्ये हा तडा अर्धचंद्राकृती दिसला पाहिजे. परंतु धरणावर काम करणाऱ्या कामगारांना कधीही असा तडा दिसला नाही. ते असेही म्हणाले की, धरणावर पाहणी करणारांची भावना अशी असल्याचा पुरावा आहे की, गती खालच्या दिशेने होती, सरोवराच्या दिशेने नाही. प्रत्यक्ष दृष्टीला दिसणाऱ्या पुराव्याबाबतच्या या भागाला मी फारसे महत्त्व देऊ इच्छीत नाही. मी या अगोदरच भालेरावांचा धूप होण्याबाबतच्या पुराव्याचा व त्यांनी काढलेल्या आकृत्यांचा उल्लेख केला आहे. हे कदाचित खरेही असेल की तळ्याकडे लोंढे (स्लिप्स) जात नव्हते किंवा ज्यांना लोंढे म्हणता येईल तशा प्रकारे ते पडत नव्हते. परंतु सर्व धरणावरून धूप होत होती व त्यांत तळ्याजवळील उताराचाही अंतर्भाव होता याबाबतचा पुरावा संशयातीत असा आहे. नैसर्गिकपणाने उतार कोसळल्यास पायरी तयार होईल व अर्धचंद्राकृती तडा पडेलही. परंतु सतत स्पंदनामुळे जर तो वाहून जात असलाच तर त्यामुळे हे सारे झालेच पाहिजे असे नाही. शेवटी हा प्रत्यक्ष डोळ्यांचा पुरावा विचारात घेताना हेही लक्षात ठेवले पाहिजे की ज्यावेळी लष्करी सैनिकांनी कामाला सुरुवात केली तेव्हा बंधाऱ्यांच्या व पाण्याच्या पातळीत फक्त २–३ फुटांचे अंतर होते. शिवाय प्रवाहाच्या वरच्या अंगाच्या उतारावर आधीच गोणते रचून ठेवण्यात आले होते. अशा स्थितीत उतार कोसळल्यानंतर ज्या गोष्टी सर्वसाधारणपणे दिसतात त्या उतारावरील मातीत येथेही दिसू शकतील हे कठीण आहे.

२३०. या संदर्भात श्री. एम्. एल्. चाफेकर यांनी २० फेब्रुवारी १९६२ रोजी सादर केलेल्या लेखी निवेदनातील एक परिच्छेद पाहणे उद्बोधक ठरेल (निशाणी ४८९). स्पंदने होती असे मान्य करून चाफेकर या निवेदनात म्हणतात :—

"फक्त या भागातीलच प्रवाहाच्या वरच्या अंगाच्या उताराला सातत्याने होणारी धूप कॉंड्यूटमधून सुरू झालेल्या व प्रवाहाच्या वरच्या अंगाच्या उतारापर्यंत पोचलेल्या स्पंदनामुळेच आहे असे मला वाटते. हा उतार पाण्यात कालविलेल्या मुरुमाचा होता.

मुरुमाला फारशी एकजीवता (कोहेजन) असत नाही. कॉंडचूटमुळे ज्यावेळी तो स्पंदन करू लागला त्यावेळी तो घट्ट होऊ लागला व खाली जमू लागला. या ठिकाणी कॉंडचूट्सनी ओल्या कॉंक्रिटला घट्टपणा आणण्यासाठी त्यात जसा स्पंदकदण्डाचा उपयोग करतात तसे कार्य केले. स्पंदनामुळे या पदार्थांचा प्रवाहीपणा वाढतो म्हणजे त्यांचे घटक कण एकमेकांजवळ येऊन बरोबरीने हालचाल करू शकतात. अशा स्थितीत काही माल वरच्या प्रवाहाच्या पुढील भागात व कदाचित बाहेरही वाहून गेला असण्याचा संभव आहे."

या निवेदनानंतर चाफेकरांनी आपल्या मतात सुधारणा केली आहे व पुण्याच्या व मुंबईच्या इन्स्टिटयुट ऑफ इंजिनिअर्सनी नेमलेल्या समितीचा सिद्धांत मान्य केला आहे. त्यांच्या साक्षीच्या वेळी त्यांना तुम्ही आपला पूर्वीचा सिद्धान्त टाकून दिला आहे काय असे विचारले असता ते म्हणाले :—

"२० फेब्रुवारी १९६२ ला मी माझ्या लेखी निवेदनात (निशाणी ४८९) घरण कोसळण्याच्या संभाव्य कारणाबाबतचा जो सिद्धांत मांडला तो मी साफ सोडून दिला नाही (परिच्छेद १२—लेखी निवेदन पहा). संभाव्य सिद्धांतापैकी तोही एक असू शकेल. परंतु इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनिअर्सतर्फे सादर करण्यात आलेल्या लेखी निवेदनात जो सिद्धांत मांडण्यात आला आहे तो मी लेखी निवेदनात मांडलेल्या सिद्धांतापेक्षा जास्त संभाव्य आहे असे मला वाटत आहे."

पुन्हा आपल्या उलटतपासणीच्या नंतरच्या भागात चाफेकर कबूल करतात :—"डॉ. वाडेकरांनी आपल्या लेखी निवेदनात 'विवर निर्मिती' या शीर्षकाखाली केलेल्या काही विधानांकडे व काढलेल्या काही निष्कर्षांकडे माझे लक्ष वेधण्यांत आले आहे. हे निष्कर्ष संभाव्य व शक्यतेच्या मर्यादितले आहेत. परंतु मला मात्र अजून इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनिअर्सनी मांडलेला सिद्धांत अधिक संभाव्य वाटतो. इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनिअर्सनी मांडलेला सिद्धांत जर स्वीकारला नाही किंवा जर तर तो अस्वीकारणीय वाटला तर, मग आपणाला संशोधन केन्द्राचे अधिकारी व श्री. जोगळेकर यांच्या विवर निर्मितीजन्य स्पंदनाचा सिद्धांत स्वीकारावा लागेल."

या परिच्छेदांचा उल्लेख करताना चाफेकरांच्या भूमिकेतील विसंगती प्रकाशात आणणे हा उद्देश नाही. या प्रश्नाचे स्वरूप किती गुंतागुंतीचे आहे ते दाखविण्यासाठी व म्हणूनच या बाबतीत कुठच्यातरी सिद्धांताला घट्ट चिकटून राहाण्याची वृत्ती टाकून देण्याची कशी आवश्यकता आहे हे पटवून देण्यासाठीच त्यांचा उल्लेख केला आहे. वर उल्लेखिलेल्या परिच्छेदाचे शेवटी चाफेकर म्हणतात, "घरणाच्या प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या काही भागाच्या खचण्याचा खुलासा विवर निर्मिती स्पंदनाच्या सिद्धांताचे आधारे करणे शक्य आहे हे मला मान्य आहे."

वरील चर्चेच्या आधारे पानशेतमध्ये जे घडले त्याच्यासंबंधी जोगळेकर व वाडेकर यांनी जो (खडकाच्या टोकातील हालचाली गृहीत न धरता) विवरनिर्मिती स्पंदनांचा सिद्धांत मांडला तो अजूनही मला संभाव्य वाटतो. कोठच्याही परिस्थितीत हा सिद्धांत अशक्य म्हणून सोडून देणे शक्य नाही. याबाबतीत मी अॅसेसर्सनी जे मत परिच्छेद ३१.१९ मध्ये व्यक्त केले त्याचा उल्लेख करू इच्छितो :—

"तथापि या शक्तीमुळे पूर्वी वर्णन केल्याप्रमाणे निश्चितपणे काही प्रमाणात आच्छादन क्षेत्रात तडे पडले असावेत व काही प्रमाणात गाळ साचला असावा. स्पंदन व विवर निर्मितीचा प्रकार जरी सतत व वेगाने पुन्हा पुन्हा चालू असला तरी ती घटना कृत्रिम रीत्या चालणाऱ्या मोठ्या स्पंदकासारखी असेल, गतीवर्धकासारखी असणार नाही. ती गतीवर्धकासारखी असती तर तीव्र स्वरूपाच्या धरणीकंपासारखी मातीच्या धरणाची मोठ्या प्रमाणात हालचाल व पडझड झाली असती."

विद्वान असेसर्सनी भूकंपामुळे बसणारे हादरे व जलवाहिनीमध्ये केंद्र असलेल्या मोठ्या स्पंदकामुळे निर्माण होणारी स्पंदने यात फरक केला आहे.

उपभाग २३

कमानीचे बांधकाम पडण्यामागचा सिद्धांत

२३१. पुणे व मुंबई केंद्रांतील इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनिअर्सनी पानशेत व खडकवासला धरणे फुटण्याची कारणे शोधण्यासाठी एक खास समिती नेमली होती. या समितीत खालील सभासद होते :—

(१) श्री. दिलदार हुसेन, अध्यक्ष, हैद्राबाद संस्थानाचे निवृत्त मुख्य इंजिनिअर.
(२) श्री. एस्. बी. जोशी, इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनिअर्सचे (भारत) माजी अध्यक्ष.
(३) श्री. बी. पी. कापडिया (चिटणीस), हिंदुस्थान कन्स्ट्रक्शन कंपनीचे निवृत्त जनरल मॅनेजर.
(४) श्री. एन्. पी. गुर्जर, मुंबई राज्याचे निवृत्त मुख्य इंजिनिअर.
(५) श्री. डी. पी. जोग, मद्रास राज्याचे निवृत्त सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअर.
(६) श्री. एम्. एल्. चाफेकर, मुंबई राज्याचे निवृत्त चीफ इंजिनिअर.

या समितीने आपले जे लेखी निवेदन (निशाणी ४९२) सादर केले त्यात धरण फुटण्याचे कारण कमानीच्या बांधकामातील दोष असल्याचे सिद्ध करण्याचा प्रयत्न केला आहे. समितीने मांडलेले मत खाली सारांश रूपाने देत आहोत.

जेवढे वजन सहन करावयास लागणार होते त्याच्या मानाने कमानीची जाडी अत्यंत अपुरी ठेवल्याने धरण कोसळले असावे. विशेषत: जेथे बंधाऱ्याची उंची ११४.५ फूट होती त्या कमानीच्या माथ्यावरील हाँटिंगच्या भागात तर ती जाडी अत्यंत अपुरी होती. उंचीच्यामुळे दाब जेवढा पडेल असे वाटते त्यापेक्षा या ठिकाणी अधिक दाब असला पाहिजे कारण आजबाजच्या जमिनीचाही दाब त्याच्यावर होता. समितीचे एक सदस्य श्री. एस. बी. जोशी यांनी केलेल्या हिशेबाप्रमाणे निर्माण झालेला भार मधील तिसऱ्या (मधील अर्ध्यांही नव्हे) सांध्यावर पडला. त्यामुळे तीव्र स्वरूपाचा ताण निर्माण झाला व सांधे निखळले. बाकीच्या परिणामकारक दबावाखालील भागांत दबावाचा कमाल जोर दर चौरस इंचास ४ हजार पौंड एवढा होता. अर्थात कमानीचा काही भाग कोसळला असण्याचा संभव आहे. मध्य रेषेपासून २० फूट वरच्या प्रवाहाच्या अंगाला कमान कोसळली असावी. ही कमान दोन महिने टिकली त्यावरून कालांतराने वाढणारे वजन सहन करण्याइतकी ती भक्कम होती असे म्हणता येणार नाही. स्पेंगलरच्या मताप्रमाणे कॉंडयूटवरच्या मातीचा भार एखाद्या पुलावरील चल भाराप्रमाणे वेळोवेळी व जागोजागीं बदलता असतो. हे वजन किती काळाने वाढेल हे निश्चित नाही. हा प्रकार १० वर्षेही चालतो. नेहमीच्या परंपरागत प्रमाणांत व सी. डी. ओने कॉंडयूटच्या कमानीबाबत केलेल्या हिशेबात पुढील बाबतीत फरक आढळतो :—

(अ) मातीच्या धरणाच्या कॉंडयूटच्या अत्यंत महत्त्वाच्या भागात पूर्वरचित सी. सी. ब्लॉक आर्क ठेवणे. पूर्वरचित काँक्रिट ब्लॉक आर्कच्या बाबतीत अखेरच्या नुकसानीच्या वेळी तीत फारच थोडी राखीव शक्ति असते. आर्. सी. सी. कॉंडयूटमध्ये मात्र तशी सोय असते. (ब) ब्लॉक आर्कमध्ये ताण सहन करण्याचे सामर्थ्य येऊ देणे. (क) अशा प्रकारच्या महत्त्वाच्या धरणाचे आराखडे आखताना सर्वसाधारणपणे धरण कोसळवू शकणाऱ्या सर्व शक्ती एकवटल्या तरी ते टिकेल किंवा नाही याबद्दल नमुन्याची पाहणी केली जाते, ती करण्यात आली नाही. म्हणून कमान कोसळल्यानंतर त्या जागी जलद गतीने जो एक विशेष प्रकार घडून येतो तो पायपिंगचा प्रकार घडला असावा. या प्रकाराच्या प्रवाहात पाण्याच्या पृष्ठभागावर खोल दरी निर्माण होते. या पृष्ठभागाचा उतार साहित्याच्या उताराच्या कोनाइतकाच असतो. पाईपच्या भिंती जवळ जवळ

सरळ उभ्या असतात. माती व पाणी यांच्या मिश्रणाच्या वजनदार द्रवामुळे निर्माण झालेला पार्श्व दाब आजूबाजूच्या मातीस तिच्या सक्रिय पार्श्व दाबाचा समतोल साधन जागचे जागी ठेवण्यासाठी पुरेसा असला पाहिजे. शाफ्टमध्ये घडतात त्याप्रमाणे 'फ्लूइड' पाइपभोवती घडणाऱ्या आर्चींग घटनेमुळे मातीचा सक्रिय पार्श्व दाब सापेक्ष रीतीने कमी असला पाहिजे. एकंदर वाहून गेलेली माती व इतर साहित्य २८ तासांत ५ हजार ते १० हजार घनफट एवढे होते म्हणजेच साहित्य वाहून जाण्याचा वेग ताशी १८० ते ३६० घनफूट एवढा होता. एवढ्या प्रचंड प्रवाहाला कारणीभूत होणारे विवर केवढे मोठे असले पाहिजे याची कल्पनाच येत नाही. पानशेत धरण फुटल्याचे कारण कमानीचे बांधकाम कोसळल्यानंतर तयार झालेले पायपिंग.

२३२. कमानीच्या प्रवाहाच्या खालच्या अंगाचा भाग वाहून गेला त्यासंबंधी खुलासा करताना समितीने म्हटले आहे की काही लोक समजतात त्याप्रमाणे कमानीच्या अवजड शिला एकेक करून सुटचा सुटचा वाहून जाऊ शकत नाहीत. दुसरा खुलासा असा की ज्यावेळी धरणावरून पाणी वाहू लागले त्यावेळी प्रवाहाच्या खालच्या उतारावरील साहित्य जोरदार पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर वाहत गेले व काँड्यूटच्या खालच्या टोकामध्ये जाऊन बसले. त्यामुळे काँड्यूटमधील प्रवाहाला अडथळा निर्माण झाला. यावेळी कमानीवरील खालून येणारा उर्ध्वदाब व दाराच्या वरून पडणारा प्रवाहाचा दाब हे साधारण सारखे असले पाहिजेत. अशा प्रकारे कमान उचलली गेली व तिचे तुकडे झाले. धरणाच्या प्रवाहाचा वरचा भाग तितका वाहून गेला नाही, कारण त्याने उर्ध्वदाबाला प्रतिरोध केला. ही स्थिती फार थोडा वेळच असली पाहिजे. काँड्यूटच्या टोकाशी साठलेले साहित्य लवकरच वाहून गेले व ते पुन्हा वाहू लागले. यामुळे वरच्या अंगाची कमान वाचली आणि आजही ती सुरक्षित आहे.

२३३. हा खुलासा मूलतः श्री. एम. एल. चाफेकर यांनी आपल्या लेखी निवेदनात मांडला होता. इन्स्टिटयूट ऑफ् इंजिनियर्सच्या समितीने चाफेकरांच्या या मुद्याला पाठिंबा दिला.

२३४. याचप्रमाणे काँड्यूटच्या शेवटी प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील खडकाजवळून जो प्रवाह दिसत होता त्याबद्दलही जो खुलासा मूलतः चाफेकरांनी केला त्यास समितीने पाठिंबा दिला आहे. हा खुलासा पुढीलप्रमाणे आहे :—आजूबाजूचे खडक सर्वत्र तडे पडलेले होते व त्यांना छिद्रेही होती. त्यांच्यातून पाणी पाझरले असण्याची शक्यता आहे. हा खुलासा संभवनीय असला तरी निश्चित व अंतिम स्वरूपाचा नाही असे समितीने म्हटले आहे. हा प्रवाह धरणातील पायपिंगच्यामुळे असावा ही शक्यता समिती संपूर्णपणे दूर सारू शकत नाही. तरीही या पायपिंगचे परिणाम दिसण्यास अवधी नव्हता असे समितीस वाटते.

२३५. श्री. एस. बी. जोशी यांनी एक खास निवेदन केले आहे. त्यात पानशेत धरणाच्या काँड्यूटच्या बहिर्गमन मार्गाच्या पूर्वरचित सिमेंट काँक्रेटच्या कमानीवरील दाबाबाबत त्यांनी केलेल्या संशोधनाचे निष्कर्ष दिलेले आहेत. हे निवेदन इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनिअरच्या निवेदनासोबत निशाणी ४९२ ए म्हणून स्वतंत्रपणे सादर करण्यात आले. मतभेदाचा प्रश्न कमानीवर उभे व आडवे किती वजन पडले असावे हा आहे. हिशोब करण्याची साधी रीत अशी आहे की काँड्यूटच्या कमानीवरील साहित्याच्या वजनास उभे वजन व जमिनीच्या संभाव्य दाबास समपातळीतील वजन समजावयाचे. परंतु मार्स्टन व स्पँगलर यांनी केलेल्या व्यापक भूगर्भांतर्गत काँड्यूटच्या संशोधनात असे आढळून आले की या साध्या रीतीने जे उभे वजन काढण्यात येते ते प्रत्यक्ष वजनापेक्षा पुष्कळच निराळे असते. या दोन प्रमुख संशोधक इंजिनिअर्सचे संशोधन मुख्यतः सुटचा व सैल अशा पार्श्व भरावांच्या बाबतीतीलच होते. अशा प्रकारच्या भराव टाकलेल्या काँड्यूटच्या बाबतीत त्या जर खंदकात असतील तर भरावांचे साहित्य व खंदकांच्या बाजू यांच्या घर्षणामुळे निर्माण होणाऱ्या ओढीचा विचार करावा लागतो.

डिच्यूट जर संपूर्ण बंधाऱ्याचे खाली असेल तर जलवाहिनीच्यावरील साहित्याचे संक्षेत्र व च्या दोन बाजूकडील संक्षेत्रे यांत होणारे घर्षण यामुळे ओढ निर्माण होते. कॉंडचूट र खंदकाचे आतून जात असेल तर या ओढीमुळे तिच्यावरील परिणामकारक भार कमी तो. ज्यावेळी कॉंडचूट ही संपूर्णपणे बंधाऱ्याच्या खाली असते त्यावेळी या ओढीमुळे र वाढतो. मधल्या कोणत्याही अवस्थेत वजन त्या प्रमाणात कमी जास्त होते.

२३६. भूगर्भान्तर्गत कॉंडचूटच्या स्थितीसंबंधी तीन प्रकार स्पॅंग्लरने कल्पिले आहेत—

(१) संपूर्णपणे खंदकात (गति स्थिती).
(२) उथळ खंदकातून जमिनीच्या पातळीला येणारी (ऋण प्रक्षेपण स्थिती).
(३) प्रवाहस्थितीतील.

गतिस्थितीमध्ये कॉंडचूट संपूर्णपणे साध्या जमिनीत खणलेल्या खंदकात असते व तिच्यावर भराव नसतो. ऋणप्रक्षेपण स्थितीत कॉंडचूट तौलनिकदृष्टचा उथळ खंदकातून जाते. कॉंडचूटचा माथा जमिनीच्या पातळीजवळ असतो व जमिनीवर भरावही असतो. प्रवाह-स्थितीत जलवाहिनी जवळजवळ जमिनीच्या पातळीवरच असते व जमिनीवर भरावही असतो. सैद्धांतिकदृष्टचा जलवाहिनीवर उभा भार गतिस्थितीमध्ये सर्वांत कमी व प्रवाह-स्थितींत सर्वांत जास्त असतो. ऋणप्रक्षेपण स्थितीत तो या दोन्हींच्या दरम्यान असतो. परंतु या तिन्ही स्थितीत खंदकाच्या आतील भराव वा जमिनीवरील भराव सुटाच भरलेला असतो. तो घट्ट नसतो त्याच्यात स्थिरीकरणासाठी हालचाल होऊ शकते व त्यामुळे ओढ निर्माण होते.

२३७. पानशेत कॉंडचूटचा कोणत्या वर्गात समावेश करता येईल हा आपल्यापुढे प्रश्न आहे. पानशेत धरणाचा समावेश 'डिच् कंडिशन' या वर्गात होत असल्याची केंद्रीय संकल्पचित्रे संघटनेची धारणा आहे. जोशींच्या मते पानशेतचा 'डिच कंडिशन' मध्ये यथार्थपणे समावेश होत नाही, कारण तेथे जमिनीच्या पातळीपासून ६५ फुटांचा भराव आहे. वरवर पाहता पानशेत कॉंडचूट हे प्रकरण ऋण प्रक्षेपण स्थिती या वर्गात समाविष्ट करण्यायोग्य दिसते. पण या बाबतीत जोशी यांनी दोन आक्षेप उपस्थित केले आहेत :

(१) भराव पोकळ नाही.
(२) खंदकाच्या बाजू उतरत्या आहेत त्यामुळे ज्यामध्ये मध्यवर्ती प्रिझमपेक्षा अधिक गोष्टी सामावून घेतल्या जाऊ शकतात अशा साईड वेजेस निर्माण झाल्या आहेत.

जोशी यांनी निरनिराळ्या शक्यता वगळून पुढे जाण्याचा मार्ग अवलंबिला आहे. गती, स्थिती आणि 'ऋण प्रक्षेपण स्थिती 'या दोन शक्यता पानशेत कॉंडचूटच्या बाबतीत अयोग्य म्हणून बाजूस सारल्यानंतर, पानशेत कॉंडचूटचा समावेश करता येईल असा एकच वर्ग राहिला आणि तो म्हणजे 'कल्व्हर्ट कंडिशन', आणि तेच करण्याचा जोशीनी प्रयत्न केला आहे. जोशींच्या मते, जर खंदकास अशा उतरत्या बाजू असतील की ज्यायोगे मध्यवर्ती प्रिझमपेक्षा अधिक बाजू सामावून घेणारे साईड् प्रिझम्स् निर्माण होतील तर, 'कल्व्हर्ट कंडिशन' चे सर्व परिणाम उपलब्ध होतील. खरे पाहिले असता, स्पॅंग्लरने निर्देश केलेल्या कुठल्याही वर्गात पानशेतचा समावेश होऊ शकत नाही हे जोशींनी मान्य केले आहे. पानशेत कॉंडचूटचा खास वेगळाच वर्ग मानून त्याचे संशोधन 'प्राथमिक तत्त्वावर' करणे आवश्यक आहे.

२३८. पानशेत कॉंडचूटची वैशिष्टचे म्हणून ज्यावर जोशींनी भर दिला आहे ती अशी :—

(१) जमिनीवरील व खालील भराव खडकाच्या अंगाने भरावाच्या दोन निमुळत्या पट्टयांनी केला असता अधिक भक्कम झाला असता परंतु त्या पट्टचा हात भरावाच्या असल्यामुळे चांगल्याशा घट्ट झाल्या नाहीत.

(२) शिवाय, हौद पूर्ण भरल्यानंतर बाजूच्या खडकातील अनेक भेगांतून पाणी वाहून जाऊ शकत होते व त्यामुळे खडक व मातीच्या कामामधील बाजूचा सांधा भिजत होता.

जोशींच्या मते, धरणामध्ये उपरिस्त्रोताच्या व अधःस्त्रोताच्या आच्छादनावर दिनांक ११ जुलै रोजी दृष्टोत्पत्तीस आलेल्या आडव्या भेगा धरणाच्या मध्य भागातूनदेखील संलग्न असाव्यात. मात्र, पावसाचे पाणी मध्य भागावर साचलेले असल्याने त्या नजरेस येऊ शकल्या नाहीत. याचा अर्थ असा की, एकमेकांपासून शंभर फूट दूर असलेल्या भेगांमधील धरणाचा भाग उरलेल्या धरणापासून दोन्ही बाजूंनी विभक्त झाला होता ; आणि त्याचे वजन खडकाच्या बाजू आणि कॉंड्यूट कमानीवर पडले होते. जोशींनी केलेल्या परिगणनेप्रमाणे मधील ११४ फूट उंचीच्या सबंध लंबरूप स्तंभाचे वजन दर चौरस फुटास १४,५०० फूट इतके होते आणि या वजनाचा दाब कॉंड्यूट कमानीवर पडत होता. मध्यवर्ती प्रिझमपेक्षा अधिक गोष्टी सामावून घेणाऱ्या पार्श्वस्थ प्रिझमस्चा पूर्ण परिणाम लक्षात घेतला तर हे वजन दर चौरस फुटास २१,७५० पौंड इतके वाढेल. कॉंड्यूट कमान वरून दर चौरस फुटास १९,४०० पौंड इतके वजन सहन करील, अशा तऱ्हेने बांधली होती एवढी गोष्ट खरी.

२३९. जोशींच्या मते, कॉंड्यूट कमान बांधताना बाजूंनी पडणारा दाब लक्षात घ्यावयाचा नसतो, कारण काही परिस्थितीत असा दाब पडू शकत नाही. या बाबतीत त्यांनी मांडलेला युक्तिवाद थोडक्यात असा :—

छोट्या धरणाच्या बांधकामावरील यू. एस्. बी. आर्. पुस्तकात असे म्हटले आहे की,—

"यानंतर, भूसमांतर पार्श्वस्थ भार अस्तित्वात नाही असे गृहीत धरून अशा तऱ्हेने सुरक्षिततेचे कमी प्रमाण लक्षात घेऊन डिझाइनची तपासणी केली जाते."

पानशेतच्या बाबतीत हे केले गेले नव्हते.

जेथे कॉंड्यूट अरुंद खड्डयात उभे केलेले असते तेथे कॉंड्यूट व खड्डयाची बाजू यांमधील फटीवरून कमानीची क्रिया होते व वरील मातीकामाचा भार खड्डयाच्या कडेवर आणि कॉंड्यूटवर पडतो. भरावावर कॉंड्यूटच्या बाजूने वजन पडत नसल्याने, भरावाचा आडवा दाब पडत नाही.

पानशेत कॉंड्यूट हे घट्ट कॉंड्यूट आहे आणि ते लवचिक कॉंड्यूटप्रमाणे विशेष दबले जाऊ शकत नसल्यामुळे बाजूच्या मातीच्या दबावाचा त्याला फायदा होत नाही. मातीकामाचा समानरूप क्रियाशील दाब उपलब्ध होणे शक्य नसते आणि घट्ट कॉंड्यूट्सचा नकाशा काढताना तो गृहीत धरावयाचा नसतो, कारण असा दाब परिणामकारक होण्यापूर्वी आधाराचा काही भाग दबला जाणे गृहीत धरलेले असते.

ज्यावेळी खड्डा खणलेली स्वाभाविक जमीन भरीव खडकाची किंवा घट्ट कठीण मातीची असते त्यावेळी कॉंड्यूटवरील बाजूने पडणारा दाब उपेक्षणीय असतो. कारण या वस्तू त्यांच्या स्वाभाविक स्वरूपात क्रियाशील दाब निर्माण करण्यास अथवा पसरविण्यास असमर्थ असतात.

पार्श्वस्थ क्रियाशील दाबाचा परिणाम होण्यासाठी आवश्यक असलेला सुलभ प्रवाह निर्माण होण्यासाठी किती वेळ लागतो ते नक्की नाही. काही धरणांच्या बाबतीत अंतिम समतोल बांधकाम झाल्यानंतर पांच वर्षेपर्यंत सांधला गेला नव्हता असे आढळून आले आहे.

२४०. वर निर्देशिलेल्या जोशींच्या विचारसरणीस पुष्टी देताना श्री. चाफेकरांनी काही मुद्दे मांडले आहेत. (नागरिक समितीच्या वतीने सादर केलेली लेखी निवेदने पाहा.)

मातीच्या भरावातून निर्माण होऊ शकणारा दाब दोन महिन्यांच्या अल्पावधीत निर्माण होऊ शकला नसेल. चाफेकरांच्या मते या मुद्यास आधार आहे कारण O.M.C. च्या वरील तीन टक्क्यांच्या ५ फुटी थरास अध:स्रोताच्या बाजूस कोणत्याही भिंतीचा आधार नव्हता ; तर तो ०·६६ स १ या प्रमाणात कललेला होता. त्या थरावर पांच फूट मुरुमाचा थर होता ; आणि त्या थरापासून अध:स्रोताच्या बाजूस ४० फूट उंचीचा 'रॉक टो' होता ; तरीदेखील तो थर दबला अगर वाहून गेला नाही. याचा अर्थ असा की, जमीन विशष भुसभुशीत नव्हती आणि आडवा दाब निर्माण होण्यास बराच वेळ लागला असता.

कोरडया अवधीत बाजूनी येणारे दाब पुष्कळच कमी असतात. अशा दाबांचे परिणाम मुळीच विचारात घेऊ नयेत.

चिकण मातीतील दाब हा विषय गुंतागुंतीचा आहे ; आणि या दाबांचा परिणाम गृहीत धरावयाचा नसतो. जेव्हा बाजूचे दाब प्रतिकूल आघात निर्माण करतात तेव्हाच बांध-कामाचे इंजिनिअर त्यांचे अस्तित्व लक्षात घेतो. कमानीस आधार देण्यासाठी, विशेषत: जेव्हा कमानीच्या बाजू चिचोळया जागेत असतात आणि जेव्हा संपूर्ण लंबरूप दाब आणि संगत पार्श्वस्थ दाब अनिश्चित असतात तेव्हा ते लक्षात घ्यावयाचे नसतात.

२४१. पानशेत कमानीच्या नकाशाविषयीचा दुसरा वादग्रस्त मुद्दा असा : ती कमान बैठी बसविलेली म्हणजे एनकॅस्ट्रे पद्धतीची आहे की बिजागरी पद्धतीची आहे बाह्यत: ती बैठी कमान दिसते, आणि केंद्रीय संकल्पचित्रे संघटनेचे इंजिनिअर त्याप्रमाणे धरून चालले. परिशिष्ट 'ब' निशाणी ४८२-अ मध्ये हिशोब करताना जोशींनी ती कमान तीन बिजागरी असलेली मानली आहे ; जोशींनी दात्येंना विचारलेल्या प्रश्न क्रमांक २० मध्ये दिलेल्या पिपर्डच्या उताऱ्यावर हा समज आधारल्याचे दिसते.

२४२. जलशास्त्रविषयक बांधकामांच्या कमानीमध्ये ताण पडण्यास अवसर दिला जाऊ नये असे जोशींचे म्हणणे आहे ; म्हणजेच बांधकाम कितीही स्थिर असले तरी त्यात भेगा पडण्यास अवसर राहू नये. पूर्वरचित स्तंभ बांधकाम आणि कमानीमध्ये स्तंभ आणि चुना यांमधील सांध्याचा घट्टपणा खुद्द चुन्याच्या तणावस्वरूप शक्तीपेक्षा कमी प्रतीचा असतो ; याचा जोशींनी निर्देश केला आहे. विशेषत: पूर्वरचित सिमेंट कॉंक्रिटचे स्तंभ कमानीमध्ये ताण का निर्माण होऊ देऊ नये याचे हे दुसरे कारण आहे.

बंधाऱ्यांची जागा जेथे सर्वात उंच नव्हती अशा ठिकाणी कमान का मोडली ?

२४३. 'इन्स्टिटयट ऑफ् इंजिनियर्स' ने असे म्हटले आहे की, धरणाच्या मध्यरेषेपासून प्रवाहाच्या उपरिस्रोतावर सुमारे २० फूट अंतरावर कमान मोडली. या जागी बंधाऱ्याची उंची ११४ फूट आहे तर, बंधाऱ्याची कमाल उंची १२५ फूट आहे. प्रश्न असा की, कमाल उंची नसलेल्या जागी बंधारा कसा फुटला ? या प्रश्नाचे उत्तर गणिती हिशोब करून देण्याचा जोशींनी यत्न केला आहे. या दोन भागांच्या वजनातील फरक १० टक्क्यांपेक्षा कमी आहे असा त्यानी निर्देश केला आहे. म्हणून त्यांच्या मते या संगतीचे खरे कारण या बांधकामातील कामाचा दर्जा ठिकठिकाणी निरनिराळा असला पाहिजे आणि त्यातील प्रत्यक्ष फरक १० टक्क्यांपेक्षा कितीतरी अधिक असला पाहिजे. हे होय. सांखळी नेहमी कच्च्या दुव्याशी तुटते हे उदाहरण जोशींनी या ठिकाणी दिले आहे. त्यानुसार त्या विशिष्ट ठिकाणी असलेल्या बांधकामाच्या दर्जातील फरकामुळे त्या बिंदूचे कच्च्या दुव्यात रूपांतर झाले असावे व ती जागा निरनिराळया भारांच्या एकत्रित प्रभावामुळे मोडली असावी.

२४४. बांधकाम कोसळण्याविषयी मांडलेल्या युक्तिवादाबाबत 'इन्स्टिटयूट ऑफ् इंजिनिअर्स" ने मांडलेला व एस्. बी. जोशी एंजिनिअर, यांनी विशद केलेला लक्षात घ्यावयाचा पहिला मुद्दा असा की, त्यातून तीन महत्त्वाच्या घटनांचा वेगवेगळा तपशील देण्याचा प्रयत्न करण्यात आला आहे, ती अशी :—

(१) खचणी,

(२) कॉंड्यूटपासून नदीच्या अधःस्रोताशी प्रवाह निर्माण होणे, आणि

(३) कॉंड्यूटचा प्रवाहाच्या अधःस्रोताचा भाग वाहून जाणे.

क्रमांक दोन व तीनच्या घटनांच्या खुलाशाचा, आणि मुख्यतः ज्यायोगे धरणावरून पाणी वाहून गेले व परिणामी धरण कोसळले, त्या जमीन खचणीच्या खुलाशाशी काहीही संबंध नाही. कॉंड्यूटपासून प्रवाहाच्या अधःस्रोताशी निर्माण झालेले जी गळणूक दिसली त्याबाबत इन्स्टिटयूशनने एक खास तर्क पुढे मांडला आहे ; तो असा की, खडकाच्या पृष्ठभागात चिरा आणि भेगा होत्या, त्यामुळे पावसाचे पाणी अथवा जलाशय पूर्ण भरल्यानंतरचे पाणी जेथे सर्वात कमी अडथळा होता अशा ठिकाणी, दाबामुळे त्या भेगातून झिरपले आणि त्यातून कॉंड्यूटपासून प्रवाहाच्या खालच्या दिशेस सतत प्रवाह निर्माण झाला. त्याच अनुरोधाने, कॉंड्यूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूचा भाग वाहून जाण्याचा बांधकाम कोसळण्याच्या प्रमुख कारणाशी काहीही संबंध नाही, कारण इन्स्टिटयूट ऑफ् एंजिनिअर्सच्या मते, त्या भागाचा नाश होऊन तो वाहून जाण्याचे मुख्य कारण म्हणजे कॉंड्यूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस, वाहून गेलेली पडझडीची घाण व माती सांचून राहिली. त्यामुळे पाणी अडून राहिल्यामुळे, उत्थापित दाब निर्माण झाला हे होय.

२४५. बांधकाम कोसळण्याविषयी मांडलेल्या युक्तिवादातील दुसरा दोष असा की, दृष्टोत्पत्तीस आलेल्या घटनांकडून त्या युक्तिवादास पुष्टी मिळत नाही. कॉंड्यूटचा, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूचा भाग वाहून जाणे हा कमानीचे बांधकाम कोसळण्याविषयींच्या युक्तिवादाच्या पुष्ट्यर्थ पुरावा नाही व होऊही शकत नाही. याउलट कॉंड्यूट कमानीमधील कच्चा दुवा ती कमान ज्या ठिकाणाहून वाहून गेली त्या नेमक्या ठिकाणीच होता ही गृहीत धरलेलेली गोष्टच या युक्तिवादाच्या मालिकेतील कच्चा दुवा मानता येईल. या युक्तिवादाच्या समर्थनासाठी जोशीना आणखी एक गोष्ट गृहीत धरावी लागली आणि ती म्हणजे, जरी ती कमान दोन महिनेपर्यंत उभी होती तरी काही कालांतराने निर्माण होऊ शकणाऱ्या भारापासून ती सुरक्षित होती असे मानता येत नाही. • कमाल भार निर्माण होण्यास जास्तीत जास्त किती काळ लागेल ते अनिश्चित आहे व त्याचा हिशोब करता येत नाही हे त्यांना मान्य करावे लागले. तो काळ ५ वर्षाचा असू शकतो अथवा १० वर्षाचाही असू शकतो. कमाल भार तटाच्या अत्युच्च स्थानी म्हणजे मध्य रेषेवर निर्माण होतो हे निर्विवाद आहे ; तर इन्स्टिटयूट ऑफ् एंजिनिअर्सच्या मते, धरण फुटले ती जागा धरणाच्या मध्य रेषेपासून प्रवाहाच्या उपरिस्रोताशी २० फूट अंतरावर, म्हणजे जेथे तटाची उंची ११४ फूट आहे तेथे आहे. या युक्तिवादास उत्तर देण्यासाठी जोशीनी, साखळी ताणली असता सर्वात कच्च्या दुव्याशी तुटते हे उदाहरण पुढे मांडले. म्हणून त्यांना असे गृहीत धरावे लागले की, नेमक्या त्या जागी म्हणजे मध्यरेषेपासून प्रवाहाच्या वरच्या दिशेस २० फूट अंतरावर बांधकाम हलक्या प्रतीचे असले पाहिजे आणि ताण पडल्यामुळे कमानीचे बांधकाम जेथे फुटले ती नाजूक कमकुवत जागा हीच एका धारणेचे समर्थन करण्यासाठी जोशींना दुसरी धारणा मांडणे भाग पाडले आणि या धारणांची अनुपस्थिति जोशींच्या सिद्धांतास मारक ठरण्याचा संभव आहे. उभ्या कमानीच्या उपलब्ध पुराव्याने जोशींच्या युक्तिवादास पुष्टी मिळत नाही. आणि त्यामुळे जोशींना, कमानीवर प्रचंड दाब पडला याचा पुरावा म्हणून उभ्या असलेल्या कमानीच्या २० फुटांच्या टोकाकडील भागाकडे बोट दाखवावे लागले. ही देखील एक धारणाच होय, कारण कमानीच्या २० फुटांच्या टोकाकडील भागावर आघातांची चिन्हें दिसतात याचे स्पष्टीकरण ऊर्ध्वगामी दाबाचा सिद्धांताच्या आधारावर

अथवा आडव्या प्रवाहाच्या सिद्धांताच्या आधारावर करता येईल. जोशींच्या पुढे दुसरी अडचण उभी राहिली आणि ती म्हणजे ती कमान दोन महिनेपर्यंत उभी होती त्याचा अर्थ असा की, प्रथम - दर्शनी, त्या काळात तिच्यावर आलेल्या दाबांपासून ती कमान सुरक्षित राहिली. पण ही गोष्ट येथेच संपत नाही.

२४६. जोशींना आणखी बऱ्याच गोष्टी गृहीत धराव्या लागल्या—

(१) कमानीवरील लंबरूप भार दर फुटी २१४ टन इतका होता आणि संपृक्तीकरण व खंदकाच्या खडकाळ बाजूवर झिरपणारे पाणी यामुळे त्या वजनात अधिकच वाढ झाली,

(२) बाजूनी येणारा भार शून्याकडे झुकत होता,

(३) कमान लंबरूप भार सोसण्यास असमर्थ होती आणि कोसळणाऱ्या यंत्ररचने-प्रमाणे मोडून पडली.

कांडचूटवरील उभा भार २१४ टनांचा आहे हे जोशींनी 'कल्व्हर्ट सूत्र' लावून काढले आहे. 'कल्व्हर्ट सूत्र' सिद्ध करण्यासाठी जोशींनी पुढील युक्तिवादांचा अवलंब केला आहे :—

हे कॉंडचूट, 'ऋण प्रक्षेपण कॉंडचूट' असावेसे दिसते, पण त्याचा खंदक उथळही नाही किंवा अरुंदही नाही. एवढेच नव्हे तर बाजूनी मिळणारा घर्षणजन्य आधार जेव्हा आतील प्रिझम्वर ऊर्ध्वगामी शिअरिंग ताण निर्माण करण्यास पुरेसा नसतो तेव्हा 'ऋण प्रक्षेपण' कॉंडचूटचा फॉर्म्युला वापरल्यास कॉंडचूटवरील अचूक वजन मिळणार नाही. 'ऋण प्रक्षेपण कॉंडचूट' साठी वापरावयाचे सूत्र पुढील मर्यादांनिशी वापरावयाचे असते :—

(१) जेव्हा खंदकाच्या बाजूंवरील घर्षण $\mu \to 0$ इतके असते तेव्हा भार कळून घेण्यास कल्व्हर्ट सूत्राचा उपयोग करावयाचा असतो,

(२) जेव्हा खंदकाची आकृती अशी असेल की त्यामुळे सभोवतालची माती मध्यवर्ती प्रिझम्वर दबाव आणते, तेव्हा कल्व्हर्ट सूत्र वापरावयाचे असते.

माननीय वरिष्ठ ॲसेसर श्री. मित्रा यांच्या प्रश्नास उत्तर देताना खंदक किती उथळ होता याची आपणास नक्की कल्पना नव्हती हे जोशींना मान्य करावे लागले आहे. श्री. मित्रानी स्पॅंग्लरच्या पुस्तकातील एका अवतरणाकडे जोशींचे लक्ष वेधले :—

"सापेक्षदृष्टचा अरुंद व उथळ खंदकात बसविलेल्या कॉंडचूटला 'ऋण प्रक्षेपण कॉंडचूट' म्हणतात."

जोशींनी 'रिलेटिव्हली' हा शब्द गाळला होता. तेव्हा श्री. मित्रांनी त्यास, 'रिलेटिव्हली' हा शब्द अर्थगर्भ आहे काय तसेच तो गाळल्याने प्रश्नाच्या अर्थास पुष्कळसा बाध येतो काय असे विचारले. आपणास तसे वाटत नसल्याचे जोशी म्हणाले. पुढे श्री. मित्रांनी केलेल्या थोड्याशा उलटतपासणीनंतर जोशींना कबूल करणे भाग पडले की :—

"उथळपणाच्या गुणधर्मापुरती पानशेत खंदकाची बाब दोन वर्गांच्या सीमारेषेवरील बाब मानण्याकडे माझा कल होऊ लागला आहे."

नंतर श्री. मित्रांनी जोशींना "कॉंडचूट अरुंद आहे म्हणजे काय ?" असे विचारले, शेवटी त्याना मान्य करावे लागले की,—

"पुढे आणखी विचार केल्यानंतर पानशेत कॉंडचूट हे 'मॅन्युअल ऑफ् दि आर्मी कोअर ऑफ् एंजिनिअर्स, सिव्हिल कन्स्ट्रक्शन चॅप्टर II' मधील मर्यादेत बसते असे मला आढळून आले आहे."

त्यांनी असेही कबूल केले की,—

"ते अरुंद नव्हते असे मी म्हणणार नाही."

या उत्तरावरून असे दिसून येते की, 'कल्व्हर्ट सूत्र' लागू करणे चूक आहे.

२४७. जोशींनी सुचविलेल्या ऋण प्रक्षेपण सूत्राबाबतच्या उरलेल्या दोन मर्यादांबाबत त्यांची कसून उलटतपासणी घेण्यात आली.

(१) जेव्हा खंदकाच्या बाजूशी होणारे घर्षण शून्याकडे झुकू लागते त्यावेळेस वजन काढण्यासाठी 'कल्व्हर्ट सूत्राचा' उपयोग करावयाचा असतो.

(२) ज्या वेळी बाजूचा भराव ओढ निर्माण करील त्यावेळी प्रवाहस्थितीचे सूत्र वापरला पाहिजे.

पहिल्या मर्यादेबाबत श्री. मित्रा यांनी विचारले की ही मर्यादा इंडियन स्टँडर्ड इन्स्टिटचूशन कोड ऑफ् प्रॅक्टीस अगर स्पँगलरच्या पुस्तकात वा प्रबंधात नमूद केली आहे काय ? श्री. जोशी यांनी कबूल केले की, सी टीचे मूल्य कमाल मूल्याकडे झुकणारे असते. जसे $\mu \rightarrow 0$ (μ टेण्डस् टू झिरो) म्हणून मी स्पँगलरने दिलेल्या Fro CT या समीकरणाचा खुलासा करीत होतो. दुसऱ्या मर्यादेच्या बाबतीतही जोशी स्पँगलरच्या पुस्तकाच्या १९५१ च्या आवृत्तीतील ४१२ व ४१३ पानावरील परिच्छेदावरच अवलंबून होते. परंतु त्यांना त्या पुस्तकात वापरलेले शद्व त्यांच्या म्हणण्याला पाठिंबा देणारे दिसत नाहीत, असा खुलासा करावा लागला. जोशींनी नंतर स्पँगलर व फेल्ड यांच्या विशिष्ट चर्चेचा उल्लेख केला. तेव्हा त्यांचे लक्ष फेल्ड याने मागील भरावाच्या साहित्याच्या संदर्भात वापरलेल्या तौलनिकदृष्टचा सैल या शद्वप्रयोगाकडे वेधण्यात आले, तेव्हा जोशी म्हणाले की, मी हे कबूल करतो की, मी या संदर्भात प्रवाह स्थितीबाबत सूत्र वापरण्याचा जो उल्लेख केला तो वाढलेल्या तडचांच्या दाबावरून प्रत्यक्ष निष्कर्ष म्हणून केला. मध्यवर्ती संक्षेत्रातील एकंदर धूप अधिक काँडचूटची धूप जेथे बाजूच्या संक्षेत्राच्या धुपेपेक्षा कमी होते (मग ती कोणत्याही कारणाने असो) अशा सर्व बाबींमध्ये मध्यवर्ती संक्षेत्रावर ओढ निर्माण होईल व वजन वाढेल असा जादा खुलासा मी करू इच्छितो. खालील प्रश्नोत्तरावरून असे दिसून येईल की, जोशीनी सांगितलेल्या मर्यादा या स्पँगलरच्या मताशी विसंगत होत्या.

(पाने २७/२८–निशाणी ५०१)

प्रश्न—तुम्ही हे कबूल कराल का की नाल्याबाबतचे सूत्र सर्वत्र आपोआप लागू पडत नाही ? ज्यावेळी खंदकाच्या स्थितीच्या पायावर हिशोब करून काढलेले एकंदर वजन कल्व्हर्ट सूत्राच्या आधारे काढलेल्या वजनापेक्षा जास्त असते त्याचवेळी नाल्याबाबत सूत्र वापरावे लागते हे खरे ना ?

उत्तर—मी हे कबूल करतो की, एकंदर वजन स्पँगलरच्या पुस्तकातील पान ४१२ (दुसऱ्या आवृत्तीतील ३९९ ते ४००), परिच्छेद २५ (२) वरील आकृतीतील जलवाहिनीवरील दाखविलेल्या संक्षेत्राच्या वजनापेक्षा अधिक असू शकणार नाही.

प्रश्न—तुम्ही आत्ताच म्हटले की, μ चा कल शून्याकडे असतो (टेंडिंग टू झिरो). पण असा उल्लेख स्पँगलरने आपल्या लेखनात केला नाही. प्रा. स्पँगलर दुसऱ्या कोणत्याही अन्य लेखकानेही तो केलेला नाही. त्याबाबतीत असे म्हणावयास हरकत नाही की, जर तुमच्या μ चा कल शून्याकडे असतो हा सिद्धांत खरा असला तर खंदकाच्या बाजूने व गटारांच्या बाबतीत काँडचूटच्या मागील भरावात पाणी असते. प्रा. स्पँगलर यांच्या संशोधनाचा हा महत्त्वाचा विषय असल्याने त्यांनी या सूत्राच्या वापराबाबत धोक्याची सूचना देऊन त्याकडे दुर्लक्ष झाल्यामुळे होणारे नुकसान टाळण्याचा प्रयत्न केला असता असे तुम्हाला वाटत नाही का ?

उत्तर—माझ्या नम्र मताप्रमाणे पानशेतच्या काँडचूटच्या स्वरूपाची केस प्रा. स्पँगलर यांच्या संशोधनात अंतर्भूत झालेली नव्हती. वस्तुत: माझी अशी समजूत झालेली आहे की प्रा. स्पँगलरच्या मते अशी अनेक प्रकारची वेगवेगळी

परिस्थिती निर्माण होऊ शकेल की जेथे इंजिनिअरला प्रत्यक्ष जागेवरील वस्तुस्थितीचा विचार करून निर्णय घेणे भाग पडेल. आयोवा बुलेटिनमध्ये व इतर चर्चेतही त्यांनी असे म्हटले आहे की, बाजूच्या भरावाच्या ओढीमुळे कॉंडयूटवरील वजन वाढण्याचा संभव असतो. माझ्या मते स्पॅंगलरची ही सूचना म्हणजे प्रत्येक इंजिनिअरला त्याच्या समोरील परिस्थितीत अचूक वजनाचा हिशोब करताना घ्यावयाच्या काळजीबाबत इशाराच आहे. या बुलेटिनचा सारांश सदर जर्नलच्या पान ३२३ वरील तीन विशिष्ट आकृत्यांत दिला आहे.

प्रश्न—गटारांच्या बाबतीत बहुतेक वेळा भूगर्भांतर्गत पाण्याची पातळी गटारांच्या पातळीपेक्षा उंच असू शकते. खंदकांच्या बाजूवर पावसाचा पाण्याचा परिणाम होऊ शकतो (पावसाचे पाणी जमिनीतून झिरपून) अशा स्थितीत खंदकाच्या सूत्राचा त्याग करून कल्व्हर्ट सूत्रच नेहमी वापरावे असे तुम्हास वाटते काय ?

उत्तर—ज्या ज्या वेळी कॉंडयूटच्या वरील संक्षेत्रापेक्षा बाजूच्या संक्षेत्रांमधून अधिक धूप होईल असे इंजिनिअरला वाटेल त्यावेळी तो खंदकाचे सूत्र वापरू शकणार नाही. पुढील प्रश्नाचा अंदाज घेऊन मी असाही खुलासा करू इच्छितो की, खंदकाच्या बाजूमागील भरावापेक्षा अधिक दबण्याजोग्या असतील अशा स्थितीचा मी विचार केलेला नाही. ती गोष्ट असाधारणच मानावी लागेल.

प्रश्न—अशा परिस्थितीत बाजूच्या भरावांच्या वजनाचा काही अंश खंदकाच्या बाजूच्या भितीच्या घर्षणामुळे संतुलित होईल असे तुम्हाला वाटते काय ?

उत्तर—मला मान्य आहे.

वरील प्रश्नोत्तरावरून हे स्पष्ट होते की μ चा कल (सॅच्युरेशनच्या परिणामी) शून्याकडे असतो या जोशींच्या म्हणण्याला कोणाही अधिकारी व्यक्तीने दुजोरा दिलेला नाही. बाजूच्या घर्षणाच्या परिणामाबाबत दाते व जोशी यांच्यात बरीच सैद्धांतिक चर्चा झाली. या चर्चेच्या तांत्रिक भागाचा उल्लेख करण्याची येथे गरज नाही. जोशी यांनी याबाबतीत दिलेल्या कांही कबुल्यांचा उल्लेख करणे पुरेसे आहे. मित्रा यांनी विचारलेल्या प्रश्नाला उत्तर देताना जोशी म्हणाले,—

"बाजूचे घर्षण शून्य असते असे मला सुचवावयाचे नाही. परिशिष्ट 'ब' मधील माझ्या, 'बाजूच्या घर्षणाचा कल शून्याकडे असतो' या उल्लेखामुळे कोणाची समजूत अशी झाली असेल की हे घर्षण शून्य किंवा शून्याच्या जवळपास असते असे मला म्हणावयाचे आहे तर तो समज मी इंग्रजीतून अचूकपणे माझे विचार व्यक्त करू शकत नसल्याने झाला असेल. ज्यावेळी निमुळत्या खडकाळ पृष्ठभागावर मातीचा ढीग रचलेला असतो त्यावेळी तो पृष्ठभाग जर पाण्यामुळे गुळगुळीत झाला असेल तर तेथे परस्पर विरोधी शक्तींचा खेळ सुरू होईल. एका बाजूने हा ढीग घसरू नये म्हणून त्याला जागेवर ठेवण्यासाठी शक्ती लागेल तर दुसरीकडून गुरुत्वाकर्षणाच्या ओढीमुळे तो खाली खेचला जाईल. असा माझ्या म्हणण्याचा मतितार्थ होता. या स्पर्धेत आम्हाला असे वाटले की, गुरुत्वाकर्षण शक्तीचा अधिक परिणाम होईल हेच मी काल दिलेल्या उत्तरात स्पॅंगलरच्या पुस्तकातील आकृतीच्या द्वारे सांगण्याचा प्रयत्न केला."

मित्रांनी जोशींना आणखीही खालील प्रश्न विचारला :—

प्रश्न—खंदकाच्या बाजूचा उतार हा खडक व माती यांच्यातील घर्षणाच्या कोनापेक्षा अधिक सरळ असतो. त्याअर्थी उतारावरील गुरुत्वाकर्षणाची ओढ ही मातीच्या भरावाच्या खडकाच्या फटीतून झिरपणाऱ्या घर्षणाच्या प्रतिरोधापेक्षा अधिक असेल हे तुम्हाला मान्य आहे का ?

यावर जोशींचे उत्तर असे होते :—

मी जमीनीच्या संबंधीचा सॉइल इंजिनिअर नसल्यामुळे 'घर्षणाचा कोन' हा शब्दप्रयोग टाळू इच्छितो. परंतु मी समतुलनाची स्थिती कशी असेल असे मला वाटते त्याचा खुलासा करतो. ज्यावेळी मातीचा ढीग हा निमुळत्या (बहिर्वक्र) पृष्ठभागावर समतुलित अवस्थेत असतो त्यावेळी खडकाळ पृष्ठभागाची प्रतिक्रियाही नेहमीच्यापेक्षा वरच्या वक्रपातळीकडे वाकलेली अशी असते. अशावेळी या समतुलित अवस्थेत ज्या शक्ती मातीला प्रतिक्रियेपासून वर धरून ठेवतात, त्या माझ्या माती कामाच्या इंजिनिअरींग ज्ञानाच्या मर्यादा लक्षात घेऊन मला वाटते की, एकसंध व घर्षण करणाऱ्या अशा असतात."

मला असे वाटते की, जोशींनी कॉंडयूटच्या बाजूच्या भरावाच्या वजनाने होणाऱ्या स्थिरीकरणावर आवश्यकतेपेक्षा अधिक भर दिलेला आहे. मित्रांनी त्यांची उलटतपासणी अत्यंत बारकाईने केली आणि खंदकांच्या बाजूचा भराव हाताने थोपटून घट्ट करण्यात आला होता या वस्तुस्थितीचा आधार जोशींना घ्यावा लागला व ते म्हणाले की, या परिस्थितीमुळे घट्टपणा खंदकाच्या बाजूपासून मध्य संक्षेत्राकडे वाढत गेला होता. मित्रांनी नंतर दाखवून दिले की प्रत्येक थराच्या अगदी टोकाकडील अरुंद पट्टीच फक्त हाताने कापून घट्ट करण्यात आली होती व बाकीचा भराव यंत्राने घट्ट करण्यात आला होता. ही गोष्ट लक्षांत घेता फक्त खडकाळ पृष्ठभागाजवळील या अरुंद पट्टीतच कमी घट्टपणा असणार व बाकीचे जवळजवळ सर्वत्र सारखेच चांगल्याप्रकारे घट्ट असणार हे तुम्हाला कबूल आहे का ?

जोशींनी उत्तर दिले :—

"मध्य संक्षेत्रापेक्षा बाजूला अधिक धूप होऊन धूप होण्याची रेषा बहिर्गोल करण्यास खंदकाच्या बाजूला हाताच्या साह्याने केलेला भराव पुरेसा होता असे मला वाटते."

या उत्तरावरून बाजूचे सर्व संक्षेत्र ढिले होते व ते घसरण्यास अनुकूल होते हे सर्व गृहीतकृत्यच चुकीचे असल्याचे दिसून येते.

समपातळीवर भार

२४८. कमानीवरील समपातळीचा भार शून्य असेल या जोशी यांच्या युक्तिवादाचा विचार करताना हा विषय मुख्यत: मातीकामाच्या शास्त्रांचा आहे व जोशी स्वत:ला मातीकामातील तज्ञ समजत नाहीत ही त्यांनी स्वत:च दिलेली कबुली ध्यानात घेतली पाहिजे. पानशेत धरणात जलवाहिनी व खंदकाच्या बाजू यामध्ये भरलेल्या ओल्या मातीचा थर पुरेसा जाड आहे. या बाजूच्या भरावाच्यावर पूर्ण किनारा होता व त्याचे वजन बरेच होते व खंदकाच्या बाजू समपातळीतील दाब टाकण्यास असमर्थ होत्या असे धरले तरी त्यामुळे समपातळीतील दाब पडणे सहज शक्य होते. मातीचा लवचिकपणा व तिची छेदनशक्ती याच्यावरून उभा भार व आडवा भार यांचे प्रमाण ठरते. चिखलाचा समपातळीतील दाब वालुकामय मातीपेक्षा बराच अधिक असतो. मग ते वाढणारे दडपण असो की स्थिर दडपण असो.

या ठिकाणी मी डॉ. के. एल्. राव यांच्या निवेदनातील (निशाणी ७६०) एका परिच्छेदाचा उल्लेख करतो :—

"समपातळीवरील दाबाची व्याप्ती किती असेल हे सांगणे अशक्य असले तरी पानशेत-मध्ये जी स्थिती होती त्यात बाजूंच्या वर जेवढे उभे वजन होते त्यांच्या $\frac{1}{3}$ समपातळीवरील वजन असणार असे गृहीत धरण्यास काही प्रत्यवाय नाही."

२५०. या प्रश्नाबाबत चर्चा संपविण्यापूर्वी श्री. जी. जी. धनक यांनी (निशाणी ७२६) या पूरक निवेदनाच्या परिशिष्ट दोनमध्ये जी मते व्यक्त केली आहेत त्यांचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे. धरण पडण्याच्या कारणाबाबत धनकांनी आपली मते खुलासेवार देणारे निवेदन करावे असे विचारण्यामागे माझा उद्देश कॉंड्यूटच्या कमानीच्या स्थैर्याबाबत त्यांचे मत समजून घेणे हा होता. धनकांची याबाबतची मते खालीलप्रमाणे होती :

२५१. पानशेत धरण कोणत्या प्रकारे कार्यवाहीत येऊ शकत होते त्याची कल्पना स्पॅंग्लरच्या सिद्धांताच्या अनुरोधाने करणे आवश्यक होते. स्पॅंग्लरचे सिद्धांत हे मुख्यत्वे जेथे भरावाच्याबाबत गुणात्मक नियंत्रण निकृष्ट दर्जाचे असते अशा नळ, गटारे आदिबाबत आहेत. पानशेतमधील कॉंड्यूटच्या खडकयुक्त बाजू या ताठ कडक आहेत व त्यातील भेगा हार्टिंग झोनमध्ये मातीने व आच्छादन विभागात मुरुमाने अत्यंत दाटीने भरलेल्या होत्या. खडक व माती यांच्यामध्ये लवचिक भराव भरून घट्टपणा येईल अशी खास काळजी घेण्यात आली होती. माती व मुरुमाला प्रथम किप्स फूट रोलिंगच्या साह्याने आणलेला घट्टपणा दर चौरस फुटाला ४ ते ५ टन इतका होता, १०० फूट उंच बधाऱ्याला पेलू शकेल इतके हे वजन होते. दुसऱ्या शद्बात आर्. एल्. १९७० चा वरील बंधारा स्थिर घट्ट पायावर होता. साध्या मातीच्या स्थिरीकरणाचे नियम त्याला लागू करणे योग्य नव्हते. वजन् पडल्याबरोबर ताबडतोब लवचिकतेमुळे जे स्थिरीकरण होईल तेवढेच होणे या भागात शक्य होते. कॉंड्यूटचे शिखर (वरचाभाग) आर्. एल्. १९५० एवढे आहे. यावरून हे स्पष्ट होते की, कॉंड्यूटवरील सर्व पाचरासारख्या भागात कुठेही अधिक संकुचितपणा आला तर त्यामुळे स्थिरता ढळणे शक्य होणार नाही अगर बंधाराही संकुचित होऊन त्याची स्थिरता ढळणार नाही. सबब मधला भाग खचून वरून पाहिले असता कमानीच्या शिखरावर अंतर्गोल दिसते हे गृहीत धरलेला कोणताही सिद्धांत चुकीचा असलाच पाहिजे. अर्थात्, आपणाला भरावातील कमी घनत्व असलेल्या जागांचा वा पोकळ्यांचा व आवश्यकतेपेक्षा अधिक जलमुक्त असलेल्या कॉंड्यूटच्या भोवतालच्या भरावाच्या परिणामाचाही विचार करावा लागेल. कमी घनत्व असलेल्या विखुरलेल्या जागांबाबत विचार करताना आपल्याला ही गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे की घनत्व नियंत्रक नोंदीवरून अशा जागा फारच थोड्या होत्या व त्यांचाही घट्टपणा व घनत्व चांगले होते असे दिसून येते. त्याचप्रमाणे आवश्यक असलेल्यापेक्षा अधिक घनत्व असलेल्या जागाही बांधकामात होत्या. या सर्वांचा संकलित परिणाम लक्षात घेतला तर बंधाऱ्याला असणारी ओढ अत्यंत क्षुल्लक प्रकारची असेल हे दिसून येते. खालून होणाऱ्या या ओढीला खडकांच्या खडबडीतपणामुळे व पाचरासारख्या संक्षेत्रामुळे बंधाऱ्यावरील वजन अंशत: वाटले जाते व बाकीचे उभे वजन कॉंड्यूटवर पडते. दुसऱ्या शद्बात, कमानीवरील एकंदर वजन उभ्या वजनातील स्थिरता होण्याच्या प्रक्रियेमुळे कमी होते. या सर्व गोष्टी लक्षात घेतल्यावर कॉंड्यूटच्या वरील मातीच्या भरावाचे एकंदर प्रत्यक्ष वजन १५.६ किप्स/चौरस फूट इतके असते. ते काही प्रमाणात कमी होऊ शकते. ते कॉंड्यूटच्यावर १५ फूट पातळीवरील—म्हणजेच कॉंड्यूट भोवतालचा जो भराव कमाल मर्यादेपेक्षा अधिक जलयुक्त आहे त्यावरची पातळी—गुरुत्वाकर्षणाच्या भाराच्या ७५ टक्के गृहीत धरली होती. हे गृहीतकृत्य अगदी नेमस्त आहे. कमाल मर्यादेपेक्षा अधिक जलयुक्त भरावातील पाण्याचे प्रमाण तीन टक्के अधिक वा उणे बांधकामाची सहनशक्ती एवढे धरले होते. प्रत्यक्ष पाहणीत असे दिसून आले आहे की सर्वसाधारण बांधकामात जेवढी अचूकता शक्य आहे तेवढ्या अचूकतेने घनत्व व ओलावा ठरल्याबरहुकूम ठेवण्याचा प्रयत्न केला होता ३ टक्के अधिक ओलावा असेल तर माती लवचिकतेच्या मर्यादेच्या खाली फक्त २ ते ४ टक्के असते. मातीच्या ढिगाच्या लवचिकपणाच्या मर्यादा जवळजवळ थोड्याफार फरकाने उभ्या भाराच्या तुलनेने समपातळीतील लवचिक माध्यमातील प्रतिक्रियांशी जुळत्या असतील असे मानणे वाजवी ठरेल. ३ टक्के अधिक ओलावा असणाऱ्या भरावाला समपातळीतील दाब असणारच नाही हे अगदी अशक्य आहे, ज्याअर्थी हा भराव ३ टक्के अधिक ओलावा असताना घट्ट करण्यात

आला आहे त्याअर्थी त्याचे घनफुटास ९४ पौंड हे घनत्व स्थिर राहील, आणि परिणामी अधिक भरावामुळे, वाढलेल्या वजनामुळे, त्यातील पाणी दाबून निघाल्याखेरीज, तो संकुचित होणार नाही. संख्यात्मक परिमाणात बोलायचे तर उभ्या वजनाची समपातळीवरील प्रतिक्रिया उभ्या वजनाच्या ०·५ ते ०·८ एवढी राहील. ती शून्य खचितच राहाणार नाही. इतक्या समपातळीतील वजनामुळे कमान स्थिर राहील हे निश्चित आहे. लवचिक भरावातील ओलावा काढून टाकण्याच्या शक्यतेबद्दल असे म्हणता येईल की सांडपाण्याला वाव नसल्यामुळे तसे अल्पकाळात होणे शक्य नाही. कॉंडयूटच्या वरच्या भागावर अभेद्य थराचे आवरण असते व खंदकाच्यामधील खालच्या भेगा जलप्रतिबंधक असतात. ओलावा निघून गेल्याकारणाने संकुचित होण्याकडे कल निर्माण होतो असे धरले तरी हा प्रकार कॉंडयूटच्या बाजूचे साहित्य वरून घट्ट दाबले गेले व जलवाहिनी व खंदक यांच्यामधील अरुंद जागेत पाचरासारखे घट्ट बसले तरच होऊ शकेल अशा प्रकारची कमानीच्या समपातळीतील प्रतिक्रिया निश्चितच होते व त्यामुळे कमान अधिकच स्थिर व भक्कम बनेल. अशा प्रकारच्या कोणत्याही लवचिक भरावाच्या संकोचनामुळे मातीच्या दाबाबरोबरच छिद्रदाब मोठ्या प्रमाणात कमानीवर वाढेल व त्यामुळे कमानीच्या भक्कमतेत अधिकच भर पडेल. ते कसेही असले तरी नमुन्याच्या पृथक्करणात असे गृहीत धरण्यात आले आहे की, कॉंडयूटच्या बाजूना लवचिक भराव वरच्या भागापेक्षा अधिक खोलवर असल्यामुळे वरचा भाग नैसर्गिकपणे अधिक भार तोलून धरेल व बाजूच्या भरावावर कमी उभा भार पडेल. सबब वरच्या भागावर सर्वसाधारण उभ्या वजनाच्या ११५ टक्के वजन येईल व बाजूवर ६० टक्के वजन येईल असे नमुना तयार करताना गृहीत धरले आहे. अशी स्थिती कधीच येणे शक्य नाही. परंतु, असा अनैसर्गिक मोठा भर गृहीत धरूनही कमानीची चाचणी घेण्यात आली आहे व ती अशाही स्थितीत स्थिर व भक्कम राहते असे आढळले आहे. याबाबत इन्टिटयूट ऑफ इंजिनिअर्सने समपातळीवरील दाब शून्य समजून कमानीची तपासणी केली पाहिजे अशी यु. एस्. बी. आर. ची प्रथा असल्याचे जे विधान केले आहे त्याचा येथे उल्लेख केला पाहिजे. संकल्पचित्र नियम पुस्तिकेत कार्यपद्धतीविषयीचे जे अतिसरल नियम दिलेले असतात त्या नियमांचा अर्थ, बांधकामाच्या विशिष्ट परिस्थितीत कशी प्रतिक्रिया होणे संभवनीय आहे या संदर्भात लावला पाहिजे, हे समजून घेणे आवश्यक आहे ; आणि जर सूक्ष्म विश्लेषण शक्य असेल व त्या अतिसरल गृहीत-कल्पनांपेक्षा वेगळे निर्णय त्यातून निष्पन्न होत असतील तर असे कोणतेही नियम डोळे झाकून अनुसरणे चूक होईल. अगोदरच सांगितल्याप्रमाणे, प्रस्तुत प्रकरणात संकल्पित बांधकामाच्या खास संदर्भात मातीचे पार्श्वदाब किंवा छिद्रदाब हे शून्य असतील हे संभवत नाही. अमेरिकन पद्धतीत मातीचे विश्लेषण पार्श्वदाबाखाली केले जाते. हा दाब लंब दाबाच्या ३३ टक्के असतो. कुठल्याही परिस्थितीत तो शून्य नसतो. याबाबतीत एंडर्स धरणाचे विश्लेषण उपयुक्त ठरण्यासारखे आहे. त्यामध्ये सर्वसाधारण गृहीत कल्पनांसाठी पार्श्व प्रतिक्रिया लंबरूप दाबाबरोबरच विचारात घेतली आहे आणि चालू दाबाच्या प्रमाणातच दाब आहे असे दाखविले आहे. पार्श्वदाब नाही अशा समजुतीच्या आधारावरसुद्धा या धरणाच्या बाबतीत विश्लेषण केले होते. परंतु ते, अशा मर्यादित स्थितीत काय होते हे अजमावण्यासाठी केले होते. अशी मर्यादित स्थिती, अर्थातच कधी उद्भवणार नाही. त्यामध्ये असे म्हटलेले आहे की, कमानीवर पडणारे जास्तीत जास्त दाब जर कमानीसाठी वापरलेल्या साहित्याच्या अंतिम शक्तीच्या आत असतील तर ते संकल्पचित्र स्वीकारण्यास हरकत नाही. या विचाराच्या पार्श्वभूमीवर, पानशेत धरणाच्या कमानीसंबंधीच्या विश्लेषणावरून असे दिसून यईल की, जास्तीत जास्त संकोचन दाब हा १५·६ किप्स/चौरस फूट इतक्या प्रमाणाच्या लंबरूप दाबाकरिता कॉंक्रीट व चुना यांच्या अंतिम शक्तीच्या आत असेल. (वरील प्रमाणाची १३० फूट उंचीच्या धरणाशी किंवा आर्. एल्. २०८० वर असलेल्या धरणाच्या माथ्याशी तुलना करता येईल. कॉंडयूट कट्ट्याच्या दगडी अंत्यपादाच्या आधारामुळे हा भार ७५ टक्क्यांइतका खाली येईल.) म्हणून कमानीवरचा नक्की प्रत्यक्ष भार प्रत्येक चौरस फुटाला ११·७ किप्स असेल. वर सांगितल्याप्रमाणे कमानीच्या शिखराजवळील भार

सरासरीपेक्षा १५ टक्क्यांनी जास्त आहे असे गृहीत धरून चालले तर, शिखरावरील परिणामकारक प्रत्यक्ष भार प्रत्येक चौरस फुटाला १३·५ कीप्स असेल. बिलकूल पार्श्वभार नाही अशा स्थितीत कमानीवर जास्तीत जास्त दाब दर चौरस इंचास ८४० पौंड इतका पडेल. (संकल्पचित्राच्या गणितातून काढलेली संख्या). अंत्यपादाच्या आधारामुळे घट न होता जरी प्रत्येक चौरस फुटाला १५·६ कीप्स असा मातीचा सगळा प्रत्यक्ष भार कमानीवर आला तरी मातीच्या पार्श्वदाबाचा आधार नसूनही, जास्तीत जास्त संकोचन दाब कमानीच्या ठिकाणी प्रत्येक चौरस इंचाला ९७० पौंड असेल. दोहोंपैकी कुठल्याही बाबतीत कुठल्याही प्रकारची दुर्दशा न होता, कमानीची बांधणी हा सगळा दाब सहन करू शकेल अशी असावी. शिरोभागी लंबरूप भार संकल्पित भारापेक्षा जास्त असेल असे धरून चालले तरी, कमान वाकून चपटी होण्याच्या संभावामुळे मातीची स्थिर प्रतिक्रिया बाजूंवर घडून येईल. यामुळे समतोल पुन्हा प्रस्थापित होईपर्यंत कमानीचा मजबूतपणा टिकवून धरला जाईल.

२५२. खाचे (कट) मधील बांधाच्या लंबरूप व पार्श्वभारांच्या संयोगामुळे धरणाचा एक भाग म्हणन कमान निकामी झाली असण्याची शक्यता नाही असे घनक यानी प्रतिपादन केले आहे ते याच कारणामुळे.

२५३. वरील विवेचनावरून उपस्थित होणारे मुद्दे सारांशरूपाने खालीलप्रमाणे सांगता येतील :—

(१) ज्यांच्या बाबतीत प्रमाण नियंत्रण वा पुनर्भरण निश्चितपणे कमी प्रतीचे आहे असे नळ व झाकलेली गटारे यासाठी स्पॅंग्लरने कॉंडयूटच्या वर्गीकरणासंबंधी सिद्धांत तयार केले आहेत. स्वत: संशोधन करून स्पॅंग्लरने शोधून काढलेले वर्ग परिपूर्ण नाहीत व प्रत्यक्षात उद्‌भवणाऱ्या सर्व प्रकरणांना ते लागू होणार नाहीत. याबाबतीत पानशेतच्या कॉंडयूटचे उदाहरण देता येईल. डिच कंडिशन, निगेटिव्ह प्रोजेक्शन कंडिशन व कल्व्हर्ट कंडिशन या तीन वर्गांपैकी एकाही वर्गात त्यास घालता येणार नाही. पानशेतचा कॉंडयूट ८० फूट खोल खोबणीत आहे. आणि कॉंडयूटची उंची केवळ १५ फूट आहे. त्या दृष्टीने पाहिल्यास हा कॉंडयूट 'डिच कंडिशन' या वर्गात घालता येण्यासारखा आहे. पानशेतच्या कॉंडयूटचे 'डिच कंडिशन' असे वर्गीकरण करण्यास खालील मुद्यांवर आक्षेप घेतला जाईल : (१) शिखराच्या वर ६५ फूट भराव आहे, (२) शिखरावरील व पाठीमागील बाजूची भरणी दगड व माती आदि वापरून केली नव्हती तर अगदी ठोकून पक्की केली होती. पानशेतचा कॉंडयूट 'कल्व्हर्ट कंडिशन' या वर्गात बसू शकत नाही, कारण तो एका चिंचोळ्या खंदकात बसविला आहे व खड्डयाला उतरत्या बाजू आहेत. कॉंडयूटला उभ्या बाजू नसून उतरत्या बाजू आहेत. या गोष्टीमुळे सुद्धा तो 'निगेटिव्ह प्रोजेक्शन कंडिशन' या वर्गात बसू शकत नाही. पानशेतचा कॉंडयूट या तयार करून ठेवलेल्यापैकी कोणत्याच वर्गात बसत नाही. मित्रा यांच्या प्रश्नांना उत्तर देताना एस्. बी. जोशी यांनी खालील महत्त्वाचे विधान केले आहे: "माझ्या मते, प्रो. स्पॅंग्लरांच्या संशोधनात पानशेतच्या कॉंडयूटचा प्रकार येत नाही. वस्तुत: माझे असे मत आहे की, काम करण्याच्या, प्रत्यक्ष जागेवरच इंजिनिअरांना अनेक गोष्टींचा विचार करावा लागेल, अशा वेगवेगळ्या परिस्थिती निर्माण होऊ शकतील याची कल्पना प्रो. स्पॅंग्लर यांना असावी."

(२) कॉंडयूटवर पडणारा भार, पानशेतची स्थिती 'कल्व्हर्ट' स्थितीला जात आहे असे गृहीत धरूनच मोजला पाहिजे हे जोशी यांचे प्रतिपादन दुसऱ्याच गृहीत तत्त्वावर आधारलेले आहे. हे तत्त्व असे की, मातीच्या भरणीच्या संयोगाच्या जागी खंदकाच्या दोन्ही बाजूंनी पाणी झिरपत जाईल व अशा रीतीने वंगणाच्या कार्यामुळे बाजूचे प्रिझम्स् खाली ओढले जातील. याबाबतीत के. एल्. राव यांच्या मताचा आधार घेतला आहे. स्वत:च्या लेखी निवेदनाच्या परिच्छेद २(क) मध्ये (निशाणी ७५९)

राव म्हणतात, "खंदकाच्या उतारांना जोडणाऱ्या खडकाला खूप सांधे आहेत व ते काही ठिकाणी फारच कललेले आहेत. त्यांतून पाणी खूप गळू शकेल." वरील विधानाचे स्पष्टीकरण देण्यास सांगितले असता राव यांनी आपल्या जबानीत सांगितले, "भूस्तरशास्त्रीय नकाशे काढून खडकातल्या सांध्याची बारीक तपासणी केली पाहिजे. सांधे धरणाच्या रुंदीत न शिरता थेट धरणाच्या मधून जातील. ते खाली जावोत किंवा सर्वसाधारण पृष्ठभागाच्याखाली असोत त्यामुळे धोका उत्पन्न होणार नाही. या प्रकरणात मला असे म्हणावयाचे आहे की, सांध्यांची तोंडे खंदकात आहेत व खंदकातून पाण्याचा प्रवाह वाहू शकतो." खडक व मागील भराव यांच्या संपर्काच्या जागी जोरदार गळती दिसेल असे आपणास वाटते का असा प्रश्न विचारल्यावरून राव म्हणाले, "सांध्यातून पाणी खंदकात गळते. खंदकात सर्व माती असते त्यामुळे मातीत घनता येते म्हणून सांध्यातून येणारे पाणी मातीतून पुढे जाते. तिथे त्याला अडथळा होत असल्यामुळे त्याला मोकळा रस्ता मिळत नाही." अगोदरच राव यांनी सांगितले होते की, कॉंडयूट व खडकाचा भाग यामधील चिचोळ्या भागात कॉंक्रीट घालण्याची दक्षता या बाबतीत घ्यायला हवी होती. वरील पद्धत अनुसरल्याची उदाहरणे द्या अशी त्यांना विनंती करण्यात आली होती तेव्हा ते म्हणाले की त्यांना ती आठवत नाहीत. मेयरना प्रश्न विचारला की, "बाजूनी होणारा सीपेज थांबविण्यासाठी जवळच्या वाटेचा मजबूत असा बांध अटकावासाठी बांधण्याकरिता खडकाची बाजू व कमानीचे बाह्य आवरण यांच्यामधली चिचोळी जागा चिकण मातीच्याऐवजी कॉंक्रीटने भरून काढणे अधिक संयुक्तिक झाले नसते का?" मेयर यांनी उत्तर दिले की, "ओल्या केलेल्या मातीऐवजी कॉंक्रीटने जर मधली जागा भरून काढली असती तर ते काम अधिक खर्चाचे झाले असते परंतु अधिक परिणामकारक झाले असते असे नाही."

खडकाच्या भेगांमधून व तडयांमधून पाणी गळण्याची शक्यता होती काय आणि ३ किंवा ५ क्यूसेक्स पाण्याच्या प्रवाहाच्या स्वरूपात पाणी वाहू शकेल काय या प्रश्नाचा विचार मी स्वतंत्ररीत्या करणार आहे. सध्या मात्र मी, खडकाची बाजू व भरणी ह्यांच्या सांध्यातून पाणी झिरपल्यामुळे बाजूंच्या प्रिझम्सचा ओढण्याकडे कल असण्याची सुतराम शक्यता नाही हे दाखविणार आहे.

(३) तिसरा मुद्दा पार्श्व दाबाच्या अस्तित्वाविषयी आहे. मुद्दा असा आहे की पानशेत धरणाच्या विद्यमान परिस्थितीत कॉंडयूटच्या कमानीवर पार्श्व दाबाचा काही प्रभाव पडेल किंवा काय. जोशींच्या मते असा पार्श्व दाब तिथे नसणार. मध्यवर्ती संकल्पचित्र संघटनेचे मत असे आहे की, पार्श्व दाब हा लंबरूप दाबाच्या ३३ टक्के असेल. या बाबतीत स्पँग्लर यांच्या मतांचा मी संदर्भ देतो. इंजिनिअर जी. एस. ठोसर, जे वर सांगितल्याप्रमाणे, या प्रकरणाच्या कामकाजात उत्साहपूर्वक लक्ष घालीत आहेत, त्यांनी स्पँग्लर यांना ३ पत्रे पाठविली. त्यांनी पहिले पत्र दिनांक १७ मे १९६२ या दिवशी लिहिले जबानीमध्ये त्यांनी ते पत्र सादर केले. नि. ७८२ म्हणून ते दाखल करून घेण्यात आले. दिनांक ६ जून १९६२ या दिवशी स्पँग्लर यांनी त्या पत्राला उत्तर दिले. ठोसर यांनी ते उत्तराचे पत्र साक्ष देत असता सादर केले. नि. ७८३ म्हणून ते दाखल करण्यात आले. नंतर दिनांक १९ जून १९६२ रोजी लिहिलेल्या दुसऱ्या पत्रात खालील प्रश्न उपस्थित करून ठोसर यांनी ते विचारार्थ स्पँग्लर यांजकडे पाठवून दिले. (नि. १३१३):

(१) कमानीच्या बाजूवर पडणाऱ्या पार्श्व दाबाचा परिणाम होणार नाही अशा अडचणीच्या जागी पानशेतचा कॉंडयूट ठेवला आहे असे आपणास वाटते काय?

(२) आपण त्याला 'अपुरी खाई' अथवा अपुरे प्रक्षेपण (प्रोजेक्शन) किंवा इतर कोणता प्रकार समजता?

(३) कॉंड्यूटचा आराखडा पूर्णपणे सुरक्षित रहावा म्हणून तो तयार करताना कोणत्या कल्पना गृहीत धराव्या याबाबत आपण मार्गदर्शन कराल का?

स्पॅंग्लर यांनी दिनांक ११ सप्टेंबर १९६२ रोजी त्या पत्राला उत्तर पाठविले (नि. १३१४). त्याचा संबंधित भाग खालीलप्रमाणे आहे. "आपण उपस्थित केलेल्या प्रश्नांचा मी अभ्यास केला आहे. त्याची उत्तरे खालीलप्रमाणे आहेत :—

(१) माझ्या मते, कमानीच्या बांधकामावर पार्श्वस्थ दाब पडेल अशाप्रकारे दगडी भिंत व कॉंड्यूटच्या बाजू यामधील जागा भरपूर रुंद आहे. हे पार्श्वस्थ दाब सर्वमान्य क्रियाशील दाबाच्या पद्धतीचे नसतील पण माझ्या समजुतीप्रमाणे निश्चितपणे तेवढ्याच सामर्थ्याचे असेल.

(२) हे बांधकाम भूमिगत कॉंड्यूटवर पडणाऱ्या भारासंबंधीच्या मार्स्टनच्या सिद्धांतानुसार 'डिच् कॉंड्यूट' प्रकारचे आहे असे मी मानतो.

(३) सोबत या कॉंड्यूटवर पडणाऱ्या भाराचे गणित करून काढलेली उत्तरे व त्यांत अभिप्रेत असलेल्या गृहीत कल्पना यांची माहिती मी दिली आहे. त्यावरून असे दिसून येईल की कॉंड्यूटवर पडणारा उभा भार प्रत्येक लांबीवर अंदाजे ४,०४,००० पौंड आहे. या भाराला आराखडा तयार करण्यासाठी १·२५ ते १·५ सुरक्षिततेचा भाग लागेल असे मी मानतो."

परत २४ सप्टेंबर १९६२ या दिवशी ठोसरांनी अनेक प्रश्न उपस्थित करणारे एक लांबलचक पत्र स्पॅंग्लर यांना लिहिले. (नि.). २१ नोव्हेंबर १९६२ ला स्पॅंग्लर यांनी त्याला उत्तर दिले. ठोसर यांनी स्वतःच्या पत्राची प्रत व स्पॅंग्लर यांनी कमिशनला पाठविलेल्या पत्राची प्रत दिनांक २९ नोव्हेंबर १९६२ च्या आपल्या पत्राबरोबर पाठवून दिली आहे. हा पत्रव्यवहार ३० नोव्हेंबर १९६२ ला मिळाला. हा सर्व पत्रव्यवहार निशाणी क्रमांक १३१४-ए म्हणून एकत्र ठेवला आहे. स्पॅंग्लर यांच्या दिनांक २१ नोव्हेंबर १९६२ च्या पत्रातील संबंधित भाग उद्धृत केला तरी पुरेसे आहे :

"माझे मत असे आहे की भूमिगत कॉंड्यूटच्या बाबतीत त्याच्यावर पडणारा पार्श्वस्थ कमीजास्त होणारा अथवा तेवढाच राहणारा असला तरी दाब परिणामकारक असू शकतो. कमीजास्त होणाऱ्या कॉंड्यूटच्या बाबतींत, वाढणारे दाब हे सभोवतालून वेढणाऱ्या मातीबरोबर नळाच्या भोवतालच्या हालचालीमुळे होणारे सर्व अप्रत्यक्ष प्रतिकार करणारे दाब असतात. अशा प्रकारच्या नळांना हे अप्रत्यक्ष पार्श्वस्थ दाब वाढविता आले पाहिजेत. अथवा त्यांना म्हणण्याजोगा उभा भार वाहता येत नाही, कारण त्यांची स्वतःचीच शक्ति जवळजवळ नसतेच. पक्क्या नळाची स्थापना कशी करतात व नळांचा मागील भराव कसा करतात यावर त्यांच्यावर पडणारे प्रत्यक्ष पार्श्वस्थ दाब अवलंबून असल्यामुळे ते दाब त्यांच्यावर पडतील किंवा पडणार नाहींत. पार्श्वस्थ दाब भाराच्या बाबतीत विचारात घेतले जातात. हा भार म्हणजे, प्रत्यक्ष बांधणीमध्ये पक्का नळ जेवढा आधार देऊ शकेल त्या भाराचे प्रमाण होय. हे प्रमाण ३ बाजूंच्या कसोटी भाराएवढे असते. अर्थातच, पार्श्वस्थ दाब पडणारा, नळावरील भारांचा फरक हा रहात नाही अथवा त्यावर, विसंबून रहाता येत नाही. आपल्या विशिष्ट प्रश्नावर माझा अभिप्राय असा आहे की, बाजूकडील प्रत्यक्ष दाब नळाच्या बाजूंचा विचार करता प्रभावी असेल असे जर आपण गृहीत धरत असाल तर तसे करणे उचीत आहे. बाजू भरून काढण्याच्या साधनसामग्रीत बरीच ओली व चिकण माती असल्यामुळे मी 'के' मूल्य ०–२० ते ०–२५ असे धरावे असे सूचवीन. आपला तर्क माझ्या तर्कापेक्षा अधिक बरोबर असेल कारण आपण प्रत्यक्ष त्या कामावर आहात व साधनसामग्रीची माहिती आपल्याला माझ्यापेक्षा जास्त आहे. मला असे वाटते की पार्श्वस्थ दाबाच्या वाढीला सर्व परिस्थिती अनुकूल आहे आणि पार्श्वस्थ दाब कायम स्वरूपाचे असणार नाहीत. अशी भीती बाळगण्याचे कारण मला दिसत नाही."

२५४. स्पॅंग्लरनी दिलेल्या उत्तरावरून दोन गोष्टी स्पष्ट होतात. पहिली म्हणजे स्पॅंग्लर यांच्या मते भूमिगत कॅांडयूटवर पडणाऱ्या भारावरील मास्टर्नच्या सिद्धान्तामध्ये निश्चित स्वरूपात स्पष्ट केलेली खाईची परिस्थिती हीच पानशेत धरणाच्या कॅांडयूटची वर्गवारी होईल. दुसरी गोष्ट म्हणज जरी स्पॅंग्लर यांच्या मते प्रत्यक्ष पार्श्वस्थ दाबाच्या प्रभावाचे परिणाम ०.२० ते ०.२५ यापेक्षा जास्त असणार नाही तरी पानशेतच्या कॅांडयूटच्या बाजूंच्या दृष्टीने ते परिणामकारक होतील. स्पॅंग्लर यांनी मात्र आपल्या 'के' मूल्य सिद्धांतात थोडा फरक केला आहे. 'के' मूल्य पानशेतला वापरलेल्या चिकणमातीच्या प्रकारावर अवलंबून असल्यामुळे वेगळे असू शकेल, असे सूचवून त्यांनी आपल्या विधानाला मुरड घातली आहे. ही उत्तरे फार महत्त्वाची व अर्थपूर्ण आहेत. कारण जोशी यांनी आपण केलेल्या युक्तीवादाच्या पुष्टचर्थ ज्याचा आधार घेतला अशा तज्ज्ञ व्यक्तींची ती उत्तरें आहेत.

२५५. हा विषय अतिशय तांत्रिक स्वरूपाचा असल्यामुळे याच्या गणितविषयक व तांत्रिक बाजूंची सांगोपांग चर्चा करण्याइतका मी तज्ज्ञ अधिकारी नाही असे मला वाटते. श्री. एस्. बी. जोशी यांनी या विषयाचा खूपच अभ्यास केला आहे व त्यांनी अवलंबिलेल्या तर्कपद्धतीमुळे या विषयावरील विचारांना अधिक चालना मिळाली आहे. सर्व सामान्य बुद्धीला पटणारे असे जे विचार मी मांडले आहेत त्याकडे पाहता मी जोशी यांचा निष्कर्ष मान्य करू शकत नाही. असेसर्स यांच्या मत प्रतिपादनातील टी डब्ल्यू. डब्ल्यू. भागातील कॅांडयूटच्या कमानीवरील भाराचे प्रमाण ठरविणे आणि कमानीच्या सळयांमधील बळ मोजणे या मथळ्याखालील उतारे उद्धृत करण्यात मी समाधान मानेन.

"येथे हे स्पष्ट केले पाहिजे की पानशेत धरण कॅांडयूटची कमान कोसळली म्हणून फुटले की ती कमान फुटली या कारणाने फुटले हे निश्चित करण्यासाठी परंपरागत संकल्पन पद्धतीला अनुसरून तत्सम स्थितीत कॅांडयूटच्या संकल्पनासाठी अंगीकृत केला पाहिजे. असा भार निश्चित करणे आवश्यक नसून धरण फुटण्याच्या तारखेपर्यंत कॅांडयूटच्या कमानीवर वाजवी रीतीने अपेक्षित भार निश्चित करणे आवश्यक आहे."

"कॅांडयूट आणि पाण्याची साधनसामुग्री दबल्यामुळे आणि स्तंभामधील भरावाच्या सापेक्ष घ्वनीभवनाने स्तंभाचे सापेक्ष स्थिरीकरण होऊ शकेल. प्रस्तुत प्रकरणात खडकाळ पायावर आधारलेल्या मजबूत दगडी कमानीमुळे पहिल्या दोन गोष्टी इथे महत्वाच्या नाहीत. भरावाच्या सापेक्ष स्थिरीकरणावर नियंत्रण घालणारी गोष्ट म्हणजे फक्त अन्तर्गत घनीभवन होय. कॅांडयूटच्या कमानीच्या टोकावरील ३ फूट उंचीच्या भरावाच्या खालचा भाग जास्तीतजास्त आर्द्रतेपेक्षा ३ टक्के आर्द्रतेवर आणि काहीशा कमी सूक्ष्म घनतेवर हाताने भरलेल्या मागील भरावाचा बनलेला आहे. म्हणून सुरूवातीला मध्यवर्ती स्तंभाला लागून असलेले अबडक व ईफ हे दोन स्तंभ जास्तीत जास्त घनीभूत होण्यास प्रवृत्त होतील आणि त्यांना काही अंशी मध्यवर्ती स्तंभाच्या व काही अंशी चराच्या बाजूच्या उतारावरील अवरोधकाच्या दोन्ही भागांचा आधार मिळेल म्हणून या स्थितीत मध्यवर्ती स्तंभाच्या वजनात त्याला अगदी लागून असलेल्या दोन बारीक स्तंभाच्या वजनाच्या अर्धे वजन मिळवून जे वजन येईल तो कॅांडयूटच्या कमानीवरील भार समजता येईल. शिवाय वर उल्लेखिलेल्या परिस्थितीमुळे कमानीवर आडवा आघात होणार नाही. विभिन्न घनीभवन आणि चरामधील भरावात अन्तर्गत समायोजन पूर्ण झाल्यानंतर तो भार यू. एस्. बी. आर्. पद्धतीला अनुसरून उभ्या भाराच्या एक तृतीयांश इतक्या काही आडव्या आघातासहित स्पॅंग्लरच्या सिद्धांताशीं सर्वसाधारणपणे अनुरूप असा भार होईल. माहीत असलेल्या भाराची स्थिती दीर्घ कालावधीने घडेल आणि ही घटना १२ जुलै १९६१ रोजी धरण फुटले त्या तारखेपर्यंत घडेल हे सम्भवनीय नव्हते. कोणत्याही परिस्थितीत प्रक्षेपण अस्तित्वात असण्याची शक्यता नाही कारण अशा स्थितीची वाढ होण्यास मध्यवर्ती स्तंभाच्या स्थिरीकरणापेक्षा उभ्या उतारावर आधारलेल्या शेवटच्या स्तंभाच्या भागाचे अधिकाधिक स्थिरीकरण आवश्यक असते. आणि ते ह्या प्रकरणाच्या बाबतीत शक्य नव्हते.

"जलाशयात एकाएकी पाणी भरल्यामुळे जे शोषण होईल, त्यामुळे केसिंगची सामुग्री अधिक प्रमाणात तळाशी खाली बसण्याचा संभव आहे. त्यामुळे अशा प्रकारची ओढ अस्तित्वात येणे शक्य आहे. त्या ओढीमुळे हार्टिंगच्या भागाखालील काँडयूटच्या पृष्ट भागावरील भार वाढेल. या भाराचे प्रमाण, जलाशय भरला जात असताना केसिंगची सामग्री तळाशी बसण्याच्या गतीवर अवलंबून आहे. तथापि, या ओढीची बैठक हार्टिंग आणि केसिंग सामग्रीच्या अंतःपृष्ठावर असल्यामुळे, त्याचा परिणाम बहुधा एका मर्यादित क्षेत्रात होईल आणि हार्टिंग झोनच्या मध्यरेषेकडील लंबरूप विभागाशी किंवा पूर्वीच वाहून गेलेल्या प्रवाहाच्या दिशेकडील विभागाशी जो भार असेल त्यात फारशी वाढ होणार नाही."

२५६. यू. एस्. बी. आर. सप्लीमेंट क्रमांक २ यातील, निर्गमद्वाराची बांधकामे या १३ व्या प्रकरणातील परिच्छेद १३२१, सी-१ यामधील पुढील उतारा असेसरांनी आपल्या मान्यतेसह उद्धृत केला आहे :—

"कॉन्डयूटच्या माथ्यावरील बाह्य भार हा, समप्रमाणात विभागलेला लंबरूप भार असतो आणि तो, भराव व कॉन्डयूटच्या स्प्रिंग रेषेच्या थेट वर असलेले जलाशयातील पाणी यांच्या वजनाबरोबरीचा असतो. कॉन्डयूटच्या बाजूवरील बाह्य भार हा समप्रमाणात विभागलेला क्षितिजसमांतर भार असतो आणि तो लंबरूप भाराच्या $\frac{1}{3}$ इतका असतो किंवा क्षितिजसमांतर भार नसतो. कॉन्डयूटच्या तळाशी होणारी लंबरूप प्रतिक्रिया ही समप्रमाणात विभागलेल्या किंवा त्रिभुजाकार विभागलेल्या अशा लंबरूप भाराइतकी असते.

"यू. एस्. बी. आर्. पद्धती प्रत्येक प्रकरणाच्या परिस्थितीनुसार उभ्या दाबाच्या $\frac{1}{3}$ इतका आडवा दाब किंवा आडवा दाब मुळीच नाही असे गृहीत धरते. पानशेत खंदकाच्या बाबतीत काँडयूटच्या कमानीवर आडवा दाब पडण्याची शक्यता नाही कारण पूर्वीच जी परिस्थिती स्पष्ट केली आहे त्यात मध्यवर्ती प्रीझमला लागून असलेल्या दोन पातळ प्रिझमचे वजन मध्यवर्ती प्रिझम आणि ह्या काँडयूटच्या उताराच्या बाजूकडील टोकाजवळील प्रिझम यात विभागले जाईल. धरण फुटण्याच्या वेळेपर्यंत काँडयूटच्या कमानीवर असलेल्या अधिकतम भाराची गणना करण्यासाठी कमानीवरील आडवा दाब 'शून्य' होता असे मानता येईल. याप्रमाणे काँडयूटच्या कमानीवरील उभा दाब, माथ्यातून जाणाऱ्या आडव्या सपाट भागावरील २५ फूट रुंद प्रिझमइतका होईल. आणि या भारावरील पर्शुका ताण नक्की करण्यासाठी करावयाच्या गणनेत आडवा दाब नाही असेच मानण्यात येईल (तक्ता १ पहा). कमानीच्या पर्शुकेतील दाबाची गणना पाचरीच्या पूर्ण भरल्यानंतरच्या काँडयूटच्या रुंदी (२०·५ फूट) इतक्या, एकूण भाराशी व डिचस्थितीत पार्श्वस्थ दाब उभ्या दाबाच्या $\frac{1}{3}$ इतका असताना त्याच्याशी तुलना करण्यासाठीही करण्यात आली (तक्ते २ व ३ पहा.)"

"कमानीचा प्रवाहाच्या दिशेकडील भाग जेथून वाहून गेला त्या ठिकाणच्या अभेद्य हार्टिंग सामग्रीच्या सर्वांत खोल भागाखालील हिस्स्यातील काँडयूट कमानीतील दाबाची गणना करण्यासाठी जलाशय भरत असतानाच्या ज्या दोन आठवडयांच्या अवधीनंतर धरण फुटले त्या अल्पावधीत संपृक्तता रेषा निर्माण झाली नसावी असे गृहीत धरणे संयुक्तिक आहे."

"काँडयूटच्या कमानीच्या चिरेबंदीला सहन होऊ शकणारा कमाल दाब हा सुमारे ५०० पी. एस्. आय्. काँप्रेशन आणि १०० पी. एस्. आय्. टेंशन होय. वाहून गेलेल्या हार्टिंगच्या खालच्या बाजूकडील काँडयूट कमानीच्या भागावर पडलेला कमाल दाब हा फारच तीव्र असला पाहिजे आणि त्यामुळे हे जवळजवळ निश्चित आहे की, कमानीच्या ह्या भागावर, जास्त भार पडला असला पाहिजे. तथापि, या कारणामुळे कमान कोसळू शकली नसेल. कारण, कमानीच्या आत घडलेल्या थोडयाशा विकृतीमुळे सुद्धा, कमानीवरील मातीच्या बंधाऱ्याच्या मध्यवर्ती प्रिझमवर त्याच प्रमाणात भार पडून त्यामुळे उर्ध्ववर्ती घर्षणायुक्त प्रतिकारशक्ती एकत्रित स्वरुपात निर्माण झाली असती.

त्यामुळे, कॉंड्यूटच्या कमानीवरील उभा दाब अधिक प्रमाणात कमी झाला असता आणि तो इंच कंडिशन इतका कमी झाला असता. कॉंड्यूटच्या कमानीला बाजूच्या प्रिझमच्या दाबामुळे जास्त प्रमाणात धक्के बसले असते आणि कॉंड्यूटच्या कमानीवरील दाब हा दाबासंबंधीच्या तक्त्यातील स्तंभ ४ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे सुरक्षित मर्यादेपर्यंत खाली आला असता."

या संबंधात टी. आर्. एन्. ए. एस्., ए. एस्. सी. ई. १९६०, खंड, पृष्ठ २९३. गॅरझिन डॅम टेस्ट टनेल, सिंपोजिअम मधील उतारा खाली उद्धृत केला आहे :—

"कॉंक्रीट लायनिंग जर इतके मजबूत असेल की त्याचा मोठ्या प्रमाणावरील नमनरोध मूलत: बहुतेक उभा भार सहन करतो आणि त्यामुळे उच्चतर फायबर ताण निर्माण होतो तर लायनिंगला तडा गेल्याने रिंग इतकी अधिक वाकू लागेल की गमनशील भार, व्ही.एच्. निर्माण करून उभ्या भारात पडलेली भर सहन करण्याच्या बाबतीत, ती संकलनावस्थेला प्राप्त होईल. एक मर्यादित प्रकरण म्हणून ज्या भागात बराच तडा गेला आहे तेथे लायनिंग हिंज्ड ब्लॉक्सच्या मालिकेच्या रूपात पृथक झालेल्या कमानीपर्यंत जाईल. अशी मालिका उच्च प्रमाणातील आघात सहन करू शकते पण तिचा वेग कमी असतो व नमनशीलता फार असते. हे ओतीव लोखंडाच्या तुकड्यांच्याऐवजी प्रत्येक वर्तुळाकार सांध्यात थोडीबहुत नमनशीलता आणण्यासाठी संपीड्य सामग्रीच्या पातळ पत्र्याबरोबर प्रीकास्ट कॉंक्रीटच्या तुकड्यांचा वापर करण्याच्या इंग्रजी पद्धती प्रमाणेच आहे. अशा प्रकारची तुकड्यांची रिंग पूर्णपणे सुरक्षित असते आणि ती तडा जाण्यापूर्वी कडक रिंगच्या मानाने, पुष्कळच अधिकभार, ताण अतिशय न होता सहन करण्यास खरोखरच समर्थ असते. मात्र, निर्माण होणारा दोष लहान स्वरुपाचा असावा आणि रिंगची मजबुती बक्लिंग न होता टिकून रहावी."

"वरील गोष्टींवरून असे दिसून येते की, कॉंड्यूटच्या कमानीचे खचणे हे कॉंड्यूटवर असलेल्या बंधाऱ्याच्या दाबामुळे घडले नसावे; कारण कमानीच्या दगडांची स्वयमेव पुन्हा जुळवणी झाली असती आणि परिणामत: कमी प्रमाणात उभा दाब निर्माण झाला असता आणि अधिक प्रमाणात भूसमांतर असा कमी स्वरुपाचा दाब निर्माण झाला असता. तथापि हे जवळजवळ निश्चितच आहे की, तीव्र दाबाच्या ठिकाणी सांधे निखळतील आणि चुना तीव्र दाबाच्या ठिकाणी फुटेल."

धरण फुटण्याच्या क्रियेचे विवेचन करताना, माननीय ॲसेसर्स यांनी पुढीलप्रमाणे मत व्यक्त केले आहे :—

"कॉंड्यूटच्या कमानीच्या दगडांवर कॉंड्यूटच्या मध्यभागी जास्त दाब पडला आणि त्यामुळे तीव्र दाबाच्या ठिकाणी चुना फुटला व अधिक ताण पडणाऱ्या भाराच्या ठिकाणी सांधे निखळले."

२५७. कमानीवर जास्त दाब पडला असूनही ती कमान मुख्यत: अधिक भाराच्या दाबामुळे तुटली नाही, या माननीय असेसर्स यांनी काढलेल्या निष्कर्षाशी मला सहमत व्हावेसे वाटते.

उपभाग २४

सदोष बांधकामामुळे धरण कोसळण्याबाबतचा दुसरा सिद्धान्त

२५८. कमानीचे बांधकाम सदोष होते याला पुष्टी देणारे एक लेखी निवेदन नागरी समितीच्या वतीने एम्. एल. चाफेकर यांनी सादर केले असून त्यात त्यांनी सदोष बांधकामामुळे धरण कोसळल्याबाबतच्या सिद्धांताला पुष्टी दिली आहे. त्यात त्यांनी आपला निष्कर्ष पुढीलप्रमाणे मांडला आहे. या युक्तिवाद प्रतियुक्तीवादांमधून निघणाऱ्या निर्णयाचे सार असे सांगता येईल की—

"(१) क्षितिज समांतर दाब मुळीच नव्हता हे म्हणणे पटण्यासारखे नाही, पण

नमुन्यामध्ये तो जितका कल्पिलेला आहे त्यापेक्षा जुलै १९६१ मध्ये तो बराच कमी असावा. क्षितिजसमांतर दाब लंबरूप दाबाच्या १० ते १५ टक्के असावा.

(२) त्याचप्रमाणे लंबरूप दाब देखील सर्वत्र सारखा नसावा. मध्यभागी तो जास्त असावा व बाजूना तो कमी कमी होत गेलेला असावा.

(३) नमुन्यात कल्पिलेल्या दाबापेक्षा प्रत्यक्ष क्षितिजसमांतर दाब हा बाजूंवर बहुधा बराच कमी असावा."

चाफेकरांनी हेही दर्शविले आहे की उसळत्या वेगाच्या प्रवाहाने कांडचूटच्या कमानीच्या कांडचूटमध्ये निर्माण झालेले बदलते दाब देखील लक्षात घ्यायला हवे. त्यांनी असे दर्शविले आहे की या दाबांचे कमाल मूल्य पाण्याच्या +२० फूट उंची इतके असते. या अंतर्गत बदलत्या दाबांचा परिणाम कांडचूटच्या कमानीवरील लंबरूप व क्षितिजसमांतर भार कमी होण्यात झाला. पण समपातळीवरील मातीचा दाब तात्पुरताच कमी होण्याचा संभव आहे; व त्यामुळे समपातळीवर वजन नसल्याची अवस्था निर्माण होईल व कमान अस्थिर बनेल. त्यांनी नंतर विषम प्रमाणातील भारांबाबत खालील विवेचन केले.

विषम प्रमाणातील भार याचा अर्थ समपातळीतील व उभा भार उजव्या व डाव्या बाजूस सारखाच नसेल असा आहे. दोन बाजूंतील विषम भार हे कमान कोसळण्याचे कारण असल्याची शक्यता कांही तज्ञांनी सूचित केली आहे. (धनक यांचे लेखी निवेदन निशाणी ७२६ पान ७, परिच्छेद १०.४ व दात्ये यांची श्री. जोशी यांच्या प्रश्नांना उत्तरे पान ४ निशाणी ७४१ चा वरचा अर्धा भाग) परंतु श्री. धनक व दात्ये यांनी सैल झालेल्या सांध्यामधून येणाऱ्या पाण्यामुळे कमानीच्या वरच्या मातीची धूप होऊन कमानीवरील भार विषम झाला असला पाहिजे असे प्रतिपादले. परंतु अशा प्रकारे सांधे सैल होण्याची व त्यांतून पाणी बाहेर पडण्याची शक्यता बाकीच्यानी नाकारली आहे. [पहा परिशिष्ट डी परिच्छेद ३(viii) व ४ (iv) व परिशिष्ट एफ. परिच्छेद १] अशा प्रकारे पाणी बाहेर पडल्याशिवाय व अंतर्गत धूप झाल्याशिवायही कमानीवर विषम दाब निर्माण होणे शक्य आहे. प्रत्यक्ष निरीक्षणात असे आढळून आले आहे की टी. डब्ल्यू. डब्ल्यू. च्या खडकाळ बाजूस भेगा पडलेल्या आहेत. व त्यामुळे तलाव संपूर्ण भरल्यानंतर त्यातून मोठ्या प्रमाणात पाणी झिरपणे शक्य आहे. शिवाय उजव्या बाजूपेक्षा डाव्या बाजूला पाणी अधिक झिरपले असले पाहिजे. अर्थातच् टी. डब्ल्यू. डब्ल्यू. भेगेतील पाचरा सारख्या मातीला खडकाळबाजूच्या खडबडीत पणामुळे मिळणारा घर्षणाचा आधार कमीजास्त झाला असला पाहिजे. हा आधार बाजूने पाझरणाऱ्या पाण्यामुळे नाहीसा झाला याचा परिणाम असा झाला की जलवाहिनीच्या डाव्या बाजूला पाचराच्या आकाराचा मातीचा ढीग जास्त घन राहिला व त्यातून विषम दाब कमानीवर निर्माण झाला. अशा प्रकारची विषम वजन गृहीत धरून केलेली चिकित्सा ही केवळ कल्पनेवर आधारलेली ठरेल. परंतु यामुळे समपातळीवरील दाब असूनही कमान कोसळण्याची शक्यता दिसून येते. ....याचा सर्वंकष विचार केल्यावर हे मान्य करावे लागेल की जोशींच्या मताप्रमाणे सम-पातळी वरीलदाब मुळीच नव्हता, असे म्हणणे बरोबर होणार नाही. त्याचबरोबर सि. डी. ओ. इंजिनिअरने गृहीत धरल्या प्रमाणे तो फार अधिकही नसेल. सी. डी. ओ. इंजिनिअरनी जे उभे वजन गृहीत धरले तेही फार कमी नव्हते परंतु धरणाच्या जागेची कांही वैशिष्टये बरोबर लक्षात घेतलेली नाहीत. उदा. :—

(१) टी. डब्ल्यू. डब्ल्यू. खंदकांच्या बाजूच्या खडकाची भेद्यता.

(२) बहुधा भोके पाडताना आलेल्या अनुभवावरून सी. डी. ओ इंजिनिअर्सची दिशाभूल झाली असावी. कारण त्यावेळी खडक फारच थोडे पाणी शोषून घेतो असे आढळून आले.

(३) परंतु डाव्या बाजूकडील खडक उजव्या बाजूपेक्षा अधिक झिरपतील हे कळणे सर्वांत कठीण होते. या विषम पाझरण्यामुळेच कमानीवर मातीचा विषम भार निर्माण झाला. अंतर्गत दाबामुळे समपातळीवरील दाब तात्पुरता समतोलित झाला असावा. या विषम भारामुळे व समपातळीतील भार तात्पुरता नाहीसा झाल्यामुळे जलवाहिनीची कमान कोसळण्याची शक्यता होती.

चाफेकरांचा सिद्धान्त मनोज्ञ असला तरी त्यात कांही महत्त्वाचे दोष आहेत. हे दोष दाखवून देण्यापूर्वी एका गोष्टीचा उल्लेख केला पाहिजे की हा सिद्धान्त चौकशीनंतर तयार करण्यात आला व नागरिक समितीने केलेल्या लेखी युक्तिवादात प्रथमच पुढे मांडण्यात आला. त्यामुळे कमिशनला चाफेकरांच्या मतांवर तज्ञ इंजिनिअरांची प्रतिक्रिया वा टीका समजू शकली नाही. अर्थात् या दोषाबद्दल विचार करताना मला असे दिसते की, हा सिद्धान्त अनेक गृहीत तत्त्वांवर आधारलेला आहे :—

(१) उभा दाब सर्वत्र सारखा नव्हता मध्यभागी तो जास्त होता व दोन्ही बाजूंना कमी कमी होत गेला.

(२) टी. डब्ल्यू. डब्ल्यू. ची खडकाळ बाजू भेगांनी युक्त होती व जलाशय भरलेल्या स्थितीत त्यातून बरेच पाणी झिरपले असले पाहिजे.

(३) डावी बाजू उजव्या बाजूपेक्षा अधिक गळणारी असली पाहिजे.

(४) कॉंडचूटच्या दोन्ही बाजूस सारखा भाग नसला पाहिजे.

(५) या सर्वांचा परिणाम म्हणून कॉंडचूटच्या दोन्ही बाजूस पाचरा सारखा बनलेल्या मातीचे घनत्व डाव्या बाजूस अधिक झाल्याने कमानीवर विषम दाब निर्माण झाला.

२५९. चाफेकरांनी स्वतःच हे कबल केले आहे की विषय भारावर आधारलेली चिकित्सा ही बरीच अनुमानावर आधारलेली आहे. खडकाळ बाजूच्या भेगांतून व सांध्यातून पाणी झिरपण्याबद्दलचे चाफेकरांचे मत हे त्यांनी पानशेत धरणाच्या जागी खडकांना छिद्रे पाडण्याच्या प्रयोगावर आधारलेले असल्यापेक्षा ते त्यांच्या इतर ठिकाणच्या अनुभवावरून व वैयक्तिक पाहणीवरून बनवलेले असावे. या मुद्यावर त्यांची अत्यंत कसोशीने उलट तपासणी करण्यांत आली त्यांत ते म्हणतात (निशाणी ४८७)—

"खडकाची पाणी झिरपू देण्याबाबतची क्षमता खडकांत भोके पाडून पाणी आत घेण्याच्या चाचणीवरून सर्वस्वी समजते असे मला वाटत नाही.

निशाणी २९१ मधील खंदकांतील पाणी शोषण्याच्या चाचणीच्या निष्कर्षाकडे व विशेषत: चेनेज ११०६ व ११८० मध्ये पाडलेल्या भोकांकडे माझे लक्ष वेधण्यात आले आहे. हे निष्कर्ष खंडकांची पाणी शोषणाची क्षमता दाखवतील असें मला वाटत नाही. ते फक्त फार मोठ्या प्रमाणांत पाणी पाझरणार नाही एवढेच फक्त दाखवून देतात. असे जरी गृहित धरले की, पाण्याच्या पातळी खालील पाडलेल्या सर्व छिद्रांच्या द्वारे जमवलेली माहिती अत्यंत मौलीक आहे तरीही ज्यांतून पाणी गळेल असा एखादा तडा वा भेग दुर्लक्षिली गेली असल्याचा संभव आहे. अशा प्रकारच्या यंत्राने पाडलेल्या भोकामधून कळू न शकणाऱ्या भेगा भस्तरीत, असांतत्य दाखवतात या मताशी मी सहमत नाही. पाझरण्यामुळे किती पाणी वाहिले असेल याबद्दल मी हिशोब केला नाही कारण तसें करणे शक्य नाही.

परंतु मी माथेरान धरणाचे उदाहरण याबाबत देऊ शकतो तेथें धरणाखाली एका ठिकाणी अर्धा क्युसेक्स इतकी गळती आहे. माझ्या मते खडकाच्या पायांतून झिरपणाऱ्या पाण्याचा हिशोब करणे शक्य नाही अशा प्रकारचा हिशोब प्रत्यक्षाच्या १/१० इतका अचूकही होऊ शकणार नाही. हेच दोन खडकामधील खडकांच्या स्तरा बद्दलहि खरे आहे. आपण जर खडकाच्या प्रत्येक दोन फुटावर भोके पाडली तर पाणी झिरपण्याच्या व्याप्तीची कल्पना येऊं शकेल. खडकांतील खंदकाच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस पाझर वा गळती असणें शक्य आहे. पाण्याच्या प्रवाहास कमीत कमी प्रतिरोधाचा मार्ग खडकाच्या मुखाचे जवळ असणार हे म्हणणे मला मान्य आहे.

धरणाच्या पायाच्या पातळीवर अनेक छिद्रे पाडूनहि पाणी पाझरण्याची शक्यता वाटली नाही तरीहि या पाहणीतून ज्यातून पाणी जाऊ शकेल असा एखादा तडा वा भेग निसटणें शक्य आहे. या चांफेकरांच्या मुद्यात निसंशय काही तथ्य आहे. परंतु त्याच बरोबर श्री. चांफेकरांनीच हे कबूल केले आहे की या छिद्रांच्या निष्कर्षावरून खडकाला गंभीरपणें गळती लागणार नाहीं हें दाखवण्यास मदत होते. या उलट चांफेकरांच्या सिद्धांतात असे गहीत धरले आहे की जलाशय पूर्णपणे भरलेले असताना पाणी पूर्ण गळत असले पाहिजे.

माझ्या मते हें गृहीतकृत्य केवळ कल्पनेवर आधारलेले आहे. आपण हेहि लक्षांत ठेवले पाहिजे की भेगांतून पाझरणाऱ्या पाण्याला आजूबाजूच्या घट्ट, अभेद्य जमीनीचा विरोध होईल. हे पाणी साठून विशिष्ठ ठिकाणी त्याला मार्ग मिळण्याचा मुळीच संभव नाही. या युक्तीवादामुळे खडकांतील भेगांतून पाणी झिरपल्यामुळे निर्माण झालेल्या विषम वजनाचा चांफेकरांचा सिद्धांत चूक आहे हे तर सिद्ध होतेच शिवाय प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील दगडी भरावात जे पाणी गळताना दिसले ते या खडकांतून झिरपले होते हे म्हणणेहि चूक असल्याचे सिद्ध होते. वर उल्लेखलेल्या अडचणी बरोबरच आणखीहि एक अडचण आढळते. पानशेतच्या खंदकाच्या विभागाची लांबी अत्यंत लहान आहे की त्यातून ५ ते १० क्युसेक्स किंवा चांफेकरांच्या अंदाजाप्रमाणे ३ क्यूसेक्स एवढे पाणी गळू शकेल अशी काल्पना करणें चूकीचे होईल.

पानशेत धरणाच्या कॉंडयूट वर पडणाऱ्या दाबाच्या मूल्यांकनाबाबत डॉ. कट्टी यांचे म्हणणे.

२६०. मुंबईच्या पवई येथील इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ् टेक्नॉलॉजीच्या सॉईल मेकॅनिक्स विभागाचे प्राध्यापक डॉ. कट्टी यांनी कमानीच्या घडणीच्या अपयशविषयक सिद्धांताला साईड प्रिझम्सच्या सापेक्ष स्थिरीकरणाबाबत आपली मते पुढे मांडून आधार देण्याचा प्रयत्न केला आहे. अभेद्य मातीच्या पृष्ठभरणाच्या स्वरूपाच्या संलग्नशील ढिगामध्ये परिणाम करण्यासाठी पार्श्वस्थ दाबांना बराच वेळ लागेल या जोशी यांच्या म्हणण्यालाही डॉ. कट्टी यांनी पाठिंबा दिलेला आहे. डॉ. कट्टी यांच्या मतानुसार कॉंडयूटच्या कमानीवर पडणारे भार हे श्री. एस्. बी. जोशी यांनी गणती केलेल्या भारांपेक्षा पुष्कळच अधिक असतील. एखाद्या तपशीलवार आणि सूक्ष्म अशा विश्लेषणाचा निकष श्री. कट्टीच्या मतांना लावावा असे मला प्रस्तापित करावयाचे नाही, कारण कट्टींच्या लेखी निवेदनावरून हे असे स्पष्ट दिसून येते की, त्यांनी केलेले विश्लेषण कांही विशिष्ट धारणांवर आधारित आहे आणि या धारणामुळे त्यांचे निर्णय सदोष ठरले आहेत. डॉ. कट्टींच्या धारणांपैकी प्रमुख धारणा म्हणजे कमान ज्या ठिकाणी वाहून गेली त्याच ठिकाणच्या टोकाला कमान पडली, हीं होय. स्वतःच लिहिलेल्या निवेदनात (परिच्छेद ६) डॉ. कट्टी म्हणतात :—

"निरनिराळ्या प्रयोगशाळांमधील माहिती, धरण कसे फुटले याचा इतिहास आणि कमान जेथून कोसळली तो भाग यासंबंधी अभ्यास केला असता असे दिसून आले की, कमान ज्या जागेवर प्रथम तुटली त्या जगेवर जोरदार आघात झाले होते. तसेच पुढे (पान ६ वर) डॉ. कट्टी म्हणतात :

"ज्या ठिकाणी कॉंडयूटमधून पाणी सुरू करता आले नाही ते ठिकाण जेथे अंदाजित हिशेबाप्रमाणे कमाल दाबाची अधिक वाढ होते अशा ठिकाणाशी जुळते".

या निवेदनाच्या संदर्भात कमिशनने डॉ. कट्टी यांची उलटतपासणी घेतली. सदर उलटतपासणी प्रश्नोत्तराच्या स्वरूपात येथे उद्धृत करणे उचित ठरेल.

प्रश्न : भिन्न स्वरूपाच्या अधिक दाबामुळे कमान पडली असे मी गृहीत धरू का? तसेच, त्याच आधारावर तुम्ही गृहीत धरलेल्या गोष्टीचा विचार करण्यास तुम्ही सुरुवात केली आहे, असे पुढे मी समजू शकतो काय?

उत्तर : पहिल्या विधानाच्या तसेच दुसऱ्याही विधानाच्या बाबतीत ते खरे आहे.

प्रश्न : एका विशिष्ट ठिकणी कमान कोसळली ही वस्तुस्थितीसुद्धा मी गृहीत धरू शकतो का?

उत्तर : नाही.

प्रश्न : तुमच्या अहवालातील परिच्छेद ६ मधील एका वाक्याकडे मी तुमचे लक्ष वेधू इच्छितो. 'प्रयोगशाळांमधील विविध माहिती, धरण फुटीचा इतिहास आणि कमान कोसळल्याची जागा या बाबतीत निरीक्षण केले असता असे दिसून

येते की, कमानीच्या पुढच्या भागावर अधिक दाब पडला.' 'कमान जेथून कोसळली ती जागा' आणि 'कमान फुटल्याची अगदी पहिली जागा' ह्या शब्दामुळे तुम्ही कमान एका विशिष्ट जागीच तुटली असे तुम्ही गृहीत धरले आहे असे स्पष्ट होत नाही का?

उत्तर : ह्या गोष्टी मी गृहीत धरल्या हे कबूल करतो, परंतु ह्या गोष्टी मी श्री. जी. एन्. पंडीत यांच्या अहवालावरून घेतल्या असाव्यात असे मला वाटते.

प्रश्न : याशिवाय, पुढे पान ६ मधील पुढील परिच्छेदाकडे तुमचे लक्ष वेधण्यात येत आहे. 'ज्या ठिकाणी कांडयूट सुरू करता आला नाही ते ठिकाण, जेथे अंदाजित हिशेबाप्रमाणे कमाल दाब उत्पन्न होतो त्या ठिकाणी जुळते हेही लक्षात घेतले पाहिजे'. यावरून असेही दिसून येते की कांडयूट जेथे सुरुवातीला फुटला ती जागा तुम्हाला माहीत आहे. तुम्हाला जर ही जागा माहीत असेल तर ती तुम्हास कशी माहीत झाली?

उत्तर : शास्त्रीयदृष्ट्या, जोरदार भाषा वापरण्यांत माझी चूक झाली हे मी कबूल करतो. मला एवढेच सांगावयाचे होते की, ज्या स्थळापासून कमान वाहून गेली ती जागा मी, कांडयूट प्रथम फुटल्याची जागा असे समजतो.

प्रश्न : तीच जागा, कांडयूट सुरू न होण्याची जागा असे तुम्ही का समजता?

उत्तर : परिशिष्ट 'क' मध्ये दाबांविषयी सेंट्रल प्रिझमच्या बाबतीत माझी जी ढोबळ अनुमाने दाखविली आहेत त्या अनुमानांमुळे मला कमाल जोरदार परंतु भिन्न-भिन्न स्वरूपाचे दाब जेथे पडतात ती अंदाजित जागा मला सुचली. माझी अनुमाने श्री. एस्. बी. जोशी यांनी केलेल्या अनुमानांशी पूरक ठरतात.

प्रश्न : श्री. जोशी यांचा सिद्धान्त नाकारण्यात आला तर तुमच्या गृहीतसिद्धांताचे काय?

उत्तर : जोशींचा सिद्धांत ड्रॅगवर आधारलेला आहे आणि ड्रॅगची कल्पना मीच जोशींना आमच्या चर्चेच्या ओघात सुचविली होती. तेव्हा जर जोशींचा सिद्धान्त जर फेटाळला, तर कृपाकरून माझेही मत फेटाळण्यात यावे. याच्याही पुढ एक पाऊल जाऊन मी असे म्हणेन की ड्रॅगची सबंध कल्पनाच फेटाळावी लागेल.

कमान ज्याठिकाणी पडली त्या जागेबाबत आपली धारणा व्यक्त करताना डॉ. कट्टी यांनी, असेही गृहीत धरले की, मध्यवर्ती प्रिझमवरील बाजूच्या प्रिझमच्या घसरणीच्या हालचालीमुळें ड्रॅग निर्माण होईल आणि त्याचवेळी, कमानीवर जोरदार दाब पडेल. बाजूच्या प्रिझम्समध्ये सेंट्रल प्रिझमसवर का व कोणत्या परिस्थितीत ड्रॅग करण्याची प्रवृत्ती दिसून येईल हे त्यांनी स्पष्ट करून सांगितले नाही.

डॉ. कट्टी हे स्पष्टपणे कबूल करतात की, त्यांनीच श्री. जोशी यांना ड्रगची कल्पना सुचविली आणि पुढे त्यांनी असेही कबूल केले की, 'ड्रॅग' संबंधीचा श्री. जोशी यांचा सिद्धान्त जर फेटाळण्यात आला तर त्यांचा (डॉ. कट्टी यांचा) सिद्धान्त सुद्धा फेटाळण्यायोग्य आहे. त्याबरोबरच ते असेही अत्याग्रहपूर्वक सांगत आहेत की त्यांचा सिद्धांत जर नाकारण्यात आला तर 'ड्रग' संबंधीची संपूर्ण कल्पनाही नाकारली पाहिजे. श्री. कट्टी यांनी या संपूर्ण समस्येबद्दल बाळगलेला अत्याग्रही दृष्टिकोन या त्यांच्या उत्तरामुळे स्पष्टपणे दिसून येत आहे. संलग्नशील सामग्रीच्या बाबतीत अभेद्य मातीच्या पृष्ठभरणाचा कॉंडयूटवरील पार्श्वस्थ दाब म्हणावा तितका लवकर निर्माण होऊ शकत नाही. त्यास सामान्यत: थोडासा अवधी लागतो या कट्टींनी केलेल्या लेखी निवेदनाबाबतीत, डॉ. कट्टी यांना जास्तीत जास्त पार्श्वस्थ दाब काही काळ

गेल्यानंतर पडू शकतात हा त्यांच्या म्हणण्याचा अर्थ आहे काय असे विचारण्यात आले असता त्यांनी होकारार्थी उत्तर दिले. त्यानंतर धरण-फुटीच्या वेळी पडणारा पार्श्वस्थ दाब हा, कमाल दाब पडण्यास अवघी लागत असल्यामुळे अनिवार्यपणे 'शून्य' असा समजावा की काय असेही त्यांना विचारण्यात आले. डॉ. कट्टी यांनी दिलेली उत्तरे वैशिष्टयपूर्ण आहेत :—

"मला माहीत नाही. दाब शून्य इतका नसावा- याच्याशी मी सहमत आहे. मला असेही कबूल केले पाहिजे की, दाब कमी असावा अथवा कमीसुद्धा नसावा. तथापि, दाब जास्त नसावा हे मी निःसंशयपणे सांगतो. पानशेत धरण ज्यावेळी फुटले त्यावेळी पार्श्वस्थ दाबाचे प्रमाण किती होते हे मी परिमाणक स्वरूपात सांगण्यास असमर्थ आहे."

ही उत्तरे लक्षात घेता, डॉ. कट्टी यांचा सिद्धान्त नाकारण्यास सविस्तर स्पष्टीकरणाची आवश्यकता नाही.

२६१. डॉ. के. एल्. राव यांनी व्यक्त केलेल्या दृष्टिकोनांचा उल्लेख करून, पार्श्वस्थ दाबाविषयीची चर्चा पूर्ण करता येईल. साक्षीच्या वेळी डॉ. राव यांना असे विचारण्यात आले होते की, उभा दाब हा कॉंड्यूटवरील मातीच्या खांबाच्या वजना इतका व भूसमांतर दाब हा सगळीकडे सारखा पडतो असे मानण्याची यू. एस्. बी. आर्. ची पद्धती, निर्दोष आहे का? त्यावेळी डॉ. राव यांनी यू. एस्. बी. आर्. पद्धती चांगलीच निर्दोष असल्याचे सांगितले. डॉ. राव आणखी एक दिवस राहाण्याच्या परिस्थितीत नव्हते म्हणून त्यांना, मातीच्या भारामुळे पानशेत धरणाच्या कमानीवर पडलेल्या आघाताबाबत त्यांची मते लेखी निवेदनाच्या स्वरूपात सादर करण्यास सांगण्यात आले. डॉ. राव म्हणतात (निशाणी ७६०) :

"कमानीमध्ये उत्पन्न झालेले आघात हे लंबरूप घटक, मातीच्या दाबाचे भूसमांतर घटक, कमानीचा भाग आणि स्थिरता अगर कमानीस आधार देण्यात आलेली जागा यावर अवलंबून आहेत."

आधार देण्यात येणाऱ्या जागेवर जर कमान बसविण्यात आली असेल आणि भू-भागाला समांतर स्वरूपात टाकण्यात येणारे घटक लंबरूप घटकाच्या १/३ इतके घेतलेले असतील तर कमानीच्या आधार देणाऱ्या जागेवरील आघात कांहीशा प्रमाणात ताणणारे असतील.

भूसमांतर घटकांची आकारव्याप्ती कोणत्या स्वरूपाची असेल हे सांगता येणे जरी अशक्य असले तरी पानशेत येथील त्यावेळच्या परिस्थितीनुसार, पार्श्वस्थ दाब हा लबरूप दाबाच्या १/३ इतका होता असे गृहीत धरण्यास कोणतीच हरकत नाही.

कमानीस आधार देण्यात आलेल्या स्थळाच्या स्थिरतेविषयी सांगावयाचे झाले तर धारणांचे समर्थन करणे कठीण आहे. आणि जर स्थिरता ही पूर्ण नाही असे समजून चालल्यास कमानीवर पडणारे ताणस्वरूपी आघात अधिक होतील.

पानशेत येथील स्थितिशास्त्रविषयक परिस्थिती लक्षात घेता, जरी आघातांची तीव्रता अधिक वाढली असती तरी एकटया मातीच्या दाबामुळे धरण फुटले नसते.

कंपनांमुळे कमानीवरील आघात अतिशय जोराचे बनले असण्याची आणि परिणामी धरण फुटण्याची शक्यता आहे.

जर कमान पुनः अधिक मजबूत करण्यात आली असती आणि गज बाजूच्या भिंतीमध्ये घातले असते, तर स्थिरता ताणस्वरूपी आघातांविरुद्ध आणि कंपन परिणामांविरुद्ध सुरक्षितता ही साधता आली असती."

उपभाग २५

पार्यपिंग

२६२. पार्यपिंग सिद्धांताचे एकमेव कल्पक डॉ. के. एल्. राव हे आहेत. दुसऱ्या कोणत्याच इंजिनिअरने डॉ. राव यांनी प्रतिपादन केलेल्या मतामध्ये भर घातलेली नाही. पायपिंगमुळे धरण फुटण्याबाबतचे शास्त्रशुद्ध वर्णन काही पाठ्य पुस्तकांमध्ये केलेले आहे. उदाहरणार्थ 'इंजिनिअरिंग फॉर डॅम्स,' खंड ३ (पान ७०८) ; लेखक जस्टिन, हिण्डस् आणि क्रेगर. धनक यांनी पार्यपिंगच्या घटनेविषयी पुढीलप्रमाणे संक्षेप रूपाने माहिती दिली आहे :—

"(१) प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडे एक छोटा प्रवाह प्रथम दिसतो आणि तो मातीचे बरेचसे कण वाहून नेतो. पुढे तो (प्रवाह) हळूहळू मोठा होतो आणि नंतर अधिक पाणी वाहले जाऊन मातीचे प्रमाणही अधिकाधिक वाढत जाते.

(२) सर्वसाधारणत: होणारी वाढ जलद गतीची असते आणि कोसळण्याची घटना एकाएकी घडते."

२६३. डॉ. राव यांनी आपल्या निवेदनाला पुढीलप्रमाणे सुरूवात केली—पानशेत धरण हळूहळू व संथपणे फुटले आणि त्यावरून पार्यपिंग हे या धरणफुटीचे एक संभाव्य कारण आहे असे दिसून येते. नंतर त्यांनी असेही सांगितले की, 'पार्यपिंग' हे पुढीलपैकी' एक वा सर्व कारणे एकत्र झाल्याने घडले :

"(अ) चराचे दगडी मुख आणि कॉंड्यूट यांमधील मातीच्या भागात पडलेले छिद्र. या मातीच्या भागात, रोलर वा 'मेकॅनिकल टॅम्पिग' याद्वारे जितकी दृढता यावयास हवी होती तेवढी आली नसावी.

(ब) जलमार्गातील कमी धोक्याच्या प्रवाहामुळे निर्माण झालेल्या कंपनांमुळे कॉंड्यूटला भेग पडली असावी. ही गोष्ट भरावातील मातीच्या भागासही भेग पडण्यासाठी कारणीभूत झाली. त्याचप्रमाणे कॉंड्यूटला मातीचे जड ओझे टिकून धरता यावे म्हणून बळकटी देण्यात आली नाही.

(क) चराच्या उतारांतील शिलाखंडांना पुष्कळच सांधे आहेत व ते काही ठिकाणी अधांतरी आहेत. यामधून पुष्कळ पाणी गळू शकेल. हे गळणारे पाणी खालच्या प्रवाहाच्या बहिर्गमन द्वारापर्यंत घुसून त्यामुळे पायपिंग होऊ शकेल. शिलाखंडांच्या फटीतून चुन्याने दरजा भरल्या नव्हत्या.

(ड) चराच्या उभ्या उतारामुळे आणि कॉंड्यूटच्या भागावरील जमिनीच्या भिन्न भिन्न थरामुळेही पार्यपिंग होण्यास मदत झाली असावी."

डॉ. राव यांनी असेही निदर्शनास आणले की, जलमार्गाच्या ठिकाणी मातीच्या बंधाऱ्यातील 'पार्यपिंग' हे भारतातील तसेच परदेशांतील, बरीच मातीची धरणे फुटण्याचे एक कारण होय. हे एक तर निकृष्ट प्रतीच्या संकल्प चित्रामुळे किंवा कारागिरीमुळे अथवा या दोन्ही-कारणामुळे होते. यावरून असे दिसून येते की, डॉ. राव हे आपल्या लेखी निवेदनात पहिल्या कारणावर भर देत होते आणि ते म्हणजे चराचे दगडी मुख आणि कॉंड्यूट यामध्ये मातीत पडलेली भेग. चाफेकर आणि कमिशन यांनी उलटतपासणी घेतली असता उत्तर देताना डॉ. राव यांनी उपरोक्त गोष्टींवर भर देण्याचे बदलले. पहिल्यांदा ते म्हणाले—

"पानशेत धरण-फुटीच्या वेळची गुंतागुंतीची परिस्थिती लक्षात घेता धरण कसकसे पडले याबाबतची बिनचूक नि सविस्तर माहिती सांगणे अशक्य आहे. या घटनेत संभाव्य चारही कारणे एकत्र झाली असतील अगर यापैकी काही कारणे त्यात समाविष्टही नसतील. खचणे, माती साचणे, भेगा पडणे वगैरे ह्या ज्या काही गोष्टी त्याठिकाणी निदर्शनास आल्या त्या सर्व गोष्टी पायपिंगमुळे घडल्या."

डॉक्टर रावांना असे दाखवून देण्यात आले की माती व खडक यातील पाझर हे पायपिंगचे कारण असू शकणार नाही कारण पाणी पाझरू नये म्हणून योग्य ती काळजी घेण्यात आली होती. सदर उपाययोजना चांगली होती असे कबूल करून डॉ. राव म्हणाले—

"पानशेतच्या बांध कामात जी अत्यंत निरूंद जागा होती व येथील खडकाचा पृष्ठभाग खडबडीत होता हे लक्षांत घेता व पायपिंगसाठी फार थोडा मार्ग लागतो हेही ध्यानात घेऊन मला तेच कारण युक्त वाटते. इतर धरणाच्या ठिकाणी असेच घडले आहे.

२६४. कॉंडयूट स्पंदनामुळे फुटल्याच्या दुसऱ्या शक्यतेबद्दल डॉ. रावांना पुढील प्रश्न विचारण्यात आला.

"कमान फुटली ती प्रवाहाच्या खालच्या बाजूसच का फुटली वरच्या बाजूस का फुटली नाही ?" डॉ. रावांनी उत्तर दिले, "ज्या ठिकाणी बांधकामात दोष असतो तेथे तडा कुठे व का पडला हे सांगणे कठीण असते. माझ्या मते आज शिल्लक असलेल्या बांधकामातही तडा असू शकेल व तो पुढे बंद झाला असेल." "मी एवढेच म्हणू शकतो की जोराच्या हादऱ्यामुळे आणि कमान रिइनफोर्सड केलेली नव्हती वा बाजूच्या भितींना बसवलेली नव्हती त्यामुळे तडा पडला असेल कारण अशा परिस्थितीत कमानीच्या बांधकामाला जोराचे हादरे बसणे व ज्या ठिकाणी जादा हादरे बसले असतील तेथे एक दोन तडे जाणे स्वाभाविक आहे. हे कदाचित् गलथान कामामुळेही होऊ शकेल पण मी तसे म्हणू इच्छित नाही. ज्या ठिकाणीं बांधकामाला तडा गेला ती जागाही दुबळी असू शकेल."

ते म्हणाले, "सबंध बांधकामालाच हादरे बसत होते हे त्यांनी कबूल केले परंतु बांधकामाच्या कोणत्या भागाला अधिक हादरे बसले हे सांगणे कठीण आहे असेही त्यांनी सांगितले. ते पुढे म्हणाले "बांधकाम विशिष्ट भागीच कोसळले आणि त्यामुळे त्या भागांतच हादरे अधिक बसत होते असा केवळ निष्कर्षच काढण्यात आला आहे."

हादऱ्याबाबत राव यांनी दिलेल्या उत्तराचा येथे उल्लेख करण्याची गरज नाही कारण त्यांनी बऱ्याच गोष्टी गृहीत धरल्या आहेत. जसे कमान विशिष्ट ठिकाणी कोसळली व म्हणून त्या ठिकाणीच तीव्र हादरे बसत असले पाहिजेत हा त्यांचा केवळ अंदाज आहे. त्यांच्या पुढील उत्तरातही ते स्पष्ट होते. "मी एवढेच म्हटले की जर कॉंडयूट प्रवाहाच्या खालच्या अंगाला फुटली असली तर तेथे तीव्र हादरे बसले असले पाहिजेत." डॉ. राव यांनी जे तिसरे संभाव्य कारण दिले आहे, त्यावर अधिक चर्चा करण्याची गरज नाही. हे तिसरे कारण म्हणजे खंडकाच्या जोडलेल्या मुखातून पाणी गळू लागले असण्याची शक्यता याबद्दल यापूर्वीच बरीच चर्चा केलेली आहे. राव यांच्या मते चवथे कारण कॉंडयूटच्या वर वेगवेगळया प्रमाणात झालेले स्थिरीकरण हे आहे. हे स्थिरीकरण अशा प्रकारे होण्याचे कारण खंदकाचे उभे उतार व घाईने केलेला भराव हे आहे. पायपिंगमध्ये जर दोष असेल तर प्रथम प्रवाहाच्या खालच्या अंगाला त्याचे परिणाम दिसू लागतील परंतु पानशेतचे बाबतीत तसे नाही ही गोष्ट ज्यावेळी डॉ. राव यांच्या नजरेस आणण्यात आली त्यावेळी ते म्हणाले "पायपिंगमुळे सर्वसाधारण स्थिरीकरण झाले असते परंतु ते प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस अधिक आढळले याचे कारण त्वरेने केलेला भराव हे आहे." कमिशनने विचारलेल्या पुढील प्रश्नांना उत्तर देताना डॉ. राव म्हणाले, "त्वरेने केलेल्या भरावामुळे व उंचीतील फरकामुळे सुरवातीला स्थिरीकरण झाले असावे." ते असे म्हणाले, "नंतर झालेले वाहते जलद स्थिरीकरण हे अंतर्गत पायपिंगचे लक्षण आहे." शेवटी कमिशनच्या प्रश्नाला उत्तर देताना डॉ. राव यांनी कबूल कले की त्याच्या मनांत एक खास विशिष्ट प्रकारच्या पायपिंगची कल्पना होती. उदाहरणार्थ कॉंडयूटच्या भेगांतून झिरपणारे पाणी तिच्यावरील मातीत मिसळून निर्माण झालेला प्रवाह. हा प्रवाह प्रवाहाच्या खालच्या बाजुला जर ५ ते १० क्युसेक्स इतका मोठा असता व त्याचा सबंध कॉंडयूटच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत असलेल्या भेगेशी असता तर धरण जलद कोसळले असते हळू हळू क्रमाने कोसळले नसते.

डॉ. राव यांनी पुरेसे लक्ष न दिलेली दुसरी महत्त्वाची बाब ही की प्रवाह जवळ जवळ सतत होता आणि त्याच्या विस्तारात काही वाढ झालेली नव्हती. डॉ. राव यांनी केलेल्या वरवरच्या निरीक्षणावरून दुसरे कोणतेही कारण न आढळल्यामुळे श्री. राव पानशेत धरण फुटण्याचा संबंध पाइपिंगशी जोडत आहेत असे दिसते. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील उतार खचला नव्हता ही वस्तुस्थिती पायपिंगच्या अनुमानाविरुद्ध निर्णायक ठरते. मुख्यत्वेकरून वरील घटनेच्या अभावी डॉ. राव यांना त्यांनी म्हटलेल्या पायपिंगच्या खास प्रकाराचे समर्थन करावे लागले. हा पायपिंगचा खास प्रकार म्हणजे जलाशयाशी संबंधित नसलेला परंतु कॉन्डयूटच्या मध्यांतील कोणत्या तरी जागेतून तडे गेलेल्या सांध्यातून उत्पन्न होणारा पाण्याचा प्रवाह होय. पानशेत येथील पाइपिंगच्या घटनेबद्दल डॉ. राव यांच्या कल्पना काहीशा अस्पष्ट वाटतात आणि त्यांनी काढलेले निष्कर्ष अपुऱ्या आकडेवार माहितीवर आधारलेले आहेत. पंडित यांच्या अहवालाच्या प्रती आणि पानशेत धरण फुटण्याच्या कारणांच्या बाबतीत पंडित यांनी सादर केलेल्या टिपणीच्या प्रती एवढेच दस्तऐवज आपण अभ्यासल्याचे त्यांनी कबूल केले आहे. प्लेसमेंट रजिस्टर, कमानीचे संकल्पचित्र, कॉंडयूटचे संकल्पचित्र, दरवाजांचे संकल्पचित्र वगैरेचा रेकॉर्ड आपण पाहिला नसल्याचेही त्यांनी मान्य केले आहे. कॉंडयूटची जलशास्त्रीय प्रतिकृती पाहण्याची संधीही त्यांना मिळाली नव्हती. याचा परिणाम म्हणून डॉ. राव असे म्हणतात की जेव्हा आपल्याला धरणातून बाहेर येणारा पाण्याचा बराच मोठा प्रवाह दिसतो आणि त्याचबरोबर काही भाग खचलेला आढळतो त्यावेळी ते पायपिंग असल्याचा निष्कर्ष आपल्याला काढावा लागतो. यावरून डॉ. राव यांची या प्रश्नाबद्दल विचार करण्याची पद्धती काहीशी वरवरची असल्याचे दिसून येते.

२६५. मायर यांनी व्यक्त केलेले मत मी या ठिकाणी उद्धृत करू इच्छितो (निशाणी १३१० पहा)—

"केवळ पाणी झिरपून जाण्याच्या अनुमानामुळे, रॉक टोमवून ३० तासांच्या अवधीत सतत प्रवाह वाहण्याचे कारण स्पष्ट होत नाही. कोणत्याही प्रकारच्या झिरपण्यामुळे पिछाडीची झीज व उत्तरोत्तर वाढत जाणारा जलप्रवाह निर्माण होऊ शकतो."

मायर यांना विचारण्यात आलेल्या, पुढील विशिष्ट प्रश्नांना अशाप्रकारचे निश्चित उत्तर देण्यात आले होते :—

"(१) असाधारण सच्छिद्र मुरुमाच्या बाबतीतसुद्धा प्रवाहाच्या वरच्या किंवा खालच्या केसिंग झोनमधून पाच ते दहा क्युसेक्स पाणी वाहून जाण्याइतका झिरपा होणे शक्य आहे काय ?

(२) दाबामुळे कॉन्डयूट कमानीमधून गळती होणे शक्य आहे काय आणि किती दाबाखाली अशा गळतीमुळे पाच फुटांचा मातीचा थर फुटू शकेल ?

(३) एका सांध्यापासून दुसऱ्या सांध्यापर्यंतची माती वाहून गेल्यामुळे काही ठिकाणी कमानीच्या एक्स्ट्रॉडेसला लागून एक अखंड मार्ग तयार होऊ शकेल का आणि त्यामुळे रॉक-टोमध्ये किंवा त्याच्यापुढे गळती लागणे शक्य आहे का ? या घटनेला पायपिंग असे म्हणता येईल का ?

(४) ५ ते १० क्युसेक्स याप्रमाणे बराच काळपर्यंत सतत पाणी वहात होते ही गोष्ट हे सिद्ध करण्यास पुरेसा पुरावा मानला जाऊ शकेल का, की ही गळती माती वाहून गेली तेथून नसून कमानीच्या सांध्यातून होत होती ?

(५) आत ओढण्याची क्रिया व दाब यांमुळे निर्माण होणाऱ्या व त्यांच्या समवेत असलेल्या शक्तींमुळे ब्लॉक सांध्यांमधील चुना निखळून ब्लॉक स्थानभ्रष्ट होऊ शकतील का व या स्थानभ्रष्ट सांध्यांमधून एखादी पाण्याची धार बाहेर उडू शकेल का ?

प्रवाहाच्या खालील बाजजवळ दिसलेल्या प्रवाहाचे स्पष्टीकरण या अनुमानाद्वारे दिले जाऊ शकेल काय?

त्याचप्रमाणे पुढील प्रश्नोत्तरेही तेवढीच बोधप्रद आहेत :—

"प्र.—एका सांध्यापासून दुसऱ्या सांध्यापर्यंतची माती वाहून गेल्यामुळे काही ठिकाणी कमानीच्या एक्स्ट्रॉडोसला लागून एक अखंड मार्ग तयार होऊ शकेल का आणि त्यामुळे रॉक-टो मध्ये किंवा त्याच्यापुढे गळती लागणे शक्य आहे का?

उ.—एक्स्ट्रॉडोसला लागून अखंड मार्ग तयार होणे आणि रॉक-टो-मध्ये झाल्याप्रमाणे नियमित अखंड प्रवाह निर्माण होणे अशक्य आहे.

प्र.—या पाणी गळण्याला पायपिंग असे म्हणता येईल का? अशा प्रकारचा 'पाइप' तयार होण्यास किती वेळ लागेल?

उ.—हे 'पायपिंग' नाही.

२६६. पानशेत धरण पायपिंगमुळे फुटले असे विद्वान ॲसेसर्सनाही वाटत नाही. त्यांनी आपल्या मताच्या परिच्छेद ३१.०१ पासून ३१.०३ पर्यंत या मुद्यावर पुढीलप्रमाणे विवेचन केले आहे :—

"या परिस्थितीत (पायपिंग) अशी कल्पना करावी लागते की ज्याला पाइप म्हणता येईल त्याच्या प्रवाहाच्या खालील बाजूकडील टोकाकडे प्रथम नुकसान होते. झिरपणाऱ्या पाण्याचा प्रवाह ज्या मातीत सुरू होतो तिच्या मजबुतीच्या मानाने फारच उभ्या उताराच्या परिस्थितीत झिरपून जाणाऱ्या पाण्याचा प्रवाह या पाइपातून निघतो. उंच जलस्तंभातून वाहणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहामुळे पाइप मोठा होण्याच्या क्रियेमुळे परिस्थिती अधिकाधिक बिघडत जाते. अधिकाधिक बाहेर येणारा पाण्याचा प्रवाह आपल्याबरोबर घरणाच्या बांधकामाची सामुग्रीही वाहून आणतो व त्यामुळे पाइपाच्या वरच्या बाजूचे धरण खचून ते निकामी होते.

३१.०२ पानशेत धरणाच्या प्रकरणातील पुरावा असा आहे की, १० जुलै रोजी संध्याकाळी ७ वाजण्याच्या सुमारास कॉंडधुइटच्या कमानीच्या सर्वोच्च बिंदूच्या जरा वरती, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या रॉक-टोमधून अचानकच ५ ते १० क्युसेक्स चा प्रवाह आढळून आला. त्यानंतर ११ जुलैला या प्रवाहावर सतत लक्ष टेवण्यात आले होते आणि प्रवाहामध्ये काही विशेष वाढ झाल्याचे दिसून आले नाही. त्याचप्रमाणे असेही सांगण्यात आले की, 'बाहेर येणाऱ्या पाण्याचा रंग तलावातील पाण्यासारखाच आहे'. आणि त्यात झीज झाल्यामुळे वाहून येणारा धरणाच्या सामुग्रीचा कोणताही भाग नाही असा निष्कर्ष काढण्यात आला. प्रवाहामुळे वाहून येणाऱ्या सामुग्रीच्या प्रमाणाचे मोजमाप म्हणून (अ) बाहेर येणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण आणि (ब) त्याचा रंग, यांच्या बाबतीत असाधारण परिस्थितीमध्ये बऱ्याच अंतरावरून नुसत्या डोळ्याने केलेल्या अवलोकनावर फारसा भरवसा ठेवता येत नसल्या मुळे कमीत कमी २४ तासांच्या अवधीत पाण्याच्या प्रवाहाच्या प्रमाणात फारशी वाढ झाली नाही, या गोष्टीवरून असे ध्वनित होते की रॉक-टोमधून बाहेर येणारे पाणी 'पायपिंग' मधून आलेले नव्हते.

३१·०३. आणि म्हणून प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या रॉक-टोमधन पांच ते दहा क्युसेक्स पाण्याचा प्रवाह बाहेर येण्याला दुसरे काही खात्रीलायक कारण असावयास हवे. पायपिंगच्या रूढ पद्धतीमुळे हे धरण फुटले नसते."

उपभाग २६

पानशेत धरण फुटण्याच्या कारणाबद्दलची माझी वैयक्तिक मते

२६७. तज्ज्ञ इंजिनियरांनी व्यक्त केलेल्या वेगवेगळ्या अनुमानांच्या चर्चेच्या वेळी या सिद्धांताच्या काही भागांशी मी किती प्रमाणांत सहमत आहे आणि इतर मला का अमान्य आहेत याचा उल्लेख मी केला आहे. माझी नक्की मते वेळोवेळी व्यक्त झाली आहेत. ती निरनिराळ्या अनुमानांच्या टीकेमधून समोर आली आहेत. म्हणून आता मी माझी मते निश्चित विधानांच्या स्वरूपात एक दोन तपशील सोडल्यास अधिक विस्तार, स्पष्टीकरण किंवा चर्चा न करता मांडणार आहे. अशा प्रकारचे मतप्रदर्शन काही प्रमाणात अधिक हटवादीपणाचे वाटेल, परंतु अहवालाचा हा भाग वाचणाऱ्या कोणालाही या मतांच्या पुष्टयर्थ कारणे सापडतील. पोकळी निर्माण झाल्यामुळे कॉन्डयूटमध्ये तीव्र स्वरूपाचे कंपन निर्माण झाले. ट्रॅन्झिशन बॉक्स आणि दरवाजांचे क्षेत्र यांत पोकळीची परिस्थिती निर्माण होण्याचे मुख्य कारण नियंत्रक दरवाजे म्हणून उपयोगात आणण्यास योग्य नसलेल्या दोन्ही दरवाजांत दोन फुटांची अर्धवट फट निर्माण झाली हे होय. अशाप्रकारचे दरवाजे पुराच्या वेळी वापरण्यात यावेत म्हणजेच ते पूर्णपणे उघडण्यासाठी किंवा पूर्णपणे बंद करण्यासाठी वापरण्यात यावेत. दरवाजे जर संपूर्णपणे बंद असते तर कॉन्डयुटमध्ये पाण्याचा प्रवाह शिरला नसता आणि ही सर्वच दुर्घटना टळली असती. दरवाजांबद्दलची दुसरी बाब अशी की, ते योग्य प्रकारे बसविण्यात आलेले नव्हते व केवळ तारांच्या दोरांच्या साह्याने लटकवून ठेवलेले होते. तळाची पाळ बनवण्यातही दोष होता आणि त्यामुळे पाण्याचा झोत कोही वेळा लागून तर काही वेळा पूर्णपणे उफाळून बाहेर येत होता. दरवाजा नऊ इंचाहून अधिक उचलला गेल्यावर सर्वांत वरच्या सीलचा पक्के बंद करण्याचा उपयोग नाहीसा झाला आणि पाण्याच्या जोरदार प्रवाहाने हवा जाण्याचा मार्ग निरुपयोगी करून अधिक मोठ्या प्रमाणात बाहेर जाणारा प्रवाह सुरू होऊन तो उघड्या भागातून बाहेर पडू लागला. दरवाजांच्या भागांत ऋण दाब निर्माण झाला. कॉंडयूटही दाबानुकुलित करण्यांत आली आहे व कॉंडयूटच्या खालच्या अंगाला जल-प्रहारा (वॉटर हॅमर) सारखी स्थिती निर्माण झाली असावी. कॉंडयूटच्या अंतर्गत प्रवाहात सारखे बदल होत गेल्याने स्पंदने तीव्रतर झाली असावीत. या स्पंदनातून दाबलाटा निर्माण झाल्या असाव्यात. या दाबलाटांमुळे कॉंडयूटच्या वरील प्लॅस्टिक भराव निखळला व त्यामुळे प्रवाहाबरोबर आच्छादनांचा वरचा स्तर कोसळला की काय हे सांगणे कठीण आहे. परंतु तो संभव-असंभव म्हणून दूर सारता येण्यासारखा नाही. परंतु माझा कल मात्र विवरनिर्मित स्पंदनाच्या जोडीला अंतर्गत दाबामुळे निर्माण झालेल्या स्पंदनांची साथ मिळाल्याने कमानीच्या दगडांतील काही सांधे निखळले असावेत हे मत मान्य करण्याकडे आहे. या निखळलेल्या निरनिराळ्या सांध्यातून जोराने बाहेर पडणाऱ्या पाण्याच्या फवाऱ्यामुळे घट्ट चिखलामध्ये पोकळ्या निर्माण होतात. पाणी सतत बाहेर येण्याच्या क्रियेमुळे या पोकळ्या वाढत जाऊन एकमेकांना जोडल्या जाण्याचा संभव असतो. मात्र या क्रियेमुळे पाण्याला वाट होण्याइतकी पोकळी (पाईप) निर्माण होण्यास प्रदीर्घ काळ लागेल असे मला वाटते. विवरनिर्मित स्पंदने, अंतर्गत बदल हे दाब फटी पडलेले कमानीच्या दगडांचे सांधे व त्यांतून सारखे बाहेर पडणारे पाणी या सर्वांचा संकलित परिणाम कमानीचे कांही दगड साफ निखळण्यात होतो अशा मताचा मी आहे. हे दगड हालू लागणे वा फेकले जाणे या परिस्थितीत अगदी शक्य आहे. कांही दगड कमानीच्या पृष्ठभागाच्या पुढे येतात यामुळे कमानीचे पाचरीसारखे जे कार्य आहे ते बंद होते व त्यामुळे कॉंडयूटमध्ये प्रथम एक दोन दगड पडतात व पुढे अधिक पाषाण पडतात. एक जरी दगड आपल्या जागेवरून किंचितसा पुढे सरकला तरी बाजूच्या दगडांचा घट्टपणा कमी होतो. एकदा दगड बांधीव रेषेतून बाहेर आला का, दाबानुकुलित व स्पंदन करणाऱ्या प्रवाहामुळे बाहेर फेकला जाऊ शकतो. एकदा एक दगड बाहेर पडला कीं, त्या रूंद पोकळीतून मागचा घट्ट चिखल आणखी

उडून जातो व छोटी भोके मोठी होतात व दगड काँडचूटमध्ये पडतात. त्यामुळे कमानीत वर्तुळाकार (आर्क रिंगज्) पोकळचा निर्माण होतात. एक दोन दगड काँडचूटमध्ये पडण्याचा प्रकार प्रथम कमानीच्या मध्यवर्ती रेषेच्या खालच्या अंगाला खालच्या बाजूस घडतो. कमानीचे दगड स्थानभ्रष्ट होण्याचे प्रकार खालून वर याप्रकारे होतात व सख झालेल्या सांध्यातील दाबानुकुलित पाणी जोरात बाहेर येऊन पोकळचा निर्माण करते. नंतर या पोकळचा जोडल्या जातात व त्यांतून माती वगैरे बांधकामाचे साहित्य धूपून जाण्यास रुंद वाट तयार होते. कमानीचे कांही दगड कोसळल्यामुळे (स्थानभ्रष्ट झाल्यामुळे) धरण कसेकसे कोसळते याचे अगदी सविस्तर वर्णन मला करता येणार नाही. परंतु त्यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या अंगाचे आच्छादन कोसळेल याबद्दल माझी खात्री आहे. हे दगड स्थानभ्रष्ट झाल्यामुळे जो प्रवाह निर्माण होईल तो दगडी भरावामधून प्रवाहाच्या खालच्या अंगालाही येईल. काँडचूटच्या खालच्या अंगाच्या अखेरपर्यंत हा प्रवाह येणे व प्रवाहाच्या वरच्या अंगाचे आच्छादन कोसळणे या दोन घटनांची कारणे एकच आहेत. परंतु या दोन घटनांचा परस्परांशी संबंध असेलच असे नाही. अगर त्या एकाच वेळी घडण्याचीही आवश्यकता नाहीं. कमान दुबळी बनल्यामुळे व कमानीचे कांही दगड प्रत्यक्ष कोसळल्यामुळे कमान लवचिक बनते व परिणाम असा होतो की प्रवाहाच्या खालच्या अंगाला जो ऊर्ध्वदाब निर्माण होतो त्यामुळे अगर धरणावरून प्रवाह गेल्याने कमानीचा खालच्या अंगाचा भाग वाहून जाऊ शकेल. कमानीचा खालचा भाग वाहून जाणे मग ते खालून येणाऱ्या उर्ध्वदाबामुळे असो की परस्परविरोधी प्रवाहामुळे असो—ही स्वतंत्र घटना आहे तिचा धरण कोसळण्याशी अर्थाअर्थी संबंध असेलच असे नाही. खरे पाहता ते ओव्हर टॉपिंगनंतर घडले आहे. तरीही कमान आधी कांही ठिकाणी निखळली, दुर्बळ झाली असल्याखेरीज केवळ ती खालून येणाऱ्या ऊर्ध्वदाबामुळे व परस्पर विरोधी प्रवाहामुळे वाहून जाऊ शकेल या गोष्टीबद्दल माझ्या मनांत गंभीर आशंका आहे. दुसऱ्या शब्दांत बोलावयाचे तर धरण पडण्याच्या प्रक्रियेला कमानीचे दगड स्थानभ्रष्ट होऊन सुरूवात झाली हा माझा सिद्धांत आहे. या सिद्धांताने पाहिलेल्या सर्व दृश्याचा नीट उलघडा होतो. विवरनिर्मित हादरे व कांडचूटांच्या वर पडलेला अमाप दाब हे कमानीचे दगड ढासळण्याचे महत्वाचे कारण आहे. या सिद्धांतामुळे अत्यंत महत्वाच्या अशा दोन घटनांचा नीट अन्वयार्थ लागतो. दरवाजाजवळील विवर निर्मितीमुळे झालेले नुकसान व काँडचूटमधील कधी कमानीपर्यंत पोहोचणारा तर कधी कमी असा, फुटणाऱ्या फुग्यासारखा आवाज करणारा, अस्थिर प्रवाह. हा सिद्धांत स्वीकारण्यासाठी कोणत्याही गोष्टी गृहीत धरण्याची आवश्यकता नाही. कमानीच्या बांधकामातील दोष पार्यपिंग, प्रवाहाच्या वरच्या अंगाकडील भराव विवरनिर्मितीमुळ बसलेल्या हादऱ्यामुळे सपाट होणे, अंतर्गत धूप झाल्यामुळे निर्माण झालेली पाण्याची उभी वाट म्हणजेच सांध्यामधून जोरात कोसळल्यामुळे व कोँडचूटच्या कमानीवर पडणाऱ्या विषम वजनाचा सिद्धांत आदि सिद्धांतांमुळे ज्या निरनिराळचा गुंतागुंती निर्माण होतात त्या माझ्या सिद्धांतामुळे होत नाहीत. कोणत्याही शास्त्रीय सिद्धांताचे मूल्यमापन करतांना तो जास्तीत जास्त घटनांचा खुलासा करतो का व तो सरळ साधा आहे का याचा विचार केला पाहिजे. कोणत्याही निकषावर घालून पाहिले तरी निरनिराळचा सिद्धांतांच्या पुरस्कर्त्यांच्या एकांगी मतापेक्षा माझे म्हणणे जास्त भक्कम पायावर आधारलेले आहे. त्यांच्यापैकी प्रत्येकजण त्याने जे संशोधन आयुष्यभर चालविलेले आहे त्याचे महत्त्व प्रतिपादन करतो. अर्थात मी मांडलेला सिद्धांत सर्वस्वी माझाच आहे असे नाही. जी मते मांडली गेली त्या सर्वांचा मी फक्त संकलित विचार करून त्यांच्यामधील कांहींतील मला योग्य वाटणाऱ्या गोष्टी उचलल्या आहेत. निराळचा शब्दात असे म्हणता येईल की या सर्व घटनेकडे स्थिर व शांत चित्ताने पाहून सर्वांचा संकलित विचार करण्याचा प्रयत्न मी केलेला आहे.

२६८. ही चर्चा संपविण्यापूर्वी मला एक वाङमयीन उदाहरण देण्याचा मोह होतो. पानशेतची शोकांतिका ही शेक्सपियरच्या शोकांतिकेसारखी आहे. अर्थात् त्यापैकी पहिली शोकांतिका ही अधिक विनाशक व परिणामी अधिक शोकजनक आहे. शेक्सपियरच्या शोकांतिकेतील

नायक, विशेषत: त्याच्या महत्त्वाच्या चार शोकांतिकांतील नायक उच्च कुलातले व महत्तम व्यक्तिमत्वाचे आहेत. त्याचबरोबर त्या सर्वांच्यात असे काही विशिष्ट दोष आहेत की ज्यामुळे त्या त्या परिस्थितीत त्यांचा सर्वनाश झाला. १९३० ते १९३९ च्या सुमारास ट्रॅजिडी ऑफ द पाऊंड नांवाचे पॉल अ.इनत्सिग यांनी लिहिलेले पुस्तक मी वाचले. त्या पुस्तकात एक शतकावर जगातील चलनांत अत्यंत मानाचे स्थान असलेल्या पौंडाची तुलना शेक्सपिअरच्या शोकांतिकेतील नायकाशी केली आहे. आणि ब्रिटनने सुवर्णमान पद्धतीचा त्याग केल्यानंतर पौंडाचे महत्व घसरले त्याची तुलना शेक्सपिअरच्या नायकाच्या अध:पतनाशी केलेली आहे. पानशेतच्या शोकांतीकेचा नायक कॉंड्यूट आहे. इंजिनिअर्सच्या परिभाषेत बोलावयाचे तर मातीच्या धरणात कॉंड्यूटला विशेषत: कॉंड्यूट जर धरणाच्या मध्यभागी असले तर अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. त्याअर्थी कॉंड्यूटची तुलना शेक्सपिअरच्या नायकाशी करणे अयोग्य ठरणार नाही. दरवाजातील व धरणातील दोष हे शेक्सपिअरच्या शोकांतीकेतील नायकांच्या स्वभावदोषांची तुलना करण्यासारखे आहेत. हे दोषच विशिष्ट परिस्थितीत विनाशक ठरले हे स्वच्छ आहे. उचलण्याचे यंत्र न बसविल्या कारणाने दरवाजे उघडणे अशक्य झाले, त्यांच्याकडे जाणारा पूल तयार नव्हता, कॉंड्यूट ज्यावर होते तो भाग कॉंक्रिटचा केलेला नव्हता, आदि दोषांचा त्यांत समावेश आहे. पानशेत व खडकवासल्याच्या धरणाचा बहुतेक महत्त्वाचा भाग कोसळल्यामुळे पुणे शहरांतील व आजुबाजूच्या खेडयांतील हजारो माणसांचे जीवन उध्वस्त झाले व पूल व इतर महत्त्वाच्या बांधकामाचे नुकसान झाले. हे सारे परिणाम अतिशय शोकजनक होते आणि त्यांने पुण्यांतील व आजूबाजूच्या खेडयांतील नागरिकांना गंभीर दु:खात लोटले. पानशेतच्या या दु:खांतिकेपासून अधिकारी योग्य तो धडा शिकतील आणि हे दोष टाळण्याचा प्रयत्न करतील आणि तसे केले तर या शोकान्तिकेतून कॅथर्सिची सदृश भावना निर्माण होईल.

२६९. मला आणखी असेही म्हणावयाचे आहे की, मी मांडलेला सिद्धांत हा सन्माननीय असेसर्सनी सुचवलेल्या सिद्धांताशी जुळता आहे. (१३ डिसेंबर १९६२ रोजी असेसर्सच्या अहवालाचा मसुदा हाती आल्यानंतर मी हे विधान केले आहे.

उपभाग २७

खडकवासला धरण फुटले

२७०. खडकवासला धरण का फुटले त्याची कारणे फारशी अगम्य अशी नाहीत. खडकवासला हे एक जुने धरण होते. हे धरण एका दृष्टीने कमकुवतही होते कारण उर्ध्वगामी दाब किंवा जादा पाणी वाहून जाण्याच्या दृष्टीने त्याची रचना करण्यात आली नव्हती. हा दोष काढून टाकण्याकरिता धरणाच्या मागील बाजूस मातीचा आधार देण्यात आला. धरणातील दुसरा गंभीर दोष म्हणजे पायाच्या पातळीमध्ये विषम टप्पे ठेवले गेले. सन १९५८ मध्ये आलेल्या पुराच्या वेळीच अशी सूचना देण्यात आली होती की जर (पुराच्या) पाण्याने ३४ फूट ही धोक्याची पातळी ओलांडली तर धरण फुटण्याचा धोका आहे. जेव्हा १२ जुलै १९६१ रोजी पानशेत धरण फुटले आणि त्यातील पाणी खडकवासला जलाशयांत वेगाने वाहू लागले तेव्हा जलमापक उपकरणातील पाण्याची पातळी वेगाने वाढू लागली. सकाळी ८–३० वाजता ती ३० फूट होती व सकाळी १० वाजता ती ४०–५० फुटापर्यंत पोहोचली. सकाळी १०–१५ वाजता धरणाच्या भिंतीच्या कठडयावरून पाणी वाहू लागले. जलाशयातील पाण्याची पातळी वाढतच होती आणि दुपारी १–१५ च्या सुमारास मनुष्यसंचालित दरवाजे असलेला वेस्ट वेअरचा भाग कोसळून पडला. दुपारी २–३० च्या सुमारास चेनेज २०२१कडे दुसरी व अधिक गंभीर स्वरुपाची भेग पडली. मनुष्यसंचालित दरवाजे बसविलेल्या वेस्ट वेअरचा भाग धरणाच्या चिरेबंदी भागात पक्का बसविला नव्हता आणि त्यामुळे तो पाण्याच्या दाबाने

खचत गेला. धरणाचा हा भाग योग्य रीत्या बनविण्यात आला नव्हता, आणि धक्क्याच्या भितीपर्यंत पाण्याची पातळी वाढल्यामुळे खालच्या भागावर बराच दाब पडला. पंडितांच्या मते सर्वात खालच्या भागावर पडलेला दाब एका चौरस इंचास ९० पौंड इतका प्रचंड होता. परंतु धरण खालच्या खोल बाजूकडून फुटले नाही हे लक्षात घेणे आवश्यक आहे. पंडितांच्या मते चेनेज २१०० येथे, जेथे धरण फुटले, तेथे निर्माण झालेला दाब दर चौरस इंचास ५३ पौंड इतका होता. ह्या जागी पायाच्या ठिकाणी सुमारे २० फुटांचा एक मोठा टप्पा ठेवण्यात आल्यामुळे अधिक दाब निर्माण झाला असेल हा दाब कमीजास्त वक्रतेमुळे निर्माण झाला असला पाहिजे. चक्षुर्वैसत्यं हकीगत सांगणाऱ्या साक्षी-दारांनी म्हटले आहे की उजव्या बाजूस बिजागरे असलेला दरवाजा उघडावा त्याप्रमाणे धरण फुटले. नंतर तो भाग खचला आणि कोसळला. चिरेबंदी कामातील दगड वाहून गेल्यामुळे, फुटलेल्या डाव्या भागाचे नुकसान अधिकच झाल्याचे दिसून आले. चुन्याचा दर्जा एकसारखा नसावा आणि त्यामुळे जो विभाग कमकुवत होता, तेथील सर्वांत कमकुवत भागातच प्रथम भेग पडली. जादा पाण्याच्या ओघामुळे, धरणाला आधार देण्यासाठी टाकलेली माती वाहून गेली आणि पाया उघडा पडला.

२७१. खडकवासला धरण का फुटले त्याच्या कारणाविषयी सर्व इंजिनियरांमध्ये एकमत आहे. एम्. एल्. चाफेकर म्हणाले :

"खडकवासला धरण फुटले त्याचे स्पष्ट कारण हे की त्याच्या बांधणीच्या मानाने जेवढ्या पातळीपर्यंत पाणी धारण करणे त्यास शक्य होते त्यापेक्षा अधिक पातळीवर पाणी गेले व त्यामुळे त्यावर वाजवीपेक्षा जास्त ताण पडला व शेवटी त्यामुळे धरण फुटले."

तसेच, इन्स्टिटयूशन ऑफ् इंजिनियर्सची समिती म्हणते :—

"तारीख १२ जुलै १९६१ रोजी सकाळी ६ वाजता पानशेत धरण फुटल्यामुळे खालच्या बाजूस असलेल्या खडकवासला धरणाकडे प्रचंड पुराचे पाणी गेले. त्याच दिवशी सकाळी १०–१५ च्या सुमारास धरण भरून वाहू लागले आणि दुपारी २ वाजता, साधारणपणे चेनेज २००० आणि २००१ येथे धरण फुटले. अशा रीतीने धरणाने पाण्याची पातळी जितकी गाठली व त्यावर परिणामत: पाण्याचा दाब जितका जास्त झाला की तेवढ्या प्रमाणात या दोन्ही गोष्टी सहन करण्याच्या दृष्टीने ते बांधले गेलेले नव्हते. यापेक्षा अधिक काही भाष्य करण्याची आवश्यकता नाही."

२७२. ह्या बाबतीत तज्ज्ञ ॲसेसरांचे मत वर व्यक्त केलेल्या मतासारखेच आहे. खडकवासला धरण फुटण्याच्या वेळी त्यावर पडलेल्या दाबाची काळजीपूर्वक पहाणी करून ॲसेसर्सनी हे मत व्यक्त केले आहे.

(पृष्ठ ५४ वरील परिच्छेद ३३·०८ मध्ये) ते म्हणतात :—

"वर उल्लेखिलेल्या दाबाचा अधिक विचार करता पानशेत धरणाच्या स्फोटाचे पुढील टप्पे आढळून येतात :—

(१) प्रथमत: मातीचा आधार दिल्यामुळे धरणाचा भाग सुरक्षित होता. त्या भागावर दर चौरस इंचास ६० इतका प्रचंड दाब पडला होता. पण चिरेबंदी काम तेवढ्या दाबापुढे टिकाव धरू शकले.

(२) पाणी धरणाच्या वरपर्यंत पोहोचून, धरणावरून वाहू लागल्यानंतर मातीचा आधार वाहून गेला. त्यामुळे धरणाच्या महत्त्वाच्या जागी पाण्याचा दाब अतोनात वाढला आणि तो कोसळू नये म्हणून केलेली सर्व सुरक्षिततेची व्यवस्था बिघडली. सद्य: परिस्थितीत धरणाच्या खोलवरच्या भागावर पडणारा दाब दर

चौरस इंचास १०० इतका होता तरीही दुहेरी कारणास्तव चेनेज २०५० ते २१५० या धरणाच्या भागावर पडणारा दाब दर चौरस इंचास १४० इतका प्रचंड होता. त्यामुळे धरणास प्रथम याच भागात भेग पडली.

(३) एकदा चेनेज २०५० ते २१५० पर्यंतचा भाग पायापासून (मोकळा होऊन) वर उचलला गेल्यावर, अधिक खोल असणाऱ्या नजिकच्या उजव्या बाजूच्या आढ्या-प्रमाणे बसलेल्या भागाकडे पाण्याचा लोंढा वळला यामुळे शीयर आणि बीमवरील ताण वाढला आणि तो त्यामुळे पायाच्या दिशेने शीयरला तडा जाण्यास कारणीभूत झाला.

(४) जलस्थित दाबामुळे तिन्ही बाजूनी मोकळ्या असलेल्या भागाने कॉंटिलीव्हर प्लेटचे कार्य केले व तो अतिवक्र दाबाच्या रेषेत फुटला. अशा रीतीने शेवटी प्रत्यक्ष डोळ्यानीं पहिल्याप्रमाणे दरवाजाचे फळे उघडावे तसा धरणाचा भाग उघडला गेला."

२७३. खडकवासला धरण का फुटले याचे ॲसेसरांनीं काढलेले निष्कर्ष मी वर उद्धृत केले आहेत. वरील निष्कर्ष काढण्यापूर्वी त्या तज्ज्ञ ॲसेसरांनी खडकवासला धरणाचे स्थिरता-पृथक्करण करून, फोटो-इलॅस्टिक टेस्टही घेतली होती. निरनिराळ्या परिस्थितीत पडणाऱ्या दाबाचा एक तक्ता वरील अभ्यासाद्वारे तयार करून त्यानी सोबत जोडला आहे. ॲसेसरांनी काढलेले निष्कर्ष जरी बरेचसे इंजिनियर्सच्या निकर्षाशी जुळते असले तरी ते हाती असलेल्या माहितीचा तपशीलवार व पद्धतशीर अभ्यास करून काढण्यात आले आहेत. तज्ज्ञ न्याय सहाय्यकानी व्यक्त केलेल्या मताशी मी सहमत आहे.

उपभाग २८

असेसरांचे मत

२७४. या अहवालास जोडलेल्या परिशिष्ट १ मध्ये ॲसेसरांचे मत विस्तृत रीत्या मांडले आहे. ॲसेसरांचा अहवाल संक्षिप्त पण पुरेसा स्पष्ट आहे. त्यानी कमीत कमी शब्दात जास्तीत जास्त अर्थ व्यक्त करण्याचा प्रयत्न केला आहे. त्यामुळे त्यानी निर्देशिलेला एखादाही मुद्दा किंवा इतर मुद्दे न वगळता त्यांचे मत संक्षिप्तरीत्या मांडणे शक्य होणार नाही. त्यामुळेच मी त्यांची मते संक्षिप्त स्वरुपात मांडण्याचा प्रयत्नच करीत नाही, आणि त्यांच्या दृष्टिकोनाशी मी मूलतः सहमत आहे.

२७५. पानशेत धरण का कोसळले या कारणामागील सत्य निःस्वार्थीपणे शोधून काढण्या-साठी या दोन तज्ज्ञ ॲसेसरांनी मला जे सहकार्य दिले त्याबद्दल मी त्यांचा मनःपूर्वक आभारी आहे. हे दोघेही ॲसेसर कामात गुंतलेले असतात. श्री. मित्रा हे उत्तर प्रदेशासारख्या विशाल राज्याचे चिफ् इंजिनियर आहेत. त्या पदावर काम करताना त्यांच्यावर कामाचा किती ताण पडत असेल याची कल्पना करता येते. श्री. हंडा हे केंद्रीय पाणी व वीज मंडळाचे (सेंट्रल वॉटर ॲण्ड पॉवर कमिशनचे) सदस्य आहेत, आणि त्या जागेवर त्याना फारच जबाबदारीची कामे करावी लागतात. पुण्याच्या वास्तव्यातही त्यांच्या पाठीमागे त्यांचे काम होतेच हे मला माहीत आहे, आणि त्यांना खडकवासल्याच्या रीसर्च स्टेशनच्या कामाकडे व इतरही कामाकडे लक्ष पुरवावे लागे. केंद्रीय पाणी व वीज मंडळाचे सदस्य या नात्याने त्यांना सबंध भारतातील पाटबंधाऱ्याच्या प्रकल्पाच्या समस्यांकडे लक्ष पुरवावे लागते. ही कामे असूनही त्यांनी कमिशनच्या चौकशीच्या कामासाठी पुष्कळ वेळ खर्च केला.

तज्ज्ञ साक्षीदारांच्या सर्व साक्षींना अॅसेसर्स हजर राहू शकले नाहीत आणि फक्त थोडयाच साक्षीदारांच्या साक्षींना ते हजर राहू शकले तरीही त्यांनी आपापल्या गावी तज्ज्ञांच्या साक्षी व इतर कागदपत्र यांची छाननी व अभ्यास करून आपले मत बनविण्यासाठी बराच वेळ खर्च केला. त्यांनी केवळ आपापसातच विचारविनिमय केला असे नव्हे तर वेळोवेळी माझ्याबरोबरदेखील त्या समस्यांची चर्चा केली आणि कांही महत्त्वाच्या सूचनाही केल्या. ह्या गुंतागुंतीच्या आणि गहन समस्या समजून घेण्यास आणि त्यांची उकल करण्यास मला त्यांचा अभ्यास आणि परिपक्व अनुभव फारच उपयुक्त ठरला. एकंदरीत ह्या अॅसेसरांचे सहकार्य फारच उपयुक्त ठरले असे मी म्हणेन. अॅसेसरांचे मत मी परिशिष्ट १ मध्ये मांडलेच आहे त्यामुळे इंजिनियरिंग क्षेत्रातील लोकांना त्याचा अभ्यास करता येईल. आणि त्यांचे योग्य ते महत्त्व ओळखणे त्यास शक्य होईल. अॅसेसरांनी फक्त तांत्रिक बाबतीतच नव्हे तर पुढील विषयांवरही आपले मत प्रदर्शित केले आहे :—

(१) धरण जून १९६१ च्या आंत बांधून पूर्ण करण्याच्या दृष्टीने धरणाचे बांधकाम तांतडीनें करण्याचा निर्णय व त्यांचे परिणाम आणि (२) एप्रिल, मे आणि जून महिन्यात पहाणी करण्याची जरूरी आणि शक्यता ह्या दोन्ही प्रश्नावर त्यांनी आपले मत निःसंदिग्ध शब्दात व्यक्त केले आहे. पहिल्या मुद्याच्या बाबतीत त्यानी असा निष्कर्ष काढला आहे की हा निर्णय घाईचा किंवा अव्यवहार्यही नव्हता आणि तो निर्णय घेतला गेला त्यावेळी जी परिस्थिती होती ती विचारात घेता उद्दिष्ट साध्य होण्याजोगे होते.

२७६. काम थांबवावे की काय हे ठरविण्याच्या दृष्टीने इंजिनियरांनी एप्रिल, मे किंवा जून महिन्यात कधीतरी घेतलेला आढावा आवश्यक होता काय ह्या प्रश्नाचा ऊहापोह तज्ज्ञ अॅसेसरांनी केला आहे आणि त्यांनी असा निष्कर्ष काढला आहे की, बांधकाम पुढे चालू ठेवण्याचा इंजिनियरांनी जो निर्णय घेतला होता तो योग्य होता. अॅसेसरांनी असेही निदर्शनास आणले आहे की इंजिनियरांपुढे निवड करण्याचा जो प्रश्न होता तो हॉबसनच्या निवडीच्या स्वरूपाचा होता. म्हणजेच ही निवड अधिक वाईट गोष्ट पत्करावी का कमी वाईट गोष्ट पत्करावी अशी होती. अॅसेसरांनीं आपले मत व्यक्त केलेल्या निवेदनातील संबंधित उतारे मी संपूर्णपणे उद्धृत केले आहेत. तसे करणेच मला योग्य वाटले कारण कमिशनच्या वकिलांनी, अतिशय अडचणी असूनही बांधकाम पुढे चालू ठेवण्याचा जो निर्णय इंजिनिअरांनी घेतला होता त्यावर आवेशपूर्ण व कठोर टीका केली आहे. मला जे करावेसे वाटले होते त्याहूनही अधिक या तज्ज्ञ अॅसेसरांनी केले आहे हे दिसून येईल. मी असे मत व्यक्त केले आहे की, मे १९६१ मध्येच जर काम थांबविण्याचा निर्णय घेतला असता तर तो अधिक दूरदर्शीपणाचा ठरला असता आणि (धरणाचे दरवाजे दोन फूट उघडे ठेवण्याचा निर्णय घेण्याच्या बाबतीत अंदाज चुकीचा ठरला). माझ्याबरोबर अॅसेसर म्हणून काम करणाऱ्या ह्या दोन अनुभवी आणि कार्यक्षम इंजिनियरांनी जी मते व्यक्त केली आहेत, त्यांच्याशी मी सर्वसामान्यपणे सहमत आहे.

उपभाग २९

ऋण निर्देश

२७७. तज्ज्ञ इंजिनियरांनी निवेदने सादर करण्यासाठी आणि कमिशनपुढे साक्ष देण्यासाठी आपला जो बहुमोल वेळ खर्च केला त्याबद्दल मी त्यांचा फार ऋणी आहे. पानशेत धरण का फुटले याची कारणें शोधून काढण्याच्या बाबतीत कमिशनशी सहकार्य करण्याच्या खास कारणासाठी इन्स्टिटयूट ऑफ इंजिनिअर्सच्या मुंबई आणि पुणे केंद्रांनी एम्. एल्. चाफेकर यांच्या अध्यक्षतेखाली एक समिती स्थापन केली होती. सत्य शोधून काढण्याच्या या कठीण प्रयत्नात एम्. एल्. चाफेकर यांच्या नेतृत्वाखालील या समितीने अविश्रांत मेहनत घेतली. धरणाची

रचना व बांधकाम या बाबींच्या संदर्भात तज्ञांच्या व इतरांच्या ज्या बैठकीत साक्षी झाल्या, त्या प्रत्येक बैठकीस चाफेकर केवळ हजर राहिले इतकेच नव्हे तर अनेक शोधक प्रश्न बहुतेक साक्षीदारांना विचारून त्यांनी कामकाजात प्रत्यक्ष भागही घेतला. त्यांनी ह्या कामात जी आस्था दर्शविली आणि परिश्रम घेतले त्याबद्दल त्यांची प्रशंसा करावी तितकी थोडीच होईल. अखेरीस, त्यांनी अॅडव्होकेट फडके यांच्या विनंतीवरून नागरिक समितीच्या वतीने तांत्रिक प्रश्नांची निवेदने तयार केली आणि ती सादर करताना अॅडव्होकेट फडके यांनी मला सांगितले की ती निवेदने चाफेकर यांनी तयार केली होती. चाफेकरांनी मांडलेल्या युक्तिवादात त्यांचे ज्ञान व दूरदृष्टी दिसून येतेच परंतु त्याशिवाय हा युक्तीवाद अतिशय संक्षिप्त व सुस्पष्ट आहे. जरी चाफेकरांनी व्यक्त केलेल्या मताशी सहमत होणे मला कठीण वाटत असले तरी त्यामुळे माझा बराचसा फायदा झाला हे मला कबूल केले पाहिजे. तसेच कमिटी ऑफ इन्स्टिटयूशन ऑफ् इंजिनिअर्सच्या मुंबई व पुणे केंद्राच्या वतीने एस्. बी. जोशी यांनी "थिअरी ऑफ स्ट्रक्चरल फेल्यूअर ऑफ् दी आर्च" या नांवाचा स्वतःचा जो एक सिद्धांत कमिशनपुढे प्रबंधरूपाने ठेवला त्याबद्दल त्यांचेही मनःपूर्वक आभार मानावयास हवेत. जोशी यांच्या साक्षीवरून त्यांचे ज्ञान व या समस्यांच्या बारकाव्यांची समज दिसून येते. मी खडकवासल्याच्या केंद्रीय पाणी व वीज संशोधन केंद्राचे (सेन्ट्रल वॉटर अॅन्ड पॉवर रीसर्च स्टेशनचे) माजी संचालक व सेन्ट्रल बोर्ड ऑफ् इरिगेशन अॅन्ड पॉवरचे सल्लागार, श्री. डी. व्ही. जोगळेकर यांचाही आभारी आहे. जलविद्युत् प्रश्नांवर जोगळेकरांचे मत ग्राह्य मानले जाते आणि त्यांच्या पुस्तकांना आंतरराष्ट्रीय मान्यता मिळाली आहे. नुकतीच पुणे विद्यापिठाकडे त्यांनी सादर केलेल्या प्रबंधाप्रीत्यर्थ, पुणे विद्यापिठाने त्यांना डॉक्टरेटची पदवी प्रदान केली. पानशेत धरण फुटण्याची खरी कारणे शोधून काढण्यासाठी इतर इंजिनियर्सच्या विचारास प्रथम जोगळेकरांनीच चालना दिली. धरणाच्या प्रतिकृतीवर करण्यात आलेल्या प्रयोगांचे निरीक्षण करून त्यांनी एक असा तात्पुरता सिद्धान्त बनविला की कॉंडयूटमधील बिघाडाचे मुख्य कारण म्हणजे निर्माण करण्यात आलेली पोकळीच होती. तद्वत धरणाची सुंदर प्रतिकृति तयार केल्याबद्दल संशोधन केंद्राचा आणि त्या कामात मदत केल्याबद्दल डॉ. वाडेकर यांचाही मी आभारी आहे. डॉ. वाडेकरांनी प्रतिकृतीच्या टिप्पणांचा ग्राह्य अर्थ लावण्याच्या बाबतीत कमिशनला मदत केली आणि पोकळीतील कंपनाच्या सिद्धांतात स्वतःची भर घातली. डॉ. जोगळेकरांच्या बरोबरीनेच काही साक्षीदारांची उलटतपासणी करण्यातही त्यानी मदत केली. संशोधन केंद्राचे माजी संचालक हिरानंदानी आणि गुजरात राज्याच्या वीज आणि पाटबंधारे खात्याचे चीफ इंजिनियर जी. जी. घनक यांचाही मी आभारी आहे. इंजिनियर जी. एस्. ठोसर यांचा निर्देश केल्यावाचून हा ऋणनिर्देश पूर्ण होणार नाही. कमिशनच्या अथपासून इतिपर्यंत सर्वच कामांत ठोसरांनी भाग घेतला आणि माझ्या आठवणीनुसार कमिशनची एकही बैठक त्यांनी चुकविली नाही. पानशेत धरण आणि खडकवासला प्रतिकृतीच्या तपासणीच्या वेळीही ते हजर होते. खंदकातील कॉंडयूट दर्शविणाऱ्या भागाची लांकडी प्रतिकृति त्यांनी तयार केली होती. प्रयोग कसे करावेत याविषयी त्यांनी वेळोवेळी सूचना दिल्या आणि मुख्यतः त्यांच्याच सूचनेवरून कमिशनने खडकवासला संशोधन केंद्राला जलशास्त्रीय प्रतिकृति तयार करण्याची विनंती केली होती. त्यांचा उत्साह अजोड आहे आणि पानशेत धरण फुटण्याचे खरे कारण शोधून काढण्याचे बौद्धिक कुतूहल या उत्साहास कारणीभूत होते. त्यांनी अमेरिकेतील आयोवा युनिव्हर्सिटीचे प्राध्यापक स्पँगलर यांच्याशी पत्रव्यवहार केला आणि स्पँगलर यांच्या उत्तरासहित तो पत्रव्यवहार त्यांनी कमिशनपुढे सादर केला. बंगळूर येथील इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ् सायन्सचे प्राध्यापक गोविंदराव जे जलशास्त्रीय—विशेषतः पोकळीच्या—प्रश्नाविषयी तज्ञ आहेत त्यांचाही मी ऋणी आहे. पवई येथील इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमधील प्राध्यापक डॉ. कट्टी यांचाही मी आभारी आहे.

२७८. मेयर यांना त्यांच्या पुण्याच्या धावत्या भेटीत चौकशीच्या दरम्यान तज्ञांच्याकडून उपस्थित केल्या गेलेल्या काही मुद्यांवर जे प्रश्न विचारले गेले, त्यांची उत्तरे देण्याचे त्यांनी तात्काळ मान्य केले. या गोष्टींचा मला विशेष उल्लेख करावासा वाटतो. त्यांनी

कमिशनने पाठविलेल्या प्रश्नावलीची उत्तरे त्वरित आणि दिलेल्या मुदतीच्या म्हणजे २५ सप्टेंबर १९६२ च्या आत पाठविली. त्यांनी आणखी प्रश्न मागविले आणि चाफेकरानी तयार केलेली व ज्यात कमिशनच्या एका किंवा दोन प्रश्नांचा समावेश केला होता अशी दुसरी प्रश्नावली त्यांना पाठविली गेली व तिची उत्तरे देखील त्यांनी तितक्याच तत्परतेने पाठविली. सॉईल मेकॅनिक्स आणि फाऊंडेशन इंजिनिअरिंग या बाबतीत मायर हे जागतिक तज्ञ समजले जातात. शेवटी मी डेक्कन अॅग्रिकल्चरल असोसिएशनचे आणि विशेषत: ज्यानी कमिशनला पुरावे देऊन मदत केली त्या अध्यक्ष डॉ. डी. आर्. गाडगिळ यांचे आभार मानतो. दुष्काळी भागांना शक्य तितक्या लवकर जलसिंचनाचा फायदा मिळावा म्हणून सबंध महाराष्ट्र राज्यातील जलसिंचन प्रकल्पांच्या प्रगतीसाठी डेक्कन अॅग्रिकल्चरल असोसिएशन सतत प्रयत्न करीत आहे. परस्पर विरोधी योजनांच्या गुणावगुणांसंबंधी जोरदार चर्चेमुळे कांही योजनांची अंमलबजावणी तशीच राहिली हे निदर्शनास आणून देण्याचा उद्देश डोळ्यापुढे ठेवून त्यानी हे निवेदन शासनाला सादर केले होते.

उपभाग ३०

निष्कर्ष

२७९. प्रथम विचारार्थ-विषयासंबंधीचे माझे निष्कर्ष मी आता स्पष्ट स्वरूपात मांडतो—

(१) पानशेत येथें मातीचे धरण बांधण्याचा निर्णय इंजिनिअरिंगच्या व मुठा खोऱ्यात उपलब्ध होऊं शकणाऱ्या जलसंपत्तीचा अनुकूलतम उपयोग करून घेण्याच्या अशा दोन्ही दृष्टीनीं निर्दोष होता.

(२) शक्य तो, जून १९६१ पर्यंत धरणबांधणीचे काम त्वरेनें उरकण्याचा निर्णय हा तांत्रिक शक्यतेचा आणि व्यावहारिक साध्यतेच्या दृष्टीने बरोबर होता. तो घाईने घेतलेला नव्हता अविचारीपणाचाही नव्हता.

(३) एखादे ध्येय किंवा लक्ष्य गाठण्याच्या स्वरूपाचा हा निर्णय होता. आणि तो सर्वस्वी वज्रलेप आहे अशी त्याविषयी भावना नव्हती. हा निर्णय लवचिक होता आणि वेळोवेळी अस्तित्वांत असणाऱ्या परिस्थितीच्या अनुषंगाने त्याचा पुनर्विचार करता आला असता. विभागाने हा निर्णय तांत्रिक विचाराच्या दृष्टीने घेतला होता, आणि तो एखाद्या विशिष्ट धोरणाचा पाठपुरावा करणारा निर्णय होता असे कोणत्याही अर्थाने म्हणता येणार नाही. जास्तीत जास्त नागरिकांना भरपूर पाणी पुरवठा उपलब्ध करून देणे आणि पाण्याची गरज असलेल्या जास्तीत जास्त प्रदेशांना पाटबंधाऱ्याचे फायदे मिळवून देणें या प्रत्येक शासनाने अनुसरलेल्या सर्वसामान्य धोरणाखेरीज दुसरे एखादे शासकीय धोरण यामध्ये होते, असे दाखविणारा पुरावा नाही. यांत हा निर्णय घेताना त्यामध्ये एखाद्या व्यक्तिचा वा पक्षाचा विचार करण्यात आला होता असे दाखविणाराही पुरावा नाही.

(४) त्यावेळी अस्तित्वात असणाऱ्या परिस्थितीच्या अनुरोधाने आणि अनेक बाबी अपूर्णावस्थेत असल्यामुळे एप्रिल किंवा मे या महिन्यामध्ये पानशेत धरणाच्या बांधणीचे वेळापत्रक दुरुस्त करावयास हवे होते असाही एक दृष्टिकोन असू शकतो. जर इंजिनिअरांनी काम, थांबविण्याचा निर्णय घेतला असता तर ते अधिक सुज्ञपणाचे झाले असते. परंतु एकंदरीत असा निर्णय घेणे कठीण होते, आणि ते निश्चित अंदाज घेण्यावर अवलंबून होते. परिस्थितीच्या निर्धारणात नेहमीच वैयक्तीक निर्णयशक्तीचा भाग असतो. एखादी घटना घडून गेल्यानंतर मागाहून सुचणारे विचार अशा प्रसंगी लागू करणे उचित होणार नाही. निर्णय घेण्याच्या बाबतीत भिन्नता असू शकते ह्याचे हे एक उदाहरण आहे, आणि जर ते अगदी शेवटापर्यंत ताणले तर ती निर्णयशक्तीची चूक समजली जाईल.

(५) अपूर्णतेच्या भागावर जोर देताना आकस्मिक आणि प्रतिकूल अशा नैसर्गिक परिस्थितीने जे घडून आले ते लक्षात घेतले पाहिजे. अकाली आणि जोरदार पावसामुळे कामाचा खोळंबा झाला आणि अशा तऱ्हेने वेळापत्रक बिघडले. कंत्राटदारांनी आपले कर्तव्य पार पाडले नाही. दुसरे म्हणजे हेड गेटस् तयार करण्याची जी जबाबदारी यांत्रिक विभागाने अंगावर घेतली होती ती त्याच्या आवाक्या बाहेरची होती. अशा अडचणी असूनसुद्धा इंजिनिअरांनी त्या परिस्थितीतून मार्ग काढण्याचा आणि वेळापत्रक अनुसरण्याचाही आपल्या परीने आटोकाट प्रयत्न केला.

(६) नियामक दरवाजाच्या तळाशी दोन फुटांची फट ठेवण्याचा श्री. मणेरांकरानी श्री. पाध्यांशी मसलत करून घेतलेला निर्णय दुर्दैवी होता आणि दरवाजे तयार करण्यात दोष राहिले होते व कांडचूटचा तळभाग कांक्रीटची केली नव्हती हे लक्षात घेता या निर्णयाने दुर्दैवी परिणाम घडवून आणले. जर दरवाजे पूर्णपणे बंद असते, तर हा अनर्थ ओढवलाच नसता असे समजण्यास कोणतेही कारण नाही. त्या दोघां इंजिनिअरांपैकी एकहीजण जलशास्त्रीय तज्ज्ञ नसल्यामुळे दोषाची तीव्रता कमी करण्यासारखी परिस्थिती असली, तरी या निर्णयास जबाबदार असलेल्या या इंजिनिअरांनी दोषाचा वाटा उचलला पाहिजे. कांडचूटमधील जलप्रवाहाच्या प्रतिकूल परिस्थितीविषयी या दोघा इंजिनिअर्सना पूर्वकल्पना करता आली नाही. येथें सुद्धां निर्णयशक्तीची चूक झालेली आहे.

(७) तारीख १० जुलै पासून ज्यावेळी पानशेतवर संकटाचे ढग जमू लागले त्यावेळी बांधणी इंजिनिअर्स आणि त्यांचा कर्मचारीवर्ग यांनी तो अनर्थ टाळण्याची पराकाष्ठा केली. परंतु ती घटना अटळ होती. आणि एकदा अपयशाला सुरवात झाल्यानंतर त्याची परिणती अंतिम अनर्थामध्ये होईपर्यंत त्याला आळा बसू शकला नाही.

(८) मला असे वाटते की घरणफुटीच्या कारणांचा शोध हा सर्वस्वी निष्फळ झालेला नाही. घरण फुटीला प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्षरीत्या कारणीभूत झालेल्या अशा कितीतरी परिस्थितीजन्य कारणावर नेमके बोट ठेवतो येईल.. या परिस्थितीजन्य कारणाचा किंवा घरणफुटीच्या खऱ्या कारणाचा येथें संक्षेपरुपाने उल्लेख करणे शक्य नाही. ज्याला या विषयात स्वारस्य आहे अशा वाचकाने अहवालाच्या या भागातील कित्येक पानामध्ये दिलेली सविस्तर चर्चा वाचावयास हवी.

उपभाग ३१.

शिकण्यासारखे धडे.

२८०. प्रथम विचारार्थ विषयाचा व्याप जरी मोठा आहे तरी, त्यात कोणत्याही विधायक सूचना वा शिफारशी करण्यास वाव नाही. धरण फुटण्याची कारणे आणि ज्या परिस्थितीत धरण फुटले ती परिस्थिति यांचा शोध घेण्याच्या प्रयत्नात विधायक आणि निश्चित असा दृष्टिकोन असतो असे मला वाटते. मातीच्या धरणांचा विचार केला असता, धरणफुटी आणि त्यापासून घेतलेले धडे यावरच इंजिनिअरिंग शास्त्राची उभारणी झाली आहे धरण कोसळण्याची कारणे शोधून काढण्याचा जो प्रयत्न या न्यायालयीन चौकशी कमिशन कडून केला गेला त्याद्वारे इंजिनिअरिंग शास्त्रात काही बहुमोल भर पडली किंवा काय हे इंजिनिअर्सनीच ठरवावयाचे आहे. तथापि गोळा करण्यात आलेल्या आणि प्रस्तुत चौकशीसाठी ज्यांची छाननी करण्यात आली अशा साहित्यामधून शिकण्यासारखे काही धडे मिळतात. विद्वान असेसरानी या दुर्घटनेपासून शिकण्यासारख्या गोष्टींवर सुद्धा भर दिलेला आहे. आणि त्या संबंधात काही विशिष्ट शिफारशी केलेल्या आहेत.

२८१. पानशेत धरण कोसळल्यामुळे सूचित होणाऱ्या काही बाबी संक्षिप्त स्वरूपात देण्याचा प्रयत्न खाली केला आहे. विद्युतनिर्मिती आणि पाण्याची गरज आहे अशा प्रदेशांना जलसिंचनाचा फायदा मिळवून देणे यांची आवश्यकता असल्यामुळे काटकसरीच्या दृष्टीने विचार करता भविष्यकाळात भारतात मातीची पुष्कळ धरणे बांधली जातील ही गोष्ट लक्षात घेऊन ह्या सूचना केलेल्या आहेत—

(१) मातीच्या धरणाच्या विविध भागांच्या डिझाइनवर जास्त भर दिला गेला पाहिजे. डिझाइनच्या अचूकपणाबद्दल खात्री करून घेतली पाहिजे आणि डिझाइन पॅरामिटर्स अधिक काटेकोरपणे निश्चित केली पाहिजेत. उंच मातीच्या धरणांच्या बाबतीत धरण फुटल्यास होणारी हानि ही वित्त हानि आणि प्राणहानि याहून कितीतरी अधिक असेल आणि तिचा आर्थिक अंदाज घेणेसुद्धा अशक्य होईल. म्हणून कामाची संपूर्ण योजना आणि डिझाइन धरण कोसळल्यास होणारी प्राण हानि आणि वित्त हानि आणि प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस राहणाऱ्या लोकांचे हितसंबंध लक्षात घेऊन कमीत कमी धोका पत्करून तयार केली पाहिजे. डिझाइन तयार करणे, संशोधन करणे आणि प्रकल्प तयार करणे ही कामे कनिष्ठ इंजिनिअरांच्या हाती सोपवू नयेत. या शिवाय ज्यांच्याकडे काम सोपविण्यात आले आहे अशा इंजिनिअरांवर संपूर्ण नियंत्रण असले पाहिजे. ही गोष्ट चांगलीच आहे की, महाराष्ट्र राज्याने सेंट्रल डिझाइन्स ऑरगनायझेशन नांवाची एक खास शाखा निर्माण केली आहे. त्याबरोबरच या संघटनेत अत्युच्च अपवादात्मक बुद्धिमत्ता व अनुभव असलेले इंजिनिअर असणे आवश्यक आहे. सेंट्रल डिझाइन्स ऑरगनायझेशनमध्ये काम करणाऱ्या इंजिनिअरांमध्ये सैद्धांतिक ज्ञानाबरोबरच मातीच्या धरणाचे बांधकाम आणि तदनुषंगिक गोष्टी यांचा प्रत्यक्ष अनुभव असला पाहिजे. या इंजिनिअरांना व्यावहारिक जलशास्त्र, वास्तु इंजिनिअरिंग आणि सॉइल मेकॅनिक्स यांचेही ज्ञान असले पाहिजे. डिझाइन आणि बांधकाम या दोन्ही बाबतीत इंद्रियजन्य अनुभवावर आधारलेल्या पद्धतींची जागा परिपूर्ण अशा इंजिनिअरिंगच्या पद्धतींनी घेतली पाहिजे. ज्यामुळे धोका उत्पन्न होण्याचा संभव असतो किंवा ज्यांचे स्वरूप विशेष प्रकारचे असते अशा गोष्टी उदाहरणार्थ हाय-हेड-गेट, कॉन्डच्यूट इत्यादींची डिझाइन याकडे विशेष लक्ष दिले पाहिजे. डिझाइन शाखा आणि संशोधन केंद्रे, मग ती राज्य सरकारची असोत किंवा भारत सरकारची असोत, यांच्यात घनिष्ठ सहकार्य असावे.

(२) निवडक इंजिनिअर्सची एक तुकडी विशेष अभ्यासिल्या गेलेल्या विषयांचे आणि विशेषत: हाय-हेड-गेटस् तयार करणे इत्यादींचे शिक्षण घेण्याकरिता परदेशी पाठविली जावी. यास जोडून किंवा पर्याय म्हणून आपल्याकडील बऱ्याच इंजिनिअर्सना कमीतकमी खर्चात आणि अल्प वेळात प्रशिक्षण मिळावे म्हणून परदेशीय तज्ज्ञांना काही ठराविक मुदतीकरिता प्रशिक्षण देण्याकरिता बोलावून घेतले जावे.

(३) सेंट्रल डिझाइन्स ऑर्गनायझेशनमध्ये किंवा कोणत्या तरी संशोधन केंद्रामध्ये काम केल्याखेरीज साधारणपणे कोणत्याही इंजिनिअरला सुपरिटेंडिंग इंजिनिअरच्या जागेवर बढती देऊ नये. राज्याच्या इंजिनिअरिंग यंत्रणेतील सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअरची जागा ही माझ्या मते अतिशय महत्त्वाची जागा आहे. सुपरिंटेंडिंग इंजिनिअरला बांधकामातील विविध क्षेत्रांचे अनुभव असले पाहिजेत; तसेच बांधकामाच्या दरम्यान डिझाइनमध्ये बदल करण्यासंबंधी जे प्रश्न निर्माण होतात ते सोडविणे त्याला शक्य व्हावे म्हणून त्याला पुरेसे सैद्धान्तिक ज्ञान असले पाहिजे. मी असे देखील सुचवितो की ज्या इंजिनिअर्सना सुपरिटेन्डिंग इंजिनिअरच्या जागेवर बढती देण्यात आलेली आहे त्यापैकी काहीजणांना तरी इंजिनिअरिंग महाविद्यालयांत शिकविण्याचा अनुभव असावा. त्यामुळे त्यांचे ज्ञान नष्ट न होता सदैव ताजे राहील.

(४) आवश्यक त्या प्रकारचा प्रशिक्षित कर्मचारीवर्ग उपलब्ध आहे किंवा नाही या बाबीकडे नियोजित कार्यक्रम आखतांना लक्ष देणे आवश्यक आहे. त्याचप्रमाणे प्रतिवर्षी प्रत्येक प्रकल्पाला पुरेशा निधीची तरतूद केली गेली पाहिजे आणि त्याची

आगाऊ कल्पना प्रकल्पाच्या अधिकाऱ्यांना दिली गेली पाहिजे. त्यामुळे त्या अधिकाऱ्यांना योजनेच्या खर्चाची रूपरेषा कार्यक्षमरीतीने आखता येईल.

(५) विभागाविभागांत उदाहरणार्थ, एका बाजूस डिझाइन शाखा व दुसऱ्या बाजूस बांधकाम शाखा यात आणि या दोन्ही शाखा व मेकॅनिकल सर्कल यात परस्पर एकसूत्रीपणा असला पाहिजे. प्रस्तुत प्रकरणांत मेकॅनिकल शाखा आणि बांधकाम शाखा यांच्यामधील एकसूत्रीपणाच्या अभावाने पानशेत धरणाच्या बांधकामाच्या प्रगतीमध्ये अडथळा निर्माण झाला. हीच गोष्ट काही अंशी सेंट्रल डिझाइन्स ऑरगनायझेशनच्या बाबतीत झाली असें म्हणता येईल. ह्या ऑर्गनायझेशनने विविध भागांची डिझाइन्स वेळापत्रकानुसार कधीच दिली नाहीत. सेंट्रल डिझाइन्स ऑर्गनायझेशनने ही गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे की बांधकामावर असणारे अधिकारी हे डिझाइन कचेरीकडून मिळणाऱ्या डिझाइन्सवर अवलंबून असतात आणि जर वेळापत्रकानुसार ही डिझाइन्स त्यांना मिळू शकली नाहीत तर बांधकामात खंड पडण्याची सर्व प्रकारे शक्यता असते. कांही कांही वेळा त्याचक्षणी निश्चित केलेल्या योजनांमध्ये बदल करणे आवश्यक होते. असे बदल तांत्रिक दृष्टचा अचूक असले पाहिजेत. अतएव बांधकामाच्या गतीमध्ये विशेष अडथळा निर्माण होऊ नये म्हणून सेंट्रल डिझाइन्स ऑर्गनायझेशनने ह्या बदलांचे परीक्षण करून थोडा देखील वेळ न घालवतां त्यांना मान्यता दिली पाहिजे. अंमलबजावणी अधिकारी, कंत्राटदार, आणि प्रत्यक्ष जागेवर माल तयार करणारे लोक यांच्यात सहकार्य असलें पाहिजे.

(६) निरनिराळ्या श्रेणीतील नोकरवर्गाला किती काम पडेल याचे मूल्यमापन करण्याकरिता वास्तविक व व्यावहारिक माप दंड ठरविला गेला पाहिजे व आवश्यक नोकरवर्गाची संख्या ठरविण्यात येऊन त्यानुसार तो नोकरवर्ग पुरविला गेला पाहिजे. कर्मचारी वर्गाने आवश्यक त्या त्या प्रतीचे काम करण्याची अपेक्षा करण्यापूर्वी त्यांना प्रशिक्षण देण्याची पुरेशी व्यवस्था झाली पाहिजे. कामामध्ये पुढाकार घेण्याची वृत्ती आणि कार्यक्षमता वाढावी यासाठी तीच अनुभवी नोकरवर्ग सतत टिकविला गेला पाहिजे. या देशातील प्रशिक्षित आणि अनुभवी इंजिनिअर्सची वाण लक्षांत घेतां या प्रश्नाकडे अतिशय काळजीपूर्वक लक्ष देणे आवश्यक आहे.

(७) संघटना, डिझाइन आणि बांधकाम या कामांची रूपरेषा ठरविण्यात आली पाहिजे आणि तांत्रिक कामगार आणि त्यांना वेळोवेळी लागणाऱ्या गोष्टी यांचेही वेळापत्रक तयार करण्यात आले पाहिजे. यामुळे उपलब्ध साधनसामग्री व प्रकल्पासाठी आवश्यक कर्मचारी वर्ग यांचे प्रमाण यावरून कळून येईल. जेव्हा पुष्कळ योजना आखल्या जात असतील त्यावेळी ही माहिती अत्यंत उपयुक्त ठरेल. बांधकामाच्या क्रमिक कार्यक्रमासाठी प्रत्येक योजनेला आवश्यक असलेल्या गोष्टी आधारभूत ठरतील.

(८) विशेषतः हाय-हेड-गेटसुसारख्या जलशास्त्रीय बांधकामासंबंधी जेथे प्रतिमांतील अध्ययन आवश्यक समजले जाते अशा सर्व बाबतीत सेंट्रल वॉटर अॅण्ड पॉवर रिसर्च स्टेशनासारख्या संशोधन केंद्राशी सल्लामसलत करण्याचे सी. डी. ओ. वर बंधन असावे. गरज असल्यास अशा प्रकारचा सल्ला वारंवार घेतला जावा.

(९) सर्व धरणांच्या डिझाइन्सचे परीक्षण त्याच कामाकरिता नेमलेल्या संघटनेकडून केले जावे. त्या संघटनेमध्ये अनुभवी आणि बुद्धिमान व्यक्तींचा समावेश व्हावा. त्याचप्रमाणे निवृत्त झालेल्या इंजिनिअर्सचाही तीत समावेश असावा.

(१०) प्रकल्पांच्या अधिकाऱ्यांना डिझाइनच्या महत्त्वाच्या टप्प्यांवर आणि मोठ्या प्रकल्पांच्या अंमलबजावणीसंबंधी त्यांच्या निवडीच्या तज्ज्ञांचा सल्ला घेण्याचा अधिकार व सोयी दिल्या गेल्या पाहिजेत.

(११) सर्व पातळ्यांवर कार्यक्रमाचे वेळोवेळी परीक्षण करण्यात यावे व उणिवा दूर करण्यासंबंधी उपाययोजना केली जावी. तथापि या उपाययोजना व्यवहाराला

आणि वास्तवतेला धरून असाव्यात. महत्त्वाच्या भागांचे काम वेळेवर पूर्ण करण्याकडे विशेष लक्ष दिले जावे.

(१२) काटकसरीने व जलदीने काम पूर्ण करण्यासाठी काळजीपूर्वक नियोजन आवश्यक आहे. त्यामुळे बारकाईने देखरेख ठेवून व प्रगतीचे पुरेसे टिपण ठेवून काम वेळापत्रकानुसार पूर्ण केले जाऊ शकेल.

(१३) काही वेळा कांही आकस्मिक परिस्थिती उद्‌भवल्यामुळे कार्यक्रमात बदल करणे आवश्यक ठरते. विशेषत: बांधकामाचा वेळ कमी करावयाचा असेल अशा वेळी कार्यक्रमांच्या प्रगतीमध्ये ज्यामुळे अडथळे निर्माण होऊ शकतील अशा सर्व बाबींकडे जास्त काळजीपूर्वक लक्ष दिले गेले पाहिजे. कारण कामाची गती वाढविण्यामध्ये काम अपूर्ण राहण्याचा किंवा त्यात चूक राहण्याचा धोका असतो व त्याकरिता या गोष्टीची आवश्यकता आहे. कामाचा अवधी अवास्तववादी पद्धतीने कमी करणे टाळले पाहिजे आणि बांधकामाचे वेळापत्रक आणि कार्यक्रम सर्व तऱ्हेच्या संभाव्य आकस्मिक गोष्टी, मर्यादा, आणि अडचणी लक्षात घेऊन वास्तववादी दृष्टीने आखला गेला पाहिजे. जेथे महत्त्वाकांक्षी कार्यक्रम पुरे करणे शक्य न झाल्यामुळे प्रवाहाच्या खालील बाजूस असणारे महत्त्वपूर्ण बांधकाम आणि तेथील लोकांचे प्राण आणि वित्त यांना धोका पोहोचण्याचा संभव असतो तेथे अशा बांधकामाच्या बाबतीत ही गोष्ट अधिकच महत्त्वाची आहे.

ज्या वेळी अशा रीतीने बांधकामाचा आखलेला कार्यक्रम लवकर पुरा करण्यास मंजुरी देण्यात येते त्यावेळी · · · बाहेरच्या किंवा स्वतंत्र सल्लागारांचा सल्ला मिळविण्यात यावा हे देखील आवश्यक मानलेले आहे.

(१४) बांधकाम चालू असता विचारपूर्वक पत्करलेल्या धोक्याचे प्रमाण धरणाची उंची आणि त्यातील साठा जसजसा वाढत जाईल तसतसे कमी कमी झाले पाहिजे. पाण्याचा साठा जसजसा वाढत जाईल तसतसा बांधकामाच्या वेळापत्रकात बदल करण्यास कमी प्रमाणात वाव राहिला पाहिजे. मातीच्या धरणांच्या अखेरच्या टप्प्याला जवळ जवळ कुठलाच धोका पत्करण्यात येऊ नये आणि कामाची उद्दिष्टचें उपलब्ध साधनांची संपूर्ण निश्चिती आणि वास्तव आढावा यावर आधारलेली असावीत. पावसाने येणारा अडथळा मक्तेदारांच्या चुका इत्यादि सर्वसामान्यपणे अनुभवास येणाऱ्या अडचणी ध्यानात घेऊन त्यासाठी पुरेसा कालावधी ठेवला पाहिजे.

(१५) बांधकामाच्या वेळापत्रकाच्या वक्तशीर आणि यशस्वी अंमलबजावणीसाठी अत्यंत महत्त्वाच्या अशा बांधकामाच्या साधनांची उणीव, तंत्रज्ञांची कमतरता आणि इतर अनेक बाबी लक्षात ठेऊन कार्यक्रम आखताना तांत्रिक अधिकाऱ्यांच्या सल्ल्याला योग्य तो मान दिला जाणे इष्ट आहे.

(१६) चीफ इंजिनिअर हे कंट्रोलर असावेत. सध्या आहेत त्याप्रमाणे ते खात्याचे जॉइंट सेक्रेटरी नसावेत तर ते स्वत:च सेक्रेटरी असावेत.

(१७) अंमलबजावणी अधिकारी आणि सर्व थरावरील संबंधित अधिकारी यांच्या अधिकारामध्ये खालील कारणांसाठी सुधारणा होणे आवश्यक आहे :—

(अ) विकेंद्रीकरणाच्या तत्त्वाची परिणामकारक अंमलबजावणी व्हावी,

(ब) अधिकारी आपल्या हाताखालच्या नोकरवर्गावर परिणामकारक शिस्तबद्ध नियंत्रण करण्यास समर्थ व्हावा, आणि

(क) लाल फीत नाहीशी व्हावी.

(१८) कामगिरी भत्ता, प्रकल्प भत्ता इत्यादि प्रश्नांचा योग्य तो विचार व्हावा. नोकरवर्गाने कामात कार्यक्षमता दाखवावी आणि पुढाकार घ्यावा यासाठी त्याला विशेषत: आणीबाणीच्या काळात प्रेरणा देण्यासाठी काही तरतूद करणे आवश्यक आहे.

(१९) (१) कामाचा दर्जा आणि (२) सुरक्षितता यावर योग्य ते नियंत्रण ठेवण्यासाठी प्रत्यक्ष काम करणाऱ्यांच्या संघटनेपेक्षा निराळी अशी नियंत्रण संघटना हवी. वस्तूंची घडण इत्यादि गोष्टी नमुन्याबरहुकूम आहेत की नाहीत हे तपासण्यासाठी आणि पडताळून पाहण्यासाठी सुद्धा एक संघटना हवी.

(२०) सेन्ट्रल वॉटर अॅन्ड पॉवर कमिशनकडे प्रकल्प परीक्षणार्थ पाठविण्याची पद्धत अगोदरच अस्तित्वात आहे. मोठ्या धरणातील महत्त्वाच्या बाबींचे नमुने तपशीलवार तपासणीसाठी सेन्ट्रल वॉटर आणि पॉवर कमिशनकडे पाठविणे इष्ट होईल. यामुळे नमुन्यातील दोष उघडकीस येतील आणि काम प्रत्यक्ष हाती घ्यावयाच्या अगोदर त्यात सुधारणा करणे शक्य होईल.

(२१) धरण आणि तत्संबंधी बाबी पूर्ण असल्याचे प्रमाणपत्र द्यावयाच्या अगोदर आणि धरण प्रत्यक्ष उपयोगात आणले जावयाच्या अगोदर लायक, आणि अनुभवी अधिकाऱ्यांच्या समितीकडून कामाची संपूर्ण तपासणी करून घेणे आवश्यक आहे. या समितीने सर्वसामान्यपणे महत्त्वाची सर्व कामें तपासून ती समाधानकारकरीत्या पूर्ण झाली असल्याचे प्रमाणपत्र द्यावे. मंजूर केलेल्या योजनांपेक्षा नमुन्यात झालेले मोठे बदल त्यांनी निदर्शनास आणावे. बांधकाम वापरात यावयास आणि चांचणी करावयास योग्य आहे अथवा नाही हेही त्यांनी निदर्शनास आणावे.

(२२) इंग्लंडमध्ये पार्लमेंटने "दि रिझर्वायर्स (सेफ्टी प्रोव्हीजन) अॅक्ट, १९३० (१९५१ मध्ये सुधारल्याप्रमाणे) या नावाचा एक कायदा केला आहे. त्यामध्ये, मोठ्या जलाशयांच्या बांधकामाच्या बाबतीत घ्यावयाची काळजी, अशा जलाशयांची नियमित कालावधी-नंतर करावयाची तपासणी, या जलाशयांच्या बाबतचे दप्तर ठेवणे, ठरविलेल्या कालखंडानंतर त्याची विशिष्ट फॉर्मवर माहिती पुरविणे, जलाशयांतून पाणी बाहेर पडल्यामुळे होणाऱ्या उपद्रवाची आणि हानीची जबाबदारी इत्यादि बाबत भरपूर तरतुदी आहेत. असे दिसून येते की, या तरतूदी विशेषत: खाजगी मालकांकडून अथवा स्थानिक अधिकाऱ्यांकडून बांधण्यात येणाऱ्या धरणांच्या बांधकामासाठी आहेत तथापि यापैकी काही तरतुदी अतिशय हितावह असून त्यासारख्या तरतुदींचा योग्य त्या कायद्यात अंतर्भाव करण्याचा सरकारने विचार करावा. ७ व्या कलमात समाविष्ट असलेल्या नुकसान आणि उपद्रव यांच्याबद्दलच्या जबाबदारीशी संबंधित असलेल्या तरतुदीसारखी एखादी तरतूद अशा एखाद्या कायद्यात समाविष्ट करण्याचासुद्धा सरकारने विचार करावा. काही झाले तरी अशा जलाशयांचे बांधकाम, त्यांची नियतकालिक तपासणी, दप्तर ठेवणे, आणि ठराविक कालावधीने अहवाल पाठविणे याबद्दल या [कायद्यात समाविष्ट असलेल्या तरतुदी या देशात कमीत कमी या राज्यात अंमलात आणावयास हव्या.

वरील लिखाण पूर्ण झाल्यानंतर न्यायाधिशांच्या असेसरांचे मत समजले. असेसरांनी आणखी काही शिफारशी केल्या आहेत. याबद्दलच्या त्यांच्या मतांशी मी सहमत आहे.

असेसरांचे मत

प्रास्ताविक

१. पुण्यापासून १० मैलांवर, मुठा नदीवर प्रवाहाच्या वरच्या दिशेला बांधलेले खडकवासला धरण १०७ फूट उंच असून त्याचे बांधकाम चिरेबंदी आहे. त्यामध्ये ३,०९१ दशलक्ष घनफूट पाणी साठविण्याची क्षमता आहे. पुणे जिल्ह्याच्या ३,८४,००० एकर नियोजित क्षेत्रात पाटबंधाऱ्याच्या सोयी निर्माण करून त्याला दुष्काळातून वाचवावे आणि पुणे शहर व कॅन्टोनमेंट आणि खडकी यांना पाणीपुरवठा करावा ह्या हेतूने हे धरण १८७४–७५ मध्ये बांधण्यात आले. या शतकाच्या सुरुवातीपासून खडकवासला धरणातील पाण्याचा साठा वाढत्या गरजा भागविण्यास अपुरा पडू लागला, म्हणून वेळोवेळी वेगवेगळ्या सूचना करण्यात आल्या आणि त्यांचा विचारही करण्यात आला. अखेरीस १९५८ मध्ये असे ठरविण्यात आले की, खडकवासल्याच्या वरच्या दिशेला मुठेच्या दोन मुख्य उपनद्यांवर मातीचे एकेक धरण बांधून मुठा नदीचे पाणी जास्त साठविता येईल. त्यापैकी ११,००० दश लक्ष घनफूट धारणाशक्तीचे एक धरण पानशेतजवळ अंबी नदीवर बांधण्यात यावयाचे होते आणि दुसरे १३,००० दशलक्ष घनफूट धारणाशक्तीचे धरण वरसगावनजीक मोसी नदीवर बांधण्यात येणार होते. खडकवासला धरण जास्त मजबूत करण्यात येणार होते कारण त्याच्या स्थैर्याची सध्या प्रचलित असलेल्या पद्धतीने चाचणी केल्यावर त्या धरणाच्या बांधकामात पुरेशी सुरक्षितता नाही. असे आढळून आले की, पानशेत धरणाच्या बांधकामाच्या पहिल्या अवस्थेची सुरुवात १९५७ मध्ये करण्यात आली.

सर्वसाधारण वैशिष्ट्ये

२. पानशेत धरणाची ठळक वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे होती :—

—	प्रथमावस्था	द्वितीयावस्था
१ जलगृह क्षेत्र	४७ चौ. मै.	४७ चौ. मै.
२ पूरपाण्याची कमाल मर्यादा (इंगलींच्या सूत्राप्रमाणे).	४८,००० सी. एफ्. एस्.	४८,००० सी. एफ्. एस्.
३ धरणाचे शिखर ..	आर्. एल्. २०८०	आर. एल्. २०९७
४ एच्. एफ्. एल्.	आर्. एल्. २०७२	आर्. एल्. २०८९
५ संपूर्ण जलाशयाची पातळी	आर्. एल्. २०६२	आर्. एल्. २०८९
६ नदीच्या पात्राची पातळी	आर्. एल्. १९०४	आर्. एल्. १९०४
७ कायमच्या वेस्ट विअरची स्थिर पातळी (उजवा कांठ).	आर्. एल्. २०६२	आर्. एल्. २०६२
८ उत्प्लव मार्गाच्या रुंदी ..	१७२ फूट	१७२ फूट.
९ वेस्ट विअरमधून होणारे कमाल जलनिस्सारण.	१७,२०० सी. एफ्. एस्.	आकडे उपलब्ध नाहीत
१० धरणाची कमाल उंची	१६८ फूट	१८५ फूट
११ निव्वळ सांठा	६,१०० द. ल. घ. फू. आर्. एल्. २०६२ च्या खाली.	११,२०० द. ल. घ. फू. आर्. एल्. २०८९ च्या खाली.
१२ वेस्ट विअरची व्यवस्था ..	दरवाजे नाहीत	४१′ × २७′ आकाराचे ३ नं टेन्टर दरवाजे.

—	प्रथमावस्था	द्वितीयावस्था
१३ मातीकामाचा एकूण आकार ..	९४८५ द. घ. फू.	१२४ द. ल. घ. फू.
१४ निर्गमद्वाराची क्षमता (कमाल) ..	१००० सी. एस्.	एफ्. पॉवर पेनस्टॉक बसवावयाचे आहे.

धरणाच्या डाव्या बाजूकडील खडकाच्या कंगोऱ्यात खोदण्यात यावयाच्या एका खोल खड्ड्यामध्ये निर्गमद्वार कॉंडयूट बसविण्यात येणार होते. बांधकामाच्या काळात ह्या खंदकाचा उपयोग तात्पुरते वेस्ट विअर म्हणून करण्यात आला होता. नदीच्या उजव्या तीरावरील खडकमाथा आरपार फोडून कायमचा वेस्ट विअर तयार करण्यात आला होता.

बांधकामाचे मूळ वेळापत्रक.

३. कामाच्या मूळ वेळापत्रकाप्रमाणे धरण कामाच्या पांच हंगामात म्हणजे जानेवारी १९६२ पर्यंत खालील कार्यक्रमानुसार पुरे व्हावयाचे होते :—

काम	वर्ष.	मूळ प्रकल्पातील आकड्यांप्रमाणे खोदकामाचे आकारमान.
१. प्राथमिक काम, बंधाऱ्यासाठी दरीमधील तुटलेला खंदक भरून काढण्यासाठी खोदकाम.	१९५७–५८	१ द. ल. घ. फू.
२. बंधारा तयार करण्यासाठी मातीकाम आणि तात्पुरत्या वेस्ट विअरसाठी खोदकाम.	१९५८–५९	(१) ३० द. ल. घ. फू. बंधारा. (२) कायमचा वेस्ट विअर. ५ द. ल. घ. फू.
३. बंधाऱ्याचा आर. एल. १९९० पर्यंतचा भाग पुरा करणे.	१९५९–६०	(१) बंधारा २७ द. ल. घ. फू. (२) कायमचा वेस्ट विअर ५ द. ल. घ. फू.
४. तात्पुरत्या वेस्ट विअरवरील जागा सोडून बंधाऱ्याची संपूर्ण उंची वाढविणे.	१९६०–६१	(१) बंधारा २५ द. ल. घ. फू. (२) कायमचा वेस्ट विअर १२ द. ल. घ. फू.
५. तात्पुरत्या वेस्ट विअरची दरी बुजवून पुराचे पाणी वळवून, वाहून नेण्यासाठी बंधारा व कायमचा वेस्ट विअर पाटाचे काम पूर्ण करणे.	१९६१–६२	(१) बंधारा २४ द. ल. घ. फू. (२) कायमचा वेस्ट विअर काही नाही.

टीप :—(१) बंधाऱ्यातील मातीच्या बांधकामाचे अखेरचे आकारमान ९४·८५ द. ल. घ. फू. होते आणि प्रकल्प तयार करताना ते १०६ द. ल. घ. फू. धरण्यात आले होते.

(२) कायमच्या वेस्ट विअरच्या खोदकामाचे अखेरचे आकारमान क्रेस्ट आर्. एल्. २०६२ साठी ४·९ द. ल. घ. फू. असे होते आणि सुरुवातीला ते क्रेस्ट आर्. एल्. २०५२ साठी ११·१२ द. ल. घ. फू. धरण्यात आले होते.

बांधकामाच्या वेळापत्रकांत सुधारणा आणि कामाची प्रगती.

४. पहिल्या दोन वर्षात कामाची चांगली प्रगती झाल्यामुळे काम चार हंगामात म्हणजे जून १९६१ पूर्वी पुरे व्हावे म्हणून १९५९ मध्ये कामाच्या वेळापत्रकात सुधारणा करण्यात आली, पण मातीकाम जलदीने करण्यासाठी जादा खोदकाम यंत्रसामग्री भरपूर प्रमाणात मिळाल्याशिवाय हे शक्य झाले नसते म्हणून अधिक परदेशी चलन उपलब्ध व्हावे यासाठी प्रयत्न करण्यात आले. खोदकामासाठी जादा यंत्रसामग्री डिसेंबर १९६० व जानेवारी १९६१ पर्यंत मिळविण्यात आली. एकूण ९४·८५ द. ल. घ. फू. मातीकामापैकी ५०·८५ द. ल. घ. फू. मातीकाम १९५९-६० च्या कामाच्या हंगामापर्यंत करण्यात आले. १९६१ च्या पावसाळ्यात धरण उपयोगात आणता यावे यासाठी राहिलेले ४४ द. ल. घ. फू. मातीकाम, नियंत्रण मनोऱ्यासह निर्गमद्वार कॉंड्यूट, जोड पूल, हॉइस्टस आणि दरवाजे बसविणे आणि कायमचा उत्प्लव मार्ग ही कामे एकाच हंगामात पूर्ण करावयाची होती. प्रस्तुत परिस्थितीस तोंड देता यावे म्हणून जादा नोकरवर्ग नेमण्यास मान्यता देण्यात आली आणि काम जलद होण्याच्या दृष्टीने नमुन्यामध्ये काही बदल करण्यात आले. १९६०-६१ च्या कामाच्या हंगामाचे वेळी बांधकामाचे सुधारलेले वेळापत्रक खालीलप्रमाणे होते :—

१९६०-६१ साठीचे बांधकामाचे सुधारलेले वेळापत्रक.

१ बंधाऱ्याचे मातीकाम—

(१)	एकूण मातीकाम ..	९४ द. ल. घ. फू.
(२)	जून १९६० पर्यंत पूर्ण करावयाचे मातीकाम ..	५० द. ल. घ. फू.
(३)	१९६०-६१ मध्ये पूर्ण करावयाचे शिल्लक राहिलेले मातीकाम.	४४ द. ल. घ. फू.

आक्टोबर १९६० ते मे १९६१ पर्यंतचा नियोजित कार्यक्रम

मुदत	मातीकाम, दशलक्ष घनफुटात	
	नियोजित काम	प्रत्यक्ष पार पाडलेले काम
१०/६०	२·००	२·५५
११/६०	४·००	३·८५
१२/६०	४·००	४·१०
१/६१	७·००	७·०६
२/६१	७·००	६·५६
३/६१	७·००	५·८४
४/६१	७·००	५·८९
५/६१	६·००	५·९०
६/६१	...	४·५०
	४४·००	४६·२५

टीप.—(१) मध्यवर्ती संकल्पन संघटनेने धरणाच्या आडव्या छेदाचा नकाशा डिसेंबर १९६० मध्ये अखेर निश्चित केल्यानंतर कामासाठी लागणाऱ्या मातीचे परिमाण ९४·०० दशलक्ष घनफूट होते ते ९४·८५ इतके वाढले.

(२) ठरविलेले उद्दिष्ट ४४ दशलक्ष घनफूट असताना प्रत्यक्षात केलेल्या कामाचा ४६·२५ दशलक्ष घनफूट हा जो आकडा दिला आहे तो अदमासे घेतला आहे त्यात धरणाच्या प्रमुख भागाच्या बाहेरील काही उंचसखल बांधकामांचा समावेश होतो.

(३) बंधाऱ्याच्या तात्पुरत्या वेस्ट वीयर भागातील मातीच्या कामात आढळून आलेली प्रत्यक्ष घट १·५ दशलक्ष घनफूट होती असे समजते.

२. कायमचा वेस्ट वीयर—

(१) एकूण अंदाजे परिमाण ... . ५·१५ द. ल. घनफूट

(२) १९६०–६१ मध्ये पूर्ण करावयाचे काम . ३·५५ द. ल. घनफूट

आक्टोबर १९६० ते जुलै १९६१ पर्यंतचा खोदकामाचा नियोजित कार्यक्रम

महिना	खोदकामाचे दशलक्ष घनफुटात परिमाण	
	नियोजित काम	प्रत्यक्ष पार पाडलेले काम
६/६० पर्यंत	१·६	१·६
९/६०	१·०५	०·३५
१०/६०	०·५०	०·३०
११/६०	०·५०	०·३१५
१२/६०	०·५०	०·३४३
१/६१	०·५०	०·२६
२/६१	०·५०	०·२८
३/६१	...	०·३९
४/६१	...	०·२५
५/६१	...	०·३५
६/६१	...	०·३६
७/६१	...	०·१५
	४·१५ (अंदाजे)	४·८९८

१. निर्गमद्वाराची कामे—

कामाचे नांव		काम पूर्ण करण्याची तारीख	
		वेळापत्रकाप्रमाणे	प्रत्यक्ष पुरे केले ती तारीख
१ निर्गमद्वार कॉंड्यूट—			
(अ) अंत्यपाद	..	.. मार्च १९६१ अखेरपर्यंत	मार्च १९६०
(ब) कमान	..	.. कित्ता	.. २५ एप्रिल १९६१.
(क) जमीन कॉंक्रीटची करणे		.. कित्ता	.. केले नाही.
(ड) स्टॉंचिंग रिंग्ज	..	.. कित्ता	.. १५ मे १९६१.
२ मनोरा	..	.. कित्ता	.. १५ जून १९६१.
३ जोड पूल—			
(अ) दगडी खांब	..	.. मे १९६१ अखेरपर्यंत	.. १५ जून १९६१.
(ब) कैंची	..	.. कित्ता	.. उभारण्यात आल्या नाहीत.
४ दरवाजे—			
(अ) सर्व्हिस	..	.. कित्ता	.. १० जून १९६१ रोजी बसविण्यात आले.
(ब) इमर्जन्सी			बसविण्यात आले नाहीत.
(क) हॉइस्ट			उभारण्यात आले नाहीत.

५. तात्पुरत्या वेस्ट विअर विभागाच्या बाहेरील बाजूचे मातीचे काम जवळजवळ वेळापत्रकानुसार करण्यात आले परंतु निर्गमद्वारच्या भागातील कमानीच्या बांधणीचे काम, निर्गमद्वाराच्या नियंत्रण व्यवस्थेचे बांधकाम आणि जोड पुलाचे काम, ज्या कंत्राटदाराकडे ही कामे सोपविली होती त्याने कामाची आवश्यक ती व्यवस्था केली नसल्याने सुरुवातीपासून रेंगाळत राहिले. कॉंड्यूट कमानीच्या प्रत्यक्ष बांधणीचे काम १ मार्च १९६१ ला सुरू करता आले आणि कमानीच्या पुऱ्या झालेल्या भागावरील खंदक मागील बाजूने भरून काढण्याच्या कामास जेव्हा सुरुवात करण्यात आली तेव्हा म्हणजे तारीख ५ एप्रिल १९६१ पर्यंत प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील कॉंड्यूटचा फक्त २४७ फूट लांबीचा भाग पुरा करण्यात आला होता. डोझर आणि शीप फूट रोलर उपयोगात आणण्यासाठी पुरेशी जागा नसल्याने हे भरावाचे काम काहीसे मंद गतीने चालले होते. कोणत्याही बाबतीत, ह्यांचेसमध्ये आणि कमानीच्या वर ३ फुटापर्यंत भराव करण्यासाठी वापरले जावयाचे साहित्य वर्षावर्षाने भरून ते घट्ट व मजबूत केले जावे असे निर्दिष्ट करण्यात आले. हे काम तारीख १२ मे १९६१ पर्यंत चालू होते. त्यानंतर डोझर आणि शीप फूट रोलर खाली सोडण्याची व्यवस्था झाल्यामुळे कामास गती मिळाली. तारीख २५ एप्रिल १९६१ रोजी कॉंड्यूटचे काम पुरे होईपर्यंत प्रवाहाच्या खालच्या बाजूवरील कमानीच्या कॉंड्यूटचे बांधकाम आणि प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील भरावाचे काम ही दोन्ही कामे एकाच वेळी चालू ठेवण्यात आली होती.

६. स्टॉचिंग रिंग्जचे बांधकाम तारीख १५ मे १९६१ पर्यंत चालू होते आणि त्यानंतर कॉंचडूटच्या संपूर्ण लांबीकडील बाजूवर मागील बाजूस आणि कमानीच्यावर ३ फूटापर्यंत भराव टाकण्याचे काम १८ मे १९६१ पर्यंत पुरे करता आले. कॉंडयूट कमानीचे बांधकाम पुरे करण्यास विलंब लागल्यामुळे कॉंचूडटच्या खंदकाची मागील बाजू भरून काढण्याचे आणि तडा गेलेल्या भागाच्या वरचा मातीचा बंधारा बांधण्याचे काम पूर्ण करण्यासही विलंब लागला. धरणांतील एकूण ९४·८५ दश लक्ष घनफूट मातीच्या कामापैकी तारीख १९ जून १९६१ रोजी तात्पुरत्या वेस्ट वियरच्या भागातील फक्त १·५ दशलक्ष घनफूटांचे काम करावयाचे शिल्लक राहिले. त्यानंतर मुसळधार पावसास लवकर सुरुवात झाल्यामुळे यंत्रसामग्री, इत्यादीचा उपयोग करणे कठीण झाले व अशा रीतीने मातीचे काम करणे सोडन द्यावे लागले. म्हणून या क्षेत्रातील धरणाचा भाग नियोजित वरच्या पातळीपर्यंत म्हणजे आर्. अेल २०८० पर्यंत बांधून पुरा करता आला नाही. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूवरील केसिंग मटेरियल आर्. एल २०७५ पर्यंत म्हणजे ठरविलेल्या पातळीपेक्षा ५ फूट कमी इतके नेण्यात आले आणि त्यामुळे आर्. एल् २०७२ या नियोजित कमाल पूररेषेच्या वर फक्त ३ फूट इतका फ्री बोर्ड उरला. तथापि चिकणमातीचा गाभा (हार्टिंग) १६ फूट कमी उंच म्हणजे आर्. एल् २०६४ इतका ठेवावा लागला. संपादित केलेल्या जलाशय पातळीपेक्षा ही उंची तीन फूट कमी होती.

जलाशय जलद गतीने भरणे आणि अपूर्ण राहिलेली बांधकामे.

७. वर वर्णन केल्याप्रमाणे तात्पुरत्या वेस्ट वियरच्या क्षेत्रातील धरणाचा भाग अद्याप अपूर्ण स्थितीत असताना त्या भागात काहीशी लवकर मुसळधार पावसास सुरुवात झाली. तारीख २० जून १९६१ पासून जवळ जवळ सतत व मुसळधार वृष्टीस सुरुवात झाली ती तारीख १२ जुलै १९६१ रोजी धरण फुटेपर्यंत चालू होती. पावसाचे तारीखवार एकत्रित आकडे (१) दिले आहेत त्यावरून असे दिसून येईल की, २४ व २५ जून १९६१ या दिवशी सर्वात अधिक पाऊस म्हणजे दिवसाला १२·७१ इंच इतका पाऊस पडला. तीन दिवसानंतर पुन्हा पावसास सुरुवात झाली आणि तारीख २८ जून १९६१ ते १२ जुलै १९६१ पर्यंत कमी न होता सतत पाऊस पडत राहिला आणि अशा रीतीने आणखी एकूण ५७ इंच पाऊस झाला.

८. जलग्रहक्षेत्रातील या अपूर्व पावसामुळे जलाशय त्वरित भरून गेला (२) जलशयाची पातळी ३० फुटांपेक्षा अधिक वाढली म्हणजे तारीख २५ जून १९६१ रोजी आर्. एल् १९५८·५ होती ती एका दिवसात तारीख २६ जून १९६१ ला १९८९·० इतकी वाढली, त्यानंतर पाण्याची पातळी चार दिवस म्हणजे ३० जून १९६१ पर्यंत स्थिर राहिली आणि ती पुन्हा सावकाश वाढू लागली आणि बारा दिवसांच्या मुदतीत ती आणखी ७८·५ फूट म्हणजे आर्. एल् २०६७·५ इतकी वाढली. संपूर्ण जलाशय पातळी आणि जलाशयाच्या उत्प्लव मार्गाची शिखर पातळी म्हणजे आर्. एल् २०६२ तारीख १० जुलै १९६१ रोजी गाठली गेली आणि त्यानंतर जलाशयाचा उत्प्लव मार्ग काम करू लागला.

९. जलाशय त्वरित भरला गेल्यामुळे धरण बांधणीच्या कामाच्या प्रगतीस खीळ बसली आणि त्याचा परिणाम असा झाला की, खाली दर्शविल्याप्रमाणे अनेक कामे अपूर्ण स्थितीत ठेवली गेली :—

(१) प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस फरसबंदी करणे.—लाटांच्या माऱ्यापासून होणारे नुकसान टाळण्यासाठी धरणाच्या तात्पुरत्या वेस्ट वीयरमध्ये आणि लगतच्या भागात प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस फरसबंदी करता आली नाही.

---

(१) प्लेट क्रमांक १ मधील आलेख पहा. (२) प्लेट क्रमांक २ मधील आलेख पहा.

(२) जलाशयाचा उत्प्लव मार्ग.—पानशेत धरणाच्या जलाशयाच्या उत्प्लव मार्गात सुधारलेल्या नकाशाप्रमाणे सुरवातीच्या ४०० फूट लांबीच्या भागात जलाशय पातळी २०६२ वर सपाट पात्र असलेला व त्यानंतर १/३०० ग्रेड असलेला अशा १७२ फूट रुंदीच्या वेस्ट वीयर चॅनेलचा समावेश केला होता. प्रत्यक्षात खणून काढल्यावर या चॅनेलच्या रुंदीत वरच्या बाजूस १५७ फूट ते १८९ फूट आणि खालील पात्राच्या बाजूस १०२ फूट ते १५८ फूट असा फेरबदल झाला होता. खोदकाम सुरुंगाने खडक फोडून केले होते. चॅनेलच्या पात्रातील सर्व सुटे रेंदाड काढून टाकण्यात आले होते, परंतु काठावर मात्र सुरुंगाच्या स्फोटाने उडालेला केरकचरा आणि दगडांचा खच पडलेला होता. पात्र समपातळीवर नव्हते. त्याच्या कमाल व किमान पातळ्या, जलाशय पातळी २०५८.५ ते २०६२.८ अशा कमीजास्त होत्या. धरणाच्या प्रतिकृतीवरून नंतर जे प्रयोग करण्यात आले त्यावरून असे आढळून आले की, अपुरे बांधकाम, चॅनलचे ओबडधोबड पात्र आणि कडा आणि त्याचप्रमाणे चॅनेलकडे जाणारे ओबडधोबड मार्ग यामुळे उत्प्लव मार्गाची प्रत्यक्ष क्षमता नकाशांत दर्शविलेल्या क्षमतेपेक्षा बरीचशी कमी झाली होती.

(३) दरवाजा व हॉइस्ट.—दरवाजे, हॉइस्ट व इतर घटक भाग वेळेवर तयार करून बसविता आले नाहीत. तारीख १० जून १९६१ रोजी, म्हणजे पावसास सुरुवात झाली त्याच दिवशी दोन सर्व्हिस दरवाजे खोबणीत उतरवून २ फुटाचा अंशतः उघडा मार्ग ठेवून बसविण्यात आले.

स्टेम रॉड्स आणि हॉइस्ट १२ जून १९६१ च्या सुमारास मिळाले परंतु ते भाग उभारता आले नाहीत. म्हणून ते दोन सर्व्हिस दरवाजे पोलादी तारांच्या दोरांनी मनोऱ्या वरून खाली सोडण्यात आले. डाव्या दरवाज्यासाठी त्या कारणासाठी उभारलेल्या एका तात्पुरत्या पोलादी चौकटीस कप्पी अडकविली होती. उजव्या दरवाजाचे तारेचे दोर पोलादी चॅनेल्सवर बसविलेल्या लाकडी पट्ट्यांना बांधलेले होते. इमर्जन्सी दरवाजादेखील तयार झालेला नव्हता आणि त्यामुळे तो उभारता आला नाही.

(४) मनोरा आणि जोडपूल.—हॉइस्टिंग मनोरा आणि जोडपुलाच्या धक्क्यांचे बांधकाम तारीख ५ जून १९६१ पर्यंत पुरे करण्यात आले होते. पुलाचे ट्रसेस तयार करण्याचे काम मे १९६१ मध्ये हाती घेण्यात आले होते आणि जून १९६१ च्या तिसऱ्या आठवड्यांत फक्त दोन ट्रसेस तयार करून उभारता आले. अशा रीतीने जलाशय पाण्याने भरला जाण्यापूर्वी पुलाचे काम पूर्ण करता आले नाही आणि मग पावसास सुरुवात झाल्यावर दरवाजा पुन्हा व्यवस्थित बसविण्यासाठी कोणतेही साधन उरले नाही.

(५) कांडच्यूटची कामे.—अगोदर ठरविल्याप्रमाणे कांडच्यूटच्या बैठकीवर कॉंक्रीटचा थर देणे शक्य झाले नाही व तो तसाच 'जसा खोदला होता' त्या स्थितीत आणि कांडच्यूटच्या संपूर्ण मार्गाच्या तळाची पातळी कमी झालेल्या अशा स्थितीत ओबडधोबड असा ठेवण्यात आला. तळाच्या पातळीत प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस झालेल्या या घटीत ट्रॅन्झिशन बॉक्सच्या टोकापासून १० फूट इतक्या अंतरांत २ फुटाचा व १ फुटाचा अशा दोन टप्प्यांचा समावेश होतो. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील टोकास हा टप्पा उलटा होता. कांडच्यूटच्या चढाचे अथवा उताराचे प्रमाण धरणाच्या आसापर्यंतच्या पहिल्या २६९ फुटासाठी ४०० ला १ असे व पुढे ते प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस २५० फुटांसाठी १०० ला १ असे होते. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील ट्रॅन्झिशन बॉक्समधील तीन फूट रुंदीच्या (लांबीच्या दिशेने असणाऱ्या) विभागणी भिंतीचे बांधकाम पुरे करता आले नाही. प्रवाहाच्या वरच्या बाजून कांडच्यूटमध्ये शिरणाऱ्या भागाच्या स्ट्रीमलायनिंगचे काम अंशतः पुरे करण्यात आले होते. टेंपररी वेस्ट वीयर भागाच्या आंतील बाजूच्या बंधाऱ्याच्या अपस्ट्रीम हीलला ज्यामुळे आधार मिळणार होता ती अपस्ट्रीम रिटेनिंग वॉल फक्त अंशतःच बांधून झाली होती.

प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस होणाऱ्या बंधाऱ्याच्या उतारास टेकू देण्यासाठी बांधण्याचे योजिलेल्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस असलेल्या ट्रॅन्झिशन बॉक्स व रिटेनिंग वॉलच्या बांधकामास तर सुरुवातच करता आली नाही. यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील आणि प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील उतार, हे मूळ नकाशात ठरविल्यापेक्षा काहीसे अधिक उभे ठेवण्यात आले होते. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस असलेल्या उताराच्या पायथ्याशी भरपूर रॉक-टोची तरतूद केली होती. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील टोच्या आकारास आणि स्थितीत बदल करण्यात आले.

(६) आउटफॉल चॅनेल.—खालच्या बाजूच्या पलीकडील आणि काँड्यूटचा आउटफॉल योग्य रीतीने खोदणे शक्य झाले नाही आणि त्यामुळे त्याचा उतार ४०० ला १ असा अपुरा ठरला. याचा परिणाम टेल वॉटरची पातळी उंचविण्यात झाला.

अपुऱ्या राहिलेल्या कामांचे तपशील व स्थाने आकृति देऊन दर्शविलेली आहेत([१]).

धरणाचे अखेरचे दिवस

लाटांनी झालेली धूप

१०. तारीख १० जुलै १९६१ रोजी जलाशय पातळी २०६२ इतकी होती. या दिवशी पानशेत धरणाच्या पाणलोटाच्याक्षेत्रात मुसळधार पाऊस कोसळत होता आणि जोडीस जोराचा वाराही होता. खडकवासले येथील सेंट्रल वॉटर अँण्ड पॉवर रिसर्च स्टेशनने नोंदलेला या वाऱ्याचा वेग तासास ५३ ते ६२ कि. मीटर इतका होता. टेंपररी वेस्ट वीयर आणि काँड्यूट विभागांचा अंतर्भाव असलेल्या, विशेषत: चेनेज ६००–१२०० च्या दरम्यान डावीकडील बाजूस असलेल्या धरणाच्या प्रवाहाच्या वरच्या बाजूवर लाटांच्या माऱ्याचा अतिशय परिणाम झालेला दिसला. लाटांच्या माऱ्याने होणारे हे नुकसान टाळण्यासाठी धरणाच्या जागी असलेल्या अधिकाऱ्यानी लाटांचा मारा होत असलेल्या प्रवाहाच्या वरच्या बाजूवर मुरुमाने भरलेल्या सुमारे ४८०० पिशव्या आणि जस्ताचे पाणी दिलेले पन्हळी पत्रे टाकले.

काँड्यूटवर मधूनमधून पडत असलेला दाब

११. काँड्यूट कामे अपुऱ्या स्थितीत ठेवल्यामुळे त्याच्या ओबडधोबड बैठकीवर आवश्यक तो काँक्रिटचा थर न दिल्यामुळे नकाशांत ठरविलेल्या पात्राच्या पातळीपेक्षा प्रत्यक्षांत ती ३ फूट अधिक खोल राहिल्यामुळे आणि त्याच्या दोन्ही बाजूस उंचसखल असे टप्पे राहून गेल्यामुळे आणि दरवाजे अंशत: उघडे ठेवून बसविले गेल्यामुळे काँड्यूटमधील पाण्याच्या प्रवाहाच्या परिस्थितीवर विपरीत परिणाम झाला. काँड्यूट फक्त अंशत: भरलेला राहील आणि त्यांतील पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग मर्यादित राहील अशी योजना होती. तथापि जलाशयातील पाण्याची पातळी वाढल्यावर काँड्यूटमधून वाहणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहात वाढ झाली आणि काँड्यूटमधून बाहेर पडणाऱ्या पाण्याच्या पृष्ठभागाची पातळी हळू हळू काँड्यूट कमानीच्या शिखराच्या दिशेने वाढू लागली. १० जुलैला संध्याकाळी काँड्यूटमधून पाणी जोराचा आवाज करीत उसळून बाहेर पडत असल्याचे दिसून आले आणि मधून मधून थड थड असे मोठे आवाज ऐकू येत होते. पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग अनियमित होता आणि पाणी ज्या बाजूस बाहेर पडत होते त्या बाजूकडील पाण्याची पातळी नियमितपणे काँड्यूटच्या शिखराच्या वर आणि खाली ६"–९" अशी कमी जास्त होत होती आणि यावरून काँड्यूटला मधून मधून पाण्याचा बेसुमार दाब सहन करावा लागत होता असे दिसून येत होते.

([१]) प्लेट क्रमांक ३ पहा.

प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील टो मधून पाण्याची गळती

१२. तारीख १० जुलै १९६१ रोजी संध्याकाळी ७ वाजता कॉंडयूट कमानीच्या शिखराच्या सुमारे ६ फूट वर आणि त्याच्या डाव्या बाजूस प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील रॉक टो मधून काही पाणी बाहेर पडत असलेले पहारेकऱ्यांच्या दृष्टीस पडले. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील रॉक टोकडून काही दगड खाली पडतानादेखील त्याने पाहिले व त्यांचा आवाज ऐकला. त्यानंतर लवकरच तेथे तपासणीसाठी आलेल्या अधिकाऱ्यांनी खाली पडत असलेल्या पाण्याचे प्रमाण सेकंदास ५.१० घनफूट असावे असा अंदाज केला. त्यांनी केलेल्या वर्णनाप्रमाणे गळणाऱ्या पाण्याचा रंग वरच्या अंगास असलेल्या तलावाच्या पाण्याच्या रंगासारखाच होता. उपलब्ध पुराव्यानुसार असे दिसून येते की गळणाऱ्या या पाण्यात नंतरही काही वाढ झाली नाही आणि ३५ तासानंतर म्हणजे तारीख १२ जुलै १९६१ रोजी सकाळी ६-३० वाजता धरणाचा वरचा भाग कोसळून पडेपर्यंत गळत असलेल्या या पाण्याचे प्रमाण वर दिले आहे तितकेच जवळजवळ कायम राहिले.

प्रवाहाच्या वरील बाजूला गाळ साचणे व भेगा पडणे

१३. जलाशयातील पाण्याची पातळी ११ जुलै १९६१ रोजी सकाळी ११ वाजेपर्यंत आर्. एल्. २०६७·५ इतकी वाढली होती. त्या दिवशी पहाटे २-३० च्या सुमाराला कॉन्डयूटच्या वरील बाजूला प्रवाहाच्या वरील दिशेला असलेल्या मुरुमाच्या आच्छादनात खाली गाळ बसलेला दिसून आला. साचलेल्या गाळाच्या ढिगाच्या बाजूने धरणाच्या आसाशी काटकोन करून भेगा पडलेल्या दिसून आल्या. धरणाच्या आसाच्या दिशेने ३० फूट लांब आणि त्याच्या आडव्या दिशेने २० फूट रुंद एवढ्या प्रदेशात प्रवाहाच्या वरील बाजूला गाळ सांचला होता. त्याच दिवशी संध्याकाळी ५-३० च्या सुमाराला आणखी दोन भेगा पडलेल्या दिसून आल्या. धरणाच्या वरच्या टोकाला खंदकाच्या जवळ जवळ डोक्यावर एकमेकांपासून १०० फुटांच्या अंतरावर या भेगा पडलेल्या होत्या. या भेगांची जागा आणि रचना एका आकृतीत (४) दाखविलेली आहे.

जमीन खचणे आणि दुरुस्तीचे काम

१४. प्रवाहाच्या वरील दिशेला खचत असलेल्या मुरुमाचे साहित्य भयावह प्रमाणात खचत होते. बंधाऱ्याची मूळ पातळी आर्. एल्. २०७५ एवढी होती. ती २।। तासांच्या अवधीत ४·५ फूट एवढी कमी झाली. म्हणजे ११ जुलैला पहाटे ५च्या सुमारास बंधाऱ्याची पातळी जलाशयातील पाण्याच्या पातळीपेक्षा फक्त २ फूटच वर राहिली होती. धरणावर कामाला असलेल्या नोकरवर्गाने मुरुमाने भरलेली पोती आत ढकलून देऊन खचणाऱ्या धरणाच्या भिंतीच्या वरील टोकाची पातळी पूर्ववत करण्याचा प्रयत्न केला. त्या नोकरवर्गाच्या मदतीला नंतर त्याच दिवशी संध्याकाळी ७ ते ८ च्या दरम्यान सॅपर्स आणि मायनर्स यांची एक तुकडी मागविण्यात आली. काम चालू राहिले. जवानांनी १२ जुलैला पहाटे ०-३० पर्यंत बंधाऱ्याची उंची पाण्याच्या पातळीपेक्षा ३ ते ४ फूट जास्त इतकी वाढविली होती. जलाशयातील पाण्याची पातळी सबंध दिवसभर सतत स्थिर म्हणजे आर्. एल्. २०६७·५ इतकीच राहिली होती. पण धरणाचा वरचा भाग ज्या वेगाने खाली खचत होता त्यापेक्षा धरणाच्या भिंतीची उंची वाढविण्याची गती कमी पडली. आणि अखेरीस १२ जुलै १९६१ रोजी सकाळी ६-३० च्या सुमारास धरणावरून पाणी वाहू लागले प्रवाहाच्या वरील दिशेच्या बंधाऱ्याचा जो भाग खचला त्यात बंधाऱ्यासाठी वापरलेल्या साहित्यापैकी १५,००० ते २०,००० क्यू. फूट एवढ्या साहित्याचा नाश झाला असा अंदाज आहे.

(४) प्लेट क्र. ४ पहा.

हार्टिंग आणि प्रवाहाच्या खालील बाजूचा भाग

१५. धरणाची ११ आणि १२ जुलै १९६१ रोजी तपासणी झाली त्यात असे दिसून आले की खचण्यामुळे चिकण मातीच्या धरणाच्या भागाला काही धक्का पोहोचला नव्हता. तो भाग जलाशयातील पाण्याची पातळी धरणाच्या भितीच्या उंचीपेक्षा जास्त होईपर्यंत शाबूत होता. ११ जुलै रोजी कमी झालेल्या पाण्याच्या पातळीची नोंद घेऊन याची खात्री करून घेण्यात आली. धरणाच्या प्रवाहाच्या खालील दिशेच्या बाजूला काही खाचखळगे अगर गाळ वाहून गेल्याच्या खुणा दिसल्या नाहीत. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूला मुरुमाच्या भागावरही भेगा पडल्या होत्या, पण त्या सुमारे अर्धा ते एक इंच रुंद होत्या तर प्रवाहाच्या वरील बाजूच्या भागावर पडलेल्या भेगा ६ इंच ते १ फूट रुंदीच्या होत्या. कॉन्डयूटच्या खंदकाच्या टोकाच्या बरोबर माथ्यावरच्या भागावर भेगा पडल्या होत्या (५) पण प्रवाहाच्या खालच्या दिशेच्या मुरुमाच्या उतरणीवरील भाग खाली दबल्याचे आढळून आले नाही.

पाण्याची पातळी धरणाच्या भितीच्या उंचीपेक्षा जास्त होणे

१६. धरणातील पाण्याची पातळी भितीच्या उंचीपेक्षा जास्त झाल्याबरोबर लगेच भितीवरून वाहू लागलेल्या पाण्यामुळे धरणाच्या एका भागाची धूप होऊं लागली व त्या बाजूने ते पाणी नदीच्या पात्रात वेगाने कोसळू लागले व त्यामुळे सुमारे १४० फूट उंचीचा धबधबा तयार झाला. प्रथम प्रवाहाच्या खालील दिशेला असलेल्या आच्छादनाचा भाग आणि प्रवाहाच्या खालील दिशेला असलेल्या रॉक-टो मधील दगड कोसळून पडले. अखेरीस हार्टिंग कोसळून पडले. त्यातून एक प्रचंड पाणलोट वाहू लागला आणि आजूबाजूच्या भागाची नासधूस करीत नजीक असलेल्या नदीच्या पात्राकडे आणि तेथून खाली कॉन्डयूटच्या खंदकाकडे वेगाने वाहू लागला. वेगवेगळ्या उंचीवरील ठिकाणी जी भगदाडे पडली होती त्यामुळे पुराचे प्रमाण वाढत जाऊन त्यामुळे धरणाची जास्तीत जास्त हानी कशी होत गेली ते छायाचित्रामध्ये दिसून येईल. (६)

धरण फुटीनंतर दृष्टोत्पत्तीस आलेल्या बाबी

१७.०० धरण फुटल्यानंतर झालेल्या तपासणीत तात्पुरत्या वेस्ट वीअर भागातील कामांची परिस्थिती पानशेत धरण फुटल्यानंतर खालीलप्रमाणे होती असे दिसून आले :—

कॉन्डयूटची कमान

१७.०१. बांधण्यात आलेल्या कॉन्डयूटची एकूण लांबी ५१९ फूट होती. त्यापैकी कमानीचा प्रवाहाच्या खालच्या बाजूचा २७५ फूट लांबीचा भाग पूर्णपणे वाहून गेला होता, आणि उरलेल्या प्रवाहाच्या वरील बाजूकडील २४४ फूट लांबीचा भाग जवळजवळ शाबूत राहिला होता. कॉन्डयूटच्या या दुसऱ्या भागावर विध्वंसाच्या विशेषशा खुणा दिसून आल्या नाहीत. फक्त वाहून गेलेल्या भागाच्या जवळ असलेल्या भागात कमानीच्या दोन अथवा तीन कड्यांचे सांधे खुले आहेत आणि त्यांची थोडीशी हालचाल चालू आहे. कॉन्डूयटचा जो भाग शाबूत आहे त्याच्या आतील बाजूस कड्याची दगडमाती आणि काही कॉंक्रीट ब्लॉक पडलेले दिसून आले.

हार्टिंगसाठी वापरलेल्या साहित्यापैकी थोडीशी मातीही धरणफुटीनंतर कॉन्डयूटच्या कमानीच्या वरच्या टोकावर पडलेली दिसून आली.

ज्यावर कमान झुलती राहते असे भितीचे पुढे आलेले भाग (अबटमेंट्स)

१७.०२. कॉन्डयूटच्या कमानीच्या ज्या भागाचा विध्वंस झाला होता व जो भाग वाहून गेला होता तेथील कमान ज्यावर झुलती राहते त्या भितीच्या पुढे आलेल्या भागांचे

(५) प्लेट क्र. ४ पहा. (६) प्लेट क्र. ५ पहा.

कोपरे पाण्याच्या घुवून नेण्याच्या क्रियेमुळे झिजून गुळगुळीत झाले होते. कॉन्ड्यूटच्या खंदकाच्या बाजूनीही कडा कोसळल्यामुळे हानी झालेली होती.

सांध्यांमधून पाण्याची गळती

१७.०३. कॉन्ड्यूटच्या कमानीच्या सुरक्षित असलेल्या भागात मध्यापासून वाकणा-पर्यंतच्या भागात (हॉन्चेसमध्ये) थोडे पावसाचे पाणी साठले होते. ते पाणी स्क्यू बॉक्स आणि कमानीचे दगड यांच्यामधील हॉन्चेसमधून कॉन्ड्यूटमध्ये सर्वत्र गळत असल्याचे दिसून आले.

धरणाचा राहिलेला भाग

१७.०४. नदीच्या बाजूच्या भागाकडील भगदाड एकूण २५० फूट रुंद होते. ते नदीच्या डाव्या बाजूकडील कडयांच्या बाजूकडून सुरू होऊन उजव्या बाजूला नदीच्या पाटाच्या भागापर्यंत पसरले होते. धरणाच्या शिल्लक असलेल्या भागापैकी दर्शनी भाग थोडासा फुगलेला दिसून आला. धरण फुटल्यानंतर जलाशयातून अचानक मोठ्या प्रमाणावर पाणी वाहून गेल्यामुळे तो फुगवटा आला असावा हे उघडच आहे. प्रवाहाच्या वरील बाजूच्या टोकाला मोठ्या उभ्या भेगा पडलेल्या दिसून आल्या. भगदाड पडल्यानंतर त्या भेगा पडल्याचे सांगण्यात आले. नदीकडील मुख्य भागातील प्रवाहाच्या वरील बाजूला फक्त आर्. एल्. २०६६ या पातळीइतकेच फिल्टर आणि रिव्हेटमेंट असल्याचे आढळून आले.

दरवाजाच्या सस्पेंशनची स्थिती आणि बांधकामाचे झालेले नुकसान

१७.०५. (अ) उजव्या बाजूचे सर्व्हिस गेट : (सस्पेंशनची पद्धती : पोलादाच्या पाटांवर आधारलेले लाकडी स्लीपर्स) :—

(१) प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील स्कीन प्लेट्स् आणि सील्स् यांना इजा पोहोचलेली दिसून आली.

(२) नोज चॅनेलचे टॉप सील जागेवरून विचलित झाले होते.

(३) बॉटम गाईड रोलर्स कापले गेले होते. स्लॉटमधील दारवाजांच्या चाकांमध्ये एक रोलर आढळून आला. गाईड रोलर्सच्या ब्रॅकेट्स मात्र व्यवस्थित आहेत.

(४) स्लॉट बेसवर आणि टॉप सील ब्लॉकआऊटमध्ये विवरहानी झाल्याचे दिसत होते.

(५) मुशीचे (चॅनेल) तोंड बंद करण्याचा लोखंडी भाग काँक्रीटमधून निखळलेला होता व तो दरवाजाच्या बाहेरील तक्त्याशी घासला जात असल्याचे आढळून आले.

(६) पायामधील शिगा कांड्यूटमध्ये मध्य रेषेपासून प्रवाहाच्या वरच्या भागात सुमारे १२० फूट अंतरावर पडलेल्या आढळून आल्या. त्यांपैकी एका शिगेला बऱ्याच खाचा पडलेल्या असून ती वाकडी झालेली होती.

(७) प्रवाहाच्या खालच्या भागात दरवाज्याच्या खाचालगत असलेल्या बाजूच्या भिंतीचे काँक्रीट मोठ्या प्रमाणात झिजून गेल्याचे आढळून आले.

(८) दरवाजालगतच्या प्रवाहाच्या खालच्या भागातील पाटाच्या बाजूंना भोक पडल्याचे आढळून आले.

(ब) डाव्या बाजूचा सर्व्हिस गेट : (झुलता ठेवण्याची पद्धती : कण्या याऱ्या) :—

(१) विवर निर्मितीमुळे, विभाजक भित, खोबणीचा पाया व टॉप सील ब्लॉकआऊट ह्यांना भोकें पडलेली आढळून आली.

(२) तीन गाईड रोलर्स फुटून त्यांची मोडतोड झालेली आढळून आली.

(३) नोज चॅनेल मूळच्या जागेपासून निखळलेला आढळून आला. टॉप सील तुटून ते नाहीसे झालेले होते.

(४) स्तंभ दंडाच्या आंदोलनामुळे रीइंफोर्स्ड कॉंक्रीटची मोडतोड झालेली आढळून आली.

(इ) हाइस्ट टॉवर—

(१) साखळ्यांच्या आंदोलनामुळे गंत्रीला आधार देणाऱ्या सीमेंट कॉंक्रीटच्या ठोकळ्यांच्या बाजू झिजून गेल्या आहेत असे आढळून आले.

(२) एकसारखी झीज होत राहिल्यामुळे बऱ्याच ठिकाणचे कांही कॉंक्रीट पडून गेल्याचे आढळून आले.

(ड) विभाजक भित—

विभाजक भितीला प्रवाहाच्या वरच्या अगर खालच्या बाजूने कसलेच नुकसान पोहचले नसल्याचे आढळून आले.

(इ) ट्रन्झिशन बॉक्स—

(१) ट्रन्झिशन बॉक्सच्या भिती व छप्पर यावर लाल रंगाचे शिडकाव आढळून आले.

(२) पाटयाच्या बाजूने चीर गेल्याचे आढळून आले.

(फ) रिटेनिंग भित—

(१) ही भित प्रवाहाच्या वरच्या बाजूला किंचित कलल्याचे आढळून आले.

(२) रिटेनिंग भितींत चिरा गेल्याचे तसेच एक दगड चुरला गेल्याचे आढळून आले.

(३) भितीच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील पायाची मोडतोड झाली होती.

(४) पिपाचा एक तुकडा भितीमध्ये रुतलेला आढळला.

(५) वीप होल पाइप्स चुरले गेल्याचे आढळून आले.

(६) उजव्या बाजूकडील बांधकामाचा सांधा दंतुर झाल्याचे आढळून आले.

(ग) कांडचूट—

कमानीच्या माथ्यावरील दगड जेथे उखडून गेलेले होते त्या जोडभागावरील कॉंक्रीटच्या गिलाव्यात छिद्रे आढळून आली.

विवर निर्मितीमुळे दरवाजाच्या खांचा, विभाजक भित आणि ब्लाक आऊट यांची झालेली मोडतोड छायाचित्रात दाखविलेली आहे. (१)

प्रतिकृतीचा अभ्यास

१८.०० कायमचे वेस्ट वीअर व निर्गमद्वार वर्क्स यांचे कार्य, प्रत्यक्ष प्रवाहाची परिस्थिती घडवून आणल्यावर कशा प्रकारचे राहील याचा अभ्यास करण्यासाठी कमिशनच्या सूचनेवरून सेंट्रल वॉटर अँड पॉवर रीसर्च स्टेशन, पुणे, येथे खास बनविलेल्या नमुन्यांच्या सहाय्याने प्रयोग करण्यात आले. कांडचूटच्या नमुन्याचे संक्षिप्त वर्णन आणि प्रयोगांती आढळून आलेल्या निष्कर्षांचा सारांश खाली दिला आहे.

---

(१) प्लेट क्रमांक ६ पहा.

१८.०१. भूमितीच्या दृष्टीने सदृश असा धरणाची एक प्रतिकृती १/१२ या स्केलप्रमाणे तयार करण्यात आली. या प्रतिकृतीत प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील इमर्जन्सी दरवाजाची खांच, ते प्रवाहाच्या खालच्या भागातील आउटफॉल चॅनेल यांमधील संपूर्ण अंतर दाखविण्यात आले होते. व त्याची टेलपर्यंतची एकूण लांबी १४४ फूट होती आणि प्रवाहाचे प्रत्यक्ष दृश्य पहाता यावे म्हणून ते पारदर्शक पर्स्पेक्सचे बनविण्यात आले. त्या नमुन्यात धरण फुटीच्या पूर्वी केलेल्या पहाणीच्या अनुरोधाने पाण्याखाली जमिनीचे पृष्ठ तयार करण्यात आले होते व लहान खडे व दगडांची खडी यांच्या सहाय्याने ते खरबरीत बनविले होते. कॉंडयूटमधील दरवाजाचे कंपन व बदलत राहणारा दाब यांची नोंदणी करून ठेवण्यासाठी कंपने व दाब नोंद घेणारी यंत्रे बसविण्यात आली होती.

१८.०२. प्रतिकृतीतील टॉवर, ट्रान्झिशन बॉक्स आणि कॉंडयूट यात प्रतिकूल अशी प्रवाहपरिस्थिती असल्याचे आढळून आले. प्रत्येक दरवाजाच्या खाचेत पाण्याचा भोवरा बऱ्याच अंतर्गत वायूसह अत्यंत वेगाने फिरत असलेला दिसून आला. भोवऱ्यामुळे खाचेत शंकूचक्रगती निर्माण होऊन त्यामुळे पाण्याचा प्रवाह वर चढू लागला. ५० फुटांपेक्षा जास्त उंचीच्या हेडांच्या बाबतीत प्रवाहाच्या वरच्या भागातील टॉपसीलगॅपमधून निघणारा पाण्याचा ओघ टॉवरमध्ये उंचावला व प्रवाहाच्या खालील भागाकडील टॉवरमधील वायुद्वारामधून पुन्हा खाली आला. त्यामुळे वायुद्वाराची अधूनमधून उघडझाप होऊ लागली व ह्या उघडझापीमुळे अतिशय वाकडयातिकडया मार्गाने जाणारा अकल्पित प्रवाह निर्माण करणारी परिस्थिती निर्माण झाली. केव्हा प्रवाह हवेत उंच गेला तर केव्हा त्याने दाट ढगांचे रूप धारण केले. ही प्रवाह परिस्थिती छायाचित्रात दाखविलेली आहे (८)

१८.०३. दरवाजाच्या उघडीतून जाणारा प्रवाह हायर क्रिटिकल होता. पाण्याच्या उसळीची स्थिती बाहेर येणाऱ्या पाण्याच्या प्रमाणात बदलत होती. लो हेडच्या बाबतीत ही उसळी प्रवाहाच्या खालील भागात सुमारे ५० फुटावरील पायरीजवळ निर्माण झाली आणि सबंध कॉंडयूटमध्ये प्रवाह संथपणे चालू होता. जलसंचयामधील पाण्याच्या पातळीची उंची वाढून बाहेर पडणाऱ्या प्रवाहात वाढ झाली. म्हणजे उसळीं प्रवाहाच्या खालील भागात सरकू लागली आणि सुमारे ७० फूट उंचीच्या आसपास ती कमी होत होती व त्यावेळी त्यात चढउतार होत होते. उंची १०० फूट वाढली तेव्हा ह्या अस्थिर उसळ्यांचे जोरात उंच उसळणाऱ्या फवाऱ्यात रूपांतर झाले व त्या प्रवाहाच्या वरील भागावरील कॉंडयूटच्या टोकापासून सुमारे २१० ते २२० फुटांपर्यंत कॉंडयूटच्या छपराला अधूनमधून स्पर्श करू लागल्या. बहिप्रवाहात आणखी वाढ झाल्यावर वाढत्या फवाऱ्यांचे अकस्मात अतिशय खवळलेल्या व आडवे तिडवे फिरणाऱ्या अशा लाटात रूपांतर होऊन तिची प्रवाहाच्या वरील भागांत कॉंडयूटच्या टोकापासून सुमारे १२० फूट अंतरावर पाण्याची जास्तीत जास्त उंच उसळी निर्माण झाली. (९) जेव्हा प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील कॉंडयूटच्या टोकाजवळ आर्च क्राऊनचे सीलिंग झाले तेव्हा मात्र पाण्याच्या उसळीचे स्थान अतिशय संवेदनशील झाले. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील टोकाजवळ जेथे कॉंडयूट आऊटफॉल चॅनलमध्ये वर येते तेथे कमानीचे टोक अधून मधून पाण्यात बुडाल्याचे दिसू लागले आणि त्याचबरोबर पाण्याच्या प्रवाहाचा सोंसों असा आवाज येऊ लागला. प्रतिकृतींत १३१ फूट उंचीवर कॉंडयूटमधून १३७० घनफूट इतका एकूण पाण्याचा लोट बाहेर पडत असल्याचे दर्शविण्यात आले आहे. पाण्याच्या उसळीच्या बाबतीत विशिष्ट प्रवाहाचे प्रोफाईल छायाचित्र (९) मध्ये दाखविण्यात आले आहे.

१८.०४. प्रेशर सेल्स वरून असे दिसून आले की कॉंडयूटमधून वाहणाऱ्या पाण्याचा दाब वाढलेला असून प्रवाह उसळत होता. जलाशयाच्या कमाल पातळीकरिता कांडयूटच्या वरील भागातील दाब पाण्याच्या उसळीच्या जागेपर्यंत कांहीसा ऋणस्वरुपाचा होता. उसळीच्या

---

(८) प्लेट क्र. ७ पहा. (९) प्लेट क्र. ९ पहा.

प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस प्रवाहावर दाब पडत होता व स्पन्दन दाबाची नोंद झालेली होती. वेगवेगळया ठिकाणचे दाबाचे स्पन्दन दर्शविले आहे (१०) कांडयूटच्या टोकास कमाल पिक टू पिक व्हॅल्यू १८ फूट आढळून आली.

१८.०५. प्रतिकृतीच्या पाहणीवरून काढण्यात आलेले महत्त्वाचे निष्कर्ष खालीलप्रमाणे आहेत :—

(१) वेस्ट वेअर.—वेस्ट वेअर पाटाची पाण्याचा निचरा करण्याची शक्ती नियोजित शक्तीपेक्षा बरीचशी कमी होती असे दिसून आले. तलावाच्या आर्. एल्. २०६७·५ व आर्. एल्. २०७२·०० पातळीवर पाण्याचा नियोजित निचरा अनुक्रम ६,८०० व १७,२०० सी. एफ्. एस्. होता. पण नमुन्याच्या पाहणीवरून असे आढळून आले की पाण्याचा निचरा करण्याची क्षमता अनुक्रमें ३,३७० सी. एफ्. एस्. व १०,००० सी. एफ्. एस्. असण्याचा संभव होता.

(२) निर्गमद्वार—(I) चांचणीवरून काढण्यात आलेल्या निष्कर्षावरून सील गॅप्स व गेट स्लॉटस्‌मध्ये खोल विवर निर्माण झाल्याची खात्री झाली, ही गोष्ट धरण फुटल्यावर करण्यात आलेल्या पाहणीवरून सिद्ध झाली आहे. त्यावरून असेही दिसून आले की विवरें निर्माण झाल्यामुळे झालेली हानी ही, तलावांतील पाण्याची पातळी जेव्हा कांडयूटच्या पृष्ठभागापासून ८० फूट वर गेली तेव्हा सुरू झाली असावी. तसेच खालच्या पातळीवर काही हानि झाली असली पाहिजे. दरवाजे कंप पावत होते ही गोष्टही प्रयोगावरून सिद्ध झाली.

(II) अपस्ट्रीम स्किन प्लेटस् व अपस्ट्रीम सील्स असलेले पानशेतच्या औटलेट कांडयूटमध्ये वापरलेले फिक्स्ड व्हील गेट्स जेव्हां पातळी उंच असते तेव्हा अंशत: उघडण्यात येतात. त्यावेळी त्यांत स्लॉट कॅव्हिटेशन निर्माण होऊन दरवाजांना हादरे बसण्याची शक्यता निर्माण होते व सदर बाबतीत हा परिणाम खालील कारणांमुळें वाढला :—

(अ) दरवाजे अंशत: उघडे ठेवल्यामुळे, दरवाज्यांच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस व कांडयूटमध्ये हवा सोडण्यासाठी मनोऱ्याच्या प्रवाहाखालील भागांत बांधलेली झडप खराब झाली होती.

(ब) स्टेम रॉड असलेल्या हाईस्टच्या ऐवजी लवचिक तारेला दरवाजे टांगले होते.

(क) गेट स्लॉटस्‌ना पुरेसे संरक्षण दिले नव्हते व दरवाजांच्या बॉटम लिपच्या मागच्या पाटाच्या भागाच्या प्रवाहाची खालची पाळी कापण्यात आली नाही.

(३) कांडयूटमधून वाहणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण हे नियोजित प्रमाणाहून जास्त असल्यामुळे व त्याचा तळ खडबडीत असल्यामुळे आणि कांडयूटच्या दोन्ही बाजूस पायऱ्या असलेला हौद असल्यामुळे कांडयूटमधील पाण्याच्या प्रवाहांची खोली वाढली व कांडयूटमध्ये पाणी साठले. त्यामुळे कांडयूटमध्ये लाटा उसळू लागल्या. ह्यामुळे कांडयूटमधील प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस दाब वाढून लाटा उसळू लागल्या. हा दाब कॉंडयूटच्या वरच्या भागांत हायड्रोस्टॉटिक मर्यादेहून १० ते १५ फूट अधिक होता व कांडयूटच्या टोकाकडे १५ ते १७ फूट होता. ह्यामुळे कांडयूटमध्ये खालून वर असा उर्ध्वगामी दाब पडत होता. व कांडयूटची रचना तर अशा प्रकारच्या दाबाच्या दृष्टीने केली नव्हती.

पाणी साठविण्यासाठी मातीची धरणे बांधण्याची इष्टानिष्टता

१९. इतिहासपूर्वकालापासून पाणी सांठविण्यासाठी मातीचे बंधारे यशस्वीपणे बांधून वापरण्यात आले आहेत. अशा प्रकारच्या बंधाऱ्यांचा आकार मोठया प्रमाणावर बदललेला आहे व अलिकडच्या काळांत अमेरिकेतील ट्रिनिटी या मातीच्या धरणाच्या उंचीप्रमाणे अशा प्रकारच्या धरणांची उंची पांचशे फुटांवर गेली आहे. माती व खडक यांच्या मिश्रणाद्वारें अधिक उंचीची धरणे बांधण्यात यावी असे सुचविण्यात येते.

(१०) प्लेट ९ पहा.

२०. अनेक ठिकाणी, मातीचे धरण हे अत्यंत स्वस्त व काटकसरीचे असते. पायाच्या जागेची परिस्थिती प्रतिकूल असल्यास दगडाचे किंवा काँक्रीटचे धरण बांधणे अशक्य असते. पण अशा परिस्थितीतही आवश्यक तेवढे पाणी साठविण्यासाठी मातीच्या धरणाची योजना आखून ते समाधानकारकपणे बांधता येईल.

२१. दगडाच्या अथवा काँक्रीटच्या बांधकामाप्रमाणे मातीच्या धरणाच्या बांधकामाचे अचूक गणित मांडता येत नाही. मातीच्या धरणाचे संकल्पचित्र व बांधकाम याची तत्त्वे व आधारसामग्री प्रत्यक्ष क्षेत्रावरील अनुभवावरून व प्रयोगशाळेतील चांचण्यावरून ठरविण्यात येतात. सुरक्षित धरणाची योजना आंखून ते बांधण्याच्या पद्धती तयार करण्याच्या कामातील प्रगती म्हणजे मुख्यतः अपयशाच्या विश्लेषणाचे फळ होय. ह्यापासून काय करू नये ते इंजिनियर शिकले.

२२. जवळजवळ कोणत्याही जागी व कोणत्याही परिस्थितीत मातीच्या सुरक्षित धरणाची योजना आंखून ते बांधता येते ही गोष्ट आता सर्वमान्य आहे. त्याचवेळी मातीचे धरण ही मानवाच्या पुरातन स्थापत्यरचनांपैकी एक असली तरी अशा प्रकारच्या बांधकामाच्या अपयशाचे प्रमाण फार मोठे आहे. उपलब्ध साहित्याच्या गुणधर्माशी संकल्पचित्रे जुळवून घेतांना विशेष खबरदारी घेणे व संकल्पचित्रांमध्ये गृहीत धरलेल्या वस्तूंचे महत्त्वाचे गुणधर्म काम सुरू असताना प्रत्यक्ष साधण्यात येत आहेत की नाही यावर प्रत्यक्ष बांधकामाच्यावेळी सतत लक्ष ठेवणे आवश्यक आहे. जलाशय भरण्याचा कार्यक्रम व आराखडा असा असावयास पाहिजे की जलाशय हळूहळू भरेल याची खात्री वाटेल. असे झाल्याने मातीच्या धरणाचा आंतरिक सममेलानामुळे आपोआप भरून निघण्याचा गुण कार्यशील होतो आणि त्यांतील भेगी किंवा खाचा, त्यांतून पाणी वाहू लागून त्या धरणाचे नुकसान करू शकण्यापूर्वीच बुजून जातात. धरण फुटण्याची सर्व संभाव्य कारणे (मागील अपयशाच्या विश्लेषणाच्या निष्कर्ष रूपाने माहीत असलेली) दूर करण्यासाठी ही उपाययोजना आवश्यक असते.

मातीची धरणे फुटण्याची संभाव्य कारणे

२३. मातीची धरणें फुटण्याच्या संभाव्य कारणांचे वर्गीकरण खाली दिल्याप्रमाणे करता येईल :—

(१) धरणावरील प्रवाहामुळे होणारी बहिर्गत धूप—

(अ) पुढील कारणांमुळे पाणी भरून वाहू लागल्यामुळे ;

(१) धरण जेवढ्या अंतःप्रवाहाचे आहे त्यापेक्षा फार मोठा प्रवाह येणे.

(२) संकल्पित जल निःसारणाच्या उत्प्लव मार्गाचा अपुरेपणा ;

(ब) जलाशयाच्या अत्युच्च पातळीवर उठणाऱ्या लाटा धरणाच्या माथ्यावरून जाऊ नयेत म्हणून बांधण्यात आलेला जलमुक्त भाग अपुरा असणे ;

(क) धरण प्रमाणाहून अधिक खचणे;

(ड) लाटा येऊन आदळल्या कारणाने प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस धूप झाल्यामुळे धरणाच्या एखाद्या भागाची घट होणे ;

(२) अंतर्गत धूप—

(अ) अतिशय एक्झिट ग्रेडिएण्ट असलेल्या प्रवाहाच्या दिशेकडील उतारावर धरणातून झिरपून येणाऱ्या पायपिंग किंवा पाझर यांच्यामुळे प्रवाहाच्या दिशेकडून प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील टोकापर्यंत हळू हळू एक पाइप तयार होतो आणि यातून जलाशयातील पाणी हाय हेड् खाली झिरपत जाते आणि जाताना या पाण्याबरोबर बंधाऱ्याची सामग्री लवकर लवकर वाढत्या प्रमाणात वाहून जाते.

(ब) काही भाग एकाच जागी बसल्यामुळे किंवा आकसल्यामुळे भेगा पडतात व त्यामधून पाणी वाहून जाते ;

(क) धरणांतर्गत किंवा धरणावरील अंत्यपाद, कॉंडचूट किंवा इतर बांधकामे यांच्या पायाचा धरणाशी जो सांधा आहे त्या सांध्यामधून पाणी वाहून जाते ;

(ड) दृढतेच्या निरनिराळ्या श्रेणींच्या किंवा निरनिराळ्या दर्जाच्या सामानाच्या धरणाच्या थरांमधील सांध्यामधून पाणी वाहते.

(३) पाया कोसळण्याची कारणे—

(अ) धरणाचा आणि जलाशयाचा भार जास्त पडल्यामुळे किंवा भूकंपजन्य परिस्थितीमुळे पाया खचला किंवा उखळला.

(ब) पायामधून पाइपिंग होणे, थर जमल्यामुळे किंवा मऊ साहित्याच्या सीम्स यांमुळे उफाळणे किंवा उतिनाश.

(क) पायामध्ये कमी शक्तीचे साहित्य वापरल्यामुळे शिअर नादुरुस्त झाले किंवा अगोदरच्या थरामधून जास्त ऊर्ध्व दाब क्षेपित झाल्यामुळे परिणामकारक शक्तीचा ऱ्हास होणे.

(ड) भूकंप किंवा इतर प्रकार यामुळे झालेली कंपन बळशक्ती तीव्र स्वरूपाची असल्यामुळे पायाची जमीन विरली.

(४) उतार कोसळण्याची कारणे—

(अ) बंधाऱ्याच्या साहित्याची कर्तनशक्ती अपुरी असल्यामुळे किंवा पाण्याची पातळी प्रसरल्यामुळे उतार खचला.

(ब) पायाच्या जागी किंवा इतर कोणत्याही कमजोर जागी शिअर नादुरुस्त झाल्यामुळे.

(५) कॉंडचूट किंवा धरणांतर्गत अगर धरणावर असलेली इतर चिरेबंदी बांधकामे कोसळल्यामुळे परिणामी धरण कोसळले.

२४. वरील कारणांपैकीं, अपुऱ्या उत्प्लवमार्ग क्षमतेमुळे धरणे ओसंडून वाहून जाणे हेच सर्वसामान्य कारण असते असे १०० पेक्षा अधिक धरणांचा* अभ्यास केल्यानंतर दिसून आले आहे. या ना त्या प्रकारचे पाइपिंग हे देखील पुष्कळशी धरणे कोसळण्याचे कारण असते. पायामधील किंवा खुद्द बंधाऱ्यामधील शिअर शक्ती अपुरी पडल्यामुळे निरनिराळ्या प्रकारे धरणाचे भाग कोसळतात. अशा प्रकारेही अनेक धरणे कोसळली आहेत. मातीच्या धरणामधील कॉंडचूट मधून किंवा अंत्यपादाचा संपर्क कमी झाल्यामुळे पाणी झिरपणे हे मातीची धरणे कोसळण्याचे आणखी एक प्रमुख कारण आहे.

कोणत्याही स्वीकारार्ह अशा सिद्धांतानुसार पानशेत धरण कोसळण्याच्या कारणासंबंधी स्पष्ट करावयाची वस्तुस्थिती.

२५. पानशेत धरण कोसळण्याच्या प्रकरणातील भरपूर आणि अविवाद्य अशा पुराव्या वरून असा निष्कर्ष काढता येतो की जलाशयात असलेल्या पाण्याच्या कमाल पातळीच्या खाली प्रवाहाच्या वरच्या बाजूचे आच्छादन क्षेत्र खचत गेल्यामुळे धरण ओसंडून वाहू लागल्यामुळे ते फुटले. हार्टींग झोनचा अपूर्ण राहिलेला वरचा भाग जलाशयाच्या पातळीपेक्षा ३·५ फूट कमी होता. तथापि, प्रवाहाच्या वरचे आच्छादन खचत जाण्याचे कारण हे फारच संदिग्ध आहे. आणि म्हणूनच धरण कोसळण्यापूर्वी असलेल्या परिस्थितीमधून पुढे आलेल्या पुराव्यावरून आणि धरण फुटल्यानंतर शिल्लक राहिलेल्या बांधकामाच्या अवशेषांचे निरीक्षण करून निष्कर्ष काढणे आवश्यक आहे.

---

*परिशिष्ट ३, उतारा क्रमांक १ पहा.

२६. खचण्याच्या कारणाबाबतच्या कोणत्याही स्वीकारार्ह सिद्धांतामुळे किंवा अनुमानामुळे खालील वस्तुस्थितीचा विचार व्हावयास पाहिजे किंवा तिचे स्पष्टीकरण व्हावयास पाहिजे :—

(१) दिनांक १० जुलै १९६१ ला जोराच्या लाटेच्या तडाख्याने प्रवाहाच्या वरील बाजूच्या तात्पुरत्या वेस्ट विअरमधील समोरचा भाग धुपून गेला होता आणि मुरुम भरलेली पोती आणि जी. सी. शीट्स रचून धूप थोपविण्याचे प्रयत्न करण्यात आले होते.

(२) दिनांक १० जुलै १९६१ ला सायंकाळी ७ वाजता डाव्या बाजूकडे असलेल्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या रॉक टो मधून ५ ते १० सी. एफ्. एस्. इतके पाणी गळत आहे असे दिसून आले होते आणि धरणाच्या पातळीवर पाणी जाईपर्यंत सतत चालू होती.

(३) प्रवाहाच्या वरच्या बाजूचा दर्शनी भाग दिनांक ११ जुलै १९६१ ला पहाटे २–३० वाजता खचत असलेला आढळून आला. मुरुम भरलेली पोती टाकून धरणाची वरची बाजू उंच करण्याचे उपाय योजण्यात आले होते. परंतु, दिनांक १२ जुलै १९६१ ला सकाळी ६–३० वाजता धरणाच्या पातळींवरून पाणी जाईपर्यंत तो भाग खचणे सतत चालू होते.

(४) हार्टिंगचा भाग आणि प्रवाहाच्या खालच्या बाजूचा केसिंगचा भाग खचत असल्याचे दिसत नव्हते आणि तो भाग पाण्याच्या ओघाबरोबर वाहून जाईपर्यंत तसाच उभा होता. तथापि, या भागात, ½ ते १ इंच रुंदीच्या लहान भेगा पडल्याचे दिनांक ११ जुलै १९६१ रोजी संध्याकाळी सुमारे ५–३० वाजता आढळून आले होते.

(५) धरण कोसळल्यानंतर केलेल्या तपासणीत असे आढळून आले की प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील २७५ फूट लांबीची कॉंड्यूट कमान पूर्णपणे वाहून गेली होती. प्रवाहाच्या वरच्या बाजूची २४४ फूट लांबीची कॉंड्यूट कमान अजून तशीच आहे. नुकसानीचा इतर तपशील यापूर्वीच सांगितलेला आहे.

२७. वरील वस्तुस्थिती अगदी निश्चित स्वरूपाची आहे आणि तिला फार मोठ्या पुराव्याचा आधार आहे. परंतु, सतत बाहेर वाहत गेलेले पाणी आणि प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या रॉक टो मधून गळणाऱ्या पाण्याचा रंग याबाबतच्या पुराव्यासंबंधी मात्र अगदी तशीच परिस्थिती नाही. दिनांक १० जुलै १९६१ रोजी संध्याकाळी ७ वाजता प्रथमत: एका पहारेकऱ्याने हे गळणारे पाणी पाहिले, आणि त्याने 'ए' सब्-डिव्हिजनच्या डेप्युटी इंजिनियरास त्याबाबत कळविले. डेप्युटी इंजिनियर पाणी गळत असलेल्या जागी तपासणीकरिता रात्री सुमारे ९ वाजता जाऊन पोहोचले. त्याना असे आढळून आले कीं १½ फूट रुंद आणि १ फूट उंच इतक्या भागामधून पाण्याचा प्रवाह बाहेर येत होता आणि त्या पाण्याचा रंग तलावातील पाण्याच्या रंगासारखाच होता. तसेच एक्झिक्युटिव्ह इंजिनियर (मेकॅनिकल) हे खडकवासला डॅम डिव्हिजनचे एक्झिक्युटिव्ह इंजिनियर यानी सांगितल्यावरून रात्री सुमारे ९–३० ते १० वाजण्याच्या सुमारास पाणी गळत असलेल्या जागी गेले होते आणि त्यानी असा अंदाज केला कीं वाहणारे पाणी सुमारे १० सी. एफ्. एस्. इतके असावे.

२८. रात्री सुमारे १० वाजण्याच्या सुमारास हे अधिकारी कॉलनीकडे परत गेले आणि त्यांनी दोन ओव्हरसिअरांना त्या जागी ठेवून दर तासास पाणी गळून जाण्याबाबतच्या परिस्थितीचा अहवाल पाठविण्यास सांगितले. पाणी गळत असलेल्या जागेची दिनांक ११ जुलै १९६१ रोजी सकाळी १० वाजण्याच्या सुमारास खडकवासला डॅम डिव्हिजनचे एक्झिक्युटिव्ह इंजिनियर व दोन सुपरिंटेंडिंग इंजिनियर यांनी दुसऱ्यांदा तपासणी केली आणि असा अंदाज केला कीं वाहून जाणारे पाणी सुमारे ५ सी. एफ्. एस्. असावे आणि गळणाऱ्या पाण्याचा रंग पुन्हा तलावातील पाण्याच्या रंगासारखाच असावा. निर्गमद्वाराच्या उजव्या बाजूच्या खडकापासून सुमारे १०० फूट अंतरावरून हे गळणारे पाणी दिसत होते. सब्-डिव्हिजनल ऑफिसर 'एम्' यानी स्वत: होऊन धरणातून गळणाऱ्या पाण्यावर दिवसभर लक्ष ठेवले होते. या त्याच्या विधानाशिवाय धरण कोसळेपर्यंत पाणी गळत असलेल्या जागेची नंतर तपासणी केल्याच्या इतर कोणताही पुरावा उपलब्ध नाही.

२९. वरील गोष्टींवरून असा निष्कर्ष निघतो की, पाणी गळून जाण्याच्या सबंध कालावधीत पाणी गळून जाण्याचे सातत्य ; आणि गळून जाणारे पाणी व तलावातील पाणी यांच्या रंगामधील साधर्म्य यासंबंधीचा पुरावा हा काहीसा अपुरा आणि न पटण्याजोगा आहे त्याशिवाय, गळून जाणाऱ्या पाण्याचा व तलावातील पाण्याचा रंग, विशेषत: पावसाळ्यात जेव्हा तलावाचे पाणीही अतिशय गढूळ झालेले होते अशावेळी ११० फूटाच्या अंतरावरून ठरविणे हे अशक्य होते.

पानशेत धरण कोसळण्याच्या कारणासंबंधीचे सिद्धांत आणि दृष्टिकोन

३०. तात्पुरत्या वेस्ट वीअरच्या भागातील प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील केसिंग खचण्याच्या ज्या कारणांमुळे धरण नि:संशय कोसळले त्या कारणासंबंधात तज्ञांच्या व खात्यातील इंजिनिअरांच्या दृष्टिकोनांत बराच फरक पडतो. त्यांची स्थूलमानाने खालीलप्रमाणे वर्गवारी करता येईल :—

(१) पायपिंग ;
(२) अपुरी उत्प्लव-मार्गक्षमता ;
(३) सुरक्षिततेच्या अपुऱ्या व्यवस्थेमुळे प्रवाहाच्या वरील बाजूची उतरण कोसळणे ;
(४) बंधाऱ्याच्या वजनामुळे पडलेल्या जादा ताणामुळे कॉंड्यूटची कमान कोसळणे ;
(५) जलद्वार नियंत्रक साधनसामुग्रीच्या सदोष कार्यामुळे, निर्माण झालेल्या विवरामुळे किंवा, कंपनामुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील केसिंग पडणे किंवा एकत्र जमणे ;
(६) कॉंड्यूट बंधाऱ्याचे काम कोसळण्यास कारणीभूत झालेली कॉंड्यूटमधील जलप्रवाहाची प्रतिकूल परिस्थिती ;
(७) अपुरा जलमुक्त भाग ;
(८) धरणाची व त्यास जोडलेल्या बांधकामाची अपूर्णता.

(१) पायपिंग

३१.०१. ही परिस्थिती असे दर्शविते की, ज्यामधून पाणी झिरपते त्या जमिनीच्या मजबुतीच्या दृष्टीने विद्यमान उताराचे मान हे फारच चढते असल्याने झिरपणारे पाणी ज्यामधून बाहेर पडू लागते असा पाईप ज्यास म्हणता येईल त्या पाईपच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या टोकास हानी होण्याच्या क्रियेस सुरुवात होते. उंचीवरून पाण्याचा प्रवाह वाहू लागल्याने पाईप रुंदावतो, त्यामुळे ही परिस्थिती अधिक बिघडते. बाहेर येणाऱ्या पाण्याने धरणाच्या बांधकामाचे साहित्य खाली आणले गेले व त्यामुळे पाईपच्या वरचे धरण खचले व अखेर कोसळले.

३१.०२. पानशेतच्या धरणाच्या बाबतीतील पुरावा म्हणजे १० जुलै रोजी, सकाळी सात वाजण्याच्या सुमारास कॉंड्यूटच्या कमानीच्या अत्युच्च भागावर सुमारे ६ फूट असलेल्या प्रवाहाच्या खालील दिशेकडील रॉक-टो मधून दर सेकंदाला ५ ते १० घनफूट वहाणारा पाण्याचा प्रवाह अकस्मात बाहेर आला. त्यानंतर हा प्रवाह जुलै ११ च्या सबंध दिवशी निरीक्षणाखाली ठेवण्यात आला आणि प्रवाहात कोणताही लक्षणीय बदल आढळून आला नाही. बाहेर येण्याऱ्या पाण्याचा रंग "तलावाच्या पाण्याच्या रंगासारखाच" होता असेही नमूद करण्यात आले आहे व त्यावरून असे अनुमान काढण्यात आले की पाण्यामध्ये खचलेल्या धरणाचे बांधकाम साहित्य वाहून आलेले नव्हते. पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर वाहून आलेल्या व साचलेल्या साहित्याचे परिमाण पाहण्याच्या दृष्टीने बाहेर वाहून आलेल्या पाण्याचे (अ) प्रमाण व (ब) त्याचा रंग या गोष्टीचा साधन म्हणून विचार करून दूर अंतरावरून व नेहमीपेक्षा वेगळ्या परिस्थितीत केवळ डोळ्यांनी पाहून काढलेल्या अनुमानांवर जास्त भर देता येत नाही ; कारण पाण्याचा प्रवाह निदान २४ तासात तरी म्हणण्यासारखा वाढला नव्हता ही परिस्थिती असे दर्शविते की, रॉक टो मधून वहाणारे पाणी 'पाईपिंग' मधून आलेले नव्हते.

३१.०३. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील रॉक टोमधून दर सेकंदाला ५ ते १० घनफूट इतक्या पाण्याच्या प्रवाहाच्या बाबतीत एखादे वेगळे, पटण्याजोगे कारण दाखविण्याची आवश्यकता आहे, आणि धरण हे नेहमीच्या पद्धतीने केलेल्या पाईपिंगमुळे फुटणे शक्य नव्हते.

(२) पाणी वाहून जाण्यासाठी अपुरी उत्प्लव-मार्ग-क्षमता.

३१.०४. पाणी वाहून जाण्यासाठी; कायमचा वेस्ट वीयरचा उत्प्लव-मार्ग हा इंग्लिस फ्लडच्या तत्त्वावर करण्यात आला होता म्हणजे दर सेकंदाला ४,००० घनफूट पाणी ज्यातून ओसंडून वाहते अशा संपूर्ण भरलेल्या जलाशयांत ७ तासांमध्ये दर सेकंदाला ४८,००० घनफूट पाणी वहात जाते. पुराचे पाणी समावून घेण्याची क्षमता विचारात घेऊन आणि जलाशयाच्या पाण्याची पातळी १० फूट या कमाल मर्यादेपर्यंत चढेल हे लक्षात घेऊन जलाशयाच्या आर्. एल्. २,०७२ फूट पातळीवर पाणी सोडून देण्याची उत्प्लव-मार्गाची क्षमता १७,००० घनफूट होती.

३१.०५. कमिशनच्या आदेशान्वये घेतलेल्या नमुना चांचण्या असे दर्शवितात की, मूळ नमुन्यामध्ये गृहीत धरलेल्या क्षमतेपेक्षा उत्प्लव-मार्गाची प्रत्यक्ष क्षमता बहुधा कमी असावी* तसेच इंग्लिस सूत्र हे केवळ प्रवृत्तिदर्शक होते व त्यामध्ये पश्चिम घाटामध्ये आकस्मिकपणे उद्‌भवणाऱ्या स्थानिक परिस्थितीचा विचार केलेला नव्हता. जलग्रहक्षेत्र हे तुलनात्मक दृष्टया कमी असल्यामुळे इंग्लिस सूत्रावर आधारलेली पुराचे पाणी सोडून देण्याची क्षमता कमी झाल्याने धरण पूर्ण भरून वाहू लागल्यामुळे फुटले.

३१.०६. वरील गोष्टी लक्षात घेऊन उत्प्लव-मार्गाची क्षमता अधिक वाढविली असती तर १० जुलै ते १२ जुलै ह्या आणीबाणीच्या तारखांस पाण्याची पातळी कमी राहिली असती व त्यामुळे धरणात पाणी भरून वाहून जाण्याच्या संकटाचे निवारण करण्याच्या दृष्टीने धरणाची सुरक्षितता वाढविण्यास अधिक मदत झाली असती. तथापि, जलाशयाच्या पाण्याची कमाल पातळी आर्. एल्. २,०६७·५ फूट पोचल्याने त्याची प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील आर्. एल्. २,०७५ फूट असलेली किमान पातळी याच्याशी तुलना करता धरण हे अपुऱ्या उत्प्लव-मार्ग क्षमतेमुळे वाहून गेले नव्हते.

(३) सुरक्षिततेच्या अपुऱ्या व्यवस्थेमुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील उतरण कोसळणे

३१.०७ रोटेशनल फेल्युअर (स्लिप सर्कल) आणि स्लाईडिंग वेज या पद्धतींनी धरणाच्या भागाचे केलेले स्थैर्य पृथक्करण असे दर्शविते की, सर्वसामान्य परिस्थितीत धरणाचा तात्पुरता वेस्ट वीयर भाग सुरक्षित होता. केसिंग करण्यासाठी व हार्टिंग करण्यासाठी वापरलेल्या साहित्याच्या बाबतीत प्रत्यक्ष शीअर टेस्टच्या साहाय्याने ठरविलेल्या शीअर पॅरामीटर्सच्या मूल्यांच्या आधारे हे पृथक्करण केले आहे.

३१.०८. पाण्याखाली असतानाच्या परिस्थितीत प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या दर्शनी भागाच्या सुरक्षिततेचा घटक हा गणना करून १·५५ (") इतका येतो. अशा परिस्थितीकरिता आवश्यक असलेल्या १·३ ते १·५ या घटकाशी तुलना करता सुरक्षिततेसाठी पुरेसा वाव आहे असे ह्या अंकावरून दिसून येते.

३१.०९. नेहमीच्या परिस्थितीत प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील उतरण कोसळण्याच्या धोक्यापासून हे धरण सुरक्षित रहावयास हवे होते. एक गोष्ट लक्षात घ्यावयास हवी ती अशी की, ह्या उताराला अंशतः बांधलेल्या रीटेनिंग वॉलचा थोडा आधार होता व त्यायोगे आडव्या दिशेने कोसळण्याच्या क्रियेच्या कोणत्याही प्रवृत्तीस प्रतिबंध होऊ शकला असता.

---

*परिच्छेद १८.०५ पहा.

(") परिशिष्ट १ पहा.

३१.१० धरण कोसळण्यापूर्वी जलाशयामध्ये वस्तुत: कोणताही ड्रॉडाऊन नव्हता. परंतु संपूर्ण अशा ड्रॉडाऊन करता देखील तात्पुरत्या वेस्ट वीअरमधील प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील उतार, हा नेहमीच्या, जलाशयविषयक कामाकरिता सुरक्षित होता. म्हणून ह्या कारणामुळे धरण कोसळणे शक्य नव्हते.

(४) बंधाऱ्याच्या वजनामुळे पडलेल्या जादा ताणामुळे कॉंड्यूटची कमान कोसळणे

३१.११ कॉंड्यूटच्या कमानीवरील ताणाचे पृथक्करण असे दर्शविते की धरण कोसळण्यापूर्वी इफेक्टीव्ह कॉंप्रेशन झोनवर पडलेला जास्तीत जास्त ताण १,२२० पी. एस्. आय्. इतका असावा, आणि कमानीच्या भागांवर ३३० पी. एस्. आय्. ([१२]) इतका जास्तीत जास्त ताण पडला असला पाहिजे. ती कमान या ताणामुळे पडणे शक्य नव्हते कारण, कमानीच्या खालच्या दिशेने होत जाणाऱ्या विघटनामुळे वरच्या बाजूचा मातीचा थर खचला असता आणि त्यामुळे छेदन शक्तीचा जोर मधल्या आणि बाजूच्या प्रिझममधील आतल्या भागावर एकवटून पडला असता आणि त्यामुळे कमानीवर पडणारा दाब कमी झाला असता. तथापि जास्त ताण पडलेल्या ठिकाणी सांधे उखडले गेले असते आणि जास्त दाबाच्या ताणाच्या ठिकाणी चुना विरडला जाणे व्यवहारत: शक्य होते. जेथे बंधारा हा सर्वात जास्त उंच होता तेथे कॉंड्यूटच्या मध्यभागी म्हणजेच अदमासे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील ट्रान्झिशन बॉक्सच्या टोकापासून २०० ते ३०० फुटापर्यंतच्या कॉंड्यूटच्या भागावर हा परिणाम सर्वात जास्त दिसून येईल. म्हणून वरून पडलेल्या जादा ताणामुळे कॉंड्यूटची कमान कोसळल्याच्या कारणाने धरण कोसळणे शक्य नाही.

(५) जलद्वार नियंत्रक साधनसामुग्रीच्या दोषपूर्ण कार्यामुळे निर्माण झालेल्या विवरामुळे किंवा कंपनांमुळे प्रवाहाचा वरच्या बाजूचा गिलावा पडणे किंवा एकत्र जमणे

३१.१२. जलाशय भरू लागल्यानंतर व धरण कोसळण्याच्या वेळेपर्यंत ज्यांचा उपयोग करणे शक्य नव्हते अशा निर्गमद्वार नियंत्रक बांधकामामध्ये कंपनाचा कोणताही प्रत्यक्ष पुरावा सांपडत नाही. त्याचप्रमाणे ज्यामध्ये नियंत्रक साधनसामग्री ठेवली होती तो टॉवरही दुर्गम होता. धरण कोसळण्याच्या वेळेपर्यंत धरणाच्या पृष्ठभागावर कंपनाची जाणीव झाली नव्हती.

३१.१३. धरण कोसळल्यानंतर झालेल्या कामाच्या तपासणीत धरणाच्या दरवाजाचे बांधकाम व ट्रॅन्झिशन बॉक्स यामध्ये बरेच नुकसान व विवरनिर्मिती झाल्याचे उघडकीस आले ([१]) ही निरीक्षणे व नमुना चांचण्यांचे निकाल ([२]) यावरून असा निष्कर्ष निघतो की, खालील कारणांमुळे धरणाच्या दरवाजाच्या दोषपूर्ण कामकाजामुळे कंपनात्मक जोर निर्माण होवून त्याचा परिणाम झाला असला पाहिजे :—

(१) पार्ट गेट कार्याकरिता अनियंत्रक स्वरुपाच्या दरवाजांचा उपयोग.

(२) दरवाजा नऊ इंच सरकल्यानंतर प्रवाहाच्या वरच्या दिशेला असलेले सील बिघडणे.

(३) हॉइस्ट टॉवरमधील हवा बाहेर जाण्यासाठी असलेले उपकरण बिघडणे.

(४) गेट लिप स्ट्रीमलाईन्ड केलेली नसणे.

३१.१४ आणीबाणीच्या वेळी उपयोगात आणावयाच्या दरवाजांचा आणि योग्य हॉइस्ट यंत्ररचनेचा अभाव व टॉवरवर जाण्यास नसलेला मार्ग यामुळे कंपनाचा घातक परिणाम कमी करण्यासाठी आणिबाणीच्या वेळी जे नियंत्रण आवश्यक असते ते ठेवता आले नाही.

([१२]) परिच्छेद २ पहा.
([१]) परिच्छेद १७.५ पहा.
([२]) परिच्छेद १८ पहा.

३१.१५ बांधकामाच्या वेगवेगळ्या भागांत विवरनिर्मितीमुळे जे नुकसान झाले त्या नुकसानीबरोबर जास्त कंपन झाले असते व त्यामुळे वरच्या मातीच्या थरात व विशेषत: हाँचेसमध्ये व कॉंडचूटच्या कमानीच्या वरच्या भागात हाताने टाकलेल्या व जास्त आर्द्रता असलेल्या मागील भरावाच्या मातीत अस्थिरता निर्माण झाली असती व तिचे स्थानांतर झाले असते.

३१.१६ धरणाच्या दरवाजाच्या बांधकामापासून ट्रान्झिशन बॉक्समधून जाणाऱ्या कंपनाच्या लाटामुळे कॉंडचूटच्या कमानीच्या दगडामधील विशेषत: ट्रान्झिशन बॉक्सच्या लगतच्या भागामधील काही सांधे निखळणे शक्य होते. ह्या सांध्यांमधून पाणी झिरपण शक्य होते असा पुरावा आहे. अशा झिरपण्यामुळे कॉंडचूट आणि तात्पुरत्या वेस्ट वीअर चॅनलच्या बाजू यामधील जागेत माती घुसणे शक्य होते.

३१.१७ रॉक-टो खाली टाकलेल्या साधनसामुग्रीच्या काही हानीबरोबर कॉंडचूटच्या कमानीच्या जवळ पाठीमागे टाकलेल्या भरावाचे स्थानांतर झाल्यास त्याचे पर्यवसान रॉक-टो त्या प्रमाणात खाली बसत जाण्यात झाले असते. यानंतर रॉक-टोच्या जवळच्या भागात वर लावलेल्या केसिंगच्या साहित्याचा भाग खचला असता किंवा त्यास तडे पडले असते.

३१.१८ यामुळे केसिंगचा भाग काही प्रमाणात बसला असता व त्यानंतर पाणी जलाशयाच्या दाबामुळे, कंपनांमुळे किंवा इतर कारणांमुळे निखळलेल्या कमानीच्या दगडाच्या सांध्यांमध्ये शिरले असते.

३१.१९. पानशेत धरणाच्या दरवाजांच्या रचनेमधील दोषांमुळे निर्माण झालेले विवर व कंपनांचा जोर यांची तीव्रता व प्रमाण याचा कार्यकारणसंबंध प्रवाहाचे प्रमाण व हायड्रोस्टेटिक हेड यांच्याशी असेल. निर्माण होणाऱ्या विध्वंसक शक्तीचे प्रमाण सदोष कार्यामुळे होणाऱ्या शक्तीच्या ऱ्हासापुरतेच मर्यादित असेल. निर्गमद्वाराच्या नियंत्रण यंत्रणेच्य बांधकामामध्ये झालेल्या दृष्य नुकसानावरून कंपनीशक्ती आणि विवरनिर्मिती याचे परिमाण अजमावता येते. ह्या नुकसानीची मर्यादा विचारात घेता, धरण कोसळण्यास कारणीभूत झालेला १० ते १२ फूट असलेला सबंध केसिंगचा भाग खचण्यास हे पाण्याचे प्रवाह कारणीभूत झाले यावर विश्वास ठेवता येत नाही. तथापि, आधीच वर्णन केल्याप्रमाणे ह्या प्रवाहांमुळे खालच्या प्रवाहाच्या प्रदेशातील शेवटचा भाग काही प्रमाणात बसला असला पाहिजे किंवा त्यास तडे पडले असले पाहिजेत. जरी कंपनाची आणि विवरनिर्मितीची क्रिया वेगवान आणि शीघ्रपुनरावर्ती स्वरूपाची होती तरी त्या क्रियेची तुलना एखाद्या तीव्र स्वरुपाच्या धरणीकंपाने मातीच्या धरणात ज्याप्रकारची तीव्र स्वरूपाची मोडतोड होऊ शकेल अशा एखाद्या जोरदार धक्क्यापेक्षा, कृत्रिमरीतीने निर्मिलेल्या मोठ्या कंपनाशी होऊ शकते. हा परिणाम, ट्रान्झिशन बॉक्सजवळच्या कॉंडचूटच्या कमानीवरील बंधाऱ्याच्या भागामध्ये, जास्त प्रमाणात दिसून आला असता, कारण बंधाऱ्याची अधिक उंची आणि कंपनांच्या उगमस्थानापासूनचे अंतर यामुळे ती कंपने प्रवाहाच्या खालील दिशेला क्रमाक्रमाने कमजोर होत गेली असती.

३१.२०. एकतर प्रवाहाच्या वरच्या दिशेकडील उतार कोसळल्यामुळे कवा प्रवाहाच्या वरच्या दिशेकडील केसिंगच्या भागावर जास्त दाब पडल्यामुळे कंपनामुळेच धरण कोसळले असते. उतार हे स्थिरतेच्या दृष्टीने दृढ होते व त्यांच्या सुरक्षिततेला बराच वेळ होता असें आधीच दर्शविण्यात आले आहे. म्हणून, वर नमूद केलेल्या रीतीने कंपनामुळे व विवरनिर्मिती मुळे निर्माण झालेला दाब हा उताराचा भाग खचण्यास कारणीभूत होणे अशक्य होय. जर स्थिरतेच्या परिस्थितीत सुरक्षिततेला फार कमी वाव ठेवला असता किंवा, तशा तऱ्हेची व्यवस्थाच करण्यात आलेली नसती तर उताराचा भाग खचणे शक्य होते.

३१.२१. वाहणारे पाणी बाहेर घालविल्यामुळे मातीच्या धरणाचे दृढीकरण होत असते. सामान्यपणे अभेद्य हार्टिंग झोनच्या बाबतीत अशा प्रक्रियेला अनेक वर्षें लागतात. पहिल्या अथवा केसींग झोनच्या बाबतीत सामग्री कमी अधिक प्रमाणात जलनिर्गम मुक्त असल्यामुळे वस्तुत: संपूर्ण दृढीकरणाचे कार्य बांधकामाच्या काळातच होत असते.

३१.२२. कॉंडयूटच्या जलद्वाराचे नियंत्रण करणाऱ्या यंत्रणेतील उणीवामुळे निर्माण झालेल्या कंपन शक्तीमुळे कॉंडयूटच्या पातळीरेषा विशिष्ट उंचीपर्यंत केसींग झोनचे दृढीकरण होण्याची गति वाढली असेल. परंतु, त्याच्या एकंदर परिणामामुळे सलग केसींग झोन संभवत: सुमारे १० फूट किंवा कमी अधिक खाली उतरला असेल आणि ही गोष्ट उंची वाढविण्यासाठी आवश्यक झाली असेल.

उपरोक्त परिस्थितीमध्ये केवळ कंपने आणि विवरनिर्मिती झाल्यामुळे धरण फुटू शकले नसेल.

(६) कॉंडयूटमधून वाहणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहाची प्रतिकूल परिस्थिती असल्यामुळे कॉंडयूटमध्यें बंधाऱ्याच्या सामग्रीची झालेली हानी.

३१.२३. कॉंडयूटचा कॉंक्रीटने केलेला पृष्ठभाग खडबडीत असल्यामुळे दोन दरवाजाच्या खालून अतिशय वेगाने बाहेर येणाऱ्या पाण्याच्या फवाऱ्यानी कॉंडयूटच्या आत एक कायम स्वरुपाची लाट निर्माण झाली. ही लाट हौदाच्या कमाल पातळीवरील ट्रान्झिशन बॉक्सच्या टोकापासून सुमारे १३० फूट अंतरावर निर्माण झाली. ह्या टोकापलीकडे हा प्रवाह अतिशय क्षुब्ध आणि उसळून येणारा असा होता आणि त्याची गति सब-क्रिटिकल अवस्थेपर्यंत खाली आली आणि त्यामुळे दाब निर्माण करणाऱ्या लाटात बदल होऊन कॉंडयूट कमानीच्या अंत:स्तराच्या माथ्यापर्यंत धक्का बसत होता. प्रतीकृतीच्या चांचण्यावरून ठरविण्यात आलेले दाबाचे परिमाण उणे एक फुटाच्या शोषण दाबाने अधूनमधून निर्माण होणाऱ्या कायम लाटेच्या प्रवाहाच्या अगदी खालच्या बाजूस १३ फुटापेक्षा अधिक होते असे दिसून आले. हा टप्पा हार्टिंग सामग्रीच्या हाताने घनीकरण केलेल्या व गढूळ झालेल्या थरावरील प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या केसिंगच्या अर्ध्या खालच्या प्रवाहाइतका होता.

३१.२४. कॉंडयूटच्या आणखी खालवर, सब-क्रिटिकल प्रवाहाचा उसळी मारणाऱ्या पाण्याचा दाब जरी बराच होता तरी त्याचे परिमाण काहीसे कमी होते. हा दाब पुन्हा कॉंडयूटच्या प्रवाहाच्या खालच्या निर्गमनद्वारा जवळ उंच पातळीपर्यंत वाढला. या ठिकाणी प्रतीकृतीवरून दिसून येणारे परिमाण सुमारे १७ फूट घन आणि उणे १ फूट सक्शन हेड असे होते. कॉंडयूटच्या शेवटी हे परिमाण सुमारे १५ फूट प्रेशरायझेशन आणि तीन फूट सक्शन असे होते.

३१.२५. पाण्याच्या दाबाच्या परिमाणाबाबत आणि कॉंडयूटच्या आतील कायम स्वरूपाच्या लाटेच्या ठिकाणासंबंधात असा युक्तिवाद केला गेला आहे की, प्रतिकृतीच्या मर्यादामुळे कॉंडयूटमध्ये निरनिराळणा ठिकाणी आलला प्रवाहाचा दाब प्रतिकृतीच्या चांचणीच्या परिणामावरून अंदाजलेल्या दाबाबरोबर असेल असे मुळीच नाही. काही तज्ज्ञ लोकांचे असे म्हणणे आहे की, हा दाब प्रतिकृतीवरून दिसून आलेल्या दाबापेक्षा फारच जास्त असला पाहिजे तर दुसऱ्या काहींचे असे मत आहे की, ह्या दाबात जल प्रतिकृतीवरून दिसून आलेल्या दाबाच्या परिमाणाहून फार फरक नसावा. तथापि, जल प्रतिकृतीवरून मूळ नमुन्याच्या कॉंडयूटच्या आंत उसळी मारणाऱ्या पाण्याच्या दाबाचे गुणात्मक अस्तित्व दाखविते असे सर्वत्र मानले जाते. प्रतिकृतीच्या बहिर्वेशन अवलोकनावरून मूळ नमुन्याच्या दाबाचे बिनचूक परिमाण निश्चित करणे जरी संभवनीय नसले तरी, असा दाब कॉंडयूटच्या मुळीच हवा नसलेल्या संपूर्ण कमी दाबाच्या प्रवाहाच्या प्रेशर ग्रेडियंट रेषेच्या ऑर्डिनेटसपेक्षा अधिक असणार नाही, किंवा कोणत्याही परिस्थितीत हा दाब प्रतिकृतीच्या प्रयोगामध्ये दिसून आलेल्या दाबापेक्षा कमी असणार नाही. त्याचप्रमाणे, प्रतिकृतीत दिसून आलेले कायम लाटेचे ठिकाण मूळ नमुन्यामधील वास्तविक स्थितीशी कदाचित् बरोबर जुळणार नाही, परंतु, ट्रान्झिशन बॉक्स आणि कॉंडयूटच्या प्रवाहाच्या वरील बाजूस हवेच्या पुरवठ्यामुळे मधूनमधून होणाऱ्या अडथळ्यासह जास्तीच्या प्रवाहाची स्थिति अस्तित्वांत होती, तसेंच

कॉंडिटच्या मध्यभागातील प्रवाहाच्या खालील बाजूने जलाशयाच्या वरच्या पातळ्यांवर पाणी उसळ्या मारीत आणि कॉंडिटवर दाब देत पाण्याच्या अतिशय उसळणाऱ्या व क्षुब्ध हालचाली होत होत्या यांत जरासुद्धा संशय नाही. या बाबतीत असा युक्तिवाद करण्यात आला आहे की, प्रतिकृतीवरून दिसून आलेल्या दाबाने कॉंडिटच्या मध्य भागातील कमानीचे दगड स्थानभ्रष्ट झाले असे गृहीत धरले तर कॉंडिटच्या शेवटच्या टोकाजवळ, जेथे प्रतिकृतीवरून जलाशयाच्या कमाल पातळीवर म्हणजे आर. एल्. २०६७·५ वर प्रोटोटाईप प्रेशर हेड सुमारे १५ फूट दाखविले गेले आहे, तेथे टोकावर बंधाऱ्याचे वजन नसल्यामुळे कॉंडिटची कमान फुटली असावी. शेवटच्या टोकावरील दाबाची वाढ, बऱ्याच कालावधीनंतर म्हणजे जेव्हा शेवटच्या टोकाजवळील पाण्याची पातळी कमानीच्या माथ्यापेक्षा अधिक उंच वाढण्यासाठी बाहेर जाणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण पुरेसे वाढेल तेव्हा होईल ही गोष्ट येथे लक्षात ठेवण्यासारखी आहे. तथापि कमानीवरील बंधारा अधिक ताण पडण्याइतका उंच नसल्यामुळे ह्या भागातील कमानीच्या दांड्याच्या दगडामधील सांधे शाबूत राहिले असले पाहिजेत. उलटपक्षी, कायम लाटेच्या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस सब-क्रिटिकल प्रवाहाच्या भागातील कॉंडिटच्या मध्यभागावर असा दाब फार पूर्वीच पडला असला पाहिजे. प्रतिकृतीवरून असे दिसून आले आहे की, १०० फूट हेडच्याखाली म्हणजे जलाशयाच्या २,०३६ पातळीवर ट्रॅन्सीशन बॉक्सच्या टोकापासून सुमारे २२० फुटावर हायपॉक्रिटिकल फवारा मधून मधून कॉंडिटच्या छताला स्पर्श करू लागला ही गोष्ट ५ जुलै १९६१ रोजी घडली. अशा रीतीने कॉंडिटच्या मध्यभागात धरण फुटण्यापूर्वी सुमारे एक आठवडा दाबयुक्तप्रवाह वाहू लागला असला पाहिजे.

३१.२६. प्रतिकृतीच्या प्रयोगावरून दिसून आल्याप्रमाणे कोणत्याही परिस्थितीत कॉंडिटच्या आंतील दाबयुक्त प्रवाहाचा परिणाम पुढे दिल्याप्रमाणे असेल :—

(अ) कॉंडिटच्या मध्यभागी वजनाखाली दबून कमानीच्या कड्या अधिक ताणल्या गेल्या असाव्यात (¹¹) ह्यामुळे ज्याठिकाणी त्यांच्यावर अतिशय ताण पडला तेथील सांधे निखळले आणि ज्या सांध्यावर अतिशय भार पडला तेथील चुन्याच्या गिलाव्याचा चुराडा झाला. त्याचप्रमाणे, अवजड अशा एकाच रांगेतील कमानीच्या दगडांचा उपयोग करून जे बांधकाम केले गेले आहे त्यामुळे बऱ्याच सांध्यांच्या भागामध्ये पुरेसा चुन्याचा गिलावा भरला न गेल्याची शक्यता सोडून देता येत नाही.

(ब) यामुळे, प्रवाहाच्यावरील बाजूस असलेल्या ट्रान्झिशन बॉक्सच्या टोकापासून २०० ते ३०० फुटांमधील भागातील कमानीच्या दगडांना कॉंडिटमधील दाबयुक्त प्रवाहाचा बाहेरच्या बाजूने धक्का बसण्याचा संभव आहे. कॉंडिटची कमान बाहेरून धक्का बसेल अशा रीतीने बनविली गेली नसल्यामुळे ह्या टप्प्यातील कमानीच्या दगडातील सांधे रेडियल आऊटवर्ड थ्रस्टखाली आणखी खुले झाले असतील आणि त्यामुळे बटुमेन सील तुटले असेल.

(क) आल्टरनेटिंग स्पटस्मध्ये चालू असलेल्या सांध्यातून जवळच वर असलेल्या बंधाऱ्याच्या सामग्रीवर लहान लहान दाबयुक्त फवारे उडत असल्यामुळे अशा फटीमुळे एकाच ठिकाणी कॉंडिटच्या कमानीच्या आसपासची हार्टिंग सामग्री आंत येण्यासाठी मार्ग मोकळा झाला असला पाहिजे.

(ड) अशा रीतीने, कॉंड्यूटच्या आसपासच्या सामग्रीचा नाश झाल्यामुळे बनलेली विवरे कॉंड्यूटच्या पृष्ठभागावर हळूहळू परस्पर जोडली गेली असतील आणि दरवाजे व्यवस्थित काम करीत नसल्यामुळे निर्माण झालेल्या कंपन शक्तींनी बनलेल्या, याआधी वर्णन केलेल्या भेगांशी विवरमालिका जोडली जाईपर्यंत ही प्रक्रिया चालू राहिली असेल.

(¹¹) परिशिष्ट २ पहा.

(ई) सांधे खुले होण्याची आणि अतिसूक्ष्म हार्टिंग सामग्री कॉंडचूटमध्ये शिरण्याची हीच प्रक्रिया, जस जसे कॉंडचूटच्या शेवटच्या टोकाजवळील पाणी वाढत जाईल आणि खालच्या बाजूला दाबाचा पट्टा विस्तृत होत जाईल तसतशी कॉंडचूटच्या प्रवाहाच्या दिशेने खाली सर्व ठिकाणी चालू राहील. कॉंडचूटच्या ज्या भागावर सर्वांत अधिक वेळपर्यंत भारी दाबाचा आणि चुन्याच्या गिलाव्याचा चुराडा होऊन व सांधे खुले होऊन कमानीची कडी जास्तीत जास्त ताणण्याचा संयुक्त प्रभाव पडला, तो म्हणजे, ट्रॅन्झीशन बॉक्स टोकापासून चेनेज २२० फूट ते ३०० फूट मधील सुमारे ८० फुटांचा मध्य भाग होता. ह्या भागात कॉंडचूटच्या कमानीवर व्यवस्थित रीतीने घनीकरण केलेल्या हार्टिंग सामग्रीच्या तीव्र स्वरुपाच्या संयुक्त शक्तीने कॉंडचूट कमानीच्या आसपास असलेल्या सामग्रीचा नाश झाल्यामुळे निर्माण होणाऱ्या विवरांवर स्थानिक कमान बनणार असल्यामुळे कमानीच्या दगडांचा वरपासून स्थानिक सामग्रीचा नाश झाल्याने धरणाच्या वजनाने बसलेला दाब कमी झाला असता.

(फ) अशी विवरे राहिल्यामुळे कमानीचे दगड आपल्या स्थानापासून निखळण्यास सुलभ झाले असते आणि त्यानंतर एकएक असे काही कमानीचे दगड स्थानिक दोषामुळे वेगवेगळ्या तुकड्यांच्या स्वरुपात कोसळून पडले असते. अशा रीतीने कॉंडचूटमध्ये सामग्री वाहत जाण्यास अधिकाधिक मोठ्या वाटा निर्माण होऊ शकल्या असत्या. ३१·२७ ह्या टप्प्यावर, गाळ जमा झाल्यामुळे घट्टपणा नाहीसा झाल्याकारणाने आधीच कमजोर झालेली आणि कंपनामुळे विस्कळित झालेली वरील बाजूची प्रवाहाच्या केसिंग सामग्री, वर लिहिल्याप्रमाणे पोकळ्यातन त्याची सामग्री वाहत राहिल्याकारणाने अधिकाधिक खचत गेली असती. तथापि, आपल्या अंगच्या स्वाभाविक घट्टपणाच्या आणि उच्च प्रतीच्या अभेद्यतेमुळे गाळ साठण्यास वाव न देण्याच्या गुणधर्मामुळे उपरोक्त पोकळीवरील प्रमुख हार्टिंग झोनचा बराचसा भाग खचण्याच्या प्रक्रियेला प्रतिरोध करू शकला असता. कॉंडचूटच्या आंतल्या बाजूस निर्माण झालेल्या पाण्याच्या उसळ्यांमुळे आणि त्याचा परिणाम म्हणून कॉंक्रिट न केल्या गेलेल्या खडबडीत तळामुळे वाहणाऱ्या दाबयुक्त सबक्रिटिकल प्रवाहाने वरील प्रवाहाची केसिंग खचू शकली नसती व धरण फुटले नसते.

(७) अपुरा जलमुक्त भाग

३१.२८ प्रकल्पाच्या पहिल्या टप्प्यात धरणाचा माथा आर. एल. २०८० पर्यंत आणि हार्टिंग टॉप आर. एल. २०७२ पर्यंत पोहोचण्याची योजना होती. ही पातळी फार मोठ्या पुरांच्यावेळी गांठली जाणाऱ्या जलाशयाच्या कमाल पातळीच्या बरोबर होती.

३१.२९ धरणाच्या काही भागात धरणाचे बांधकाम संपूर्ण योजनाबद्ध पातळीपर्यंत चालू होते. जेथे धरण फुटले तेथील तात्पुरत्या वेस्ट विअर भागासह इतर बांधकाम भागात हार्टिंग झोनचे बांधकाम आर. एल. २०६४ पर्यंत आणि प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या केसिंगचे बांधकाम फक्त २०७५ पर्यंत केले गेले होते.

३१.३० धरण फुटण्याच्या वेळेपर्यंत पाण्याची पातळी आर. एल. २०६७·५ (सरासर. पातळी) पेक्षा अधिक उंच चढली नव्हती. लाटेचा वरचा भाग आणि दोन लाटामधील खोलगट भाग यांतील उंची सुमारे चार फूट असल्याचे सांगण्यात आले असल्यामुळे लाटा सुमारे आर. एल. २०६९·५ पर्यंत चढल्या असत्या.

३१.३१ अशा रीतीने फ्री बोर्डच्या अभावी पाणी वरून वाहू जाऊ लागल्यामुळे धरण फुटलेले नाही.

(८) धरण व इतर आनुषंगिक कामे अपुरी राहणे

३१.३२ धरण फुटण्याच्यावेळी कामाची गती वाढविलेले बांधकामाचे वेळापत्रक पूर्णपण अंमलांत न येऊं शकल्यामुळे धरण अनेक बाबतींत पुरे झाले नाही. पावसाळ्याला सुरुवात होताच मुसळधार पाऊस पडू लागल्यामुळे अपुरे राहिलेले बांधकाम, मोठ्या पुराच्या प्रवाहात उघडे पडले. त्यामुळे पुराच्या अतिशय वाईट अवस्थेत अपेक्षित असलेल्या कमाल पातळीपासून ४·५ फुटांच्या अंतरावर जलाशयाची पातळी त्वरेने चढली. या अगोदर विवेचन करण्यात आल्याप्रमाणे, काँडचूटचा तळ अपुरा राहिल्याकारणाने आणि अपूर्ण व सदोष असलेली निर्गमद्वाराची नियंत्रण यंत्रणा व्यवस्थित कार्य करू न शकल्यामुळे, दाबाची प्रक्रिया सुरू झाली व कंप उत्पन्न करणाऱ्या शक्ती निर्माण झाल्या आणि त्यामुळेच धरण फुटले असण्याचा बराच संभव आहे.

३१.३३ चौकशीच्या काळात केलेल्या प्रतिकृतीच्या चाचणीवरून असे दिसून आले की, योजनाबद्ध पातळचावरहुकूम काँडचूटचा तळ काँक्रीटने तयार केल्याने काँडचूटमध्ये कायम लाट निर्माण झाली नसती आणि काँडचूटच्या आंतील भागात दाब निर्माण होण्याची व उसळता प्रवाह निर्माण होण्याची प्रतिकूल परिस्थिति निर्माण झाली नसती.

धरण फुटण्याची क्रिया आणि त्याची कारणे याविषयीचे असेसरांचे मत

३२·०० आमच्या मते, इंजिनिअरींग आणि आर्थिक या दोन्ही दृष्टीने पानशेत येथे झोनयुक्त मातीचे धरण बांधण्याचा निर्णय तर्कशुद्ध व योग्य होता. सामान्यत: योग्य कार्यपद्धतीनुसारच धरणाची योजना आंखली गेली होती. संकल्पचित्र तयार केले गेले होते आणि बांधकाम केले गेले होते आणि सबंध बांधकाम उत्साहाने व काळजीपूर्वक करण्यात आले होते.

तथापि, विशिष्ट परिस्थितीमुळे, निसर्गाला बांधकामात काही बारिकसारिक उणीवा आढळून आल्या आणि धरण फुटण्याला एकंदरीत जे प्रतिकूल व फार मोठे कारण झाले ते घडवून आणण्याच्या कामी त्यांचा संबंध जोडला गेला. मातीचे धरण स्वाभाविकपणेच अतिशय लवचिक स्वरुपाचे असते आणि त्या धरणात संकल्पचित्रे व बांधकामातील किरकोळ दोष यांशीही ते जुळते घेऊ शकते. दुर्दैवाने, पानशेत धरणाच्या बाबतीत, धरणाचे बांधकाम काही बाबतीत पुरे झाले नसतानाही पाण्याची पातळी इतक्या आकस्मिकपणे वर चढली आणि जलाशय भरला गेला की, धरण फुटण्यापूर्वी आंतरिक जुळवाजुळव व धरण दुरुस्तीची विरुद्ध प्रक्रिया सुरू करता येऊ शकली नाही.

३२.०१ तारीख २५ जून १९६१ रोजी जलाशय भरू लागले आणि १२ जुलै १९६१ रोजी धरण फुटले. जो काही वेळ मिळाला त्यात मागील परिच्छेदात उल्लेखिलेल्या कारणांपकी एकाही कारणाने धरण फुटले नसते. आमच्या मते अनेक कारणांच्या संयुक्त परिणामामुळे धरण फुटले आणि पुढील परिच्छेदात वर्णन केल्याप्रमाणे ते घडून आले आणि ही गोष्ट असाधारण प्रतिकूल हवामान परिस्थितीमुळे अतिशय जलद रीतीने पाणी भरू लागल्यामुळे आंतरिक जुळवाजुळव करून थांबविता आली नसती.

३२·०२ धरण फुटण्याची क्रिया.—(१) काँडचूटच्या मध्यभागी काँडचूटच्या कमानीच्या दगडाचे सांधे अतिशय ताणले गेले आणि त्यामुळे भारी दाबाचा ताण पडलेल्या ठिकाणाच्या चुन्याच्या गिलाव्याचा चुराडा झाला आणि भारी तणावाचा ताण पडलेल्या ठिकाणचे सांधे खुले झाले.

(२) दरवाजांच्या बांधकामाजवळील कंपन काँडचूटच्या कमानीच्या भागात पोहोचले आणि ट्रँझीशन बॉक्सच्या जवळच्या भागात त्याची तीव्रता अतिशय प्रखर होती. दिनांक २ जुलैच्या सुमारास कंपनास सुरुवात झाली असावी आणि ते जलाशयातील पातळी बरोबरच क्रमश: वाढत गेले असावे.

(३) कमानीच्या अगदी वर, तुलनात्मक दृष्टया कमी घनतेच्या व इष्टांकापेक्षा ३ टक्के अधिक जलांश असलेल्या चिकणमातीचा ५ फूट जाडीचा थर साचून त्यामुळे कॉंड्यूटच्या कमानीजवळील पाठीमागच्या भागांत या कंपनांनी फिरून जुळवणी घडवून आणली.

(४) पाठीमागच्या भागात सामग्रीच्या पुन्हा घडून आलेल्या जुळवणीमुळे आणि त्याचबरोबर त्या भागातील सांधे अंशत: उघडल्यामुळे, रॉकटोखाली काही सामग्री कॉंड्यूट मध्ये वाहून गेल्यामुळे परिणामी ती सामग्री साचून राहिली, आणि या सामग्री साचण्याचा परिणाम असा झाला की, रॉकटो जवळील भागात वरच्या बाजूस असलेल्या केसिंग मटीरिअलमध्ये भेगा आणि फटी पडल्या. या भेगामुळे दाबाखाली, जलाशयातील पाणी, हार्टिंग झोनच्याखाली असलेल्या ओल्या 'कान्सिस्टन्सी मटीरिअल' पर्यंत आत शिरणे शक्य झाले.

(५) कॉंन्क्रीटचा पृष्ठभाग नसलेल्या कॉंड्यूटच्या तळाच्या खडबडीतपणामुळे दाबयुक्त आणि उसळणारा प्रवाह निर्माण झाला. बाहेरील कमीजास्त दाबामुळे, कमानीच्या दगडांच्या मजबुतीला केंद्रगामी धक्क्यांपासून धोका पोहोचण्याची शक्यता निर्माण झाली आणि त्यामुळे त्यातील काही दगड जागचे हलून त्यांचे सांधे रुंद झाले व त्यात भेगा पडल्या.

(६) दाबानुकूलित पाणी सतत उसळचा मारीत असल्याकारणाने अधूनमधून उचंबळणारे पाण्याचे लहान लहान झोत निर्माण झाले. त्यामुळे या फटीतून हार्टींग मटीरिअल आत वाहून जाण्यास तेथल्या तेथेच मार्ग मिळाला.

(७) हार्टींग मटीरिअल वाहून गेल्यामुळे निर्माण झालेल्या फटी कॉंड्यूटच्या पृष्ठभागावर एकत्र झाल्या आणि त्यामुळे धरणाच्या प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडून कमानीच्या सरकलेल्या दगडांच्या सांध्यामधून कॉंड्यूटपर्यंत एक सलग मार्ग निर्माण झाला. असा मार्ग निर्माण झाल्यामुळे सामग्री वाहून जाईपर्यंतच्या क्रमवार टप्प्यांची संगती परिच्छेद ३१.२६ मध्ये वर्णन केली आहे. या मार्गाने जलाशयातील गळून जाणाऱ्या पाण्यामुळे, प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील 'केसिंग झोन' मधील चूर्णरुप सामग्रीची झीज होऊ लागली. 'केसिंग मटीरिअल' सहज वाहून जाऊ शकत होते कारण स्थिर स्थितीत (प्लेसमेंट कंडीशन) त्याच्या अंगी जो थोडासा घट्टपणा होता तो भिजटपणामुळे व कंपनाद्वारे खालच्या थरात पडलेल्या भेगांमुळे जवळजवळ नष्ट झाला होता. जसजशी अधिकाधिक सामग्रीची झीज होत गेली आणि प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील टो मध्ये सुरुवातीस दृष्टोत्पत्तीस न येता, ती सामग्री कॉंड्यूटमध्ये वहात गेली तसतशी सलग प्रवाहाचा आकार हळूहळू वाढत गेला. नंतर, जेव्हा क्रमश: वाढणाऱ्या झीजेमुळे हा मार्ग पुरेसा रुंद झाला आणि त्यातून बाहेर येणाऱ्या प्रवाहास कॉंड्यूटच्या द्वारातून बाहेर जाणे अशक्य झाले तेव्हा, त्या प्रवाहाने प्रवाहाच्या खालच्या बाजूचा मार्ग धरला आणि तेथील रॉक टो पर्यंत पोहोचताच तो अधिक सुलभतेने वाहू लागला आणि त्याने त्यातील तरंगती जाडीभरडी सामग्री तेथे आणून टाकली. याप्रमाणे, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूच्या रॉक टो च्या तळाशी दर सेकंदास ५ ते १० घनफूट इतक्या वेगाने पाणी गळत असल्याचे दिनांक १० जुलै १९६१ रोजी संध्याकाळी सुमारे ७ वाजता एकाएकी आढळून आले. एव्हाना, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील रॉक टो मधून गळत असलेले पाणी दृष्टोत्पत्तीस आले, त्यापूर्वीच प्रवाहाच्या वरच्या बाजूच्या केसिंग झोन-मधून कॉंड्यूटमध्ये वाहून गेलेल्या सामग्रीच्यारूपाने धरणाचे आतल्या बाजूने बरेच नुकसान झाले होते. धरणाच्या प्रवाहाच्या वरच्या भागाकडील उताराच्या वरच्या थरांस, खालच्या थरांतील सामग्री वाहून गेल्यामुळे तग धरणे अशक्य झाले, आणि तो उतार शेवटी खचण्यास सुरुवात झाली. ही खचण्याची क्रिया मातीची पोती रचून थांबविणे अशक्य होते कारण सुरू झालेल्या गळतीतून भर घातलेल्या मातीपेक्षा जास्त सामग्री, वाहून जात होती. या खचण्यामुळे धरणावरून पाणी वाहू लागले आणि नंतर क्रमश: होणाऱ्या आतील तसेच बाहेरील झिजेमुळे तात्पुरत्या वेस्ट विअर मधील बंधाऱ्याचा संपूर्ण भाग आणि धरणाचे संलग्न विभाग धुपून गेले.

(८) पाणी धरणावरून वाहण्यास सुरुवात झाल्यावर आणि जलाशय भरून वाहू लागलेले पाणी त्यास मिळाल्यावर बंधाऱ्याच्या बांधकामाचे तुकडे आणि रॉक टो चे दगड, वेगाने वाहणाऱ्या पाण्याच्या जोरामुळे तुटले असावेत आणि कांड्यूटच्या द्वारापाशी साचले असावेत, आणि त्यायोगे ते द्वार तात्पुरते बुजले असले पाहिजे. दार बुजल्यामुळे आंतरिक दाब बरेच वाढले असतील आणि त्यामुळे प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस ज्या ठिकाणी बंधारा वाहून गेला होता त्या ठिकाणी कांड्यूट कमान तुटून पडणे शक्य होते.

३२.०३. अतिशय अभेद्य आणि घट्ट अशा मातीपासून बनलेले हार्टिंग मटीरिअल आणि प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील केसिंग झोन मधील त्यातल्या त्यात कोरडे असलेले मुरुम मटीरिअल ही, भेगा पडलेल्या जाळीदार आणि जलसंपृक्त अशा प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील केसिंग झोनपेक्षा, पूर्वीच स्पष्ट करून सांगितल्याप्रमाणे कांड्यूटजवळील खालच्या सामग्रीच्या अंतर्गत झिजेस अधिक काळ तोंड देऊ शकतात. या दुसऱ्या प्रकारच्या 'झोन्स' मधील घट्टपणामुळे ते न खचता त्यांच्या आंतून पार्यपिंग निर्माण होते आणि प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील केसिंग झोनमधील मुरुमाच्या जाडयाभरडया कणांमुळे, केवळ चूर्णरूप कणांचीच झीज होऊ देऊन एक प्रकारचे प्रतिकारात्मक अस्तर तयार होते व झिजेमुळे ते पार्यपिंग रुंद होण्यास पायबंद बसतो. शिवाय धरणाच्या प्रवाहाच्या खालच्या दिशेस असलेल्या उतारातून होणारी पाण्याची गळती ती धरणाच्या मध्यभागी वर कांड्यूटमध्ये निर्माण झाल्यानंतर बऱ्याच काळाने सुरू झाली. अशा तऱ्हेने प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील केसिंग खचू लागण्यास सुरुवात झाली तरी प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील केसिंग विभागातील धरण उभेच होते. परंतु, प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील केसिंगमधील सामग्रीचीही झीज होतच होती. ही गोष्ट प्रवाहाच्या खालच्या दर्शनी बाजूस नंतर दिसून आलेल्या लहान लहान भेगांवरून स्पष्ट होते. हार्टिंग प्रमाणेच प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील केसिंग हे कोसळून पडण्यास केवळ काही अवधीच बाकी होता, आणि धरणाचा प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील उतार खचल्यामुळे धरणावरून जे पाणी वाहिले ते तसे आधी वाहिले नसते तरी हार्टिंग प्रमाणेच प्रवाहाच्या खालच्या बाजूकडील केसिंगसुद्धा अखेरीस खचलेच असते. प्रवाहाची खालची बाजू अगोदर खचणे ही केवळ स्वाभाविक क्रमाने घडलेल्या घटनातील पहिली पायरी होती.

३२.०४. धरण फुटण्याची कारणे (—) थोडक्यात म्हणजे, पुढील कारणे आणि परिस्थिती एकत्र आल्यामुळे पानशेत धरण फुटले असे म्हणता येईल :—

(१) कांड्यूटमधील जलप्रवाहाची प्रतिकूल (दाब निर्माण झाल्यामुळे आणि पाणी उसळया मारीत असल्यामुळे) अशी परिस्थिती,

(२) धरणाच्या दरवाज्यावरील नियंत्रक यंत्रसामग्रीने नीट काम न दिल्यामुळे तीव्र स्वरूपाची कंपने आणि विवरे निर्माण झाली,

(३) कांड्यूट कमानीच्या दगडाच्या बांधणीवर फाजील ताण पडला व त्यामुळे त्यांचे सांधे सुटले,

(४) 'टेंपररी वेस्ट विअर' भागातील हार्टिंग व केसिंगच्या वरच्या पातळीवर जेथे पाणी वरून वाहून आले, तेथील मातीच्या बंधाऱ्याचा भाग अपूर्ण राहिलेला होता,

(५) हवामानाच्या असाधारण प्रतिकूल परिस्थितीमुळे जलाशय अतिशय शीघ्रगतीने भरला. यामुळे धरणाच्या आतील भागातील जुळणी होण्यास व त्यास पोचलेले नुकसान आपोआप भरून येण्यास अवसर मिळाला नाही.

वर दिलेल्या कारणांपैकी केवळ एखादेच कारण धरण फुटण्यास पुरेसे झाले नसते.

खडकवासला धरण फुटणे

३३.००. १२ जुलै १९६१ रोजी सकाळी ७-३० वाजता पानशेत धरण फुटल्यानंतर त्यांत साठलेले पाणी बाहेर पडले व ते पुराचे पाणी सकाळी ८–३० वाजता खडकवासला धरणाशी पोहोचले. त्यानंतर तलावाची पातळी त्वरेने वाढू लागली. सकाळी १०–१५ ला धरणाच्या भितीशी पाणी कमाल पातळीच्या वर गेले ; तलावाची पातळी इतकी वाढत राहिली की शेवटी धरणाच्या संपूर्ण लांबीवरून सहा फुटापेक्षा अधिक उंचीवरून पाणी वाहू लागले. तलावाच्या दुपारी सुमारे १-१५ वाजता हाताने उघडावयाचे झडपे असलेला वेस्ट विअरचा एक भाग तुटून पडला. दुपारी २–१० वाजता ज्यावेळेस वरच्या प्रवाहाच्या पाण्याची पातळी भितीच्या माथ्यापासून ६ फूट वर चढली, तेव्हा उजव्या अंत्यपादापासून चेनेज २०००–२१०० फूट इतक्या अंतरावर दुसरा अधिक गंभीर स्वरूपाचा धरण फुटीचा प्रकार घडला.

धरण

३३.०१. खडकवासला हे चिरेबंदी धरण आहे. सरळ गुरुत्वरेषा असलेले त्याचे भाग कमालीचे निमुळते असून, उतारमान प्रवाहाच्या वरच्या बाजूस १/२० व खालच्या बाजूस १/२·४७ असे आहे. धरणाच्या वरच्या भागाची रुंदी टोकांकडे ८ फूट इतकी असून मध्यभागी १४.५ फूट इतकी आहे ; व धरणाची सर्वात खोलगट भागांतील उंची १०७ फूट आहे. प्रारंभी धरण ऊर्ध्वगामी दाबापुढे तग धरू शकेल असे संकल्पिलेले नव्हते. नंतर केलेल्या स्थैर्यविषयक गणनेत असे दिसून आले की, जलाशयाची पातळी नेहमीइतकीच असतानाही धरण सुरक्षित राहणे शक्य नव्हते आणि म्हणून त्यास मागाहून मातीच्या भरावाचा आधार देण्यात आला.

स्थैर्य पृथःक्करण

३३.०२. घरणाच्या अचल स्थैर्यपृथःक्करणान्वये धरणाचा अति कमकुवत भाग जेथे नदीचे पात्र जास्तीत जास्त खोल होते तेथे म्हणजे उजव्या अंत्यपादपासून चेनेज १,००० फूट सेक्शन इतक्या अंतरावर येतो. या विभागाचे विश्लेषण करण्यात आले ; व वेगवेगळ्या परिस्थितीत दिसलेली ताणमूल्ये खाली दिलेली आहेत :—

गृहीत गोष्टी

(१)	दगड विटांचे एकांक वजन ..	१५० पौंड/घनफूट.
(२)	धरणाच्या खालच्या प्रवाहाकडील तोंडावर येणारा मागील दाब मोजण्यासाठी स्थिर स्थितीतील मातीच्या दाबाचा गुणक	१·०
(३)	मातीचे एकांक वजन	१२० पौंड/घनफूट.
(४)	पाण्याचे एकांक वजन	६२·४ पौंड/घनफूट.

वेगवेगळ्या परिस्थितीतील ताण दाखविणारा तक्ता

परिस्थिती.	धरणाच्या माथ्यापासून वर ९ फूट उंचीची पाण्याची पातळी पहिला प्रकार			जलशयाच्या सामान्य पातळी इतकी पाण्याची पातळी दुसरा प्रकार		
	(द. चौ. इं.) ताणे		स्लायडिंग फॅक्टर=	ताणे (द. चौ. इं.)		स्लाइडिंग फॅक्टर =
	हील.	टो.	एच्/व्ही.	हील.	टो.	एच्/व्ही.
१. प्रवाहाच्या खालच्या भागातील मातीच्या भरावाच्या दाबाचा अभाव असताना. ऊर्ध्वगामी दाबाचा अभाव.	–६·२५	१९९	०·७१	–१२·९	१४८	०·५७
२. प्रवाहाच्या खालच्या भागातील मातीच्या भरावाच्या दाबाचा अभाव असताना.	–१०५	१९६	१·१२	–५५·२	१४५	९·८६
३. प्रवाहाच्या खालच्या भागातील मातीच्या भरावाचा दाब कार्यकारी असताना. ऊर्ध्वगामी दाबाचा अभाव.	–६२	२२४	०·४६	–१२·०	१७२	०·२१
४. प्रवाहाच्या खालच्या भागांतील मातीच्या भरावाचा दाब कार्यकारी असताना. संपूर्ण प्रदेशावर ऊर्ध्वगामी दाब कार्य करीत असताना.	–१०९	२२२	०·७१	–५६·००	१७४	०·३०

३३.०३. वरील हिशेब करताना, वाढलेली उंची भिंतीच्या पातळीच्या वर ६ फूट अथवा धरणाच्या शिखराच्यावर ९ फूट गृहीत धरली आहे. धरणाचा पाया आधीच जलमय झालेला असल्यामुळे जलाशय पूर्ण भरलेला असतानाचे ऊर्ध्वगामी दाब शंभर टक्के भागावर कार्य करीत असला पाहिजे असे गृहीत धरले आहे. हिशेबामध्ये वरून पडणाऱ्या पाण्याचा आणि टोकाकडील पाण्याच्या खोलीचा दाब लक्षात घेतलेला नाही. वरून पडणाऱ्या पाण्यामुळे मातीचा भराव वाहून जाणार असल्यामुळे दाबाचा हिशेब करतानासुद्धा मातीच्या भरावाचा विचार केलेला नाही.

३३.०४. वर काढलेल्या उत्तरांवरून असे दिसून येते की, ऊर्ध्वगामी दाब जर लक्षात घेतला नाही आणि जर हीलपाशी द. चौ. इं. १२·९ इतका नाममात्र दाब असेल तर धरणाचा भाग जलाशयाची नेहमीची पातळी असताना सुरक्षित राहील. संपूर्ण १०० टक्के भागावर ऊर्ध्वगामी दाब कार्य करतात असे जर गृहीत धरले तर हीलवरील दाब द. चौ. इं.

५५·२ इतका वाढतो आणि उतार खचणीमध्ये तो भाग धोक्यात येतो. घरणाच्या खालच्या प्रवाहाच्या मुखाकडील मातीच्या भरावामुळे उतारखचणीचे परिमाण ०·८६ पासून ०·३ इतके कमी होते. अशा तऱ्हेने जरी हीलपाशी सुमारे ५६ द. चौ. इं. इतका तणावाचा दाब निर्माण होत होता तरी, जलाशयाची नेहमीची पातळी असताना घरणाचा तो भाग सुरक्षित राहिला. जेव्हा पाणी चढले आणि त्याची पातळी भिंतीच्या पातळीवर ६ फूट वाढली तेव्हासुद्धा संपूर्ण १०० टक्के भागावर पूर्ण ऊर्ध्वगामी दाब कार्य करीत असतानाही धरण उतार खचणीपासून सुरक्षित होते. मात्र 'हील' जवळ ऊर्ध्वगामी दाब नसताना तणावाचा दाब ६२ द. चौ. इं. आणि १०० टक्के प्रदेशावर तो संपूर्णपणे कार्य करीत असताना १०९ द. चौ. इं. इतका वाढल्याचे आढळून आले. मात्र वाढलेला ताण प्रत्यक्षात कमी असणार कारण संपूर्ण १०० टक्के प्रदेशावर ऊर्ध्वगामी दाब पूर्णपणे कार्य करतो असे मानणे थोडेसे धाष्टर्याचे होईल. शिवाय घरणावरून पाणी वाहू लागल्यानंतर घरणाच्या खालच्या प्रवाहाच्या दिशेच्या टोकाकडील पाण्याच्या पातळीचा प्रतिकारात्मक परिणामदेखील लक्षात घेण्यात आलेला नाही.

घरणावरून पाणी वाहून गेल्यावर मातीचा भराव वाहून जाईल आणि या भागाची उतरणही असुरक्षित होईल.

३३.०५. याप्रमाणे वरील गोष्टीवरून असे दिसून येते की चेनेज १,००० फुटांवरील सर्वात खोल भाग पाणी वरून वाहत जाण्याच्या क्रियेमुळे असुरक्षित होता. या ठिकाणी तो सामान्यपणे निकामी झाला असता. परंतु प्रत्यक्षात मात्र धरण या भागापासून बऱ्याच दूरवर म्हणजे चेनेज २०५० ते २१५० फुटांपर्यंतच्या भागात जेथे घरणाची उंची बरीच कमी म्हणजे ६७·५ फूट होती अशा भागात धरण खचले. घरणाचा भाग या ठिकाणी खचला यावरून असे दिसून येते की धरणाच्या त्या भागावर अन्य काही कारणामुळे आघातांचे केंद्रीकरण झाल्यामुळे हा परिणाम झाला असला पाहिजे. या कारणाचा उलगडा नेहमीच्या द्विमिति स्थिर विश्लेषणाने केला जाऊ शकत नाही. ही गोष्ट घरणाचा हा भाग २४० फुटांच्या अंतरामध्ये ३२ फुटाने उंचावत जाणाऱ्या निमुळत्या पायावर उभा आहे या गोष्टीवरून दिसून येते. पायामधील या टप्प्यामुळे वक्रीकरणात्मक प्रतिक्रिया होईल. कारण अधिक लांब कॅन्टिलिव्हर्सच्या अतिवक्रतेला मर्यादीत करण्याच्या प्रयत्नात असताना त्याजवळच्या लहान कॅन्टिलिव्हर्सवर अधिक आघात होतील. तपासणी करून प्रतिक्रियेमुळे निर्माण होणाऱ्या प्रत्यक्ष ताणाची तपासणी व परिणामात्मक अजमावणी करण्यासाठी केंद्रीय पाणी आणि वीज संशोधन केंद्र, पुणे, या संस्थेने फोटो इलॅस्टिक आघाताचे विश्लेषण केले होते. त्यांच्या अभ्यासाचे निष्कर्ष पुढीलप्रमाणे आहेत :—

फोटो इलॅस्टिक (प्रकाश-स्थितिवाचक) चांचण्या

३३.०६. घरणाच्या चेनेज १८९० ते २४५० पर्यंतच्या भागाचे $\frac{१}{६००}$ या प्रमाणातील एक त्रिमिती रूप फोटो इलॅस्टिक प्रतिकृति* बनविण्यात आली. फक्त पाण्याच्या भाराच्या परिणामाचाच विचार करण्यात आला होता व पारा भरून दाब चालू करण्यात आला होता. त्यासाठी दाब शीतकरण अवलंबिण्यात आले होते. २५ फूट जाडी असणारे दाब शीतकरण खंड कापल्यानंतर दाब नमुन्याची छायाचित्रे घेण्यात आली आणि भाराच्या दाबाचे विभाग पाडण्यात आले.

३३.०७. दाब वाटणीच्या तपासणीवरून असे दिसून येते की प्रवाहसन्मुख चेनेज २०५० ते २१५० या वक्रीकरण होणाऱ्या अंतरात अति जोरदार दाब निर्माण झाला होता. पाण्याच्या भारामुळे निर्माण झालेला जोरदार दाब या भागातील सामान्य द्विमिती मूल्याच्या

---

*केंद्रीय पाणी व वीज संशोधन केंद्र, पुणे, येथील खडकवासला घरणाच्या फोटो इलॅस्टिक विश्लेषणाचा अहवाल पहा.

जवळजवळ दुप्पट आहे. जोराच्या दाबाची अति प्रखरता धरणाच्या पायापासून ६ फुटांवर आढळते आणि त्याची केवळ पाण्यासाठी असलेली व्याप्ती चौरस इंचास १९० आहे. स्वत:च्या वजनास वाव ठेवून अपलिफ्टचा परिणाम वगळून शुद्ध टेन्सिल ताण १४० पी एस् आय् इतका होतो. प्लॅस्टिक प्रक्रिया एकात्मतेचा अभाव पोईझॉनचे गुणोत्तर इत्यादीमुळे फोटोइलॅस्टिक निष्कर्ष प्रतिकृतीवरून फोटोटाईपमध्ये आणण्यामधील अनिश्चितता गृहीत धरूनही या चांचण्यावरून हे स्पष्टपणे दिसू येते की, पायाच्या उंचीमध्ये एकाएकी फरक होतो अशा ठिकाणी वक्रीकरण क्रियेमुळे दर चौरस इंचास १४० च्या आसपास प्रखर स्वरूपाचा दाब निर्माण होणे शक्य आहे. या भागातील प्रखर दाबाच्या आत्यंतिक प्रमाणामुळे धरण प्रथम येथे फक्त ६७·५ फूट उंचीच्या ठिकाणी फुटले आणि १०६·७ उंचीच्या सर्वात खोल भागात टिकून राहू शकले. हा भाग फुटल्यानंतर जलाशयामधील पाण्याची पातळी जलदगतीने उतरली आणि धरणाच्या सर्व भागातील दाब बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात कमी झाला.

धरणफुटीची तांत्रिक प्रक्रिया

३३.०८. पाण्याच्या दाबाच्या अभ्यासाबाबत वर करण्यात आलेल्या चर्चेवरून, खडकवासला धरण फुटण्याच्या बाबतीत पुढीलप्रमाणे क्रमपरंपरा आढळून येते :—

(१) प्रथमत: धरणाचा भाग मातीच्या भरावामुळे सुरक्षित होता. या भागात चौरस इंचास ६० च्या आसपास प्रखर स्वरूपाचा दाब पडत होता; परंतु चिरेबंदी काम तो आघात सुरक्षिततेने सहन करू शकले.

(२) धरण ओतप्रोत भरल्यानंतर आणि पाणी वरून वाहू लागल्यानंतर मातीचा भराव हळू हळू धुपून गेला. यामुळे धरणाच्या धोक्याच्या भागामधील प्रखर स्वरूपाच्या दाबात वाढ झाली आणि सुरक्षिततेला बाध आला. या परिस्थितीत सर्वात खोलवरच्या भागातील वाढलेला जोरदार दाब उतरत्या भागाच्या दर चौरस इंचास १०० च्या आसपास होता. परंतु चेनेज २०५० ते २१५० पर्यंतच्या भागातील दाब वक्रीकरणामुळे अधिक तीव्र बनला आणि त्याची व्याप्ती दर चौरस इंचास १४० च्या आसपास होती. म्हणून धरणाचा भाग या ठिकाणी प्रथम फुटला.

(३) चेनेज २०५० ते २१५० फुटांपर्यंतचा भाग एकदा पायावरून उचलला गेल्यानंतर उजवीकडील लगतच्या खोलवर कॅन्टिलिव्हर घटकावर अधिकाधिक भार पडू लागला. यामुळे शिअर आणि बीमचा ताणही वाढला व त्यामुळे पायाच्या एका शिअरला तडा पडून तो उत्तरोत्तर वाढत गेला.

(४) तिन्ही बाजू मोकळ्या असलेल्या भागाने दाबाखालील कॅन्टिलिव्हर प्लेटचे कार्य केले व त्याला वाकविणाऱ्या अति दाब रेषेवर तडा गेला. अशाप्रकारे डोळ्यांनी दिसून आल्याप्रमाणे दरवाजाच्या फळीमध्ये फट पडून धरण शेवटी फुटले.

समीक्षा आणि निष्कर्ष

३४.००. यापुढील परिच्छेदामधील समीक्षा व काढलेले निष्कर्ष आमचे विचारपूर्वक मतप्रदर्शन असून ते संबंधित सत्य घटना आणि कमिशनच्या रेकॉर्डवर ठेवण्यात आलेला पुरावा यांच्या आमच्या स्वत:चा अनुभव व निर्णयशक्ती यांच्या मदतीने करण्यात आलेल्या काळजीपूर्वक अभ्यासावर आधारलेले आहे.

बांधकामाची वेळ अगोदर घेणे.

३४.०१. बांधकामाच्या बाबतीत पुरी करावयाची लक्ष्ये, उपलब्ध साधने, निधी आणि बांधकामाचे साहित्य यांच्यावर आधारलेली होती. परिक्षेत्रित बंधारा घालणे हा कामाचा सर्वात मोठा भाग होता आणि त्यासाठी माती वाहून नेण्याच्या साधनाची सोय करण्यात

झाली होती. कामाच्या ठिकाणी एक प्रयोगशाळा स्थापण्यात येऊन इच्छित प्रमाणात गुण नियंत्रणाचे कामही साध्य करण्यात आले होते. मातीकामाची प्रगती समाधानकारक होती आणि ठरलेल्या वेळेच्या आधी ती साध्य होत होती.

३४.०२. प्रमाणदृष्टचा अल्प परंतु अधिक गुंतागुंतीच्या स्वरूपाचा दुसरा भाग म्हणजे तात्पुरता वेस्ट वेअर हा होय. धरण अंतिमत: बंद करण्यासाठी तट घालण्याआधी हे काम पुरे करावयाचे होते. या कामाची आंखणी सामान्यत: आगाऊच झालेली होती आणि त्यावेळी ज्या परिस्थितीबद्दल अंदाज करणे शक्य होते, त्या परिस्थितीत हे काम प्रत्यक्षात आणण्याबद्दलची शक्यता संदेहातीत होती. याप्रमाणे धरणाचे काम सुरू करण्याची नियुक्त तारीख एका वर्षाने आधी घेण्याचा निर्णय तांत्रिकदृष्टचा बळकट होता. अस्तित्वात असलेल्या कालवापद्धतीच्या पाणी पुरवठयाच्या गरजा हिशोबात धरून पुणे विभागातील पाण्याच्या वाढत्या मागणीच्या संदर्भात मूठा खोऱ्यामध्ये अधिक पाण्याचा संचय करण्यासाठी बरीच आगाऊ करण्यात आलेली तरतूद ही समर्थनीय होती.

३४.०३. मातीचा तट बांधण्याचे काम समाधानकारक रीतीने चालले असल्यामुळे निर्गमद्वाराचे काम वेगवेगळचा कारणामुळे मागे पडले. या कामाच्या पूर्णतेसाठी ज्यांचे एकसूत्रीकरण करणे आवश्यक होते अशा वेगवेगळचा घटकांचे गुंतागुंतीचे स्वरूप हा या कामातील सर्वात मोठा अडथळा होता. पोलादाचे नियोजन, दरवाजांची निर्मिती आणि संकल्पित नमुन्याचे काही भाग याना विलंब लागला. या कारणांमुळे लागलेला एकूण विलंब दोन महिन्याच्या आसपास होता. वेगवेगळचा भागाच्या बाबतीत काही गोष्टींचा अपुरेपणा जाणवूनही प्रकल्पाच्या प्राधिकाऱ्यानी लक्ष्ये पूर्ण करण्यासाठी अविश्रांत प्रयत्न केले. हवामान-विषयक परिस्थिती इतकी प्रतिकूल नसती तर वाया गेलेल्या वेळेपैकी काही वेळ भरून काढता आला असता.

३४.०४. धरण जुलै १९६१ मध्ये पूर्ण करण्याचा मूळ निर्णय ज्यावेळी अशा प्रकारचा कार्यक्रम तांत्रिकदृष्टचा शक्य वाटत होता तेव्हाच घेण्यात आला असल्याने आणि कामाचे महत्त्वाचे भाग योग्य वेळात पूर्ण झाले असल्याने किंवा होण्याची अपेक्षा असल्याने प्रकल्प अधिकाऱ्यांनी आयत्यावेळी फेरबदल न करता आपण अजून लक्ष्य पुरे करू शकू या आशेने आणि महत्त्वाकांक्षेने उरलेले काम पूर्ण करण्याची आपली तळमळ कायम राखली. निर्णय घेण्यात चूक झाल्यामुळे किंवा आपले काम काही झाले तरी व कोणत्याही परिस्थितीत पूर्ण करण्याच्या काहीशा अवास्तव उत्साहामुळे हे झाले असे म्हणता येईल. दरवाजांच्या यांत्रिक घटकाची निर्मिती व त्याचा संकल्पित नमुना यामध्ये काही प्रमाणात एकसूत्रतेचा अभाव होता आणि टेंडर्सनासुद्धा अपेक्षेपेक्षा अधिक वेळ लागला. आकृति रेखन कार्यालय आणि खात्याचे कारखाने या दोहोमध्ये लक्ष्यांची अंमलबजावणी अधिक गतीने व्हावयास हवी होती. विशेष प्रकारच्या कामात आवश्यक दर्जा व अनुभव यांचा अभाव आणि व्यवहार्य वेळापत्रकासाठी आवश्यक असलेल्या कामाबद्दलच्या तपशिलाच्या अभावामुळे हे शक्य झाले नाही. या ठिकाणीसुद्धा पावसाळा लवकर सुरू झाला हा मोठाच अडथळा होता. कारण त्यामुळे प्रत्यक्ष जागेवरील कामे ऐन मोक्याच्या वेळी मंद गतीने करणे भाग पडले.

कॉंडयूटमधील पाण्याच्या प्रवाहाच्या प्रतिकूलतेचा अंदाज आधी घेता येणे शक्य होते काय ?

३४.०५. दरवाजाच्या नियंत्रणाच्या यंत्रणेमध्ये दिसून आलेल्या उणिवा आणि जलवाहक कॉंडयूटमधील तळाचा कॉंक्रीट न केलेला खडबडीत पृष्ठभाग या गोष्टींचा कॉंडयूटमध्ये दाब व कंपन निर्माण होण्यामध्ये फार मोठा वाटा होता. यामुळे कमानीच्या भागाचे परिणामी नुकसान झाले व त्यानंतर धरण कोसळले.

३४·०६. या संदर्भात हे लक्षात घेणे महत्त्वाचे ठरेल की प्रकल्प प्राधिकाऱ्यांनी हायहेड द्वारांचे नमुने त्याची बनावट जी बसविणे व उभारण्याची यंत्रे यांत समाविष्ट असलेली इंजिनिअरिंगची सर्व कामे पार पाडण्याची जबाबदारी स्वतःवर घेतली होती दरवाजाचे तपशीलवार नमुने व त्या नमुन्यासाठी करावयाचे हिशेब मध्यवर्ती आकृतिरेखन संघटनेने पूर्ण केले होते. आणि द्वारे तयार करण्याच्या कामाची व्यवस्था तृतीय पंचवार्षिक योजनेचा विस्तृत कार्यक्रम हाताळण्याच्या दृष्टीने अलिकडेच वाढविण्यात येत असलेल्या दापोडी येथील खात्याच्या कारखान्याकडून करण्यात आली होती. नियुक्त झालेले अधिकारी व कर्मचारी यांचा अशा विशेष प्रकारच्या कामाचा अनुभव अपुरा होता. संकल्पित नमुना आणि कारागिरी या दोन्ही बाबतीत त्यांनी सर्वमान्य कार्यपद्धती वापरली असली तरीही दरवाजाचे सील, झडपा आणि गाइड रोलर्स इत्यादींच्या नमुन्यासंबंधीच्या काही उणिवा आणि वैगुण्ये यांच्यामुळें दरवाजांचे काम नीट चालेना व त्यामुळे मागाहून पोकळी आणि हादरे निर्माण झाले. प्रकल्पामध्ये ठेवण्यात आलेले कॉंड्यूटचे जलोत्सर्गी द्वार (दगडी कॉंड्यूटमध्ये बसविण्यात येणार असलेल्या) 'पोलादी स्वरूपात असणार होते आणि त्याने कॉंड्यूटच्या दरवाजाच्या प्रवाह प्रतिमुख टोकाकडे बांधण्यात येणाऱ्या वीजकेंद्रातील निर्मिति केंद्राला पुरवठा होणार होता. या योजनेत दगडी कमानीचा कॉंड्यूट त्यामध्ये पोलादी दरवाजा बसविला जाण्यापर्यंतच्या काळात केवळ एक तात्पुरती व्यवस्था म्हणून जलोत्सर्गी दरवाजाचे कार्य करणार होता. त्यानंतर झडपेचा दरवाजा द्वाराचे कार्य करणार होता आणि त्याचे काम जलाच्या घनविस्ताराखाली होणार नव्हते कारण दाराचे नियंत्रण टरबाईन यंत्रणेच्या प्रवाह प्रतिमुख टोकाकडून होणार होते. याप्रमाणे दरवाजा बसविण्यात आल्यानंतर कमानीच्या कॉंड्यूटवर पाण्याचा दाब पडला नसता व त्याचप्रमाणे झडपेच्या दरवाजाला अंशतः द्वाराच्या रूपात किंवा पाण्याच्या घनविस्ताराखालील प्रवाहामध्ये काम करावे लागले नसते.

३४·०७. म्हणून काम सुरू होण्याच्या पहिल्या वर्षी बांधण्यात आलेले निर्गमद्वार फक्त काम करण्याच्या एकाद दुसऱ्या वर्षापुरतेच होते. यामुळे या तात्पुरत्या अवस्थेत दरवाजा व कॉंड्यूट यांच्या सदोष कार्याच्या प्रतिकूल परिणामाचे गांभीर्य प्रकल्प प्राधिकाऱ्यांच्या नजरेआड झाले. अल्पशा संक्रमण काळात मध्यंतरीच्या काळातील पाण्याच्या प्रवाहाच्या 'परिस्थितीमुळे होऊ शकणारे कोणतेही नुकसान, कॉंड्यूटचा टणक खडकाळ तळ सहन करील याबद्दल त्यांना पूर्ण विश्वास वाटत असावा असे दिसते. धरण सुरू झाल्यानंतरच्या अल्पशा संक्रमणावधीतसुद्धा दरवाजाच्या सदोष कार्यामुळे त्यानंतर निर्माण झालेली प्रतिकूलता आणि उभ्या लाटा व दाबाच्या उसळचा यांची प्रतिकूलता यांचे जलशास्त्रीयदृष्टचा महत्त्व त्यांना अंदाजतां आले नाही.

हवामानाची प्रतिकूलता

३४·०८. पानशेत धरण फुटण्याच्या संदर्भात पाणलोटाच्या क्षेत्रावर आणि धरणाच्या काही प्रमाणात अपूर्ण असलेल्या कामांवर सतत मारा करणाऱ्या वादळी पावसाच्या अभूतपूर्व स्वरूपाबद्दल बारकाईने अभ्यास करणे आवश्यक आहे. उपलब्ध माहिती ध्यानी घेऊन पावसाची नोंदणी पाहिल्यास असे दिसते की धरण फुटण्याच्या तारखेपर्यंत, पुराने वाहून आलेले पाणी ७,२०० दशलक्ष घनफुटापर्यंत होते व ही पुनरावृत्ती ह्या ३०० वर्षात एकदाच घडली आहे. २१ जून पासूनच्या तीन आठवडचात पाणलोटाच्या क्षेत्रात सर्व मिळून ७० इंच पाऊस पडला ही गोष्ट अभूतपूर्वच आहे. २५, २६ जून १९६१ या एका दिवसात जलाशयातील पाण्याची पातळी ३१ फुटानी वाढली. या जलद गतीने पडणाऱ्या भरीमुळे नवीन बांधकाम केलेल्या कामावर एकदम ताण पडला आणि सावकाश जलाशय भरल्यास ही वैगुण्ये नाहीशी होण्याचा मातीच्या धरणाचा मुळात असलेला गुण त्यात येऊ शकला नाही. अशा रीतीने आपापल्या कामात सर्वसाधारणपणे निष्णात असलेल्या प्रकल्प प्राधिकाऱ्यांनी घेतलेली दक्षता निरुपयोगी ठरली आणि निसर्गाच्या

लहरीने धरण फुटण्याचा दुर्दैवी परिणाम ओढवला. पावसाचे आवर्तन जर नेहमीच्या प्रमाणात चालले असते तर अधिकाऱ्यांनी जो प्रगतीचा वेग साधला त्यायोगे त्यांचे काम तडीस गेले असते आणि दरवाजा उभारण्यामधील प्रक्रियेची अपूर्णता, कॉन्डयूटचा तळ कॉंक्रीटने बांधून न काढणे, आणि धरणाचे काम पूर्ण अवस्थेपर्यंत न होणे यासारख्या उणिवा भरून निघाल्या असत्या.

उद्दिष्टाच्या तुलनेत संपादनातील उणिवा लक्षात घेता बांधकाम बंद करण्याविषयीचा निर्णय समर्थनीय होता काय?

३४·०९. पानशेत धरण कोसळण्याच्या संदर्भात असा एक निर्णायक प्रश्न उद्भवला आहे की, बांधकामाच्या पुष्कळशा बाबी अपूर्ण राहिल्या असताना प्रकल्प अधिकाऱ्यांनी मे १९६१ च्या मध्यात केव्हातरी किंवा त्यापूर्वी पुढील बांधकाम बंद करण्यास व माघार घेण्यास सांगितले ते कितपत उचित होते.

३४·१०. सर्वोच्च अधिकाऱ्याने प्रकल्पाच्या जागेला वारंवार भेटी दिल्या असताना त्यांच्या विचारविनिमयांत आणि निरीक्षण टिप्पणीमध्ये ह्या बाबींचा सतत आढावा घेण्यात आला होता. प्रत्येक वेळी त्यांतील उणिवांची नोंद करण्यात आली आणि पुन्हा नेमून दिलेल्या तारखेच्या आत त्या दूर करण्यासंबंधी कडक सूचना देण्यात आल्या. उणिवा भरून काढण्यासाठी कामाचा वेग सतत वाढवावा लागला आणि सर्व दर्जाचे अधिकारी आणि कर्मचारीवृंद हे उपलब्ध असलेल्या संपूर्ण साधनसामग्रीसह मोठ्या उत्साहाने आणि जोमाने पुढे आले.

३४·११. एप्रिल १९६१ मधील पहिला आठवडा, ही कामाचा आढावा घेण्याची पहिली निर्णायक वेळ होती. त्यावेळी कॉंडयूट कमानीचा मागचा भाग भरण्याचे काम सुरू झाले होते. या तारखेला काम थांबविले असते तर १९६१ मध्ये घडल्याप्रमाणे तात्पुरत्या उत्प्लव मार्गाचा खंदक, पावसाळी पुराचे पाणी वाहून जाण्यासाठी उपलब्ध झाला असता आणि धरण बंद करण्याचे काम १९६२ पर्यंत लांबणीवर टाकता आले असते. या तारखेला, धरण आणि पावसाळ्यामध्ये पाणी साठविण्यासाठी अंगभूत बांधकामे पूर्ण करण्यासाठी नेमून दिलेली लक्ष्ये सिद्ध करण्याच्या बाबतीत संशयास जागा राहिली नसती.

३४·१२. ५ एप्रिल १९६१ नंतर जेव्हा तात्पुरत्या उत्प्लव मार्गाच्या मागील भरावाचे काम सुरू झाले तेव्हा मघार घेण्यामुळे उत्तरोत्तर वाढणाऱ्या भरावाच्या कामाची आणि तात्पुरत्या उत्प्लव मार्ग भागाच्या जवळच्या आधीच पूर्ण करून ठेवलेल्या तटाच्या भागाची हानी होणे अपरिहार्य होते.

३४·१३. १५ मे १९६१ ही दुसरी निर्णायक तारीख आणि माघार घेण्याची शेवटची वेळ होती. त्या दिवसापावेतो कॉंडयूटच्या भरावाचे काम जवळजवळ पूर्ण झाले होते. आणि कॉंडयूटच्या प्रवाहाच्या दिशेकडील, तात्पुरत्या उत्प्लव मार्गामध्ये भरावाचे काम बऱ्याच उंचीपर्यंत पोहोचले होते. ह्या अवस्थेमध्ये बांधकाम थांबविण्याकरिता एकतर तात्पुरत्या वेस्ट विअरमधून पुराचे पाणी वाहून जाण्यासाठी पुरेशा जलमार्गाची तरतूद करण्यासाठी यापूर्वी पूर्ण केलेल्या भरावाच्या कामाचा बराचसा भाग काढून टाकणे किंवा उर्वरित धरणाला गंभीर धोका पोचण्याच्या आणि प्रवाहाच्या बाजूकडे मोठा पूर येण्याच्या नक्की परिस्थितीला तोंड देणे आवश्यक झाले असते. ॲडिशनल चीफ एंजिनिअरने घेतलेला प्रगतीचा आढावा असे दर्शवितो की, या तारखेससुद्धा मातीचे बांधकाम आणि मनोरा पूर्ण होईल या विषयी संशय नव्हता. पाणी पुरवठ्याची दारे बसविणे आणि नियंत्रण व्यवस्था (प्रवेशपुलासह) करणे याचा अर्थ वेळेशी पुन्हा शर्यत लावणे हाच होता.

३४.१४. धरणाची सुरक्षितता लक्षात घेता, तटाचे बांधकाम योग्य रीतीने पूर्ण करण्यास प्रारंभिक महत्त्व द्यावयास पाहिजे होते. नियंत्रण मनोरा हा सुद्धा महत्वाचा होता. कारण वरून येणारे जलाशयातील पाणी त्यात शिरण्यास आणि कोणत्याही आडकाठीशिवाय

कॉंडचूटमध्ये पूर येण्यास प्रतिबंध करण्यासाठी पुराच्या पाण्याच्या अंदाजित पातळीपेक्षा त्याची उंची वाढविणे आवश्यक होते. याशिवाय दरवाजे बसविण्याचे व हॉइस्टिंग यंत्रणेचे काम पूर्ण करण्याचा संबंध मनोरा पूर्ण करण्याशी होता.

३४.१५: प्रकल्प प्राधिकाऱ्यांनी, तट आणि टॉवर पूर्ण करण्यासाठी परिणामकारक उपाययोजना केली असली तरी पुष्कळशा इतर लहान सहान बाबी अजूनही शिल्लक होत्या आणि या गोष्टीबाबत, त्या पूर्ण करण्याच्या तळमळीला तपशीलवार आणि वास्तववादी वेळापत्रकाची जोड नव्हती. शिल्लक राहिलेल्या महत्त्वाच्या बाबींमध्ये पुढील गोष्टींचा समावेश होतो :—

(अ) जलद्वारे (पाणी देण्याची आणि संकटकालीन) आणि नियंत्रण यंत्रणा धरणाच्या जागेवर पाठविणे आणि ती बसविणे, (ब) कॉंडचूटचा तळ कांक्रीटचा करणे, (क) प्रवेश पूल आणि (ड) तात्पुरते वेस्टवेअर आणि त्या लगतचा भाग यातील प्रवाहाच्या दिशेकडील उतारावर फरशी बसविणे.

३४.१६. कामाच्या या अवस्थेमध्ये, प्रकल्प प्राधिकाऱ्यांनी आपल्या कार्यक्षमतेची पराकाष्ठा करून काम चालू ठेवणे किंवा त्यानी ते बंद ठेवण्यास सांगून आपल्या कामाची गती उलट दिशेने वळवून धरणाचे बांधकाम पाडण्याचे काम जोमाने करणे समर्थनीय होते किंवा काय हा प्रश्न उद्भूत होतो. आपल्या निवडीच्या बाबतींत त्यांनी खालील बाबींचे काळजीपूर्वक महत्त्वमापन करावयाचे होते :—

(१) महत्त्वाच्या बाबींची संख्या कमी असल्यामुळे त्यांच्यापैकी पुष्कळशा बाबी पूर्ण करण्याची त्यांना फार रास्त संधी होती.

(२) ह्या बाबींपैकी कोणतीही बाब अंशत: अपूर्ण राहिली असती तरी त्यामुळे धरण फुटण्याची तर राहोच पण त्याचे भरून न काढता येण्यासारखे नुकसान झाले असते अशी पूर्व कल्पना करणे शक्य नव्हते.

(३) ह्या अवस्थेमध्ये १९६१ च्या पावसाळ्यामध्ये साठवण करण्याची कल्पना सोडून द्यावी लागली असती तर धरण तात्पुरत्या वेस्टवेअर सेक्शनमध्ये तोडावे लागले असते. आणि कॉंडचूट खंदक आणि बांधकामाचे क्षेत्र यामधून पुराचे पाणी जाण्यासाठी आवश्यक ते इतर सर्व उपाय योजावे लागले असते.

(४) ह्या अवस्थेमध्ये बांधकाम थांबविले असते तर त्यामुळे यापूर्वी बांधलेले काम पुन्हा पाडण्यासाठी मोठे आर्थिक नुकसान सोसावे लागले असते. तसेच पुढल्या हंगामात तेच काम करण्यासाठी कर्मचारी आणि यंत्रसामुग्री यावर अतिरिक्त खर्च झाला असता त्यामुळे प्राधिकाऱ्यांनी हिंमत आणि निर्धार यांचा अभाव दाखविला असा गंभीर ठपका निश्चितपणे त्यांच्यावर ठेवण्यात आला असता.

३४.१७ म्हणून अतिशय आर्थिक नुकसान सोसून काम बंद करणे आणि धरण चालू करण्यास एक वर्षाचा विलंब करणे किंवा काम पूर्ण होण्याची अत्यंत रास्त संधी असताना आपल्या कार्यक्षमतेची पराकाष्ठा करून धरण पूर्ण करण्यासाठी घाई करणे या दोहोंमध्ये निवड करावयाची होती. आणि शिवाय शिल्लक असलेल्या कामापैकी काही अपूर्ण राहिले असते तरी धरण कोसळण्याच्या आकस्मिकतेची कल्पना करणे शक्य नव्हते.

३४.१८ प्रकल्प प्राधिकाऱ्यांनी अनुसरलेल्या मार्गाचे समर्थन किंवा अन्यथा मूल्यमापन करताना स्वत:ला त्या ठिकाणी त्यांच्या परिस्थितीमध्यें कल्पून त्यावेळी अस्तित्वांत असलेली परिस्थिती डोळ्यासमोर आणावी लागेल. धरण कोसळल्यावरसुद्धा ते कोसळण्याचे अत्यंत संभाव्य कारण शोधण्यासाठी फार काळ पावेतो अत्यंत सूक्ष्म तपासणी आणि शोध करणे आवश्यक आहे.

३४.१९ म्हणून आमच्या मते लहान सहान बाबी अपूर्ण राहिल्यास 'धरणफुटीचे अरिष्ट ओढवेल किंवा काय हे त्यावेळी लक्षात घेणे शक्य नव्हते धरण पूर्ण करण्याची घाई करणे हीच एक व्यवहार्य निवड होती.

३४.२० विशेषत: ॲडिशनल चीफ इंजिनिअर संकट प्रकल्प बांधकाम इंजिनिअर्स यांना अशा जलशास्त्रविषयक कामाचा प्रत्यक्ष पूर्व अनुभव नव्हता आणि निकड भागविण्यासाठी त्यानी तत्स्थळीच निर्णय घेतला. पुराचा हल्ला अशा अभूतपूर्व स्वरुपात झाला नसता तर तो ऋतू संपण्याच्या सुमारास दरवाजे व कॉंडचूट यांचे उरलेले काम पूण करण्याची संधी त्यांना मिळाली असती. दरवाजाची कमान व झडप नीट करून खाचांमधून पोलादी पट्टया बसविण्याचे काम होऊ शकले असते. तसेच कॉंडचूटचा तळही कॉंक्रीटचा करता आला असता. लहान-सहान दिसणारी ही कामे राहून गेल्यानंतर जो अनर्थ ओढवला तो प्रकल्प प्राधिकाऱ्यांच्या चटकन लक्षात येण्याच्या शक्तीच्या पलीकडचा होता. तो अनर्थ म्हणजे खरोखरच सर्व प्रतिकूल परिस्थितीचा अत्यंत अघटित असा संयोग होता. सर्वसामान्य परिस्थितीत ज्याकडे लक्ष दिले गेले नसते असे संकल्पन आणि कारागिरी याबाबतचे लहान-सहान दोष आणि कधी नव्हे अशी तीव्र व प्रतिकूल हवामानाची परिस्थिती ही दोन्ही एकत्र झाली व ही घटना धरण पूर्णपणे फुटण्याच्या अनर्थाचे मूळ कारण ठरली. त्यावेळच्या विद्यमान परिस्थितीत अशा प्रकारची शोकांतिका घडण्याच्या शक्यतेबद्दलची जाणीव प्रकल्प प्राधिकाऱ्यांना आगाऊ होणे शक्य नव्हते.

अपूर्णतेमुळे मातीच्या धरणाची भेद्यता

३४.२१. पानशेत धरण फुटण्याच्या संदर्भात पुराने जेव्हा हे अंशत: अपूर्ण राहिलेले धरण ग्रासले गेले त्यावेळेपर्यंत अनेक कारणांमुळे अपूर्ण राहिलेल्या कामाच्या विशेष महत्त्वाच्या न वाटणाऱ्या बाबीसंबंधी मुद्दा उपस्थित होतो. या बाबींचा वेगवेगळा विचार करता त्यांची व्याप्ती व खर्च या दोहोंच्या दृष्टीने संपूर्ण कामाचा एक अत्यंत गौण भाग होतो. तरीपण या सर्व गोष्टी एकत्र जमून आल्या आणि त्या साखळीचा एक अत्यंत दुबळा दुवा बनून अत्यंत प्रतिकूल अशा पावसाच्या स्थितीच्या माऱ्यामुळे अनर्थास कारणीभूत झाल्या.

३४.२२. चिरेबंदी धरणाच्या बाबतीत अशी स्थिती निर्माण झाली नसती. धरणाच्या भागात संकल्पानुसार ठेवलेल्या किंवा योगायोगाने राहून गेलेल्या खालच्या ब्लॉक्समुळे पुराचा काही भाग त्यांच्यावरून वाहून गेला असता परंतु त्यामुळे धरणास धोका उत्पन्न झाला नसता आणि पाणी वरून वाहण्यामुळे काही थोडेफार नुकसान झाले असते तर त्याची दुरुस्ती एक साधी गोष्ट ठरली असती.

३४.२३. अपूर्ण चिरेबंदी धरणातील सुरक्षिततेच्या तुलनेत मातीच्या अपूर्ण धरणाची भेद्यता ही गोष्ट म्हणजे मातीच्या धरणाची मूलभूत अपात्रता आहे असे समजले जाऊ नये. सर्व बाजूंनी विचार करून कित्येक ठिकाणी मातीची धरणे बांधावी लागतात. पानशेत धरण फुटल्यामळे इंजिनियरिंग व्यवसायाचा मातीच्या धरणातील सुरक्षितता व शक्यता यावरील विश्वास मुळीच ढळलेला नाही. पण त्याचवेळी मातीच्या धरणांच्या बाबतीत ही गोष्ट अतिशय महत्त्वाची आहे की अपूर्ण रहाण्याची शक्यता असलेल्या प्रत्येक लहान-सहान बाबीचा विचार पूर्णपणें पुढील संदर्भात झाला पाहिजे—एक म्हणजे अपूर्ण राहण्याची शक्यता असलेल्या अन्य सर्व बाबी आणि दुसरे ज्या बाबी पूर्ण होतील अशी अपेक्षा असते. त्या सर्व बाबी एकत्र झाल्यास परिणामी किती नुकसान होईल अगर आपत्ती ओढवेल? अशा विचारामुळे धरणाच्या निरनिराळया अंगाचा आराखडा, संकल्पन व बांधकाम यांचे बाबतीत जी पूर्णता आवश्यकरूपाने झालीच पाहिजे, त्या पूर्णतेची तीव्रता वाढते.

३४·२४. मातीच्या धरणापासून होणाऱ्या काही विशिष्ट फायद्यांमुळे आज त्यांचा स्वीकार सर्व जगभर केला जात आहे. त्यामुळे मान्य करावयाचा निष्कर्ष हा की आराखडा, कालविभाजन व कार्यक्रमाची अंमलबजावणी यांचे बाबतीत पानशेत धरण बांधणीच्या संबंधात ठरविल्यापेक्षा अधिक पूर्णता आणणे आवश्यक आहे. तसेच तपशिलातील शब्द व आशय यांचे पालन करणे अधिक महत्त्वाचे व अनिवार्य ठरते कारण त्यातील उणिवांमुळे भयंकर दुःखद परिणाम घडून येतात.

३४·२५. तसेच, मातीची धरणे व त्याच्याशी संलग्न बांधकामांची संकल्पचित्रे वास्तवतेस धरून असायला हवीत. नेहमीच अगदी एकसारखी माती साधारणपणे उपलब्ध होत नाही, त्यामुळे बांधकाम चालू असताना पुष्कळदा फेरफार करावे लागतात. त्यामुळे सुरक्षिततेला धक्का न लावता, काटकसर व गती साधावी म्हणून संकल्पचित्र व बांधकाम यामध्ये सतत समन्वय ठेवणे ही गोष्ट जास्त महत्त्वाची ठरते. त्यामुळे संकल्पचित्र यांत्रिक नियंत्रणाच्या सामग्रीची रचना व तिची मांडणी यांचा समन्वय आणि संलग्न कामाना अन्य प्रकारे शेवटला हात देणे यात कोठेही भयंकर परिणाम होईल अशी कमतरता किंवा उणीव न राहणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे. आणि हे सर्व समाधानकारक रीत्या साध्य करता येते. वस्तुतः ज्या ठिकाणी मातीची धरणे योजली व बांधली जातात त्या ठिकाणी संपूर्णतेची मानके कोणत्याही प्रकारे अनिश्चितपणाला किंवा संशयाला वाव न ठेवता साध्य केली पाहिजेत. एकीकडे बांधणीच्या सुधारलेल्या साधनसामग्रीचा विकास आणि दुसरीकडे प्रभावशाली प्रयोगशाळा आणि क्षेत्रप्रत नियंत्रण पद्धती यामुळे ही गोष्ट उत्तरोत्तर शक्य होऊ लागली आहे.

३४·२६. म्हणून आमचे मत असे आहे की, ज्यामुळे धरण फुटले त्या दुर्दैवी परिस्थितीपैकी काही टाळता आल्या असत्या किंवा त्यांचा प्रतिकार करता आला असता तर, पानशेत धरण फुटण्याची कारणे नाहीशी करणे ही गोष्ट शास्त्रीय दृष्टचा किंवा व्यावहारिक दृष्टया साध्यतेच्या टप्प्याच्या बाहेर खचित नव्हती.

३४·२७. आपली एवढी तयारी कशी बरे होईल? विशिष्ट प्रकल्प ज्यांच्या देखरेखीखाली आहेत अशा कर्मचाऱ्यांकडून अगदी शेवटच्या क्षणी केलेल्या उपाययोजनेद्वारे अर्थातच् नाही. तर कार्यपद्धतीतील आणि संघटनेतील उणिवा व खोळंबून राहिलेली कामे या गोष्टी करणे आणि अभूतपूर्व विस्ताराच्या विकास योजनांच्या त्वरित व सक्षम कार्यान्वयाच्या आवश्यकतेच्या संदर्भात सबंध विभागाचे संघटन करून अशी तयारी करता येईल.

पुरेसा कर्मचारी वर्ग

३४·२८. वरील परिच्छेदात वर्णन केल्याप्रमाणे महत्त्वाच्या प्रकल्पांच्या बाबतीत परिपूर्णतेची संपूर्ण मात्रा प्राप्त करण्यासाठी गुणवत्ता व संख्या या दोन्ही दृष्टींनी पुरेसा कर्मचारीवर्ग असणे अत्यंत आवश्यक आहे. यात अशा गोष्टींची आवश्यकता आहे की निरनिराळ्या अंगाची सर्वोच्च जबाबदारी ज्यांच्या अंगावर टाकण्यात आली आहे अशा अधिकाऱ्यांच्या अंगी आवश्यक ती जागरूकता निर्माण करण्याकरिता, कठीण परिस्थिती हाताळण्याकरिता व कठीण परिस्थितीत हमखास यश मिळेल असे महत्त्वपूर्ण निर्णय घेण्याकरिता आवश्यक त्या प्रमाणात ज्ञान आणि अनुभव असला पाहिजे. पानशेत संघटनेबाबत व्यक्तिशः विचार केल्यास अधिकारी नक्कीच उच्च बौद्धिक योग्यतेचे होते परंतु आराखडे तयार करणे, संकल्पन, निरीक्षण व बांधकाम यासंबंधीची कामे करण्यासाठी उपलब्ध असलेला इसमांचा एकूण वर्ग मात्र 'पुरेसा' नव्हता. अशा प्रकारच्या प्रकल्पात व विशेषतः नवीनच निर्मिलेल्या संकल्पचित्र संघटनेत जो काही कर्मचारीवर्ग नियुक्त करण्यात आला होता, त्यापेक्षा निव्वळ संख्येच्या दृष्टीनेच तो कितीतरी अधिक असावयास हवा होता. तसेच अनुभवाच्या बाबतीत योग्य ती पार्श्वभूमी असलेला असा कर्मचारीवर्ग पुरेशा संख्येत नसल्याने भरगच्च कार्यक्रमातील कामाच्या कित्येक बाबी मागे पडल्या.

३४·२९. योजना प्रकल्पांच्या मोठमोठ्या कार्यक्रमांच्या सुरक्षित आणि कार्यक्षम अंमलबजावणी करता आवश्यक संख्येत योग्य बौद्धिक पात्रता असलेला अनुभवी व प्रशिक्षित असा कर्मचारीवर्ग तयार करण्याच्या गरजे बाबतीत पानशेतच्या अपयशाने आम्हाला जागृत केले पाहिजे. आणि हे उद्दिष्ट साध्य करण्याच्या दृष्टीने आवश्यक ती उपाययोजना तत्काळ करण्यासाठी म्हणून ही गोष्ट सक्षम प्राधिकाऱ्यांच्या विशेष नजरेस आणून देण्याची आम्ही संधी घतो.

३४·३०. अशा उभारणीमुळे अल्पकालीन त्याचप्रमाणे दीर्घकालीन दृष्टिकोनातून विचार केल्यास परिस्थितीत बरीच सुधारणा होईल. जादा कर्मचारी वर्गात भरती करण्यासाठी इंजिनियरिंगच्या नव्या पदवीधरांना आवश्यक त्या संख्येत सेवाप्रविष्ट करणे फारसे कठीण जाणार नाही. परंतु आतां हाती घ्यावयाचे प्रकल्प अधिकाधिक गुंतागुंतीचे आणि अवघड असल्यामुळे त्यांचे कार्यक्षम संकल्पन, नियोजन आणि अंमलबजावणी उत्तम प्रकारे करण्याइतपत हे नवीन पदवीधर तरबेज होण्यासाठीं त्यांना लागणारा अनुभव आणि प्रशिक्षण मिळण्यासच कित्येक वर्षे लागतील. शिवाय, हे प्रकल्प या देशाच्या विकासयोजनांना पायाभूत असून त्यासाठी कामही प्रचंड प्रमाणात करावे लागणार आहे. म्हणून ते यशस्वीरीत्या पार पाडण्यासाठी उच्च दर्जाच्या तरुणांना इंजिनियरिंगच्या व्यवसायांत आणले पाहिजे. आणि देशातील जलसंपत्ती उपयोगी लावण्यासाठी हाती घेतलेले हे मोठे प्रकल्प पार पाडण्याच्या कामी त्यांपैकी सर्वोत्कृष्ट तरुणांचा उपयोग करून घेतला पाहिजे. इंजिनियरिंग सेवा ही, वेतन, उत्कर्षाची संधी आणि दर्जा याबाबतीत देशातील इतर कोणत्याही सरकारी सेवेपेक्षा, अधिक चांगली नसली, तरी कमी प्रतीची निश्चितच नाही अशी खात्री पटवून दिली तरच केवळ हे करता येणे शक्य आहे. देशाचा शीघ्र विकास होण्याच्या दृष्टीने आजपावेतो दुर्लक्षिलेली ही सुधारणा ताबडतोब अंमलात आणण्याची आता वेळ येऊन ठेपली आहे.

३४·३१. दरम्यानच्या काळात, जे काही थोडे जेष्ठ, अनुभवसंपन्न आणि कार्यक्षम असे इंजिनियर्स उपलब्ध आहेत, त्यांचा जास्तीत जास्त उपयोग करून घेण्यासाठी तात्कालिक उपायांचा अवलंब केला पाहिजे. या दृष्टीने सध्याच्या धोरणात आमूलाग्र बदल केल्यास, या इंजिनियरांना क्षमतापूर्वक काम करताना येणाऱ्या अडचणीही दूर होतील. या अडचणींपैकी मुख्य अडचण अशी की, बांधकामांची आखणी करून ती शीघ्र अंमलात आणण्यासाठी त्यांच्यावर असलेल्या जबाबदारीच्या प्रमाणातच त्याना अधिकार दिलेले नसतात. अशा अधिकाराच्या अभावी, प्रकल्पाची लक्ष्ये पुरी करण्याची जबाबदारी नसलेल्या अ-तांत्रिक मध्यस्थ व्यक्तींना तंत्रविषयक प्रस्ताव व विभागाशी संबधित असे इतर प्रस्ताव स्पष्ट करून सांगण्यात त्यांचा बराचसा वेळ, शक्ती आणि उत्साह खर्ची पडतो. देशाची अर्थव्यवस्था सुधारण्याकरिता शीघ्र गतीने आणि मोठ्या प्रमाणावर कराव्या लागणाऱ्या प्रगतीच्या मार्गात जुनाट संहिताबद्ध कार्यपद्धती आणि नियम आड येतात. म्हणून, त्यांच्याजागी, ज्यामुळे व्यवस्थापनेच्या आणि अंमलबजावणीच्या दैनंदिन कामावरील निर्बंध आणि नियंत्रणे न वाढता, केलेल्या कामाचे मूल्य त्याच्या फलनिष्पत्तीहून ठरविता येईल अशा प्रकारची वास्तववादी, व्यवहारानुसारी आणि सोपी कार्यपद्धती अंमलात आणली पाहिजे.

३४·३२. प्रकल्पांसाठी लागणारा कर्मचारीवर्ग मंजूर करण्याच्या, पद्धती निर्दोष आणि शीघ्र गतीच्या असाव्यात म्हणून सर्व पातळीवरील कर्मचारीवर्गाच्या कामाबाबत वापरावयाची प्रमाणे आणि प्रमाणपद्धती वास्तविक आधारावर ठरविण्यात आल्या पाहिजेत. बांधकामे ठराविक तपशीलानुसार आणि वेळापत्रकानुसार अंमलात आणण्यासाठी त्यांचे तपशीलवार नियोजन करणे, सामग्री संपादन करणे आणि ती क्षमतापूर्वक कार्यान्वित करणे, तसेच कडक देखरेख व नियंत्रण ठेवणे आवश्यक असते. यासाठी लागणारा कर्मचारीवर्ग आवश्यक त्या दर्जाचा असला आणि पुरेशा प्रमाणात व योग्य त्या वेळी उपलब्ध झाला तरच केवळ हे अंमलबजावणीचे काम यशस्वीरीत्या पार पाडणे शक्य होईल. प्रकल्पासाठी ठरविलेले प्रमाण आणि केलेली तरतूद यानुसार लागणारा कर्मचारीवर्ग मंजूर करण्यास विलंब होता कामा नये. आणि मुख्य इंजिनियरांना प्रकल्पासाठी केलेली तरतूद आणि अर्थसंकल्पात

नेमून दिलेली रक्कम यांच्या मर्यादेच्या आत, कार्यकारी अधिकाऱ्यांच्या पातळीपर्यंत सर्व श्रेणीत जागा निर्माण करण्याचा आणि कर्मचारी नेमण्याचा संपूर्ण अधिकार देण्यात आला पाहिजे.

३४.३३. महत्त्वाच्या सर्व प्रकल्पांच्या बाबतीत एक स्थायी तंत्र-समिती स्थापन करण्याची जरुरी आहे. प्रकल्पांची अंमलबजावणी क्षमतापूर्वक आणि संकलित प्रमाणानुसार होते आहे किंवा नाही याची नियतकालिक फेरपाहणी करण्याची जबाबदारी या समितीवर सोपविण्यात यावी. म्हणजे अंमलबजावणीचे काम चालू असताना काही महत्त्वाचे निर्णय (पानशेत धरणाचे क्लोजर-शेड्यूल) घेणे आवश्यक झाल्यास ते, अशा प्रकारे एकत्रित आलेल्या बुद्धिमान आणि अनुभवी व्यक्तींच्या सल्ल्यानुसार घेतले जातील. अशा प्रकारच्या समितीत, केंद्र सरकारकडील किंवा इतर राज्यांतील तज्ञ व उच्च श्रेणीच्या काही इंजिनियरांचा समावेश करण्यात यावा.

शिफारशी

३५.००. आधी म्हटल्याप्रमाणे, सुरक्षिततेची पूर्ण हमी देणारे मातीच्या धरण बांधणीचे शास्त्र हे, धरणफुटीचे आलेले अनुभव लक्षात घेऊन उत्तरोत्तर पूर्णतेकडे जात आहे. म्हणून इंजिनियरिंगच्या व्यवसायातील लोकांनी, मातीची धरणे ज्या ज्या वेळी फुटली त्या त्या वेळी वास्तविक कोणती कारणे घडली याची चिकित्सा करून अशा धरणांच्या बांधणीचे काम, त्यांची मजबुती व त्यातील दोष याविषयीची जास्त माहिती सूक्ष्म दृष्टीने मिळविणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे. म्हणजे पुढील काळात अशा प्रकारची बांधकामे करताना त्यामधील दोषस्थळें लक्षात येऊन ती नाहीशी करता येतील. (परिच्छेद २१ व २२).

३५.०१. पानशेत धरण फुटण्याच्या कारणांची चौकशी सांगोपांग रीतीने करण्यात आलेली असून त्यामधून ज्या गोष्टी अनुभवास आल्या त्या पुढील शिफारशीत थोडक्यात मांडलेल्या आहेत. पानशेत धरण फुटण्याच्या बाबतीत प्रत्यक्ष घडलेल्या घटना किंवा निर्माण झालेली परिस्थिती यांचा सामना करताना ज्या गोष्टींवर जोर द्यावयाचा त्याचा खुलासा आवश्यक तेव्हा, जादा स्पष्टीकरण देऊन केलेला आहे.

१. धोरण

(अ) संकल्पचित्रे, ठरविलेला तपशील, आणि बांधकाम चालू असताना अवचित आलेल्या अडचणीमुळे नंतर करावयाचे काही बदल यांची, काही महत्त्वाच्या बांधकामांच्या बाबतीत, केंद्रीय जलविद्युत् कमिशनसारख्या काही स्वतंत्र संघटनाकडून किंवा इतर सल्लागारांकडून फेरपाहणी करून घेतली पाहिजे (पहा ३४.३३).

(ब) बांधकामाचा कार्यक्रम व त्यामधील कोणतेही बदल यांची विशेषतः काही महत्त्वाच्या बांधकामांच्या बाबतीत, ती अंतिमतः बंद करण्याच्या व्यवस्थेच्या तपशीलवार कार्यक्रमाची फेरपहाणी, "माघार न घेण्याच्या" अवस्थेस पोहोचण्यापूर्वीच काही स्वतंत्र संघटनांकडून किंवा सल्लागारांकडून करून घेतली पाहिजे.

(क) सर्व पातळीवर, जबाबदारी आणि प्राधिकार हे समप्रमाणात राहतील अशा रीतीने अधिकार देण्यात आले पाहिजेत. त्यामुळे बिनचूक तंत्रविषयक निर्णय, त्यांच्या पुढील परिणामांची संपूर्ण जबाबदारी स्वीकारून आणि कणखरपणे किंवा निर्भयपणे उत्तम प्रकारे घेता येतील. (परिच्छेद ३४.३१ व ३४.३२).

(ड) प्रकल्प प्राधिकाऱ्यांनी कर्मचारीवर्गाला, विशेषतः अडचणीच्या काळात, त्यांची कार्यक्षमता व पुढाकार घेण्याची वृत्ती वाढविण्याच्या दृष्टीने आणि महत्त्वाची लक्ष्ये परिपूर्ण करण्यासाठी योग्य ते उत्तेजन दिले पाहिजे. व्यापारी संस्थांमधून असेच केले जाते. कारण त्यामुळे "अत्यल्प फायद्यासाठी अतिशय नुकसान करून घेण्याचे" धोरण टाळले जाऊन संपूर्ण अर्थव्यवस्थेची घडी व्यवस्थित बसते. (परिच्छेद ३४.३२).

२. संघटना

(अ) वेगवेगळ्या श्रेणीतील कर्मचाऱ्यांच्या कामाचे प्रमाण निर्धारित करण्यासाठी वास्तववादी आणि व्यवहार्य असे मानदंड निश्चित करण्यात आले पाहिजेत आणि कर्मचारी वर्गाच्या कोणकोणत्या गरजा आहेत ते नीट समजून घेऊन त्याप्रमाणे त्यांची तरतूद केली पाहिजे. (परिच्छेद ३४.३२).

(ब) योग्य वेतनश्रेणीचा अंगीकार करून सर्व पातळीवर योग्य दर्जाचे कर्मचारी नेमण्यात आले पाहिजेत. (परिच्छेद ३४.३०).

(क) कर्मचारीवृंदांकडून इष्ट प्रमाणाची कामे व्हावी अशी अपेक्षा करण्यापूर्वी त्यांना विशेषोपयुक्त कामाचे प्रशिक्षण देण्याची योग्य व्यवस्था केलीच पाहिजे. (परिच्छेद ३४·२८).

(ड) कामातील कार्यक्षमता आणि प्रकल्पाचे काम योग्य तऱ्हेने पार पाडणे ह्या गोष्टी साध्य होण्यासाठी प्रत्येक महत्त्वाच्या प्रकल्पाचे संकल्पचित्र नियोजन आणि बांधकाम यासाठी तोच कर्मचारीवृंद आणि त्याचे अनुभव ह्या गोष्टी सतत चालू असाव्या.

३. संकल्पचित्र

(अ) साठवणीच्या नियोजनाच्या प्राथमिक अवस्थेतच प्रवाहाच्या खालील बाजूकडे जीवनास, मालमत्तेस अथवा हितसंबंधित गोष्टींना होऊ शकणाऱ्या संभाव्य धोक्याचा विचार केलाच पाहिजे. उंच मातीच्या धरणांच्या बाबतीत नव्याने करावयाच्या कामासाठी जो खर्च व नुकसान येईल त्यापेक्षा, जीवित व वित्तहानी यामुळे होणारे नुकसान कितीतरी अधिक असेल आणि ते आर्थिक अजमावणी पलीकडील असेल. म्हणून, बांधकामाचे सर्वंकष नियोजन आणि संकल्पचित्र, प्रवाहाच्या खालील बाजूकडील हितसंबंधांना कमीत कमी धोका पोहोचेल आणि भविष्यकाळात होऊं शकणारी जीवित आणि मालमत्तेची नुकसानी टळेल या दृष्टीने आधारलेले असले पाहिजे.

(ब) पानशेत धरणाच्या पुराचे संकल्पचित्र काढण्यासाठी इंग्लिस सूत्राचा उपयोग करणे पुरेसे मानले जात नाही, कारण ते सूत्र बरेचसे अदमासाचे असून अपर्याप्त आकडेवार माहितीवर आधारलेले आहे. स्पिलवे संकल्पचित्रातील पुराचे निर्धारण अधिक कडक आणि प्रमाणित पद्धतीवर आधारले असावे. *प्रवाहाच्या खालील बाजूकडील हितसंबंधाना धोका पोचण्याची शक्यता असेल तेव्हा संकल्पचित्रातील पुराचा निष्कर्ष ठरविण्यासाठी परंपरागत दृष्टीकोणाची जरुरी आहे. धरणापासून होऊ शकणारी संभाव्य नुकसानी आणि मनुष्य जीवनास पोहोचणारा धोका यांचा अंदाज करतांना, प्रवाहाच्या खालील बाजूकडील भू-प्रदेशाचा संभाव्य भविष्यकालीन विकास, तसेच वर्तमान परिस्थिती याही गोष्टी विचारात घेतल्या पाहिजेत.

(क) पाणलोटाच्या क्षेत्रातील पावसाच्या नोंदीच्या परिमित बाह्य-गणनामुळे अतिशय थोडे भरले गेलेले पाण्याचे साठे आणि नदीची आकडेवार माहिती यावरून घटक जल-आलेख बनवून पानशेत जलसंपत्तीच्या पुराच्या अंत:प्रवाहाचा जलआलेख काढावा लागेल. तसेच परिणाम निश्चित करण्याच्या दृष्टीने, समान हवामानविषयक वैशिष्टच असलेल्या कोयना पाणलोटक्षेत्राच्या आधारावर अभ्यास करण्यात यावा.

(ड) पानशेत धरणाची स्पिलवे धारकता ही वरसगाव आणि खडकवासला धरणांशी निगडित असलेल्या संकलित कार्यासाठी निश्चित केली जावी. पानशेत आणि वरसगाव या धरणापासून खडकवासला धरणापर्यंत एकाच वेळी पोहोचणाऱ्या पुरांच्या सर्वोच्च मर्यादेची शक्यता आकस्मिकरीत्या उद्भवते याचाही विचार केला पाहिजे. पण अशाही स्थितीत खडकवासल्यापासून वाहणारे पाणी त्याच्या ग्राह्य अधिकतम मूल्याहून जास्त होऊ नये.

---

* परिशिष्ट ३, उतारा २.

(इ) पानशेत जलाशयापासून निघू शकणाऱ्या सर्वोच्च पुराचे अधिकतम ग्राह्य-मूल्य निश्चित केल्यानंतर प्रमाणित पद्धतींनी अंत:प्रवाह जलआलेखामध्ये पथ आरेखित करून धरणाची उंची काढता येईल. लाटांची उंची आणि इतर सिद्ध संकल्पचित्र प्रमाणाचा विचार करून एका पुरेशा फ्रिबोर्डाची तरतूद करता येईल.

(फ) धरणाचा भाग हा परिणामकारक आघातांच्या संज्ञेमध्ये आणि विशेषत: रंध्र दाब मापन यंत्रासोबत जोडलेल्या ट्रीऑक्सियल शिअर उपकरणामध्ये केलेल्या चांचण्याद्वारा प्राप्त झालेल्या शिअर पॅरामिटर मूल्यांच्या आधारावर संकल्पित करण्यात आला पाहिजे. धरणाच्या नंतरच्या बांधकामाच्या स्थितीकरता त्या भागाच्या स्थिरतेची चांचणी करण्यासाठी अदृढीभूत जलद चांचण्या आणि संथ झिरपण आणि ड्राडाऊन स्थितीसाठी नमुन्यावर दृढीभूत जलद चाचण्या केल्या पाहिजेत. सिद्ध संकल्पचित्र पद्धतीप्रमाणे फ्लोनेट काढून ड्राडाऊन आणि संथ झिरपण स्थितीखाली छिद्र दाबाला जागा असली पाहिजे.

(ग) मातीच्या धरणाच्या भागाचे संकल्पचित्र, हे प्रवाहाच्या खालील भागाचे अतिशय महत्त्व लक्षात घेता सुरक्षित कारणाच्या ठरीव मूल्यांवर काढण्यात आले पाहिजे.

(ह) तटाच्या भरावाचे सामान आणि प्रवाहाच्या दिशेने खालच्या आणि वरच्या बाजूवरील रॉक टो यामध्ये योग्य प्रकाराने तयार करण्यात आलेली उलटी गाळणी संक्रमण पट्टा म्हणून लावण्यात यावी.

(आय्) जादा भर पडल्यास भरभक्कम बांधकाम आणि अतिशय लवचिकता यांच्या दृष्टीने एका रिइनफोर्स कॉन्क्रीट कॉंड्यूटची तरतूद करण्यात यावी, यू. एस्. बी. आर्. पद्धतीप्रमाणे (१) कॉंड्यूटच्या भागाचे संकल्पचित्र संपूर्ण भार सहन करण्यासाठी काढण्यात आले पाहिजे. संकल्पचित्रासाठी आडव्या आघाताचे उभ्या आघाताशी प्रमाण १ : ३ याप्रमाणे गृहीत धरता येईल, हे मूल्य कॉंड्यूटच्या सभोवती असलेल्या जमिनीची चांगल्या प्रकारची घनता असेल तरच लागू आहे आणि म्हणून त्याची खात्री करून घेतली पाहिजे. संकल्पचित्रामध्ये, देण्यात येऊ शकेल अशा जुजबी आघातांच्या ठरीव मूल्यांचा स्वीकार करून भाराच्या अनिश्चिततेसाठी जागा ठेवली पाहिजे.

(जे) कॉंड्यूटचे संकल्पचित्र आणि बांधकाम याकडे विशेष लक्ष देणे आवश्यक असते कारण चित्र आणि कॉंड्यूट यामध्ये कॉंड्यूटच्या पृष्ठ भागावरून होणारी गळती हे मातीचे धरण अयशस्वी ठरण्याचे एक मुख्य कारण आहे. यू. एस्. बी. आर्. पद्धतीप्रमाणे (२) झिरपणारा मार्ग २० ते ३० टक्क्यांनी वाढविण्यासाठी कॉंड्यूटसभोवती काठांची तरतूद केली पाहिजे. सर्व तिरपे सांधे योग्य अशा पाण्याच्या खटक्यांनी सुरक्षित केले पाहिजेत. खंदकाच्या भागामध्ये कॉन्क्रीटचे काही तोडलेले भाग खंदकाच्या रुंदीच्या बाजूने योग्य अंतरावर आणि खंदकाच्या चढणीच्या भागातील बाजूच्या खडकामध्ये खोचून ठेवले पाहिजेत. खंदकाच्या बाजूचे उतार हे अशा तोडलेल्या वरच्या भागाच्या पातळीपासून १ : १ या प्रमाणे सपाट केले पाहिजेत कॉंड्यूट हा त्याच्या आडव्या व्यासापर्यंत (३) कॉन्क्रीटमध्ये पुरून ठेवला पाहिजे.

(के) पाण्याच्या उंचीखाली पार्ट गेट चालू करण्यामुळे कंपन न पावणाऱ्या दरवाजाचे योग्य प्रकारचे संकल्पचित्र काढण्यात आले पाहिजे.

(एल्) अवधारक नळ बसवून होईपावेतो जलाशय चालू असताना घडून येऊ शकणाऱ्या जलप्रवाहाच्या खाली कॉंड्यूट पुरेसा सुरक्षित असला पाहिजे. कॉंड्यूटच्या स्थित्यंतराच्या संकल्पचित्रासह त्यांच्या प्रयोगाची चांचणी करण्यात यावी आणि प्रतिकृतीच्या प्रयोगाद्वारा निश्चित करून घेण्यात यावी.

---

(१) परिशिष्ट ३, उतारा ३ पहा.

(२) परिशिष्ट ३, उतारा ४ पहा.

(३) परिशिष्ट ३, उतारा ९ पहा.

४. बांधकाम

(अ) बांधकाम चालू असताना हिशेबात घेतलेला धोका हा जसजसे धरण उंच होत जाईल आणि साठवण वाढत जाईल तसतसा कमी कमी होत गेला पाहिजे. अधिक साठवण ही बांधकाम अयशस्वी ठरल्यास अधिक संभाव्य हानी दर्शविते म्हणून बांधकाम अतिशय परंपरागत नमुन्यांचे असून साठवणीमध्ये वाढती भर पडली पाहिजे. विशेष करून मातीचे धरण बंद करण्याच्या अवस्थेमध्ये कोणताही धोका पत्करू नये आणि कामाचे उद्दिष्ट हे वास्तववादी आणि प्रत्यक्ष उपलब्ध असलेल्या साधनसामग्रीच्या तपशीलवार मूल्यांकनावर आधारित असावे.

(ब) बांधकामाची मुदत अवास्तवपणे कमी करणे टाळले पाहिजे आणि बांधकामाचे वेळापत्रक व कार्यक्रम, सर्व प्रकारच्या आकस्मिक घटना, मर्यादा व अडचणी लक्षात घेऊन परंपरागत पद्धतीने बांधला जाणारा आणि वास्तववादी आधारावर तयार करण्यात आला पाहिजे. भरगच्च कार्यक्रमातून जी कामे पूर्ण करणे शक्य न झाल्यामुळे ज्यांच्या फुटतुटीमुळे प्रवाहाच्या खालील बाजूकडील महत्त्वाची कामे, जीवित व मालमत्ता यांचे बाबतीत भयानक परिणाम घडून येण्याची शक्यता आहे अशा कामांच्या बाबतीत तर याचे विशेष महत्त्व आहे.

(क) खंदकाच्या भागातील कॉंडयूट व कॉलर्सच्या भोवती, बाकीच्या खंदकात ज्या दर्जाची दृढता आहे त्याच दर्जाची दृढता असली पाहिजे. ज्या ठिकाणी रूढ असलेल्या ट्रॅक्टरने ओढले जाणारे रूळासारखे अवजार उपयोगात आणणे कठीण आहे, अशा कॉंडयूटच्या बाजू आणि खडकाच्या बाजू व काठाची सामुग्री ह्यातील संपर्क मुखासारख्या अवघड भागात आवश्यक त्या प्रमाणात दृढता साध्य करण्यासाठी शक्तिचालित टॅम्पर्स वापरात आणले पाहिजेत. शिला मुखांपाशी पोकळ्या पूर्णपणे भरल्या जातात या गोष्टीची खात्री करून घेण्याकरिता नमुना उत्खनने करण्यात यावीत. अरुंद व अवघड जागेत पोकळ्या व फटी यात चांगल्या रीतीने प्रवेश करून बसण्याकरता हवी त्या प्रकारची एकसारखेपणा असलेली माती वापरली पाहिजे. माती हलवण्याचे अवजड असे यंत्र कॉंडयूटसाठीं उपयोगांत आणण्यापूर्वी पुरेशा मातीचे आवरण त्यावर घातले आहे याची खात्री करून घ्यावी.

(ड) खंदकाचा भाग भरताना सर्वंकष दृढतेचा उच्चतर दर्जा प्राप्त केला पाहिजे. या भागातील शुष्क घनत्व अनुकूलतम आकड्यात होणारा फेरबदल धरणाच्या सर्वसाधारण भागातील अनुमत फेरबदलापेक्षा कमी असला पाहिजे.

(ई) खंदकाच्या भागात शिळा संपर्क मुखे अशा रीतीने नीट तयार केली पाहिजेत की त्यामुळे ओव्हरहॅंगज् किंवा उंचीत अकस्मात होणारा बदल* नाहीसा करता येईल.

(फ) पात्रात किंवा खंदकाच्या बाजूने खडकाच्या एखाद्या भागात भेग वगैरे असली तर त्यात क्वचित असलेला अखंड मार्ग अथवा पोकळी बंद करून टाकण्याच्या दृष्टीने तेथे कमावलेला चुना भरला पाहिजे. नाहीतर मागाहून पायातून हानिकारक गळती सुरू होण्याची शक्यता राहील.

---

* परिशिष्ट ३, उतारा ६ पहा.

परिशिष्ट १

पानशेत धरण विभागाच्या भक्कमपणाचे पृथक्करण

१·००. पानशेत धरणाच्या तात्पुरत्या सांडपाण्याचा (वेस्ट वेअर) 'एँज एक्झिक्युटेड' विभाग याच्या सुरक्षिततेची चाचणी (पृथ्थकरण) वरच्या अंगाच्या उतारावर तलाव संपूर्णपणे भरलेल्या स्थितीत व त्वरेने एकदम रिकामा होणाऱ्या स्थितीत करण्यात आली होती. तर खालच्या अंगाच्या उतारावर सतत पाझरणाच्या स्थितीत चाचणी केली होती. ज्याअर्थी धरण विभागाचे दोनही उतार कमाल मर्यादेपेक्षा ३ टक्के अधिक ओलावा असलेल्या लवचिक मृण्मय साहित्यावर आधारलेले होते त्याअर्थी या उतारावरून घसरल्यामुळे तेथे दुबळे स्थान निर्माण होऊन धरण कोसळणे शक्य आहे. त्यामुळे भक्कमपणाबाबत हिशोब दोनही मार्गांनी करण्यात आला आहे. परंपरागत पद्धतीने कालक्रमानुसार (रोटेशनल) येणारे अपयश व कोलंब सिद्धांतानुसार उताराची समतुलनशक्ति व त्यांच्या विरूद्धसमान पातळीवर दाबामुळे मुळापासून घसरण्याची क्रिया यामुळे.

१·०१. धरण विभागांच्या भक्कमपणाबाबत पृथक्करण करताना घनत्व छेदनशक्ति याबाबत खालील मूल्ये वापरली आहेत. १ ते २० टक्क्यापर्यंत निरनिराळ्या ओलाव्याच्या अंशांच्या नमुन्यावर व घनफुटास १०७ ते ८६ पौंडपर्यंत कोरड्या स्थितीतील घनत्व बदलून केलेल्या प्रत्यक्ष छेदनशक्तीच्या प्रयोगाअंती व कमीत कमी मूल्ये गृहित धरून ही मूल्ये काढलेली आहेत. ही मूल्ये अत्यंत नेमस्त स्वरूपाची आहेत कारण ती एकंदर दाबाच्या संदर्भात तयार केली आहेत व त्यांचा भक्कमपणा अजमावताना छिद्रदाबाच्या परिणामासाठीही आवश्यक सूट दिलेली आहे.

साहित्य	सुके घनत्व	एक संघपणा	टॅन
(१) आच्छादिक साहित्य ओ. एम्. सी. (१४ टक्के) (जास्तीत जास्त ओलांकाची स्थिती १४ टक्के).	११४ पौंड घनफूट.	१५० पौंड चौरस फूट.	०·५
(२) मध्य भागातील (हार्टिंग) साहित्य जास्तीत जास्त ओलांकाची स्थिती (ओ. एम्. सी.) १८ ते २० टक्के.	९८ पौंड घनफूट.	५०० पौंड चौरस फूट.	०·३५
(३) मध्यभागातील (हार्टींग) सहित्य ३ टक्के जास्तीत जास्त ओलांकाची स्थिती ओ. एम्. सी.	९४ पौंड घनफूट.	३०० पौंड चौरस फूट.	०·३०

१·०२. या दोन पद्धतींनी सुरक्षिततेच्या किमान आवश्यकता खालील आढळतात. जलाशय भरल्यानंतर बंधाऱ्यात पाणी मुरल्यामुळे एकसंघ (कोहेजन) मूल्य कमी होईल हे ध्यानात

घेऊन सुरक्षिततेच्या किमान गरजा ठरवताना आच्छादन साहित्याचे एकसंघताचे मूल्य शून्य धरले आहे व हार्टींग साहित्यासाठी चौरस फुटास ३०० पौंड वरले आहे.

नांवे	किमान सुरक्षिततेच्या गरजा	
	रोटेशनल फेल्यूअर मेथड.	स्लॉयडींग वेज मेथड.
(अ) प्रवाहाच्या वरच्या अंगाचे उतारे :—		
(१) तलाव पूर्ण भरत असण्याची स्थिती.	१·५५	१·५५
(२) आच्छादन साहित्यात ५० टक्के वाहून गेले आहे असे धरून त्वरेने रिकाम्या होणाऱ्या स्थितीत.	१·२१	१·२१
(ब) सतत पाझरण्याच्या स्थितीतील प्रवाहाच्या खालच्या बाजूचा उतार.	१·४९	१·५३

१.०३. प्रोक्टरच्या वेगवेगळ्या साहित्याच्या कमाल सुक्या घनत्वाच्या प्रयोगशाळेतील मूल्याबरहुकूम ही मूल्ये धरलेली आहेत. प्रत्यक्ष वेस्ट विअरमध्ये ठेवलेल्या साहित्याचे सर्व साधारण सुके घनत्त्व हे थोडे कमीच आहे. आच्छादन साहित्यासाठी घनफुटास १०० पौंड व हार्टींग साहित्यासाठी ९४ पौंड घनफूट. निरनिराळ्या स्थितीतील धरणाच्या सुरक्षिततेच्या प्रत्यक्ष गरजा किंचित कमीच होत्या. या संदर्भात थोडी आणखी कमी मूल्ये धरूनही जी किमान मूल्ये शिफारस केलेली आहेत त्या १.३–१.५ त्यांच्याशी तुलना करता ही मूल्ये पुरेशी ठरतात. (सॉईल मेकॅनिकस् इन इंजिनिअरींग प्रॅक्टीस—लेखक तेर्झामी व पेक पान ३८८ प्रमाणे).

परिशिष्ट २

तात्पुरत्या वेस्ट विअर विभागातील कॉंडयूटवरील भाराचे मूल्यमापन व कमानीच्या फासळ्यांवरील दाबांचा हिशोब

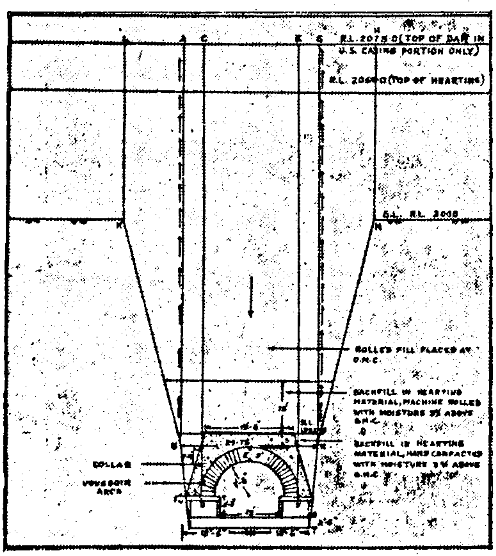
१. कॉंडयूटच्या कमानीवरील बंधाऱ्याने पडणारे वजन हा एक अत्यंत मतभेदाचा मुद्दा असून त्याबाबत खालील अगदी परस्पर विरोधी मते व्यक्त करण्यात आली आहेत :—

(१) संपूर्ण खंदकाची स्थिती या गृहितकृत्यावर मध्यवर्ती डिझाईन ऑफिसचे हिशोब आधारलेले आहेत ;

(२) पूर्णपणे प्रोजेक्शन स्थिती ;

(३) केसिंग मटेरिअलच्या खचण्याच्या किंवा घसरण्याच्या गुणधर्मामुळे हार्टिंग झोनवर येणाऱ्या अतिरिक्त ओढीबरोबर पूर्ण प्रक्षेपण स्थिती.

२. पुढील आकृतीत जलवाहिनी मध्यवर्ती भागाच्या मध्यभागी केलेल्या बांधकामावरचा उभा भाग दाखवला आहे. म्हणजेच ज्या बिंदुपासून कमानीचा खालचा भाग वाहून गेला तो दाखवला आहे :—*



पानशेत धरण कॉंडयूटची कमान कोसळल्यामुळे ढासळेल किंवा काय ते ठरविण्यासाठी धरण कोसळण्याच्या वेळेपर्यंत कॉंडयूटच्या कमानीवर पडणारे ओझे किती असण्याची अपेक्षा आहे ते शोधून काढले पाहिजे. केवळ डिझाईन करण्याच्या नेहमीच्या रीतीनुसार कॉंडयूटवर किती ओझे धरण्यात येते हे पाहून चालणार नाही.

३. कॉंडयूटच्या वरील भरावात सी डी ई एफ् हे मध्यवर्ती संक्षेत्र, ए बी डी सी, ई एफ् एच जी ही बाजूची संक्षेत्रेही येतात. नंतर जे के बी ए ब आय् एम् एच् जी ही संक्षेत्रे त्याच्या बाजूला येतात. कॉंडयूटच्या खंदकाच्या बाजूच्या निमुळत्या भागावर ती उभी असतात. कमानीवर पडणारा भार हा बाजूच्या संक्षेत्राशी तुलना करता मधल्या संक्षेत्राच्या पडणाऱ्या भारावर अवलंबून राहील. जर मध्यवर्ती संक्षेत्र संकोचले वा खचले तर बाजूची संक्षेत्रे त्याचा भार पडण्यास प्रतिरोध करतील व त्यामुळे छेदन दाब निर्माण होऊन तो वरच्या दिशेला ओढ निर्माण करील व

---

*पहा एम्. जी. स्पॅंग्लर, भूगर्भान्तर्गत कॉन्डयूट अद्यावत संशोधनाची माहिती, ए. एस्. सी. ई., जून १९४७, पान ८८५.

त्यामुळे कमानीवरील वजन कमी होईल. या ऊलट जर बाजूची संक्षेत्रे संकुचली वा खचली तर त्यामुळे मधल्या संक्षेत्रावर ओढ निर्माण होईल व कॉन्डयूटच्या कमानीवरील वजन वाढेल.

४. प्रिझमचे स्थिरीकरण कॉंडयूट खचल्यामुळे पायाचे बांधकाम ढिलावल्यामुळे आणि प्रिझममध्ये भरणीसाठी वापरण्यात आलेल्या साहित्यातील कठीणपणा कमी झाल्यामुळे झाले असावे. सध्याच्या बाबतीत दगडी कमान खडकाळ पायावर उभारली असल्या-कारणाने पहिले दोन प्रकार महत्त्वाचे ठरत नाहीत. प्रिझममध्ये भरणीसाठी वापरण्यात आलेल्या साहित्याचें स्थिरीकरण सापेक्षत: अंतर्गत मजबुतीवरच अवलंबून आहे. कॉंडयूटच्या कमानीवर तीन फूट उंचीपर्यंतचे खालील थराचे भरावाचे साहित्य कमाल आर्द्रतेपेक्षाही तीन टक्के अधिक आर्द्र असलेल्या आणि निर्जल दाढर्यापेक्षा किंचित कमी असे असून ते हाताच्या चोपणीने भरण्यात आले आहे, अर्थातच मध्यवर्ती प्रिझमच्या जवळ असलेले दोन प्रिझम्स म्हणजे अनुक्रमें एबीडीसी व इएफ्एच्जी हे अधिक दृढतर होण्याचा संभव आहे. त्याना अंशतश: मध्यवर्ती प्रिझमचा आणि अंशत: खंदकाच्या उतारावर आधारलेल्या टोकां-कडील दोन प्रिझमचा आधार मिळेल. अशा परिस्थितीत मध्यवर्ती प्रिझमचे वजन अधिक-त्याला जोडून असलेल्या दोन पातळ प्रिझमचे निम्मे वजन हे कॉंडयूटच्या कमानीवर पडणाऱ्या भारा एवढे होईल. त्याचप्रमाणे उपरीनिर्दिष्ट परिस्थितीत कमानीवर आडव्या दिशेने मारा होण्याचा संभव नाही. खंदकातील भेदमूलक दृढीकरण व अंतर्गत भरावात स्थिरता येण्याचे कार्य पूर्ण झाले म्हणजे स्पँगलरने वर्णिलेल्या खंदकाच्या बाबतीत जेवढा भार येईल तेवढाच अशा परिस्थितीत उद्‌भवेल आणि आडव्या दिशेने येणारा मारा. यु. एस्. बी. आर्. पद्धतिनुसार उभ्या दिशेने येणाऱ्या भाराच्या एक-तृतियांश एवढा असेल ही भारणपद्धती जरी माहीत नसली तरी ती प्रत्यक्ष कार्यवाहीत आणण्यास दीर्घ कालावधी लागला असता, निदान १२ जुलै १९६१ पर्यंत म्हणजे ज्या दिवशी धरण फुटले त्या तारखे-पर्यंत ती कार्यवाहीत आणणे संभवनीय नव्हते. कोणत्याही परिस्थितीत कॉंडयूटचा प्रक्षेपकोन करणे केवळ अशक्य होते, कारण असा प्रक्षेपकोन तयार करण्यास मध्यवर्ती प्रिझमपेक्षा खडकाळ टेकडीच्या उभट उतारावर बसविलेल्या टोकाकडील प्रिझमचे अधिक स्थिरीकरण होणे आवश्यक असते. या बाबतीत हे उघड उघड अशक्य होते.

५. असे सुचविण्यात आले आहे की कॉंडयूटच्या मध्यवर्ती हार्टिंग विभागावर भारणाचा दाब विलक्षण वाढला असावा. कारण अंतर्गत विभागात केसिंग व हार्टिंगचे साहित्य या दोहोमधील परस्परदाबात विलक्षण वाढ झाली असावी. केसिंग व हार्टिंगसाठी वापर-लेल्या साहित्यात अशा तऱ्हेचा परस्पर दाब निर्माण होण्यापूर्वी कॉंडयूटच्या अंतर्गत विभागांत काही खचणूक किंवा इतर तत्सम प्रकार होणे आवश्यक असते. केसिंगसाठी वापरलेल्या साहित्याचे जर अत्यंत द्रुत गतीने दृढीकरण झाले अथवा त्यात घसरण्याची प्रवृत्ती निर्माण झाली तरच कॉंडयूटच्या अंतर्गत विभागात अशी खचणूक संभवते. जलाशय एकाकी तुडुंब भरला तर केसिंगच्या साहित्यात शोषणक्रियेमुळे स्थिरीकरण होण्याचा संभव आहे. आणि अशा परिस्थितीत केसिंग व हार्टिंगच्या साहित्यामध्ये परस्पर दाब किंवा ओढ निर्माण होण्याचा संभव आहे. तसेच हार्टिंग विभागाच्या खाली कॉंडयूटच्या छतावर दाबाचे प्रमाण अशा परिस्थितीत वाढेल. मात्र जलाशय भरत जाईल तसतसे केसिंगच्या साहित्या-तील स्थिरीकरण जेवढ्या प्रमाणात होईल त्यावर वरील प्रक्रिया अवलंबून राहतील. परंतु ही दाबप्रक्रिया अंतर्गत विभागातील हार्टिंग व केसिंगच्या साहित्यांत होणार असल्याकारणाने त्याचा परिणाम स्थानिक स्वरुपाचाच असेल. आणि त्यामुळे हार्टिंग क्षेत्राच्या माथ्यावरील-आडव्या विभागावर किंवा प्रवाहाच्या खालील बाजूस वाहून गेलेल्या विभागावर म्हणण्या इतका दाब येणार नाही.

६. कॉंडयूट कमान कोसळेपर्यंतच्या वेळात त्या कमानीतील कोणत्याही भागात असलेल्या दाबांची वास्तव कल्पना, पुढील गोष्टीचा विचार करून येते : कॉंडयूट कमान विभागाच्या बरोबर वर असलेल्या जलसाठ्याचे आणि जलाशयातील पाण्याचे एकूण वजन अधिक सेंट्रल प्रिझमला अगदी जोडून असलेल्या दोन बाजूच्या प्रिझमचे निम्मे वजन आणि त्यावर जलाशयाचे पाणी काही असल्यास त्याचे वजन ही गोष्ट मातीच्या

धरणात एकूण जादा भाराइतक्या भारासाठी कॉंड्यूटचा आराखडा तयार करण्याच्या य. एस्. बी. आर्. पद्धतीनुसारच आहे. पहा—यू. एस्. बी. आर्., डिझाईन सप्लिमेंट क्र. २, प्रकरण १३ आऊटलेट वर्क्स, परिच्छेद १३.२१ सी-१, हा परिच्छेद पुढील प्रमाणे आहे :—

"कॉंड्यूटच्या वरच्या भागावरील बाह्य भार हा समप्रमाणात विभागलेला असा ऊर्ध्व स्वरुपाचा भार असून तो कॉंड्यूटच्या स्प्रिंग लाइनच्या बरोबर वर असलेल्या जलसाठ्याच्या व जलाशयातील पाण्याच्या वजनाइतका असतो. कॉंड्यूटच्या बाजूवरील बाह्य भार हा समप्रमाणात विभागलेला असा भू-समांतर भार असल्यास तो ऊर्ध्व स्वरुपाच्या भाराच्या एक-तृतियांश इतका असतो किंवा तो भू-समांतर भार नसतोही. कॉंड्यूटच्या तळावर होणारी ऊर्ध्व स्वरूपाची प्रतिक्रिया, ही एकतर समप्रमाणात विभागलेल्या किंवा त्रिकोणात्मक स्वरुपात विभागलेल्या ऊर्ध्व स्वरुपाच्या भाराइतकी असते.

७. यू. एस्. बी. आर्. या पद्धतीत प्रकरणाच्या परिस्थितीनुसार भू-समांतर दाब असल्यास तो ऊर्ध्व स्वरुपाच्या दाबाच्या एक-तृतीयांशाइतका असतो किंवा भू-समांतर दाब नसतो. पानशेत खंदकाच्या बाबतीत कॉंड्यूट कमानीवर कोणताही भू-समांतर दाब पडेल अशी अपेक्षा नव्हती, कारण पूर्वीच विशद करण्यात आलेल्या परिस्थितीत सेंट्रल प्रिझमला लागून असलेल्या दोन बारीक प्रिझमच्या वजनाचा भार सेंट्रल प्रिझम आणि या कॉंड्यूटच्या उताराच्या बाजूकडील टोकाचे प्रिझम यांच्यामध्ये तो विभागला जाईल अशी अपेक्षा होती. कॉंड्यूट कमान कोसळण्याच्या वेळेपर्यंत त्या कामानीवर जास्तीतजास्त किती संभाव्य भार पडेल ह्याचा हिशेब करण्याच्या कारणासाठी कमानीवरील भूसमांतर दाब शून्य आहे असे समजावे. अशा रीतीने कॉंड्यूट कमानीवरील ऊर्ध्व स्वरुपाचा भार हा शिखरातून जाणाऱ्या भूसमांतर पातळीवरील २५ फूट रुंदीच्या प्रिझम एवढाच असेल आणि या भारासाठी किती रिब स्ट्रेस आहे हे ठरविताना कोणताही भू-समांतर दाब जमेस घेतला जाणार नाही (कोष्टक १ पहा). कॉंड्यूटची रुंदी (२०·५ फूट) एवढ्या पाचरीच्या एकूण अतिरिक्त भारासाठी तुलना करण्याच्या दृष्टीने आणि ऊर्ध्व स्वरुपाच्या दाबाच्या १/३ इतका पार्श्वस्थ दाब असलेल्या खंदकाच्या परिस्थितीची तुलना करण्याच्या दृष्टीने आर्च रीब मधील दाबाच्या प्रमाणाचा हिशोबही करण्यात आला आहे (पहा कोष्टके २ व ३).

८. क्षितिजसमांतर दाब हा बाजूवर नेहमीच छिद्रदाबाच्या प्रमाणात पडला जाईल असे सुचविण्यात आले आहे. संपृक्ततेच्या प्रदेशातील जलदाबांच्या बाबतीत हे बरोबर असले तरी, छिद्रावर दाब पडल्यामुळे जे छिद्रदाब निर्माण होतात, उदाहरणार्थ बांधकामातील छिद्रावरील दाब, यांच्याबाबत हे खरे नाही. या पूर्वी स्पष्ट केल्याप्रमाणे, पृष्टभागावरील मातीचे ढीग तौलनिकदृष्टचा अधिक दाबक्षम असलेल्या मातीचे बनलेले असल्यामुळे ते मध्यवर्ती प्रिम्सझच्या नजीक असलेल्या पाश्ववर्ती प्रिझम्सवर कमानीसारखा विभाजनशील दाब टाकतात. त्यामुळे अधोभागी असलेल्या मातीच्या ढीगावरील भार कमी होतो आणि छिद्रदाब प्रसरण पावतो. त्यामुळे असा विभाजनशील दाब पडण्यापूर्वी जर काही छिद्रदाब अस्तित्वात असले तर ते मुक्त होतात. अभेद्य हार्टिंग साहित्याची खोली कॉंड्यूटच्या कमानीच्या काही भागांत सर्वात जास्त होती. त्या कमानीचा प्रवाहाच्या दिशेच्या बाजूचा भाग वाहून गेला होता. त्या भागांतील ताणांचे मूल्यमापन करताना असे आढळून आले की, जलाशय भरून गेल्यानंतर धरण कोसळले, जलाशय परिपूर्ण होण्याच्या आधीच्या दोन आठवड्यांच्या अल्प कालावधीत संपृक्तता-रेषा निर्माण झाली असावी असे अनुमान करणे संयुक्तिक नाही. त्या भागाच्या प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेकडील बाजूस असलेल्या केसिंग क्षेत्रात ज्या ठिकाणी मातीचे ढीग संपृक्त होऊ शकले असते, त्या ठिकाणी हा क्षितिजसमांतर दाब निर्माण होऊ शकला असता आणि त्या दाबामुळे कमानीच्या कॉंड्यूटच्या विभागातील

स्थैर्यशक्ति वाढली असती. हार्टिंग क्षेत्राच्या केंद्रस्थानी जेवढा दाब असतो, जवळ जवळ तेवढाच परिमाणाचा दाब जरी काँड्यूटच्या उपरोक्त विभागांवर पडलेला होता तरी ते विभाग वाहून गेले नाहीत आणि त्यांच्यामध्ये अतिवजनामुळे खिळखिळेपणा निर्माण झाल्याची लक्षणेही दिसली नाहीत.

९. काँड्यूटच्या कमानीच्या दगडी चिरेबंदीवर दिला जावू शकणारा कमाल ताण ५०० पीएस्आय् कॉंप्रेशन आणि १०० पीएस्आय् टेन्शनपर्यंत घेता येईल. हार्टिंग-खालील काँड्यूटच्या कमानीचा जो भाग वाहून गेला त्यात कमाल ताण निर्माण झाला पाहिजे. आणि त्यापुढे कमानीच्या या भागावर नक्कीच अतिशय ताण पडला असला पाहिजे. तरीपण या कारणामुळे कमान कोसळली नसावी, कारण कमानीमध्ये थोडीदेखील विकृती निर्माण झाल्यास त्यावर असलेल्या मातीच्या बंधाऱ्याचा मध्यवर्ती प्रिझमदेखील त्याच प्रमाणात खचतो. त्यामुळे काँड्यूटच्या कमानीवरील उभा भार बऱ्याच प्रमाणात कमी होतो व भार डिच स्थितीच्या इतका खाली येतो. साइड प्रिझम्सच्या भारयुक्त होण्यामुळे काँड्यूटच्या कमानीवर आडवा आघात निर्माण होतो व अशाप्रकारे काँड्यूटच्या कमानीवरील ताण, ताणाच्या तक्त्यात स्तंभ ४ मध्ये नमूद केल्याप्रमाणे सुरक्षिततेच्या मर्यादेपर्यंत कमी होतो. या संबंधात टीआर्एन्एएस्, ए.एस्.सी. ई. १९६०, खंड पान २९३ गॅरीझन डॅम टेस्ट टनेल, सिंपोझिअममधील उतारा खाली उद्धृत केला आहे :—

"काँक्रीट लायनिंग जर इतके मजबूत असेल, की त्याचा मोठ्या प्रमाणावरील नमनरोध मूलतः बहुतेक उभा भार सहन करतो आणि त्यामुळे उच्चतर फायबर ताण निर्माण होतो, तर लायनिंगला तडा गेल्याने रिंग इतकी अधिक वाकू लागेल की, गमनशील भार व्ही.एच्. निर्माण करून उभ्या भारांत पडलेली भर सहन करण्याच्या बाबतीत ती संतुलनावस्थेला प्राप्त होईल. एक मर्यादित प्रकरण म्हणून ज्या भागात बराच तडा गेला आहे तेथे लायनिंग, हिंज्ड ब्लॉक्स मालिकेच्या रुपात पृथक झालेल्या कमानीपर्यंत जाईल. अशी मालिका उच्च प्रमाणातील आघात सहन करू शकते पण तिचा वेग कमी असतो व नमनशीलता फार असते. "हे ओतीव लोखंडाच्या तुकड्यांच्याऐवजी प्रत्येक वर्तुळाकार सांध्यात थोडीबहुत नमनशीलता आणण्यासाठी संपीड्य सामग्रीच्या पातळ पत्र्याबरोबर प्रिकास्ट काँक्रीटच्या तुकड्यांचा वापर करण्याच्या इंग्रजी पद्धतीप्रमाणेच आहे. अशा प्रकारची तुकड्यांची रिंग पूर्णपणे सुरक्षित असते आणि ती तडा जाण्यापूर्वी कडक रिंगच्या मानाने पुष्कळच अधिक भार, ताण अतिशय न होता, सहन करण्यास खरोखरच समर्थ असते. मात्र निर्माण होणारा दोष लहान स्वरुपाचा असावा आणि रिंगची मजबुती बकलिंग न होता टिकून राहावी."

१०. वरील विवेचनावरून असे दिसून येईल की, काँड्यूटच्या कमानीवर जो बंधाऱ्याचा भार होता त्या भारामुळे ती कमान खचू शकली नसती, कारण तसे झाल्यास कमानीतील दगडांची फेरजुळवणी झाली असती आणि परिणामतः लंबरूप दाब कमी झाला असता आणि अकार्यशील असा क्षितिजसमांतर दाब वाढला असता. तथापि, ज्या ज्या ठिकाणी अतिशय ताण पडेल त्या त्या ठिकाणचे सांधे निखळतील आणि ज्या ज्या जागी अतिशय

दाबात्मक जोर पडेल त्या त्या जागेच्या चुन्याचा चुराडा होईल. हेही जवळ जवळ निश्चितच आहे.

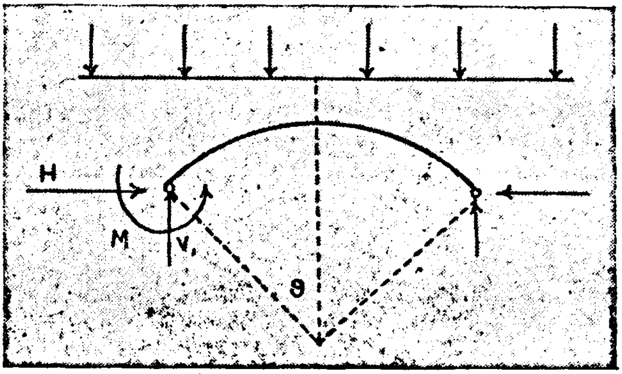
११. कांड्यूटच्या कमानीच्या पर्शुकेतील निरनिराळ्या परिस्थितीतील ताण खाली दिले आहेत :—

कांड्यूटच्या कमानीच्या पर्शुकेतील ताण दर्शविणारा तक्ता

जागा.		पाचरीच्या रुंदीतील पूर्ण भरलेल्या स्थितीतील भार २५ फूट. पी.एच्=०	पाचरीच्या रुंदीतील पूर्ण भरलेल्या स्थितीतील भार २०·५ फूट पीएच्=पीव्ही/३	डिच स्थिती =पीव्ही/३.
माथा	.. शिखर	.. +८२७ पीएस्आय्	+६३५ पीएस्आय् +५६० पीएस्आय्	
	तळ	.. —३३० पीएस्आय्	—११३ पीएस्आय् —९९ पीएस्आय्	
उसळणे	.. शिखर	.. +१२२० पीएस्आय्	+७१५ पीएस्आर् +६२० पीएस्आय्	
	तळ	.. —२५६ पीएस्आय्	—८५ पीएस्आय् —७४·५ पीएस्आय्	

काँडचूटच्या कमानीतील ताण

काँडचूटच्या दगडी कमानीतील ताणाचा हिशोब करताना कमान अचल आहे असे गृहीत धरलेले आहे. अचल कमानीतील रिब शॉर्टनिंग इफेक्ट धरून गतीचे व समपातळीतील पाण्याच्या ढुशाचे प्रमाण खालीलप्रमाणे आहे (आर्. जे. रोअर्कस बुर्क, पान १६३, केस ३० पहा).



समपातळीतील ढुशी एच्. बरोबर

$$\text{एच्} = \text{डब्ल्यू आर्} \left[\frac{\text{१/४ (एस्}^{२}\text{ सी/ओ} - \text{एस्)} + \text{१/६ एस्}^{२} + \frac{(\text{ओ} - \text{एस्})^{२}}{२} - \text{३/२ ओ} + \text{२ एस्} - \alpha\,(\text{ओ/४} - \text{१/२} - \text{ओसी}^{२} + \text{१/४ एस् सी})}{\text{१/२ एस् सी} - \alpha\,(\text{ओ/२} + \text{एस् सी/२})} \right]$$

गती एम्१ बरोबर

$$\text{एम्१} = \text{डब्ल्यू आर्}^{२} \left(\text{१/२ एस्}^{२} - \text{१/४} + \text{१/४} \frac{\text{एस् सी}}{\text{ओ}} \right) - \text{एच् आर्} \left(\frac{\text{एस}}{\text{ओ}} - \text{सी} \right).$$

उभी ढुशी व्ही१ बरोबर

$\text{व्ही१} = \text{डब्ल्यू आर् एस्}$

$\alpha = \text{आय्/ए आर्}^{२}$ = जिथे ए = क्रॉस सेक्शनल एरिआ

बी = कमानीची त्रिज्या.

पानशेतच्या कमानीचे प्रत्यक्ष उदाहरण

$\text{आर्} = ७\cdot५ + २\cdot७५/२ = ८\cdot८७५$ फूट.

$\alpha = \text{बीडी}^{३}/१२ \cdot \text{१/बीडी} \cdot \text{१/आर्}^{२}$

$= (२\cdot७५)^{२}/१२ \cdot (८\cdot८७५)^{२} = ०\cdot००८००२.$

कमान अर्धवर्तुळाकार असल्यामुळे ओ = $\frac{\pi}{२.}$

एस्. = साईन O = १

सी = कॉस O = O

एस्, सी व Oच्या किमती घालून

एच् = डब्ल्यू.आर् (०·५१७१)

एम्१ = डब्ल्यू.आर्^{२} ($\frac{१}{२}$·१ − $\frac{१}{४}$ + ०) — ०·५१७१ डब्ल्यूआर्^{२} ($\frac{२}{\pi}$ — O)

= — ०·०७९४ डब्ल्यू आर्^{२}

व्ही१ = टी$_{\text{एस्}}$ = डब्ल्यू आर्$_{\text{एस्}}$ = डब्ल्यू आर्

शिखरावरील गती एम् सी बरोबर

एम् सी = — ०·०७९४ डब्ल्यू आर्^{२} + ०·०१७१ डब्ल्यू आर्^{२}

=०.०६२३ डब्ल्यू आर^{२}

केस १

सर्वत्र समान वितरण झालेला केवळ लंबरूप भार कार्यशील आहे.

शिखरावर

नंतर एच् = ०·५१७१ डब्ल्यू आर्

एम् सी = ०·६२३ डब्ल्यू आर्^{२}

जिथे डब्ल्यू = दर आर एफ् टी वरील भार

आर् = कमानीची परिणामकारक त्रिज्या

पी टॉप, पी बॉटम = पी टी, बी = $\frac{\text{एच्}}{\pi} \pm \frac{\text{एम् सी वाय्}}{\text{आय्}}$

$$= \frac{\text{०·५१७१ डब्ल्यू} \times \text{८·८७५}}{\text{२·७५}} \pm \frac{\text{०·०६२३ डब्ल्यू} \times \text{६} \times \text{८·८७५}^{२}}{\text{२·७५}^{२}}$$

किंवा पीटी=५.५६३ डब्ल्यू पौंड/चौ. फूट = ०·०३८६ डब्ल्यू पीएस्आय्.

पी बी= —२·२२३ डब्ल्यू पौंड/चौ. फूट = —०·०१५ डब्ल्यू पी एस् आय्.

स्प्रिंगिग जवळ

एम्१ = ०·०७९४ डब्ल्यू आर्^{२}

टी$_{\text{एस्}}$ = डब्ल्यूआर्

$$\text{पी टी, बी} = \frac{\text{डब्ल्यू} \times \text{८·८७५}}{\text{२·७५}} \pm \frac{\text{६ डब्ल्यू} \times \text{०·०७९४} \times \text{८·८७५}^{२}}{\text{२·७५}^{२}}$$

= ३.२३ डब्ल्यू ± ४·९६६ डब्ल्यू

पी टी = ८·१९६ डब्ल्यू पौंड/चौ. फूट=०·०५८९ डब्ल्यू पी. एस्. आय्.

पी. बी = — १·७३६ डब्ल्यू पौंड/चौ. फूट= — ०·०१२ डब्ल्यू पीएस्आय्.

केस २

जेव्हां जमीनीच्या दाबामुळे पडलेला पार्श्विक भार विचारांत घेतला जातो तेव्हां

पार्श्विक भार $= \dfrac{\text{पी आर्}}{३}$ असे मानून गती व ढुशीचे प्रमाण पुढीलप्रमाणे निघते :—

शिखरावर

एच् $=$ ०·६५८ डब्ल्यू. आर्.^{२}

एम्. सी. $=$ ०·०४८५ डब्ल्यू आर्.^{२}

$$\text{पीटी., पीव्ही.} = \frac{\text{एच्}}{\pi} \pm \frac{\text{एम्सीवाय्}}{१} = \frac{०·६५८\ \text{डब्ल्यू.} \times ८·८७५}{२·७५}$$

$$\pm \frac{०·०४८५\ \text{डब्ल्यू} \times ६ \times ८·८७५^२}{२·७५^२}$$

$$= २·१२\ \text{डब्ल्यू.} \pm ३·०४\ \text{डब्ल्यू}$$

पीटी. $=$ ५·१६ डब्ल्यू. पौंड/चौ. फूट $=$ ०·०३६ पी. एस्. आय्.

पी.बी. $=$ ०·९२ डब्ल्यू. पौंड/चौ. फूट $=$ —०·००६ डब्ल्यू. पी. एस्. आय्.

स्प्रिंगिंग जवळ—

टीएस्. $=$ डब्ल्यू. आर्.

एम्१ $=$.०४०७ डब्ल्यू. आर्.^{२}

$$\text{पीटी.बी.} = \frac{\text{डब्ल्यू.} \times ८·८७५}{२·७५} \pm \frac{०·०४०७\ \text{डब्ल्यू.} \times ८·८७५^२ \times ६}{२·७५२^२}$$

$$= ३·२३\ \text{डब्ल्यू.} \pm २·५४\ \text{डब्ल्यू.}$$

पी.टी. $=$ ५·७७ डब्ल्यू. पौंड/चौ. फूट $=$ ०·०४ डब्ल्यू. पी एस्. आय्.

पीबी. $=$ ०·६९ डब्ल्यू पौंड/चौ. फूट $=$ ०·००४८ पी. एस्. आय.

केस १

संपूर्ण अधिकांत अधिक वजन असताना पाचरीची रुंदी $=$ २५ फूट.

समपातळीत दाब $=$ पीटी $=$ ०

मातीच्या पाचरीचे वजन $=$ १२० $\times$ १२५ $\times$ २५ पौंड.

$=$ ३,७५,००० पौंड.

कॉन्डयुटच्या परिणामकारक (स्पॅनच्या) क्षेत्राच्या त्रिज्येवरील दर फुटास वजन

$$= \frac{३,७५,०००}{१७·७५} = २१,१००\ \text{पौंड.}$$

$$\text{कमानीचे स्वतःचे वजन} = \frac{\pi \times ८\cdot८७५ \times १५०}{२ \times ८\cdot८७५} = २३६ \text{ पौंड/आर्. फूट.}$$

त्रिज्येचे दर फूटामागे एकंदर वजन = डब्ल्यू. = २१,१०० + २३६
= २१,३३६ पौंड.
किंवा = साधारणतः २१,४०० पौंड.

तक्ता १

	स्थान.		दाब दर चौ. इंचामागे.
शिखर	वर	.. —०.०३८६ डब्ल्यू.	८२७
	तळाला	.. —०.०१५४ डब्ल्यू.	—३३०
शिखर	वर	.. ०.०५६९ डब्ल्यू.	१२२०
	तळाला	.. —०.०१२ डब्ल्यू.	—२५६

केस २—

संपूर्ण अधिकांत अधिक वजन, पाचरांची रुंदी =२०·५ फूट

$$\text{समपातळीतील दाब पीएच.} = \frac{\text{पी.व्ही.}}{३}$$

मातीच्या पाचराचे वजन = १२०× १२५× २०·५
= ३,०८,००० पौंड.

$$\text{परिणामकारक क्षेत्रावरील (स्पॅन) माती भरणीमुळे त्रिज्येवरील फूटामागे वजन} = \frac{३,०८,०००}{१७\cdot७५}$$

= १७,३५० पौंड/आर्. फूट.
= २३६ पौंड/आर् फूट
= १७,५८६ पौंड/आर् फूट
किंवा = साधारणतः १७,६०० पौंड/आर् फूट.

तक्ता २

	स्थान.		दाब प्रत्येक चौरस इंचा मागे. (डब्ल्यू= १७,६०० पौंड.)
शिखर	वर	.. ०.०३६ डब्ल्यू.	६३५
	तळाला	.. —०.००६४ डब्ल्यू.	—११३
स्प्रिंगिंग	वर	.. ०.०४ डब्ल्यू.	७१५
	तळाला	.. ०.००४८ डब्ल्यू.	८५

केस ३—

डिचची अवस्था—

एच् सी = १२० फूट.

बी डी = २९·२५ फूट बी सी = २०·०५

$$\frac{\text{एच्सी}}{\text{बीडी}} = \frac{१२०}{२९.२५} = ४·१$$

डब्ल्यू = १२५ पौंड / घनफूट

सीडी — २.५५ (स्पँगलर्सच्या सॉइल इंजिनिअरींगच्या ४०१ पानावरील वक्राकृतींवरून)
त्रिज्येच्या दर फूटावरील एकंदर भार = डब्ल्यसी = सीडी × डब्ल्यू × बीडी²

$$= \frac{२·५५ \times १२५ \times २९·२५ \times २९·२५}{२०·२५}$$

≐ १३,३०० पौंड / आर् फूट

कांडयूटच्या परिणामकारक क्षेत्रावरील भार

$$= \frac{१३,३०० \times २०·२५}{१७·७५}$$

= १५,२०० पौंड / आर् फूट

खुद्द कमानीचे वजन = २३६ पौंड / आर् फूट

एकूण भार, डब्ल्यू = १५,४३६ किंवा साधारणतः १५,५०० पौंड / आर् फूट.

समपातळीतील दाब पीएच् = $\frac{\text{पी व्ही}}{३}$

तक्ता ३

	स्थान	दाब प्रत्येक चौरस इंचागणिक (डब्ल्यू = १५,००० पौंड)
शिखरावर	वर .. ०·०३६ डब्ल्यू	५६०
	तळाला .. –०·००६४ डब्ल्यू	— ९९
स्प्रिंगींग	वर .. ०·०४ डब्ल्यू	६२०
	तळाला .. ०·००४८ डब्ल्यू	७४·५

H 3704—21

परिशिष्ट ३

उतारा १

फुटलेल्या मातीच्या धरणांची यादी

[माहिती पुढील ग्रंथांतून घेतली आहे : (१) इंजिनिअरींग फॉर् डॅमस्. ले. क्रेगर, जस्टिन व हिंडस्, खंड ३ रा, पाने ६६०–६६१. (२) फेल्युअर ऑफ् अर्थ डॅमस्, ले. के. एल्. राव, इंटरनॅशनल सोसायटी ऑफ् सॉइल मेकॅनिक्स ॲण्ड फाऊन्डेशन इंजिनिअरिंग, रिजनल कॉन्फरन्स (एशिया), १९६०.]

अनु-क्रमांक	नांव	ठिकाण	उंची (फूट)	फुटल्याची तारीख	कशाचा बनविला (कोर)	शेरा
१	२	३	४	५	६	७
१	फोर्ट पीक* ..	.. मॉन्टेना ..	२२५	१९३८	सिल्ट हायड्रो फिल ..	पाया ढासळला, कमी छेदनशक्ती (लोशिअर स्ट्रेंग्थ).
२	ला रेगाडेरा* ..	.. कोलंबिया, दक्षिण अमेरिका.	१०८	१९३७	चिकणमाती ..	पायामधील प्लॅस्टिक क्ले ढासळला.
३	मार्शल क्रिक* .	.. कंसास ..	७०	१९३७	चिकणमाती व गाळ ..	वरीलप्रमाणे.
४	क्लेन्डेनिंग* ..	.. ओहिओ ..	६२	१९३४	सदोष रोल्ड मटेरिअल ..	प्लॅस्टिक बंधाऱ्याच्या छेदनशक्तीतील किंचित कमतरता.
५	तापान* ..	.. ओहिओ ..	५२	१९३४	रोल्ड मटेरिअल, २५ टक्के चिकणमाती.	जरुरीपेक्षा अधिक संकोचन (कन्सॉलिडेशन) झाल्यामुळे झालेली धरणातील हालचाल.
६	बेल फॉर्शे* ..	.. एस्. डाकोटा ..	११५	१९३३	रोल्ड माती ..	प्रवाहाच्या वरच्या अंगाचा भाग कोसळला (सड्न ड्रॉडाऊन).

परिशिष्ट ३—चालू.

अनु० क्रमांक	नांव	ठिकाण	उंची (फूट)	फुटल्याची तारीख	कशाचा बनविला (कोर)	शेरा
१	२	३	४	५	६	७
७	अलेक्झांडर*	हवाई बेटे	१२५	१९३०	हायड्रॉलिक फिल	अंतर्गत द्रव दाब (लिक्विड प्रेशर).
८	बालसॅम*	न्यू हॅम्पशायर	६०	१९२९	कॉंक्रीट	उत्प्लव मार्गातून झालेल्या पाणलोटामुळे शिलामुलाची झीज होऊन उतिनाश.
९	प्लेझंट व्हॅली	उटाह	६३	१९२८	पडल कटऑफ अर्थ फिल.	सेटलमेंट अॅण्ड पायपिंग.
१०	टेबल रॉक कोव्ह	ग्रिनव्हिले, एस्. सी.	१४०	१९२८	चिकणमाती	निर्गमद्वार नलिका फुटल्यामुळे.
११	पुडींगस्टोन	कॅलिफोर्निया	५०	१९२६	कॉंक्रीट फेसिंग	ओव्हर टॉपींग
१२	अॅपिशापा	कोलोरॅडो	११५	१९२३	कॉंक्रीट	सेटलमेंट क्रॅक्समुळे पायपिंग.
१३	केलव्हेरास *	कॅलिफोर्निया	२४०	१९१८	चिकणमाती	संरक्षक आच्छादनावरील दाब.
१४	लोअर ओटे	कॅलिफोर्निया	१३६	१९१६	पोलाद	अपुरा उत्प्लव मार्ग.
१५	वेसे, पास नदी	बोहेमिया	४२	१९१६	पोलाद	कॉंड्यूट पाझरू लागला.
१६	लिमन	अॅरिझोना	६५	१९१५	पडल्ड	पाईपिंग आणि स्लॉफिंग.
१७	हॉर्स क्रिक	कोलोरॅडो	५६	१९१४	नाही	पाईपिंग आणि स्लॉफिंग.
१८	लेक जॉर्ज	कोलोरॅडो	...	१९१४	पडल्ड	पाईपिंग
१९	हॅचटाऊन	उटाह	६५	१९१४	...	कतल्व्हर्ट पाझरू लागले.
२०	हेब्रॉन	न्यू मेक्सिको	५६	१९१४	...	गोकरच्या भोकातून पाणी येऊ लागले.
२१	डेव्हिस रिझरव्हॉयर	कॅलिफोर्निया	३९	१९१४	...	पाईपिंग, दरवाजांच्या बांधकामात कटऑफचा अभाव.
२२	सुपलरिडा कॅनिऑन	कॅलिफोर्निया	६५	१९१४	रिन. कॉंक्रिट कोअर	अपुरा उत्प्लव मार्ग.
२३	कॉलोरॅडो स्प्रिंग्ज	कोलोरॅडो	५०	१९१२	...	पाईपिंगमुळे अंशत: कोसळले.

२४	वेस्ट ज्युलेस्बर्ग	.. कोलोरॅडो ..	५०	१९१०	काही नाही	.. लेजरॉक मधून पाणी झिरपू लागले.
२५	झुनी	.. ब्लॅकरॉक, एन् मेक्सिको.	७०	१९०९	”	.. हायड्रॉलिक फिल व रॉक पायपिंग.
२६	नेकावसा	.. मेक्सिको ..	१९३	१९०९	चिकणमाती	.. बांधकाम चालू असता खचले.
२७	डेब्रिस बॅरिअर नं. १, युबा नदी.	कॅलिफोर्निआ	...	१००७	...	.. अपुरा उत्प्लव मार्ग.
२८	लेक अॅव्हलॉन	.. न्यू मेक्सिको ..	४८	१९०४	...	.. पायपिंग.
२९	ग्रिनलिक स्कॉटस्डेल डॅम	.. पेनसिलव्हानिया	६०	१९०४	...	.. पायपिंग.
३०	उटिका रिझरव्हॉयर	.. न्ययॉर्क ..	७०	१९०२	...	.. उभे उतार; निकृष्ट बांधकाम.
३१	लेक फ्रान्सिस	.. कॅलिफोर्निया	५०	१८९९	काही नाही	.. सेटलमेंट व बहिर्गामी कॉंडिट झिरपू लागला.
३२	स्नेक रॅव्हिन	.. कॅलिफोर्निया ..	६४	१८९८	हायड्रॉलिक	.. निकृष्ट बांधकाम.
३३	जॉनस्टॉऊन	.. न्यासील्व्हानिया ..	७२	१८८९	काही नाही	.. अपुरा उत्प्लव मार्ग.
३४	आटी*	.. भारत ..	५८	१८८३	पडल्ड	.. पाया अंशतः कोसळला कमी छेदन-शक्ति.
३५	स्वान सी	.. साउथ वेल्स्, ग्रेट ब्रिटन	८०	१८७९	पडल्ड	.. पाईपिंग.
३६	सालुदा धरण	.. कोलंबिया, अमेरिका	२०८	१९३२	इंपरव्हिअस	.. प्रवाहाच्या खालच्या बाजूस अपुरी सांडपाण्याची सोय.
३७	किंग्सले धरण	.. नाब्रास्का ..	१६०	१९४१	...	.. लाटांच्या माऱ्यामुळे प्रवाहाच्या वरच्या बाजूकडील दर्शनी थर कोसळला आणि आपल्याबरोबर तो खालचा सूक्ष्म द्रव्याचा थर शोषून घेऊन गेला.
३८	हॅरोगेट धरण	.. ब्रिटन ..	२९	१९५३	...	.. अति अवर्षणामुळे भरावासाठी वापरलेल्या चिकणमातीचा संकोच झाला आणि ती हळू हळू शिलामुलाजवळ सरकली.
३९	चिंगफोर्ड एम्बॅंकमेंट	.. ब्रिटन ..	३४	१९३७	पडल कोअर सिलेक्टेड फिल	घरणाच्या भागाची आखणी सुरक्षित नव्हती.

अनु-क्रमांक	नांव	ठिकाण	उंची (फूट)	फुटल्याची तारीख	कशाचा बनविला (कोर)	शेरा
१	२	३	४	५	६	७
४०	पालकमती धरण	मध्य प्रदेश, भारत	४८	१९५३	निवडलेले साहित्य	प्रवाहाच्या वरच्या बाजूचा उतार ४०० फूट सरकला.
४१	अहरौरा धरण	उत्तर प्रदेश, भारत	७५	१९५३	होमोजिनिअस	पाणी आत येण्याच्या मार्गावर बांधास १०० फुटाचा धरणाचा तडा.
४२	अरवार धरण	राजस्थान, भारत	४१	१९५६	इंपरव्हिअस	असमाधाकारक बांधकाम, धरणाखाली पुरेशा कटऑफचा अभाव, फुटलेल्या भागाचे नवीन सांधमोड, भरीव बांधकाम योग्य रीतीने केले नव्हते. राईट स्लुइस रिटेनिंग वॉलची सदोष आखणी आणि अपुरा कटऑफ.
४३	गुद्दाह धरण	राजस्थान, भारत	९३	१९५६	...	नव्या व जुन्या कामांची निकृष्ट प्रतीची सांधेमोड.
४४	कादम	आंध्र प्रदेश, भारत	७४	१९५८	कंपोझिट	अपुरा उत्प्लव मार्ग व दरवाजाची चुकीची कार्यपद्धती.

परिशिष्ट ३—चालू

उतारा २

(क्रेगर, जस्टिन व हिंडस्, खंड १, पान २०२ वरील उतारा)

जी धरणे कोसळल्यामुळे मानवी जीवांना वा मालमत्तेला फारसा धोका पोहोचत नाही अशा छोट्या धरणांच्या उत्प्लव मार्गाच्या गरजा विचारात घेताना सुरक्षिततेच्या मर्यादाबरोबरच आर्थिक चिकित्साही करणे आवश्यक असते. परंतु ज्या ठिकाणी उंच बंधारे बांधावयाचे असतात तेथे उत्प्लव मार्ग अपुरे असल्यामुळे जे नुकसान होते ते धरण बांधणाऱ्यांना भरून देणे शक्य नसते अशा ठिकाणी समान न्यायाने नुकसानभरपाई देणे व्यवहार्य ठरते. अशा धरणांच्या कोसळण्याने होणारे सामाजिक परिणामांचे जीवनाच्या नाशाचे आर्थिक परिभाषेत मूल्य करणे अशक्य असते.

फक्त बांधकामाला पोहोचणारा धोकाच लक्षात घ्यावयाचा तर अगदी कुठल्याही परिस्थितीत सुरक्षितता निर्माण करण्यास होणारा खर्च करण्यापेक्षा अस्वाभाविक प्रचंड पूर येण्याच्या असंभाव्यतेवर विसंबून राहाणे धरण बांधणाऱ्यांना योग्य वाटण्याचा संभव आहे. परंतु ज्यावेळी अशा दुर्घटनेमुळे होणारे नुकसान इतरांपर्यंत जनतेपर्यंत पोहोचणारे असेल त्यावेळी पुराचे अतिरिक्त प्रवाहाचे पाणी वाहून जाण्यास उत्प्लव मार्ग तयार करताना अत्यंत कसोशीने विचार करावा लागेल. पुराचे पाणी खालच्या अंगाला जेथे वाहून जाते तेथील आजच्या परिस्थितीबरोबरच संभाव्य विकासाचीही कल्पना करूनच धरण फुटल्यामुळ होणाऱ्या मानवी हानीची व मालमत्तेच्या नुकसानीची कल्पना करावी लागते.

उतारा ३

(यु. एस्. बी. आर्. डिझाईन सप्लीमेंट नं. २, प्रकरण १३, ही निर्गम धाराचे बांधकाम, परिच्छेद १३.२१ सी मधील उतारा.)

पायावरील उभ्या वजनाची होणारी वाटणी पृष्ठभागाचा ताठपणा व पायात वापरलेल्या साहित्याचा लवचिकपणा यावर अवलंबून असते. पायांच्या प्रतिक्रियेमुळे कॉंड्यूटमधील दाबावर होणाऱ्या परिणामांचे पृथ्थकरण केले तर असे आढळते की, दाब एकतर सर्वत्र सारखा वाटला गेलेला असतो अगर त्रिकोणात्मक (पायाच्या दोन्ही टोकांवर सर्वांत अधिक मध्यभागी शून्य असा) असतो. या दोन टोकांचा विचार नमुना तयार करताना करावयाचा असतो :—

(१) कॉंड्यूटच्या वर बाहेरून येणारे वजन हे समान तऱ्हेने वाटले गेलेले उभे वजन असते. भरावाचे वजन व कॉंड्यूटच्या स्प्रिंग रेषेच्या अगदी वरील तळ्यातील पाण्याच्या वजनाच्या बरोबर ते असते. कॉंड्यूटच्या बाजूवर पडणारा भार हा सर्वत्र समान तऱ्हेने पडणारा समपातळीतील दाब असतो. तो भार उभ्या वजनाच्या १/३ व समपातळीतील वजन नसल्याप्रमाणे असतो. कॉंड्यूटच्या तळावर होणारी उभी प्रतिक्रिया ही समानपणे वाटल्या गेलेल्या वा त्रिकोणात्मक वाटल्या गेलेल्या उभ्या वजनाइतकी असते.

(२) अंतर्गत वजन हे त्रिजात्मक वजन (रॅडिअल) असते. ते कॉंड्यूटच्या मध्यरेषेवरील पाण्याच्या संपूर्ण दाबाइतके असते.

उतारा ४

(यु. एस्. बी. डिझाईन सप्लीमेंट नं. २, प्रकरण १३ वे. आऊटलेट वर्क्स परिच्छेद १३.२१ एक).

कॉंड्यूटचे आराखडे काढताना निर्गमद्वाराच्या मार्गातील संपर्क पातळीमधून पाणी पाझरण शक्य तितके कमी होईल याची तरतूद करण्यात आली पाहिजे. त्यासाठी

कॉंडयूटच्या बाहेरच्या भागाभोवती आढी घातली पाहिजे. विशेषतः धरणाच्या वरच्या प्रवाहाच्या भागाची व मध्यभागाच्या भागात ही काळजी घ्यावयास हवी. ही आढी २ ते ३ फूट वजनाची व बारा ते १८ इंच रुंदीची असावी व ती त्यांच्या उंचीच्या ७ ते १० पट इतक्या अंतरावर असावीत त्यामुळे पाझरणाऱ्या भागाचा मार्ग २० ते ३० टक्क्यांनी वाढेल. ज्या ठिकाणी पाया भक्कम खडकाचा असेल व खडक आणि कॉंक्रिटचा सांधा घट्ट व भक्कम असण्याची खात्री असेल तेथे ही आढी कॉंडयूटच्या खाली पाया-पर्यंत घालण्याची गरज नाही तरीही अशा परिस्थितीत आढयाची खालची टोके खडकाच्या पृष्ठभागाच्या आत शिरू द्यावीत म्हणजे त्यांच्याखाली पाणी पाझरणार नाही. कॉंडयूटचे वजन व भरावाचे वजन यामुळे पायातील सांध्याच्या घट्टपणात भर पडते. ज्या ठिकाणी पायात वापरलेले साहित्य अगदी घट्ट नसेल तेथे आढयाचा घेर कॉंडयूटच्या खालच्या बाजूसही वाढवून पाझराचा मार्ग वाढवावा. याबरोबरच पायातील खडक जर सच्छिद्र असेल तर त्यात भराव भरावा. कॉंडयूटच्या पृष्ठभागापासून आढयाचे बांध-बांधकाम दूर असावे. यासाठी कॉंडयूटचा बाह्य पृष्ठभाग व आढे यांचे दरम्यान जल-प्रतिबंधक बिटुमिनस भराव १ ते १॥ इंच भरावा. या सांध्यामुळे कॉंडयूटच्या पृष्ठ-भागावर आढे समपातळीत ठेवण्यास मदत होईल. फासळयामुळे पडणाऱ्या ताणामुळे निर्माण होणारा जादा दाब नाहीसा होईल व बंधाऱ्यात समपातळीवरील हालचाल वा स्थानभ्रष्टता निर्माण झाली तर फासळयांच्याद्वारा निर्माण झालेल्या ताणाचा दाब कॉंडयूटच्या पृष्ठभागापर्यंत पोहोचणार नाही. बोगदा तयार करताना दूर ठेवणारे आढे (कॉपर्स) बांधणे अत्यंत खर्चाचे व कठीण असते व त्याठिकाणी पाझराचे क्षेत्र वाढविण्याच्या दृष्टीने त्यांचे महत्त्व एवढा खर्च करण्याजोगे असते का हाही वादाचा विषय आहे. या परिस्थितीत खडकावर भराव टाकणे व बोगद्याच्या रेषेच्या मागे भराव टाकणे हाच पाझरणे कमी करण्याचा परिणामकारक मार्ग आहे. मग बोगद्या सभोवतालचे साहित्य स्थिर व घट्ट असो वा मृदू व मोकळे असो.

उतारा ५

(क्रेगर, जस्टीन व हिंडस् यांचे इंजिनिअरिंग फॉर डॅम्स खंड ३ रा, पाने ७१०-११)

पायामध्ये खणलेल्या खंदकातून जर पाईप्स घातले असतील तर त्याची आढी कॉंक्रिटची असावीत. ज्या ठिकाणी कॉंक्रिट कॉलर्स बांधावयाच्या असतात तेथे तळाला व बाजूंना आडवा खंदक खणण्यात यावा. हा आडवा खंदक निदान २४ इंचाचा असावा. कॉलरची खुली टोके ही उभ्या बॅंटरची असावी व ती १० त १ यापेक्षा अधिक उभी नसावीत. म्हणजे ज्यावेळी त्यावर बंधारा उभा राहील त्यावेळी ते जसजसे बांधले जाईल तसतसे घट्ट बसेल. कॉलर्ससाठी उपयोगात आणावयाचे कॉंक्रिट १ : २ : ४ अशा प्रमाणात असावे. झटकन् बसेल इतकेच ते आर्द्र असावे कारण अधिक पाण्यामुळे ते अधिक संकोच पावेल.

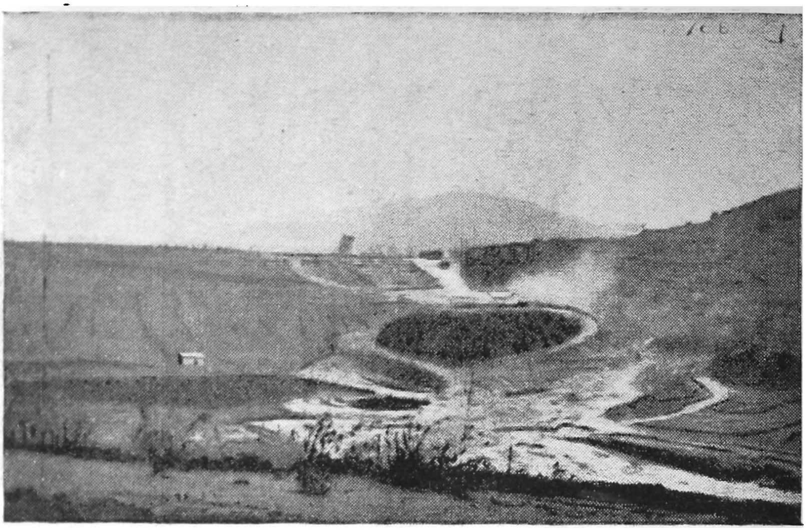
बंधाऱ्याच्या भेद्य अशा रुंद भागात तीनपेक्षा कमी कटऑफस् नसावेत. एकदा कट-ऑफ फॉर्मस् काढून घेतले की त्या ठिकाणी ताबडतोब पाईप खंदक काळजीपूर्वक भरण्यात यावा. माती ३ ते ४ इंचाच्या थरात भरून एअर पॉवर टेपर्सनी चांगली चेपण्यात आल्या-वरच दुसरा थर टाकावा. दुसरा थर टाकण्यापूर्वी थर जर पुरेसा ओला नसेल तर पहिल्या थरावर थोडे पाणी अलगद शिंपले म्हणजे या थरात एकजीवपणा निर्माण होईल. या प्रकारच्या खंदक पडल्स करू नयेत कारण पडलींगमुळे भराव खंदकांच्या बाजूवरुन संकुचित होऊन दूर सरेल.

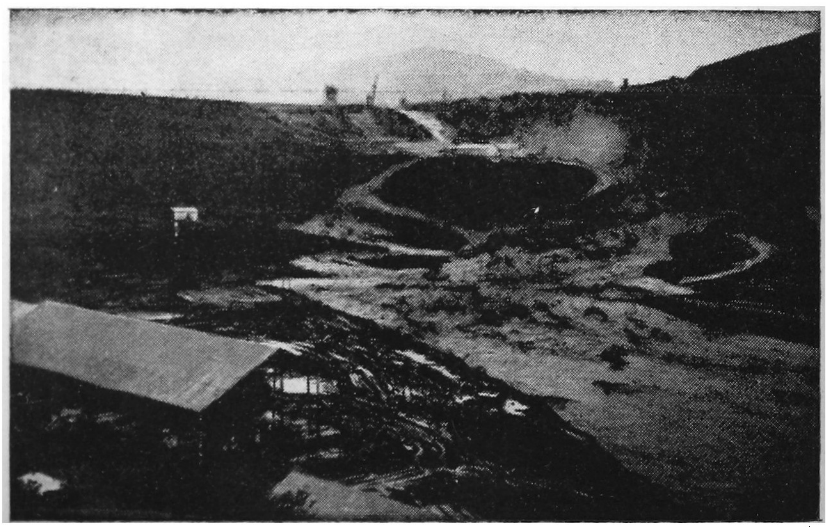
उतारा ६

(यू. एस्. बी. आर्. डिझाईन सप्लीमेंट नं. २, प्रकरण ८, पान १७.)

कोणत्याही बंधाऱ्याच्या नमुन्यात अंत्यपादाच्या कॉन्ट्रॅक्टसकडे काळजीपूर्वक लक्ष द्यावे लागते. पाझरीचा प्रवाह अडवला जावा म्हणून जरी सुयोग्य कटऑफ ( ) ठेवलेले असतात' तरीही अंत्यपाद व बंधारा यांच्या दरम्यान जर कांही मोकळया जागा राहिल्या तर धोकादायक प्रमाणात पाणी पाझरू लागते इतकेच नव्हे तर त्यामुळे बंधारा पडतोही. सर्व अनावश्यक व पुढे आलेले खडक काढून टाकावेत आणि उतार असे तयार करावेत की, बंधाऱ्याचे साहित्य घट्ट भरता येईल व ते एकजीव होऊन कोठेही पोकळी राहणार नाही.

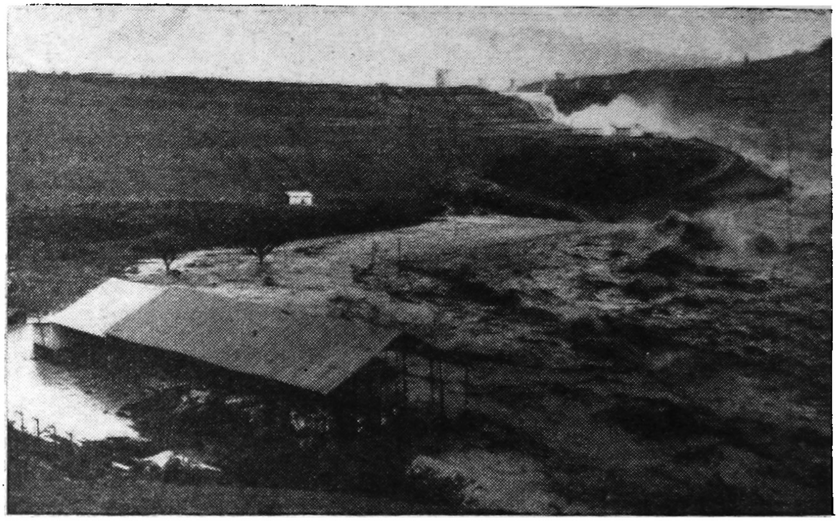
प्लेट क्र. ९ (अ)

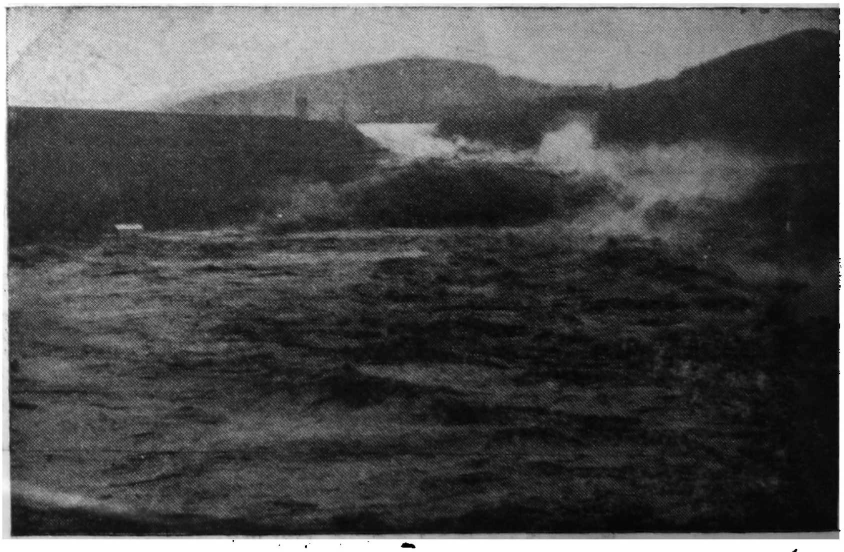




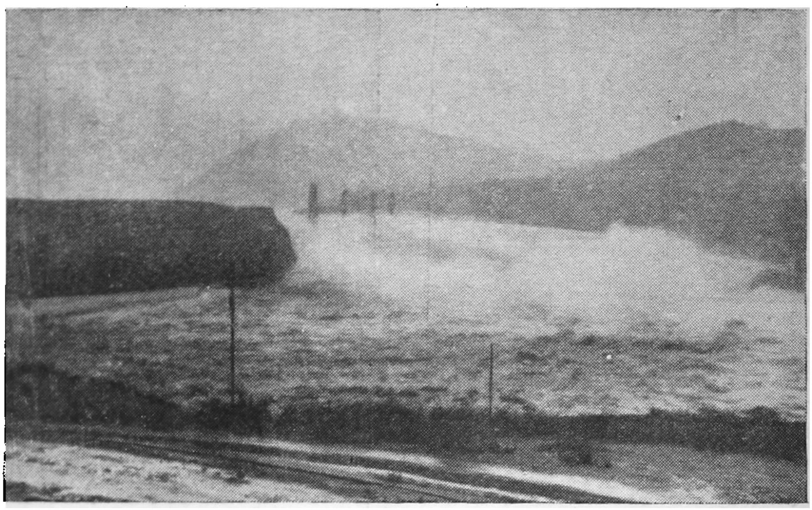
धरण भरून वाहू लागल्यानंतर तात्पुरत्या वेस्ट विअरच्या भागात धरणाच्या तलोच्छेदनाचा क्रम दर्शविणारी छायाचित्रे

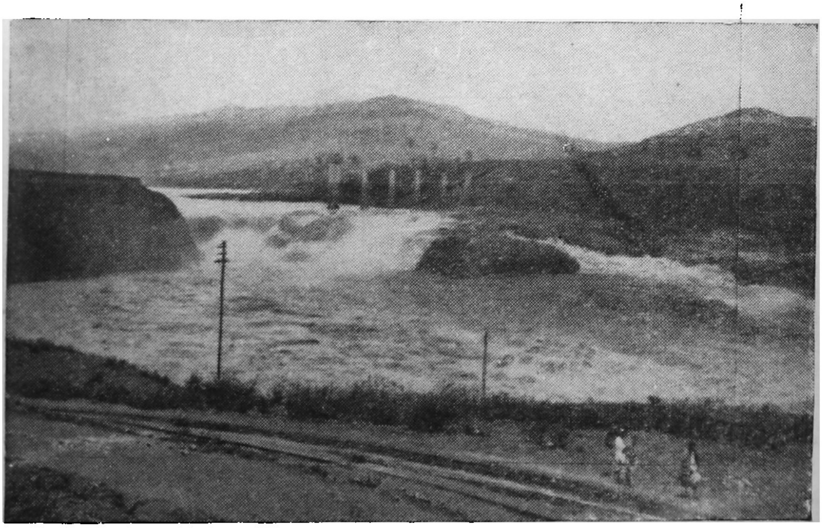
प्लेट क्र. ५ (ब)



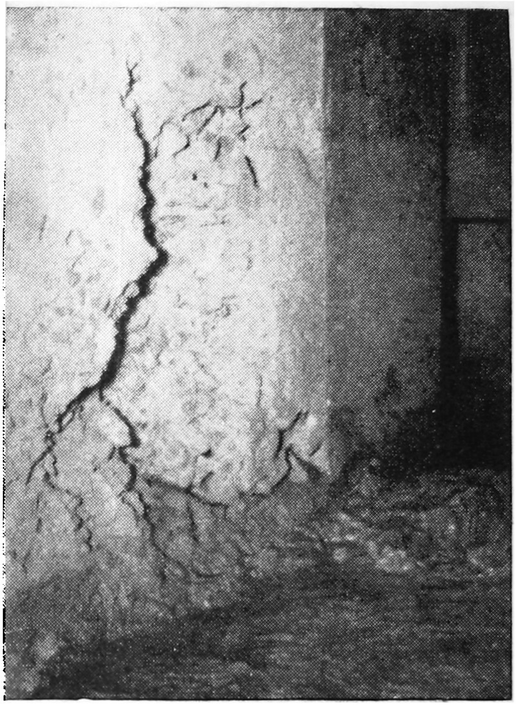


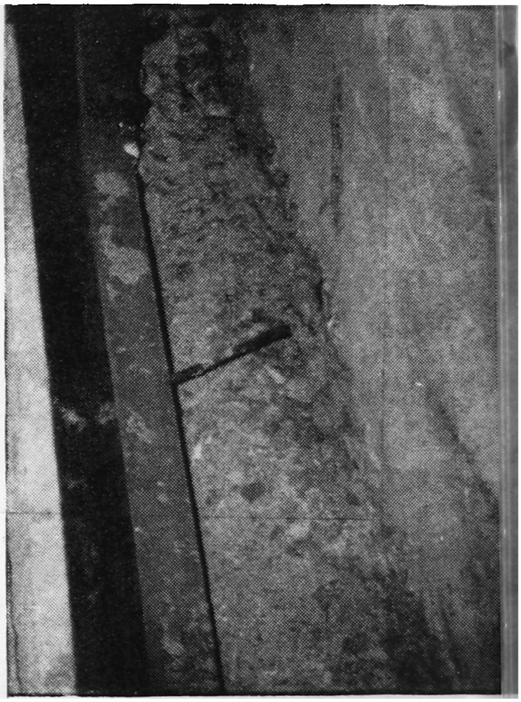
प्लेट क्र. १ (क)

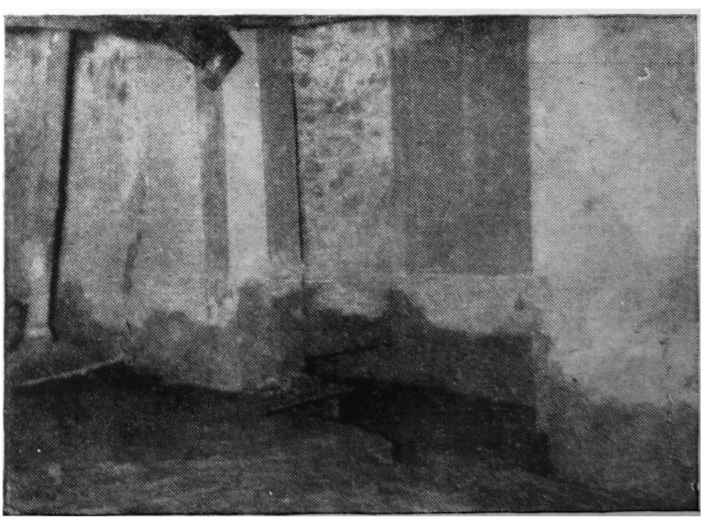




प्लेट क्र. ६







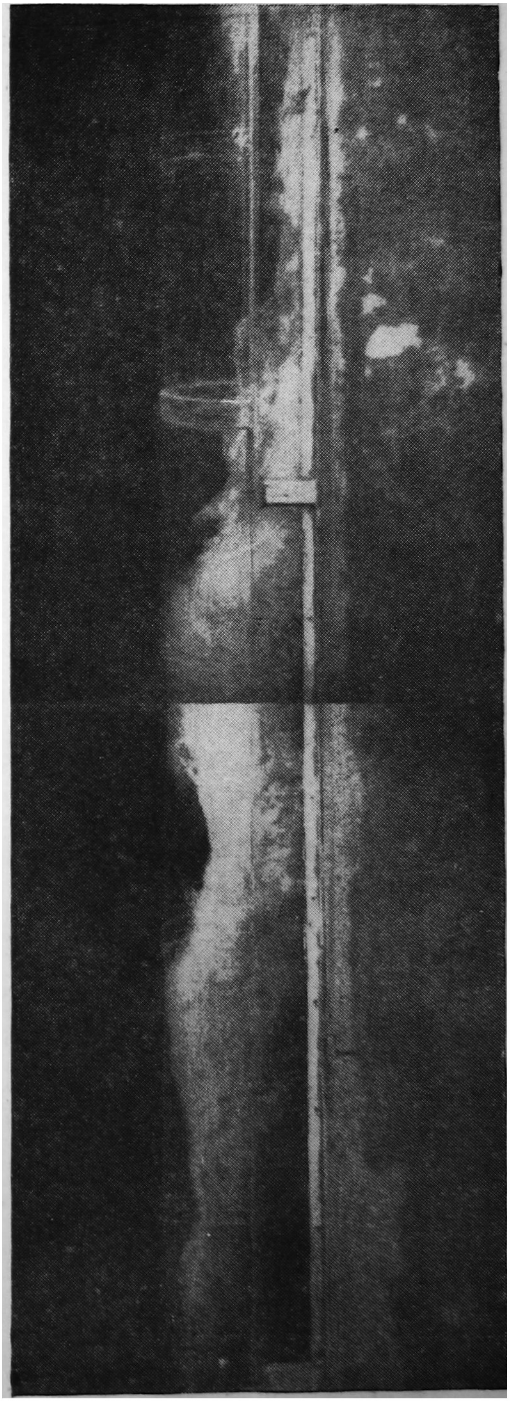
नियंत्रण मनोरा व कॉन्डचूट यांमधील विवरनिर्मितीमुळे झालेली हानी दर्शविणारी छायाचित्रे

प्लेट क्र. ७

प्लेट क्र. ८ वरील छायाचित्र पाहावे.

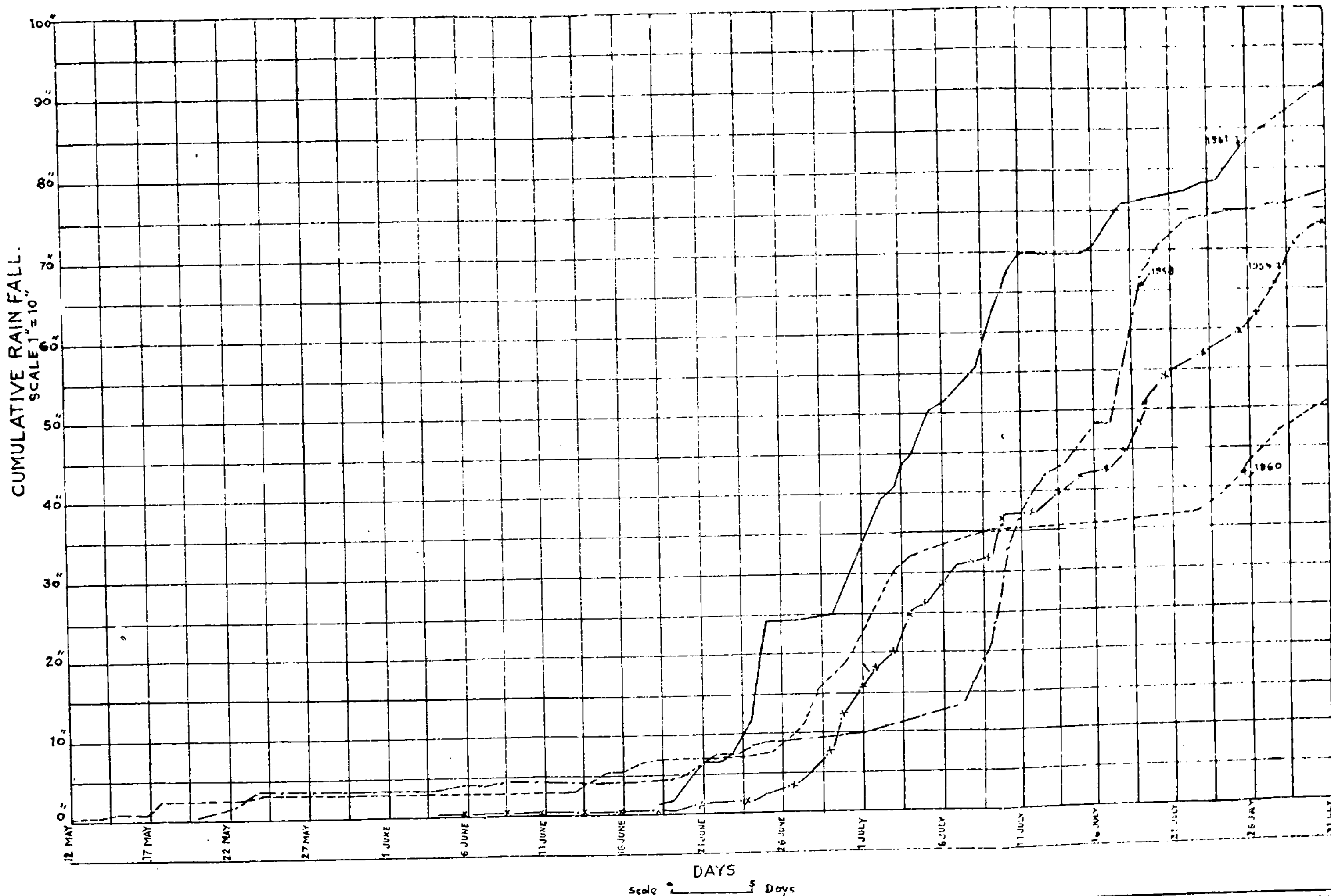
जलशास्त्रीय प्रतिकृतीमधील प्रवाहाच्या स्थिती दर्शविणारे छायाचित्र

प्लेट क्र. ८



जलशास्त्रीय प्रतिकृतीमधील पाण्याच्या उसळीचे
नमुनेदार पार्श्वरूप दर्शविणारे छायाचित्र

GRAPH SHOWING CUMULATIVE RAIN FALL AT PANSET DAM FOR THE YEARS 1958, 1959, 1960, & 1961.



G.P.Z.P. POONA

PLATE NO. II

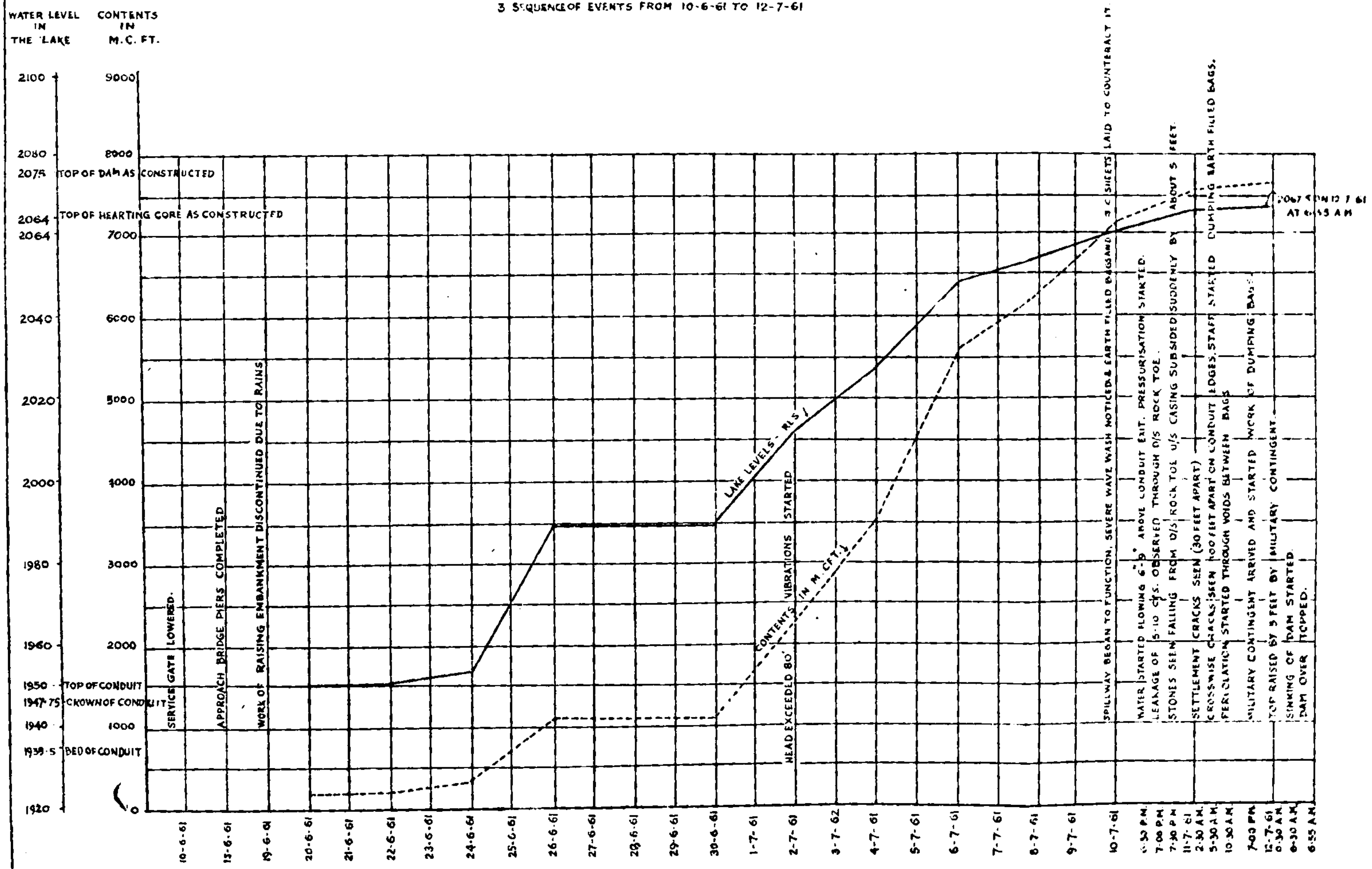
COMMISSION OF INQUIRY

PANSHET & KHADAKWASLA DAMS

GRAPH FOR THE PERIOD FROM 10-6-61 TO 12-7-61

SHOWING

1 WATER LEVELS IN THE LAKE (RLS) [SCALE:- 0 ——— 20']
2 CONTENTS IN THE LAKE IN M.CFT. [SCALE:- 0 ——— 1000 MCFT]
3 SEQUENCE OF EVENTS FROM 10-6-61 TO 12-7-61



G.P.&P. POONA-63 W.F.P. J.[illegible]

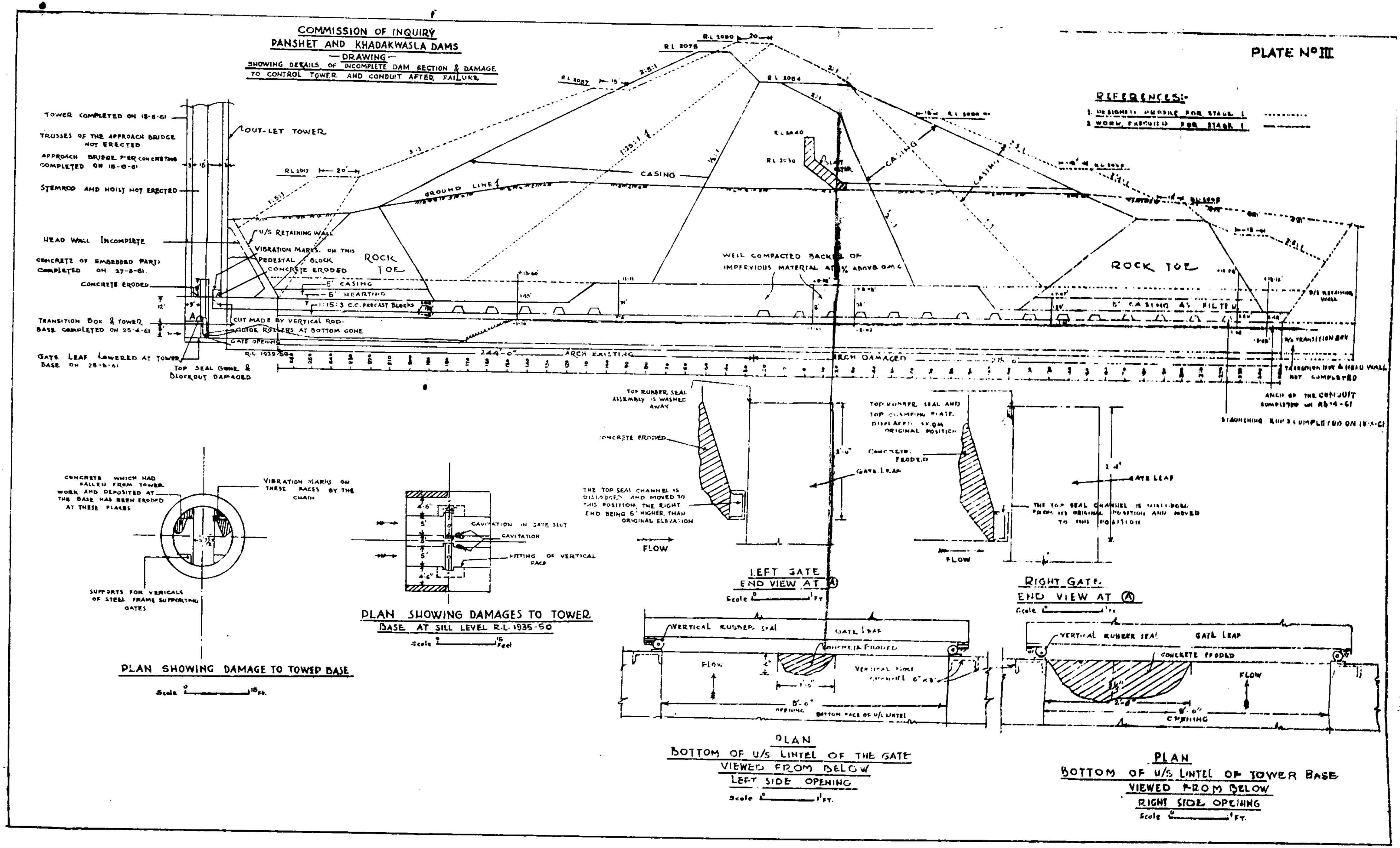

COMMISSION OF INQUIRY
PANSHET AND KHADAKWASLA DAMS
— DRAWING —
SHOWING DETAILS OF INCOMPLETE DAM SECTION & DAMAGE TO CONTROL TOWER AND CONDUIT AFTER FAILURE
PLATE No III
REFERENCES:-
TOWER COMPLETED ON 18-6-61
TRUSSES OF THE APPROACH BRIDGE NOT ERECTED
APPROACH BRIDGE PIER CONCRETING COMPLETED ON 18-6-61
STEMROD AND HOIST NOT ERECTED
HEAD WALL INCOMPLETE
CONCRETE OF EMBEDDED PARTS COMPLETED ON 27-6-61
CONCRETE ERODED
TRANSITION BOX & TOWER BASE COMPLETED ON 25-4-61
GATE LEAF LOWERED AT TOWER BASE ON 26-6-61
TOP SEAL GONE & BLOCKOUT DAMAGED
OUT-LET TOWER
U/S RETAINING WALL
VIBRATION MARKS ON THIS PEDESTAL BLOCK
CONCRETE ERODED
ROCK TOE
CASING
GROUND LINE
5' CASING
6' HEARTING
1:15:3 C.C. PRECAST BLOCKS
CUT MADE BY VERTICAL ROD
GUIDE ROLLERS AT BOTTOM GONE
GATE OPENING
244'-0"
ARCH EXISTING
ARCH DAMAGED
WELL COMPACTED BACKFILL OF IMPERVIOUS MATERIAL AT 2% ABOVE O.M.C.
ROCK TOE
5' CASING AS FILTER
D/S RETAINING WALL
D/S TRANSITION BOX
ARCH OF THE CONDUIT COMPLETED ON 28-4-61
TOP RUBBER SEAL ASSEMBLY IS WASHED AWAY
CONCRETE ERODED
GATE LEAF
THE TOP SEAL CHANNEL IS DISLODGED AND MOVED TO THIS POSITION, THE RIGHT END BEING 6" HIGHER THAN ORIGINAL ELEVATION
FLOW
LEFT GATE
END VIEW AT (A)
TOP RUBBER SEAL AND TOP CLAMPING PLATE DISPLACED FROM ORIGINAL POSITION
CONCRETE ERODED
GATE LEAF
RIGHT GATE
END VIEW AT (A)
CONCRETE WHICH HAD FALLEN FROM TOWER WORK AND DEPOSITED AT THE BASE HAS BEEN ERODED AT THESE PLACES
VIBRATION MARKS ON THESE FACES BY THE CHAIN
SUPPORTS FOR VERTICALS OF STEEL FRAME SUPPORTING GATES
PLAN SHOWING DAMAGE TO TOWER BASE
CAVITATION IN GATE SLOT
CAVITATION
FITTING OF VERTICAL FACE
PLAN SHOWING DAMAGES TO TOWER BASE AT SILL LEVEL R.L. 1935-50
VERTICAL RUBBER SEAL
GATE LEAF
CONCRETE ERODED
VERTICAL FIXED CHANNEL
5'-0" OPENING
BOTTOM FACE OF U/S LINTEL
PLAN
BOTTOM OF U/S LINTEL OF THE GATE
VIEWED FROM BELOW
LEFT SIDE OPENING
PLAN
BOTTOM OF U/S LINTEL OF TOWER BASE
VIEWED FROM BELOW
RIGHT SIDE OPENING

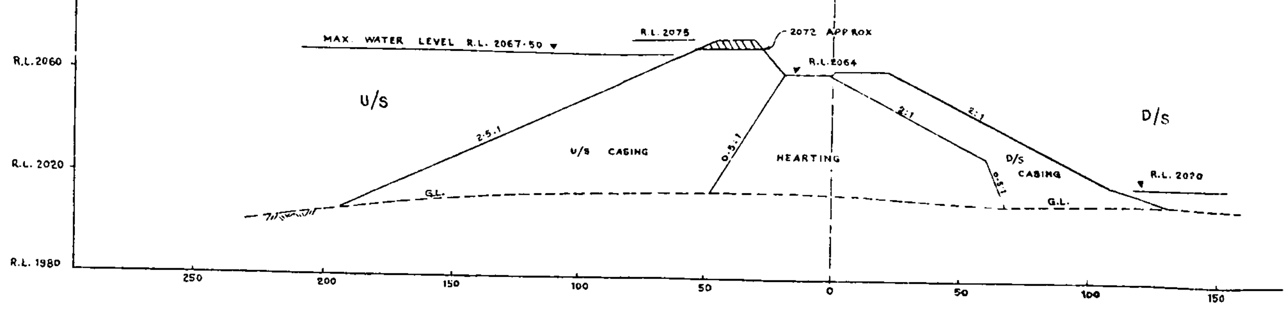
PLATE No. IV.

COMMISSION OF INQUIRY

PANSHET AND KHADAKWASLA DAMS

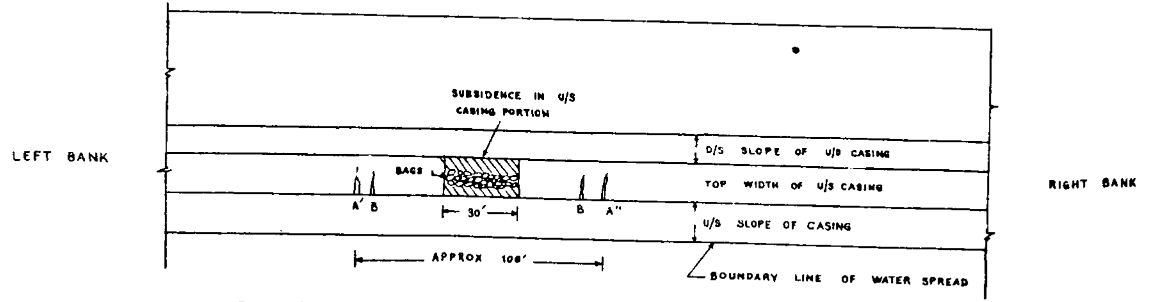
DRAWING SHOWING POSITION OF CRACKS IN T. W. W. PORTION

OBSERVED ON 11-7-61.



CROSS SECTION OF PANSHET DAM IN THE T.W.W. PORTION
(PORTION BELOW G.L. NOT SHOWN)

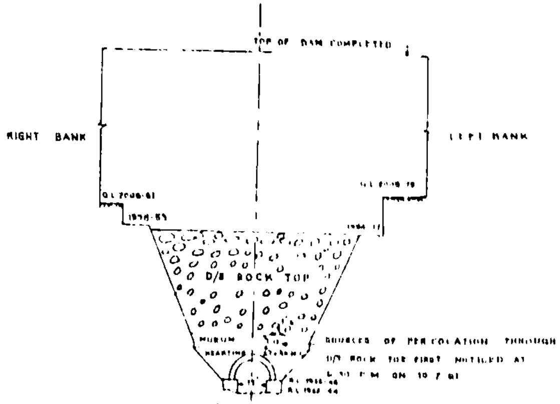
NOTE:–
THE SUBSIDENCE WAS FIRST OBSERVED IN THE HATCHED PORTION OF THE U/S CASING ON 11-7-61 AT ABOUT 2-00 A.M.



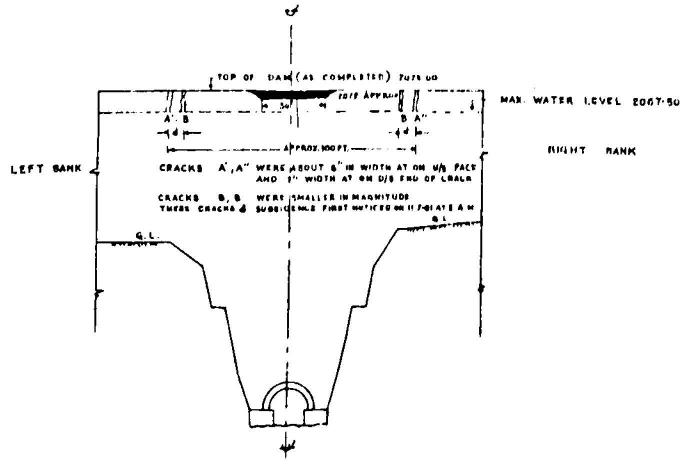
PLAN SHOWING THE EXTENT AND SHAPE OF CRACKS

NOTE :–
(a) THE CRACKS A'A'', BB WERE WEDGE SHAPED BEING WIDER ON U/S FACE
(b) A'' CRACK SLIGHTLY SMALLER THAN A'

Scale 40 Feet.



D/S ELEVATION
SHOWING LOCATION OF PERCOLATION



UP STREAM ELEVATION
SHOWING SUBSIDENCE & CRACKS IN U/S CASING.

B. PZ. P. POONA 61. J/1344.

PLATE No IX

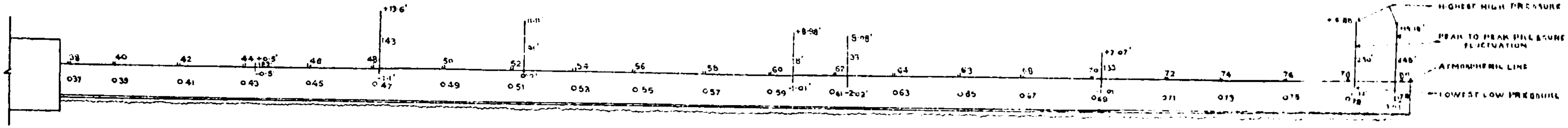
COMMISSION OF INQUIRY

PANSHET AND KHADAKWASLA DAMS

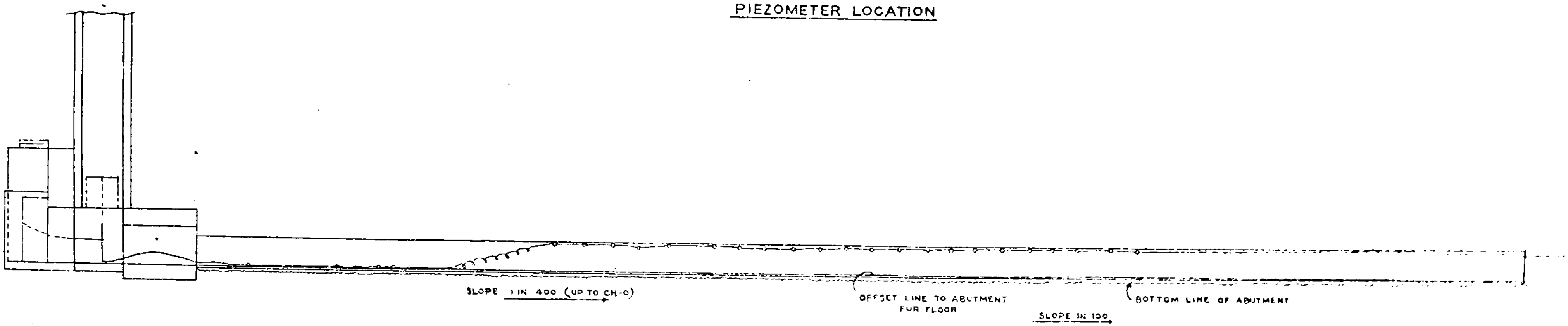
PANSHET DAM SLUICE OUTLET

SHOWING

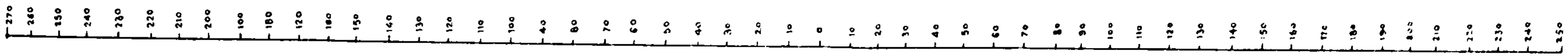
WATER PROFILE FOR RESERVOIR R.L. 2067·50 AND PIEZOMETER LOCATION ON THE CONDUIT ARCH



PIEZOMETER LOCATION



WATER PROFILE



LONGITUDINAL SECTION

G.P.Z.P. POONA-63 W. O. No. J 1344

COMMISSION OF ENQUIRY
PANSHET AND KHADAKWASLA DAMS

STABILITY ANALYSIS OF PANSHET DAM BY SWEDISH SLIP CIRCLE METHOD (ROTATIONAL FAILURE)

SCALE 1"=30' FEET

U/S SLOPE IN SUBMERGED CONDITION

MATERIAL / FORCES	CASING MATERIAL AT			HEARTING MATERIAL AT			CLAYEY MATERIAL +3% OF O.M.C. AT			ROCK TOE MATERIAL DRY.	TOTAL KIPS.
	SATURATION.	SUBMERGED.	O.M.C	SATURATION	SUBMERGED.	O.M.C.	SATURATION.	SUBMERGED.	+3% O.M.C.		
SLIDING FORCE 'T'	–	260·8	41 8	–	48·0	29·4	–	0·1	–	–34 8	ΣT = 345·3
RESISTING FORCE N TAN. φ	–	342·6	19·00	–	17·3	8·3	–	5·6	–	84·7	ΣN TAN φ = 477·4
RESISTING FORCE Lc	–	–	15·6	–	–	48·3	–	–	26·8	–	ΣLc = 90·7
RESISTING FORCE Lc WITH REDUCED VALUES OF C	–	–	–	29·0	–	–	26·8	–	–	–	ΣLc = 55·8

FACTOR OF SAFETY $= \frac{\Sigma Lc + \Sigma N \tan\phi}{\Sigma T} = \frac{90{\cdot}7 + 477{\cdot}4}{345{\cdot}3} = \frac{568{\cdot}1}{345{\cdot}3} = 1{\cdot}65$ [C HEARTING = 500 LBS./SFT; C CASING = 150 LBS./SFT]

FACTOR OF SAFETY WITH REDUCED VALUE OF COHESION DUE TO SATURATION ... ... $= \frac{55{\cdot}8 + 477{\cdot}4}{345{\cdot}3} = \frac{533{\cdot}2}{345{\cdot}3} = 1{\cdot}55$ [C HEARTING = 300 LBS/SFT.; C CASING = 0 LBS/SFT.]

U/S SLOPE IN DRAW DOWN CONDITION

MATERIAL / FORCES	CASING MATERIAL AT			HEARTING MATERIAL AT			CLAYEY MATERIAL +3% OF O.M.C. AT			ROCK TOE MATERIAL DRY	TOTAL KIPS
	SATURATION	SUBMERGED	O.M.C	SATURATION	SUBMERGED	O.M.C	SATURATION	SUBMERGED	+3% OF O.M.C		
SLIDING FORCE 'T'	487·2	–	41 6	98·5	–	29·4	–0·2	–	–	–65·0	ΣT = 602·1
RESISTING FORCE N. TAN φ	–	491 1	19·00	–	17·3	8·3	–	5·5	–	133·7	ΣN TAN φ = 674·9
RESISTING FORCE Lc	–	–	15·6	–	–	48·3	–	–	26·8	–	ΣLc = 90·7
RESISTING FORCE Lc WITH REDUCED VALUES OF C.	–	–	–	29·0	–	–	26·8	–	–	–	ΣLc = 55·8

FACTOR OF SAFETY $= \frac{\Sigma Lc + \Sigma N \tan\phi}{\Sigma T} = \frac{90{\cdot}7 + 674{\cdot}9}{602{\cdot}1} = \frac{765{\cdot}6}{602{\cdot}1} = 1{\cdot}27$ [C HEARTING = 500LBS/SFT; C CASING = 150LBS/SFT]

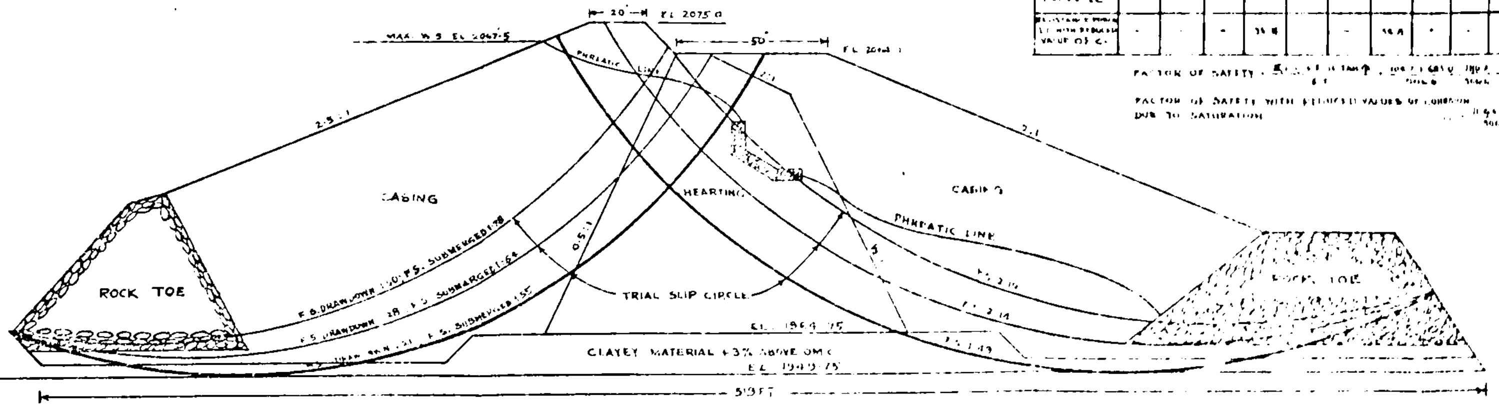
FACTOR OF SAFETY WITH REDUCED VALUE OF COHESION DUE TO SATURATION . .. . $= \frac{55{\cdot}8 + 674{\cdot}9}{602{\cdot}1} = \frac{730{\cdot}7}{601} = 1{\cdot}21$ [C HEARTING = 300LBS./SFT; C CASING = 0 LBS./SFT]

D/S SLOPE IN STEADY SEEPAGE CONDITION

MATERIAL / FORCES	CASING MATERIAL AT			HEARTING MATERIAL AT			CLAYEY MATERIAL +3% OF O.M.C. AT			ROCK TOE MATERIAL DRY	TOTAL KIPS
	SATURATION	SUBMERGED	O.M.C	SATURATION	SUBMERGED	O.M.C	SATURATION	SUBMERGED	+3% OF O.M.C		
SLIDING FORCE 'T'	[illegible]		200·0	[illegible]		[illegible]	0·9			[illegible]	[illegible]
RESISTANCE FORCE 'N TAN φ'	–	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]		81		[illegible]	[illegible]
RESISTANCE FORCE Lc	–	–	[illegible]		–	[illegible]	–	–	[illegible]		[illegible]
RESISTANCE FORCE Lc WITH REDUCED VALUE OF C.	–	–	–	[illegible]		–	[illegible]	–	–	–	[illegible]

FACTOR OF SAFETY [illegible] [C HEARTING [illegible]; C CASING [illegible]]

FACTOR OF SAFETY WITH REDUCED VALUES OF COHESION DUE TO SATURATION [illegible]



SOIL CHARACTERISTICS

MATERIAL	DENSITY LBS/CFT			COHESION LBS/SFT		ANGLE OF INTERNAL FRICTION (DEGREES)	
	AT O.M.C	AT SATURATION	SUBMERGED	AT O.M.C	AT SATURATION	AT O.M.C	AT SATURATION
HEARTING.	98·0	123·5	61·0	500	300	19·5	19·5
CASING	114·0	134·5	72·0	150	0	26·5	26·5
CLAYEY MATERIAL +3% O.M.C	94·0	119·5	57·0	300	300	16·5	16·5
FILTER ROCK	120	138·5	76·0	0	0	45·0	45·0

J. 1344—G.P.Z.P. POONA, 1963

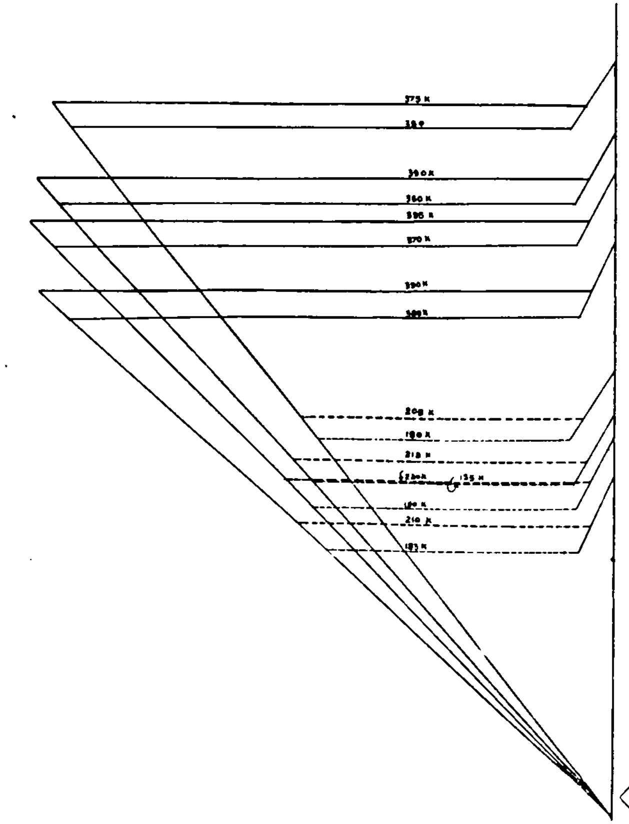
PLATE XI

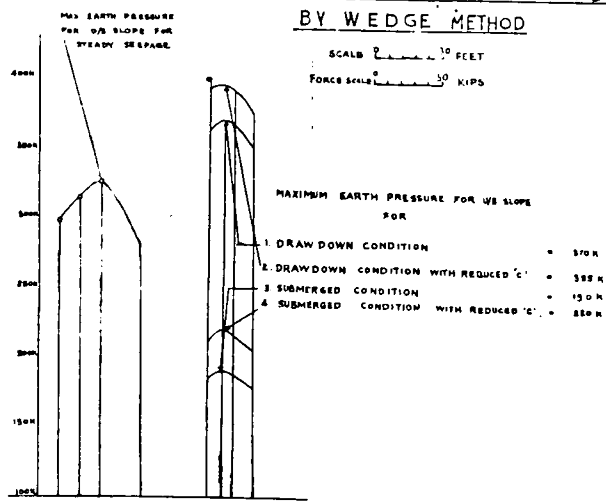
COMMISSION OF ENQUIRY
PANSHET AND KHADAKWASLA DAMS
— SHOWING —
STABILITY ANALYSIS OF PANSHET DAM BY WEDGE METHOD

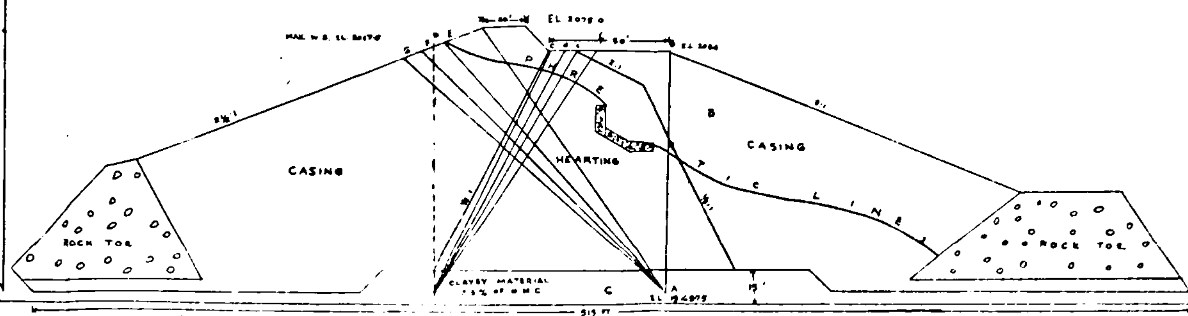
SCALE 0 — 30 FEET

FORCE SCALE 0 — 30 KIPS

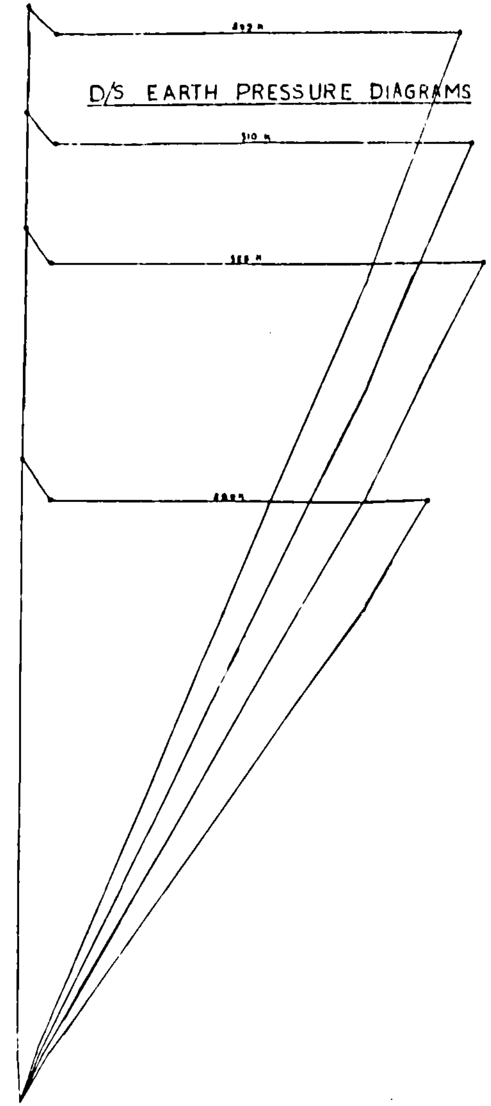
U/S EARTH PRESSURE DIAGRAM







D/S EARTH PRESSURE DIAGRAMS



DRAWDOWN CASE (FOR U/S SLOPE)

WEDGE	EARTH PRESSURES					STABILITY CALCULATIONS					
	W (KIP)	C (KIP) AT SAT	C (KIP) AT OMC	P (KIP) AT SAT	P (KIP) AT OMC	WT U/S OF ob	E.L.C	TAN ϕ	W TAN ϕ	S.F. AT	
ob xyc	482	37	57	390.0	360						
ob xycd	471	19	39	395.0	[illegible]	395	53	0.3	418	1.20	1.27
ob xy de	499	40	59	390.0	360.0						
ob xy ef	394	40	95	375.0	350.0						

SUBMERGED CASE (FOR U/S SLOPE)

WEDGE	EARTH PRESSURES					STABILITY ANALYSIS					
	W (KIP)	C (KIP) AT SAT	C (KIP) AT OMC	P (KIP) AT SAT	P (KIP) AT OMC	WT U/S OF ob (W) K	E.L.C	TAN ϕ	W TAN ϕ	S.F. AT	
ob xyc	255	37	57	215	185	-	-	-	-	-	-
ob xycd	280	35	55	220	190	357	53	0.5	28	1.85	1.79
ob xy de	297	40	59	215	185	-	-	-	-	-	-
ob xy ef	328	40	59	208	180	-	-	-	-	-	-

SOIL CHARACTERISTICS

MATERIAL	DENSITY LBS/CFT			COHESION LBS/SQ FT		ANGLE OF INT FRICTION	
	OMC	SAT	SUB	OMC	SAT	OMC	SAT
HEARTING	28	133.9	6	500	100	19.5	19.5
CASING	116	134.9	72	150	0	36.5	36.8
CLAYEY MATERIAL +3% OF OMC	94	119.5	57	300	300	16.5	16.8
ROCK TOE	120	138.5	76.0	0	0	45.0	45.0

STEADY SEEPAGE (FOR D/S SLOPE)

WEDGE	EARTH PRESSURES			STABILITY CALCULATIONS				
	W (KIP)	C (KIP)	P (KIP)	WT AB	E.L.C	TAN ϕ	W TAN ϕ	S.F.
ABy x	478	351	245	-	-		-	-
ABy fz	518	31	325	153	31	0.3	477	1.55
ABy ef	719	31	310	-	-	-	-	-
ABy xe	736	30	295	-	-	-	-	-

LEGEND -

1. DRAW DOWN ————
2. DRAW DOWN WITH REDUCED C ————
3. SUBMERGED - - - - - -
4. SUBMERGED WITH REDUCED C — — — —
5. STEADY SEEPAGE —•—•—•—