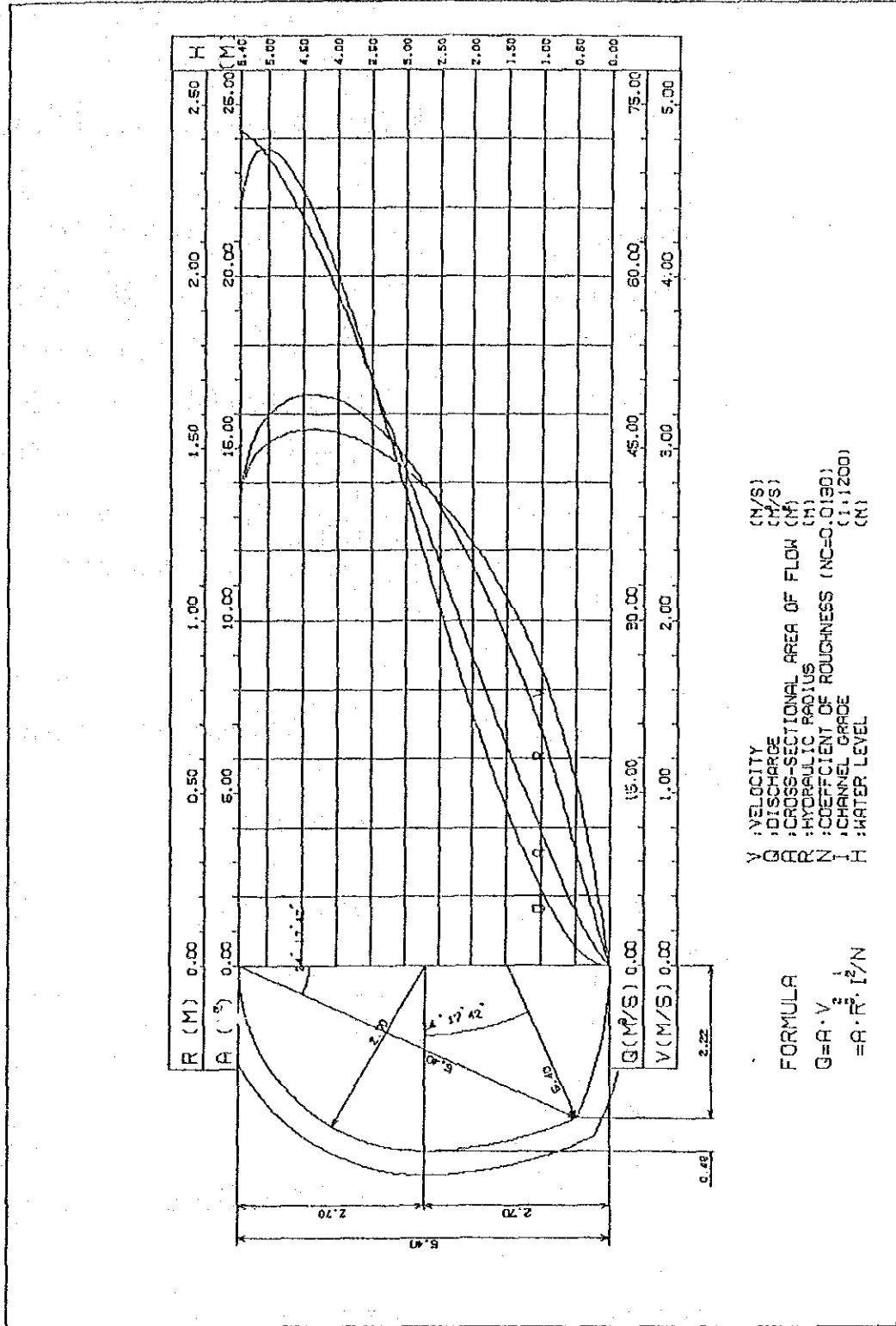


Fig. 11-2 Estimation of Optimum Diameter of Tailrace Tunnel, Ayvali

Fig. 11-3 Rating Curve in Tailrace Tunnel, Ayvali



開閉所方式は、現行のTEK標準である、アルミパイプブス方式とするが、将来の技術動向によっては、GISタイプの採用も考えられる。

下記に、主要機器の定格事項を示す。

水 車

型 式	縦軸フランシス水車
台 数	1 台
基準有効落差	213.9 m
使用水量	67.0 m ³ /s
基準出力	126,500 kW
回転速度	300 rpm

発 電 機

型 式	三相交流同期発電機
台 数	1 台
出 力	140,600 kVA
力 率	0.9 lag
電 圧	14.4 kV
周波数	50 Hz
回転速度	300 rpm

主要変圧器

型 式	屋外形单相変圧器
台 数	4 台 (含む予備1台)
容 量	47,000 kVA
電 圧	
1 次	14.4 kV
2 次	154/3

結 線

1 次	デルタ
2 次	スター、中性点直接接地

屋外開閉所

母線構成	二重母線	
母 線	アルミパイプ	
接続回線数		
154kV	Olur よりの引き込み	1 回線
	Yusufeli向け	2 回線

(3) 主回路

地下式発電所であるため、主要変圧器は、発電機により近い位置である、地下発電所内の組立室床付近に設置して、屋外開閉所へ接続するための母線コストの低減を図る。

送電線への同期並列方式は、主要変圧器低圧側の遮断器でおこなう低圧同期方式を採用するが、遮断器の代わりに負荷開閉器を使用して、コスト低減を行う。尚、この区間の電気事故に際しては、主要変圧器高圧側の開閉所設置の遮断器動作により対応することとする。

主要変圧器—屋外開閉所間は154kV XLPE電力ケーブルケーブルにより接続する。

開閉所の母線構成は、二重母線方式とし、154kV Ayvali引き込み1回線、154kV Yusufeli向け引き出し2回線の計3回線がこれに接続される。

片側母線停止時でも送電の継続を可能とするため、二重母線間を連絡するブスタイ遮断器を設置して、信頼度を高める。

所内電源確保のため、非常用電源として、ディーゼル発電機を設置する。

Fig. 11-20に単線結線図を、Fig. 11-21に屋外開閉所平面図を示す。

(4) 通信設備

電力線搬送方式(大地帰路)により、給電回線を構成する。

11.3 送電線

11.3.1 送電線ルート

送電線の建設に際して、資機材の運搬に利用できる既設道路の有無は、工事費に大きく影響する。

開発計画、Yusufeliプロジェクトが先行して開発される予定であり、この時点で、谷あいをとる既設道路および154kV送電線は水没する。

このため、Yusufeli-Ayvali-Olur間の送電線は、水没区域を外してかつ、極力、工事用道路に近く、平行したルートを設定する。

Olur-Ayvali開閉所間は、左岸沿いに154kV 1回線を布設、Ayvali-Yusufeli間は、やはり、左岸沿いに154kV 2回線を布設し、1箇所を右岸に横断しYusufeli開閉所に達する。

また、Olur開閉所より引き出される34.5kV送電線は、34.5kV Yusufeli変電所近傍の送電線に接続する。

11.3.2 送電線線種と鉄塔の仕様

(1) 送電電圧と回線数

Olur開閉所-Ayvali開閉所間は、154kV 1回線、Ayvali-Yusufeli間は、154kV 2回線が必要となる。

(2) 電線

線種は、本計画に見合う電流容量、機械強度およびコロナ特性を考慮すると共に、トルコにおける使用実績とTEKの計画案を参考とし、次の通りとした。

1) Olur 開閉所-Ayvali 開閉所間 約 13 km

154kV, ACSR 626 MCM, 1 導体, 1 回線

2) Ayvali 開閉所-Yusufeli 開閉所間 約 20 km

154kV, ACSR 636 MCM, 1 導体, 2 回線

(3) 耐雷設計

70mm2GSW 2 条の架空地線を架設し、100パーセント雷遮蔽をおこなう。

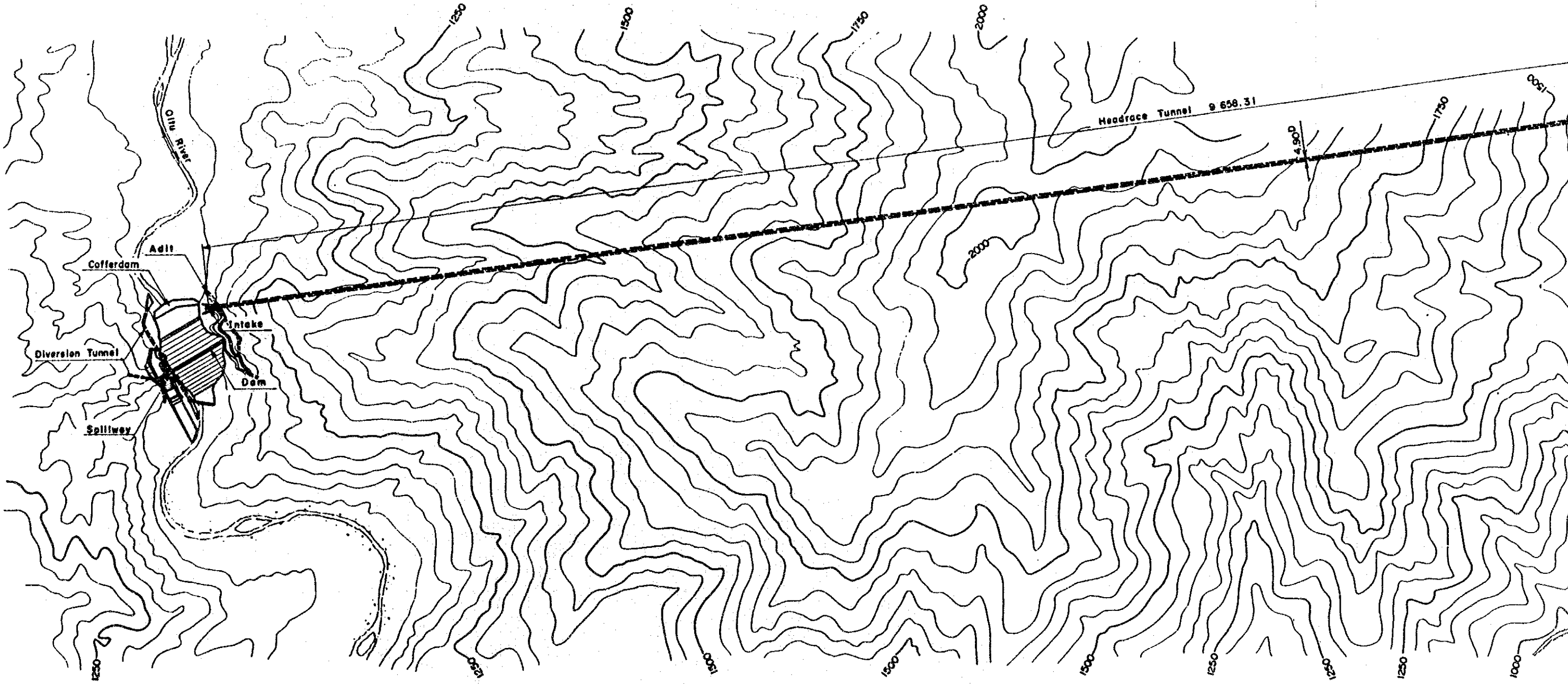
(4) がいし種類とがいし数量

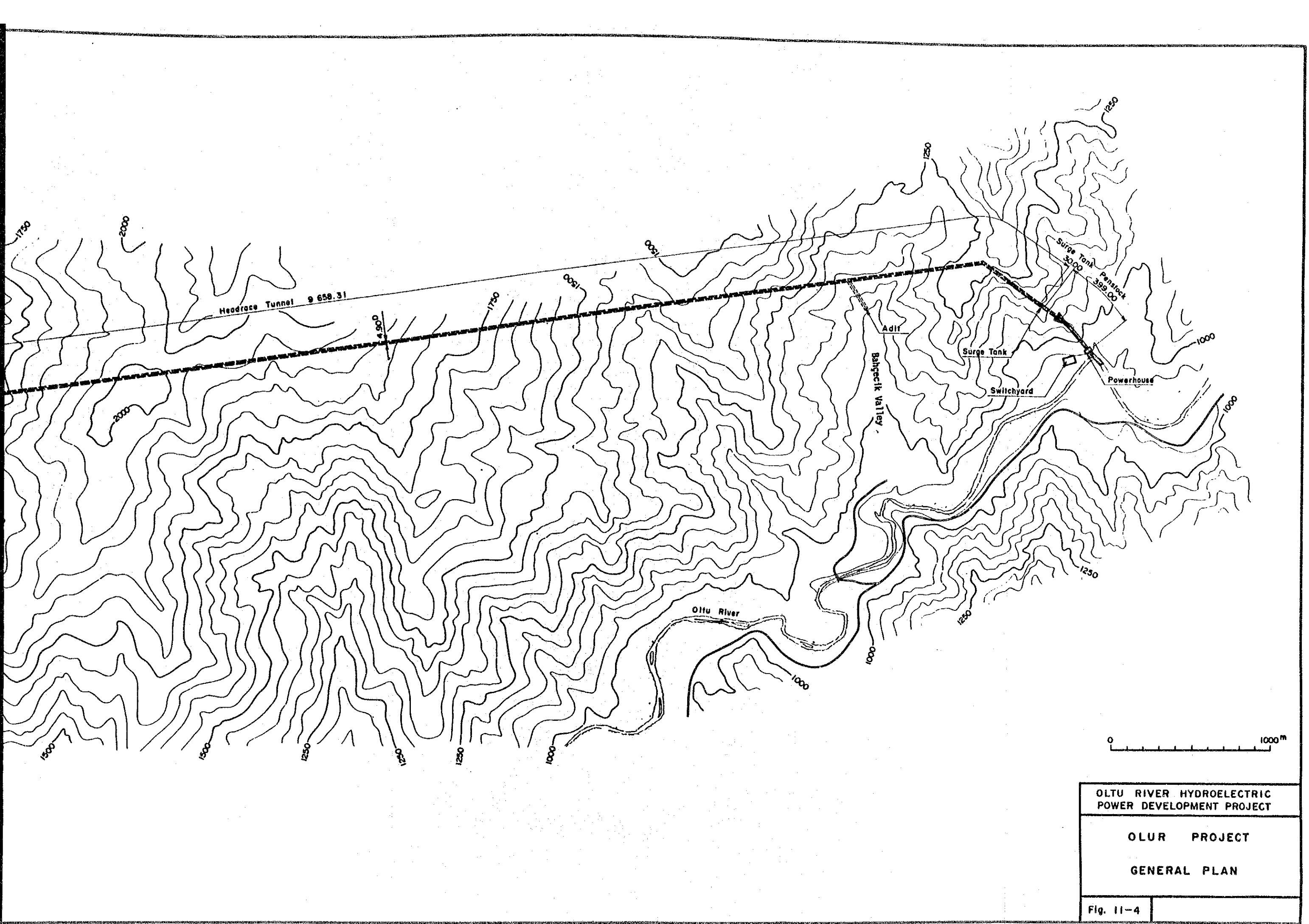
絶縁設計は、154kV送電線の最高電圧170kV、ルート標高1000m以下で検討した。

がいし個数は、開閉サージ異常電圧より決定されるが、トルコの既設設備との協調をとり、若干の余裕をみて、250mm懸垂がいし12ヶ取付を標準とした。

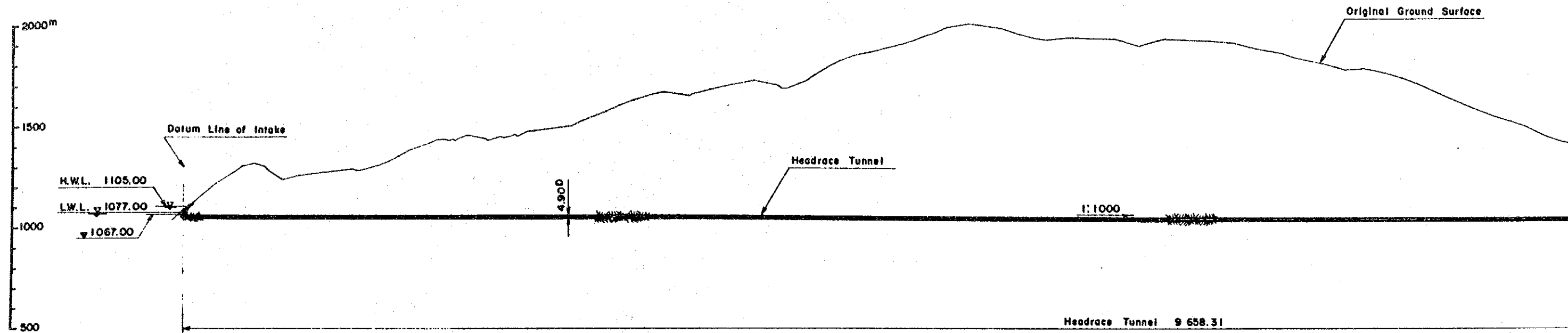
(5) 支持物

送電線鉄塔の設計にあたっては、トルコの設計基準である架空線風圧68kg/m²、鉄塔風圧90kg/m²および計画地域の降雪区分（region-3, 636MCM 電線で着雪量7,452kg/m程度）を参考とした（Fig. 11-22 参照）。

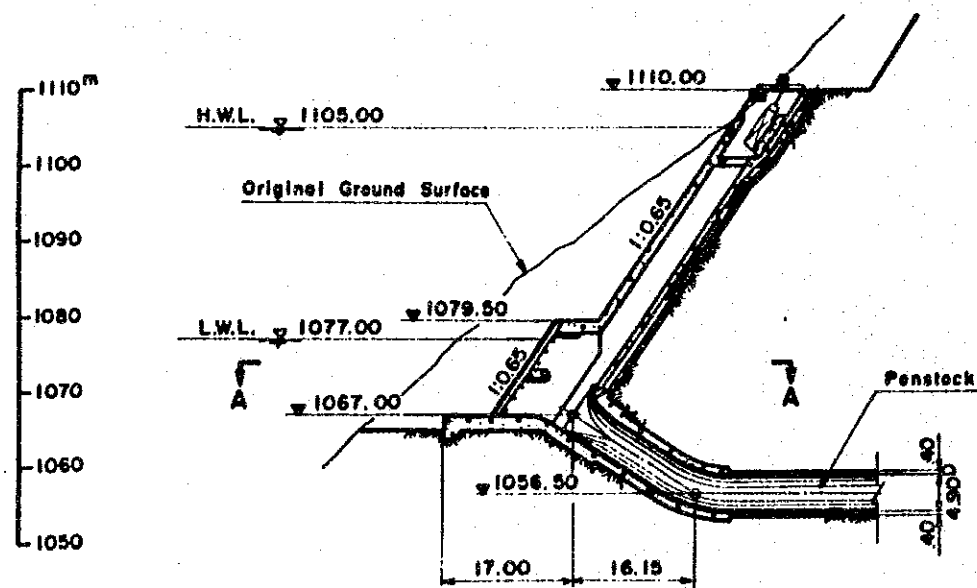




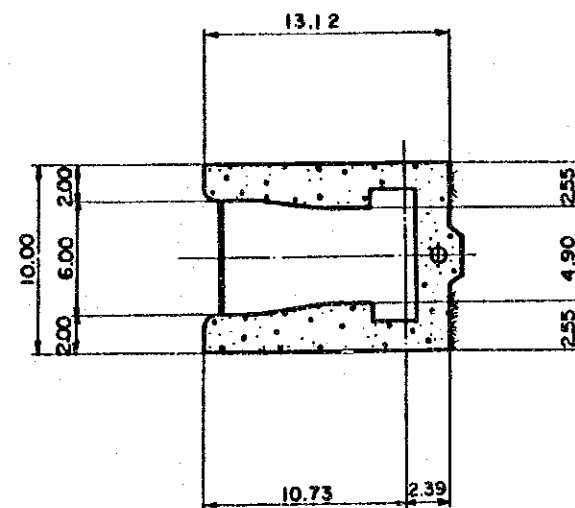
PROFILE



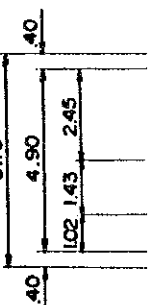
TYPICAL SECTION OF INTAKE



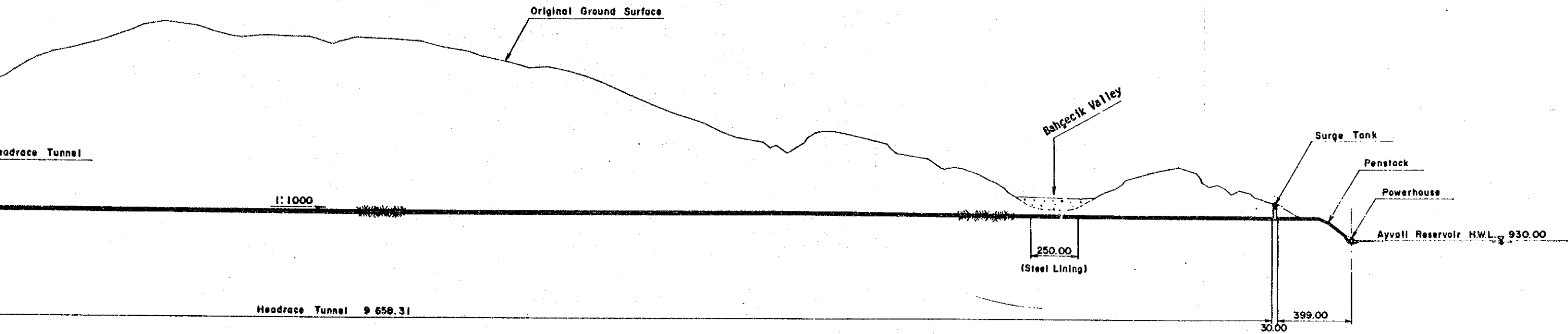
SECTION A-A



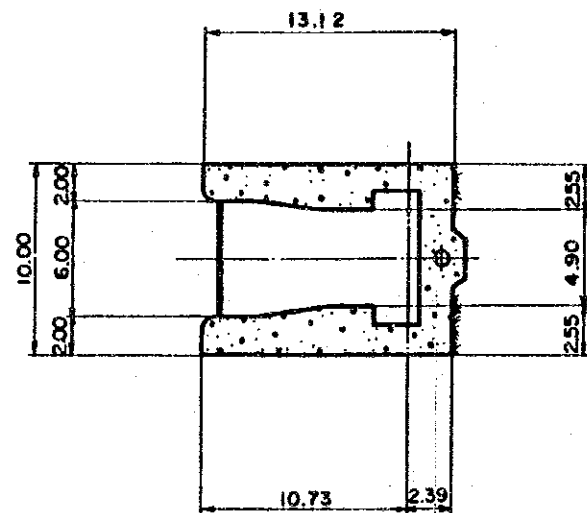
TYPICAL SEC



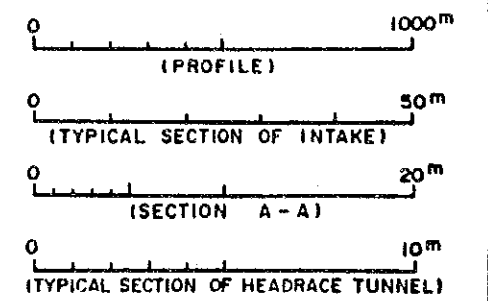
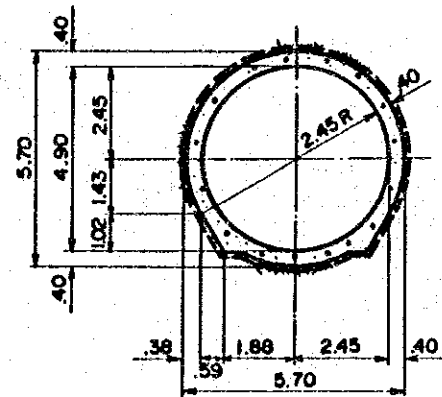
PROFILE



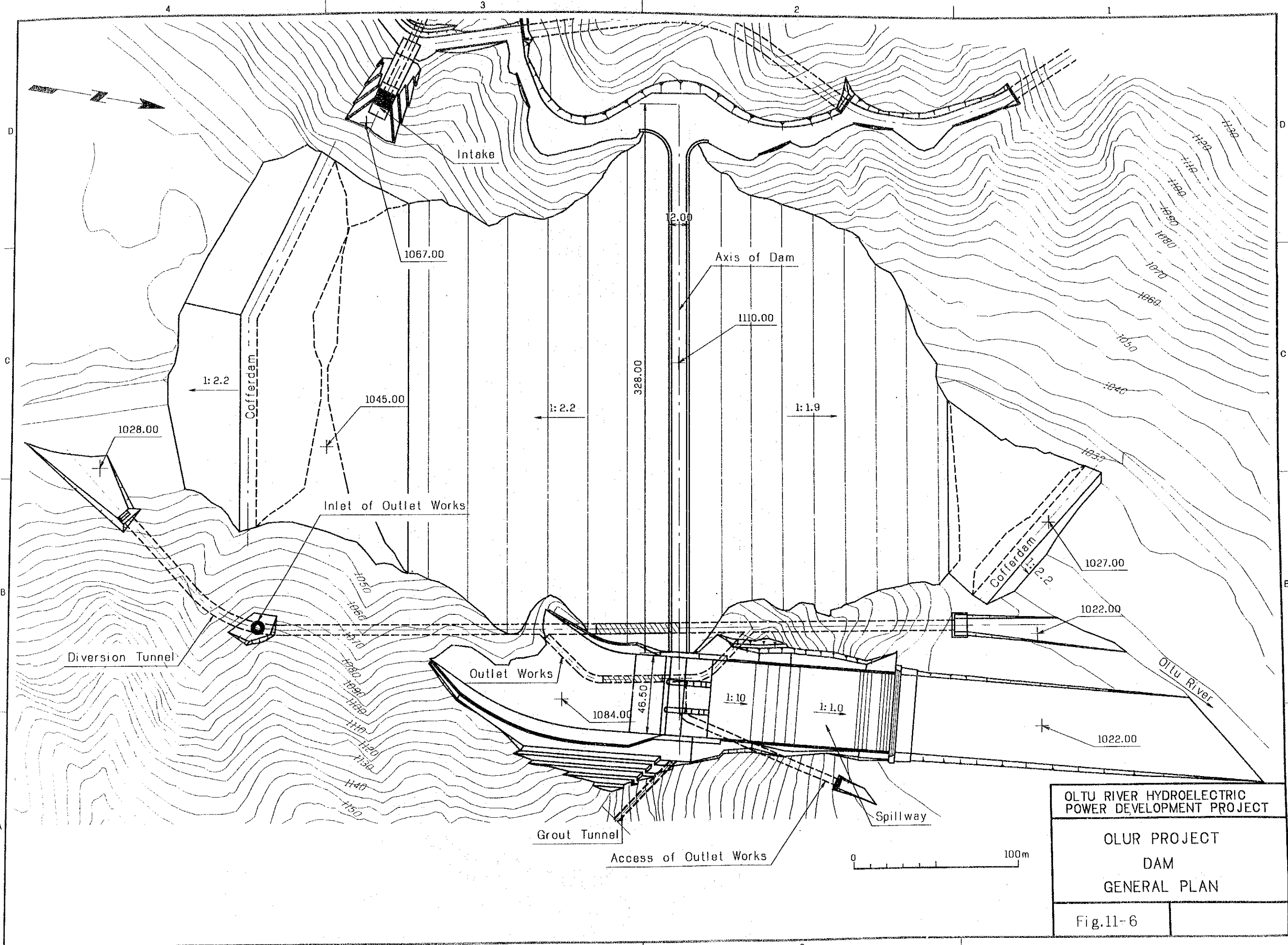
SECTION A - A



TYPICAL SECTION OF HEADRACE TUNNEL

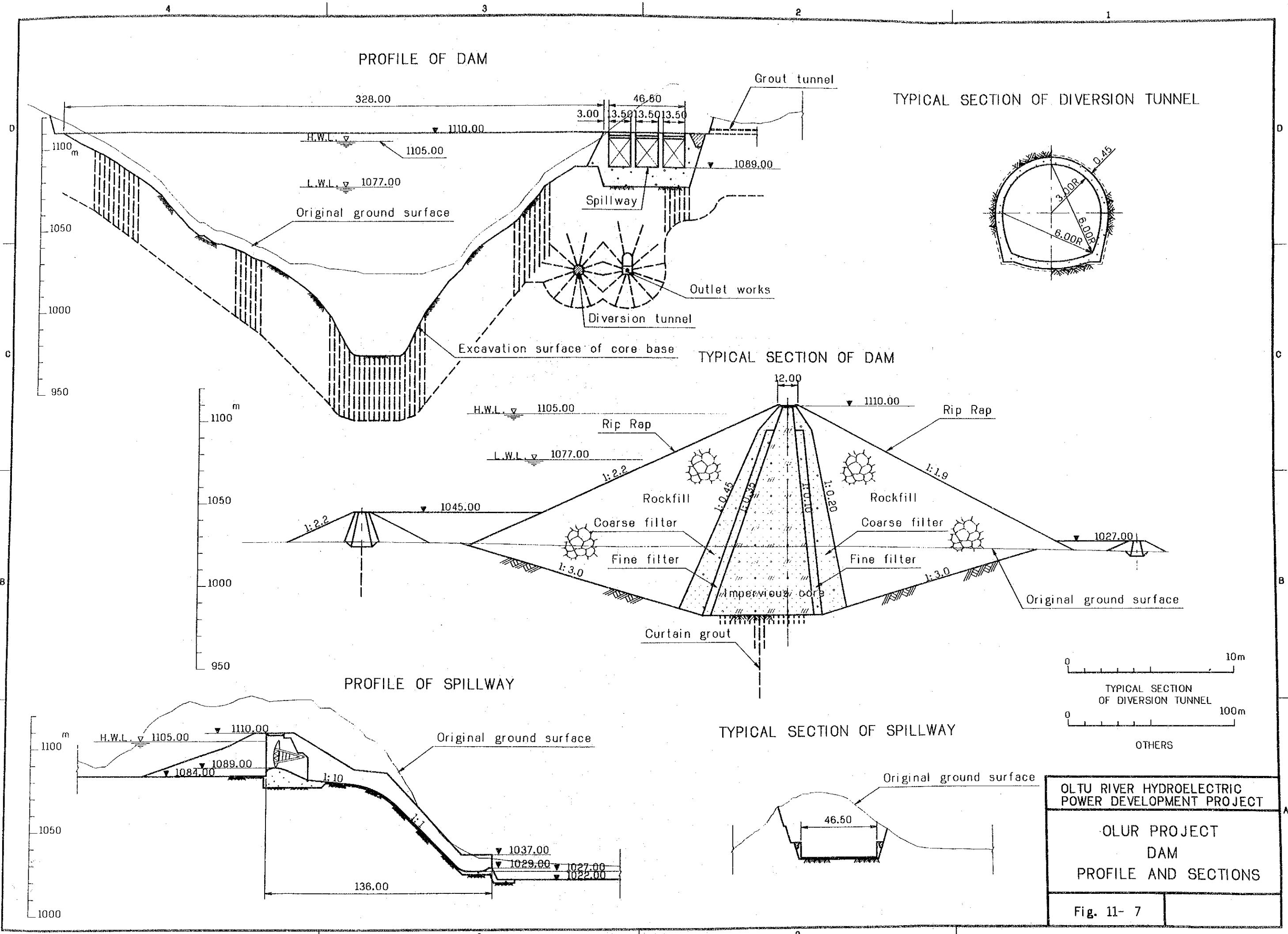


<p>OLTU RIVER HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT</p>	
<p>OLUR PROJECT WATERWAY PROFILE AND SECTIONS</p>	
Fig. 11-5	



OLTU RIVER HYDROELECTRIC
 POWER DEVELOPMENT PROJECT
 OLUR PROJECT
 DAM
 GENERAL PLAN

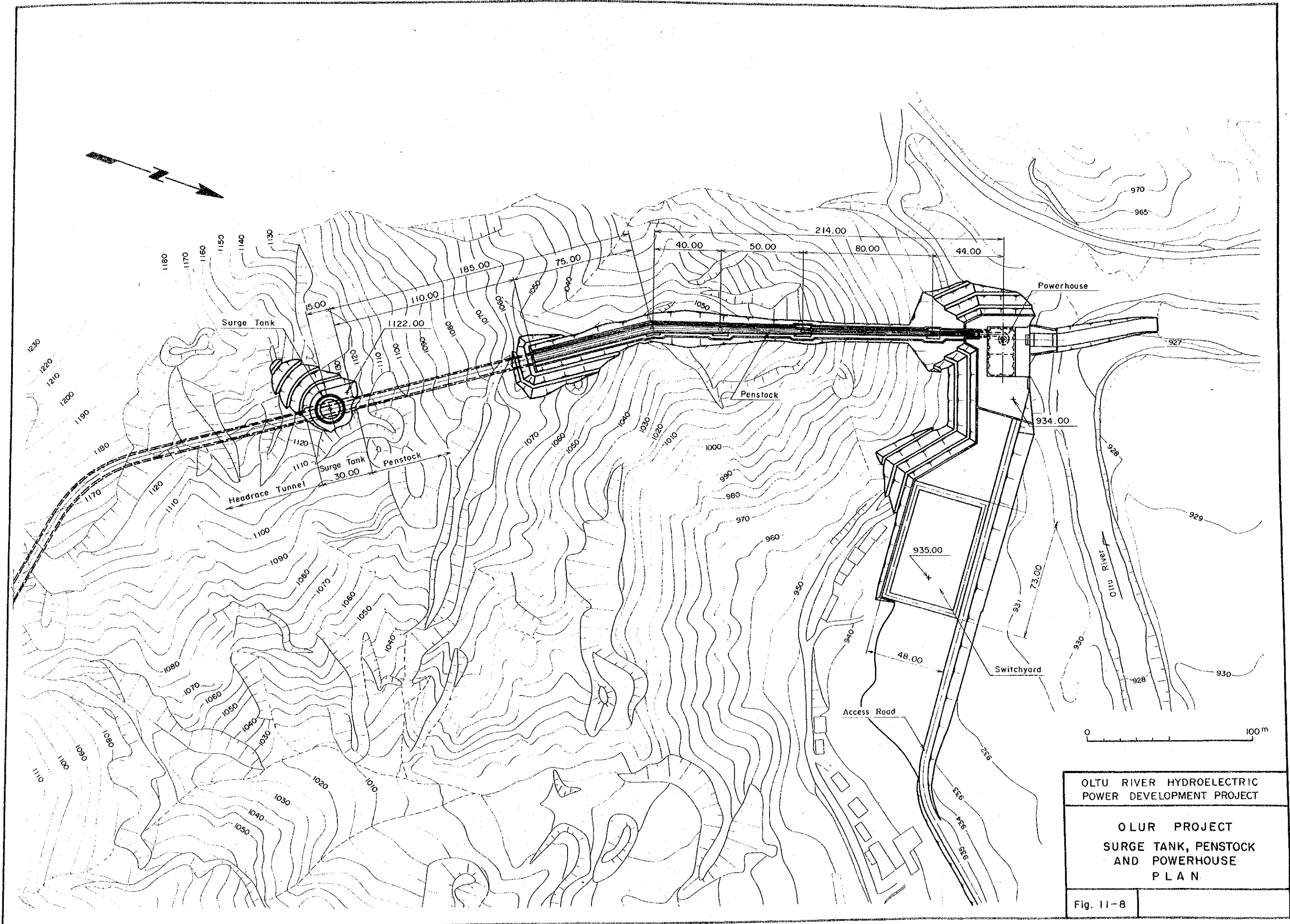
Fig.11-6



OLTU RIVER HYDROELECTRIC
 POWER DEVELOPMENT PROJECT

OLUR PROJECT
 DAM
 PROFILE AND SECTIONS

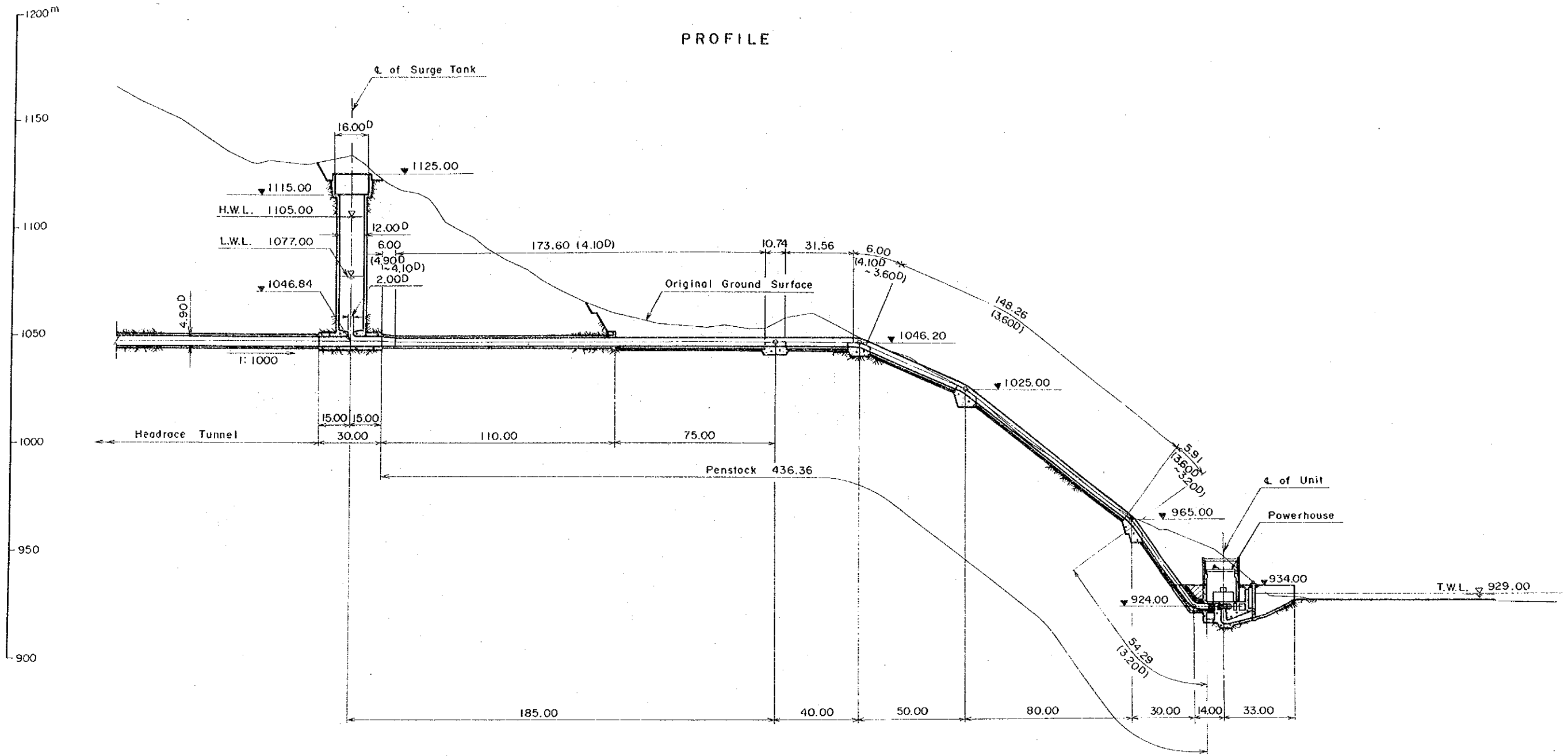
Fig. 11- 7



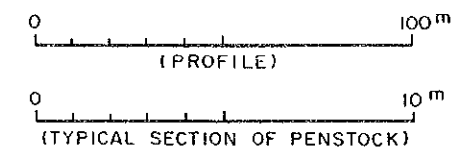
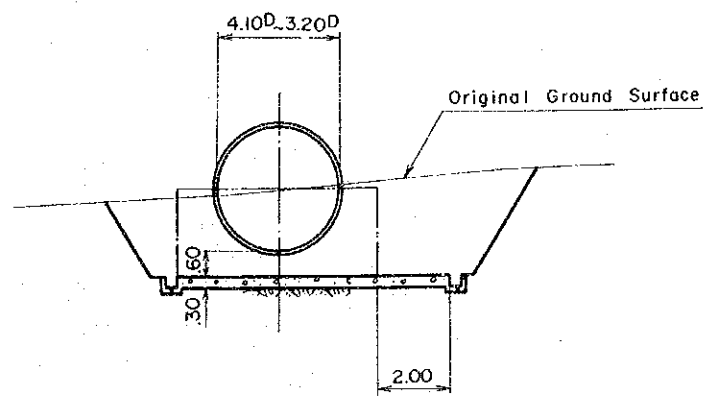
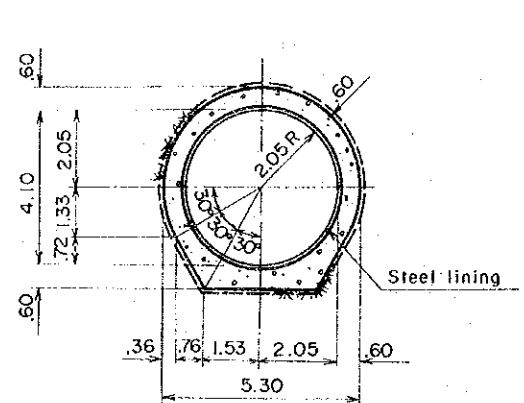
OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

OLUR PROJECT
SURGE TANK, PENSTOCK
AND POWERHOUSE
PLAN

Fig. 11-8



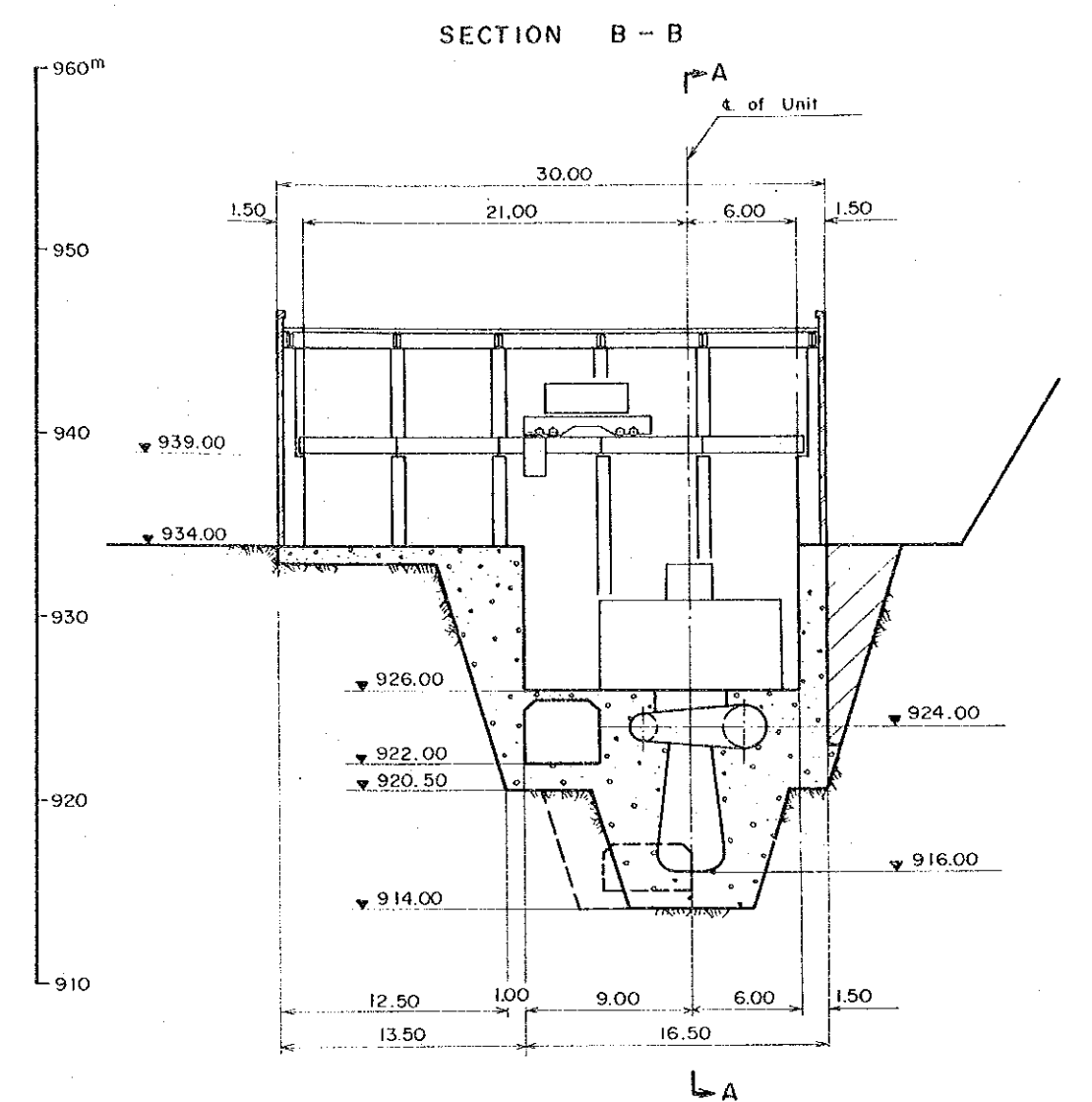
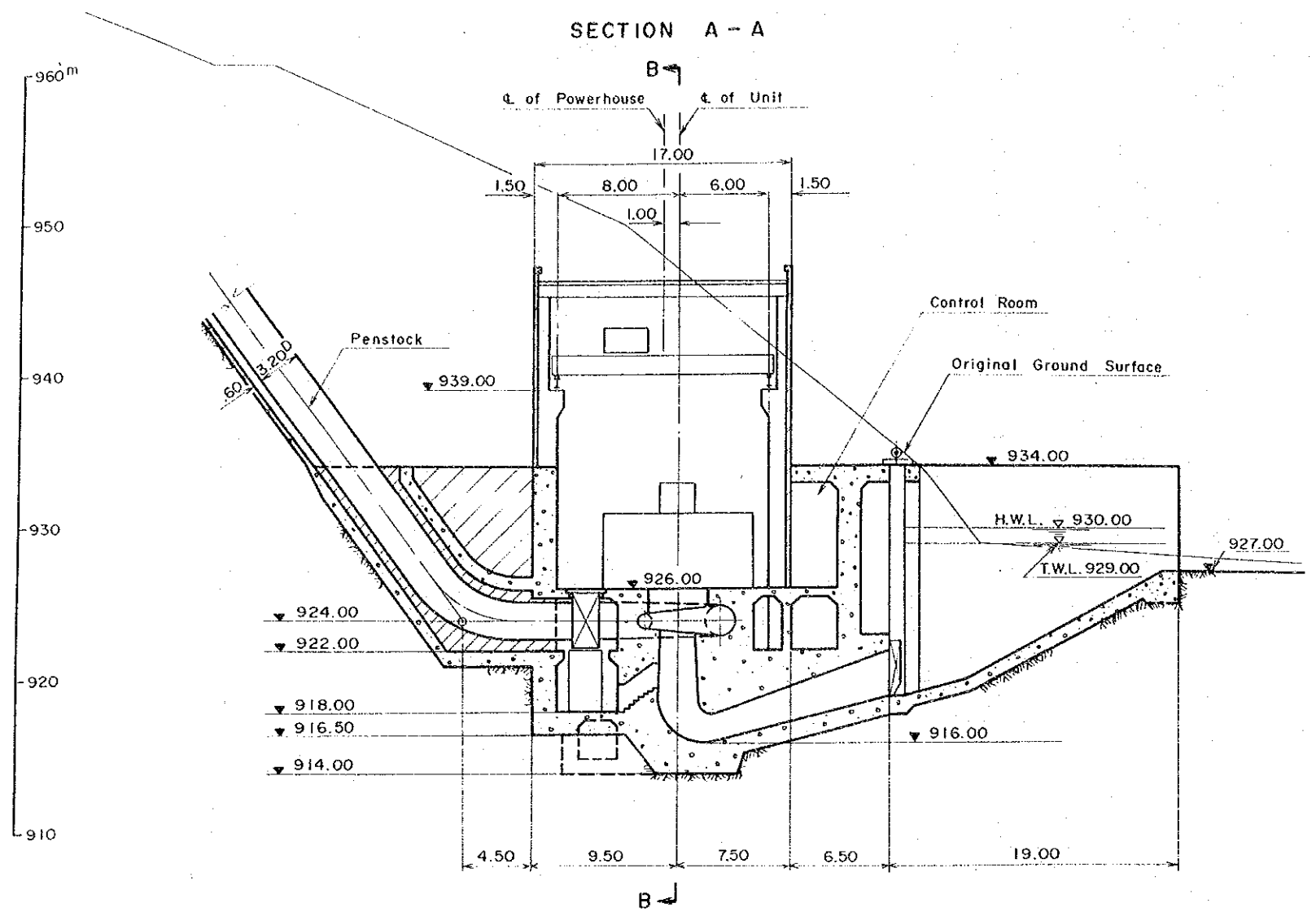
TYPICAL SECTION OF PENSTOCK



OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

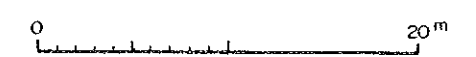
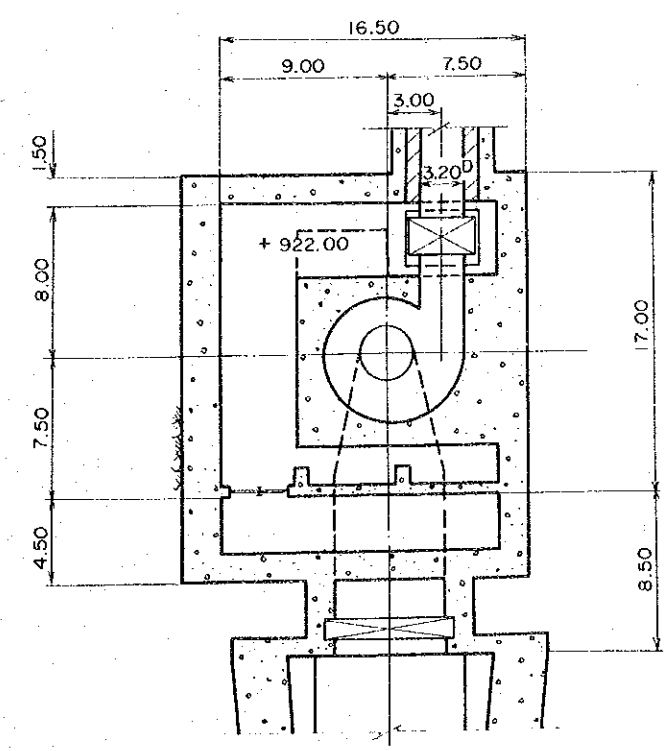
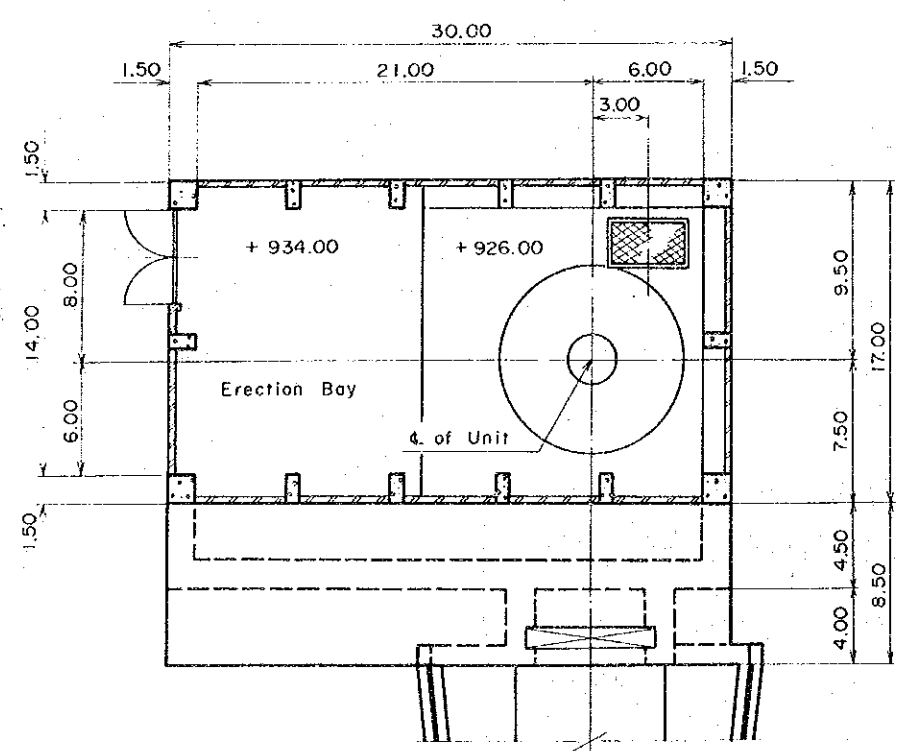
OLUR PROJECT
SURGE TANK AND PENSTOCK
PROFILE AND SECTIONS

Fig. 11-9



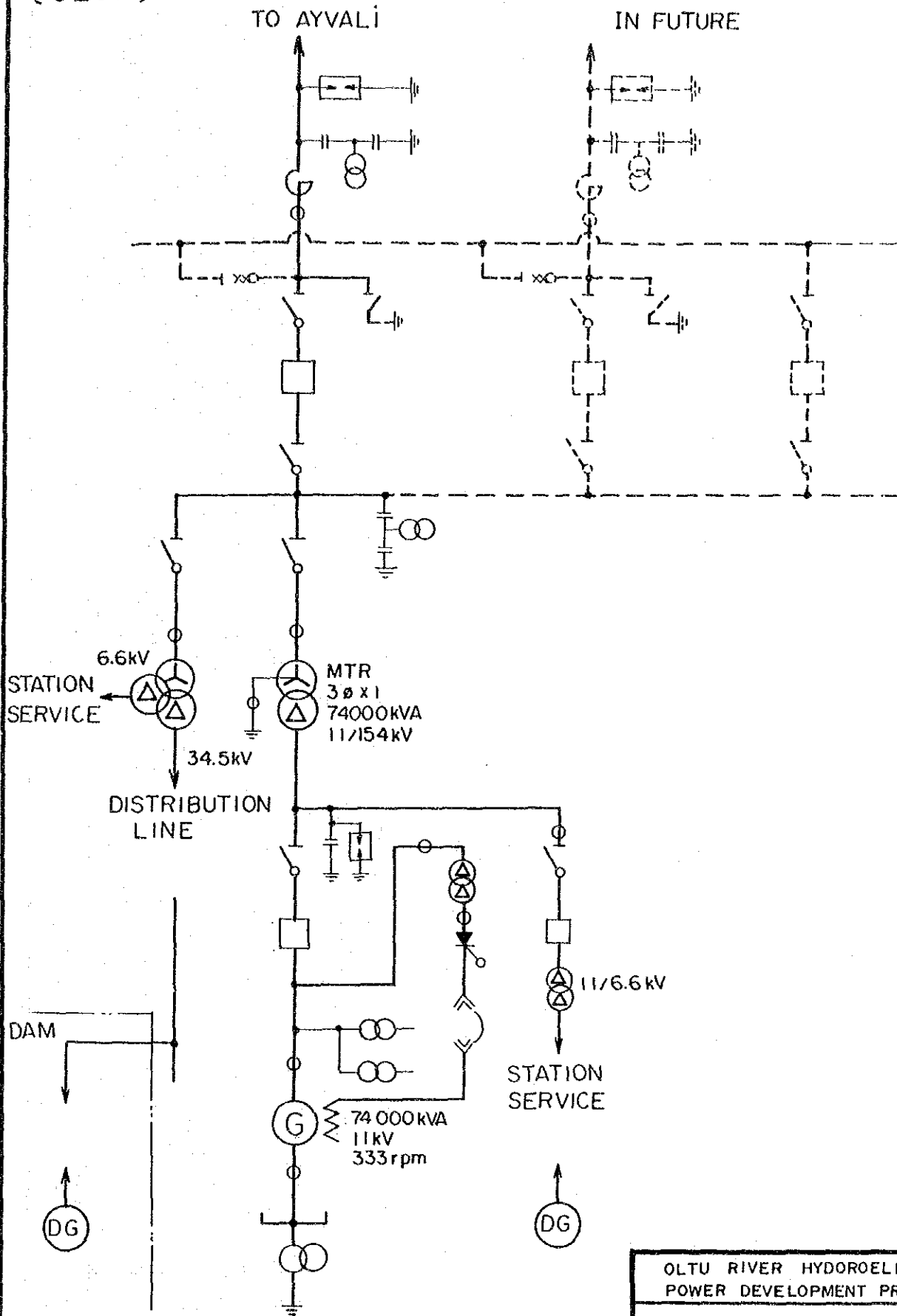
PLAN (EL. 934.00)

PLAN (EL. 924.00)



OLTU RIVER HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT	
OLUR PROJECT POWERHOUSE	
Fig. II-10	

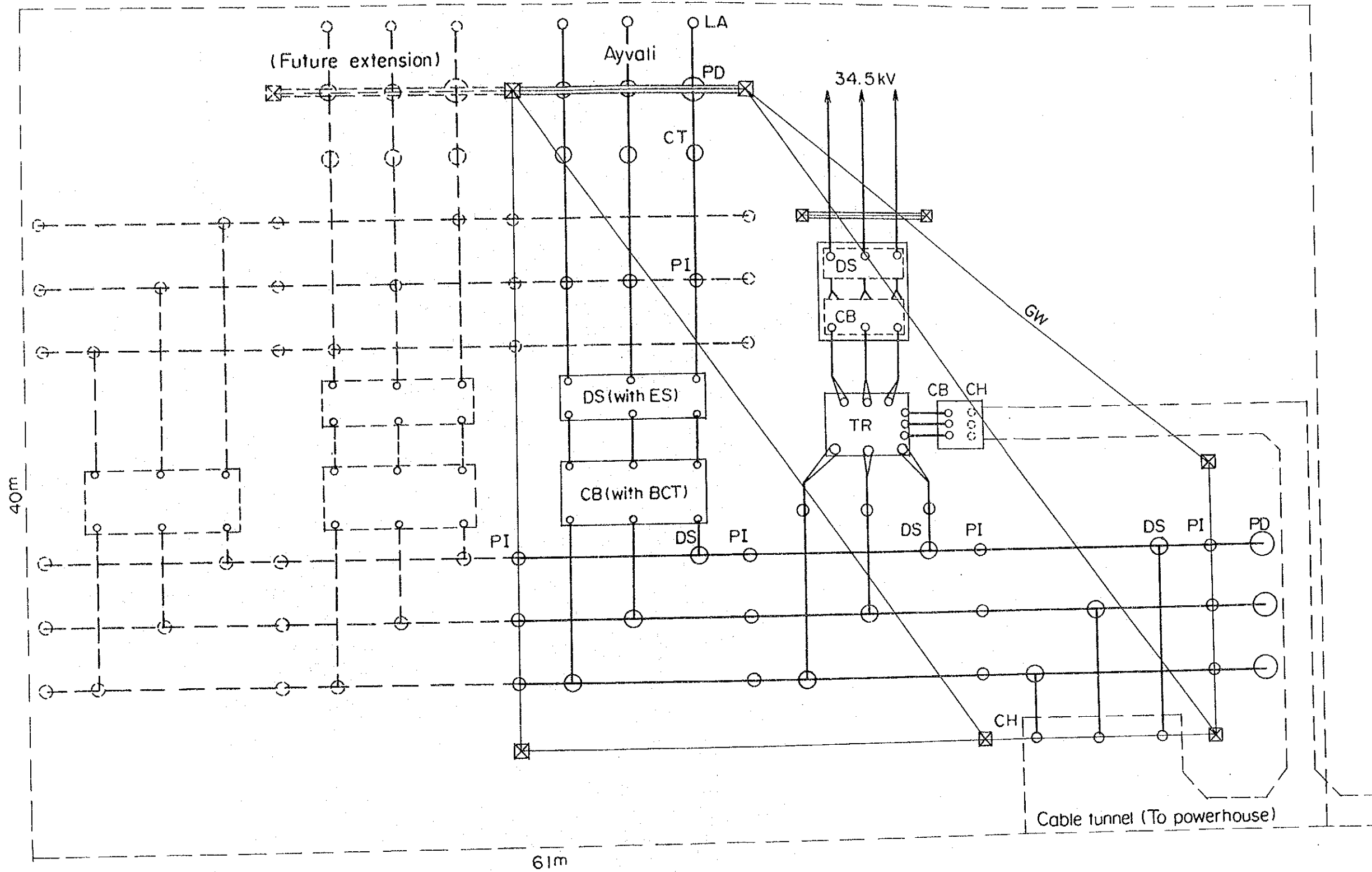
[OLUR]



OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

Olur Powerstation
Single Line Diagram

Fig. 11-11



Foot note : Inspection road and fence surrounding the switchyard are not shown in this figure.

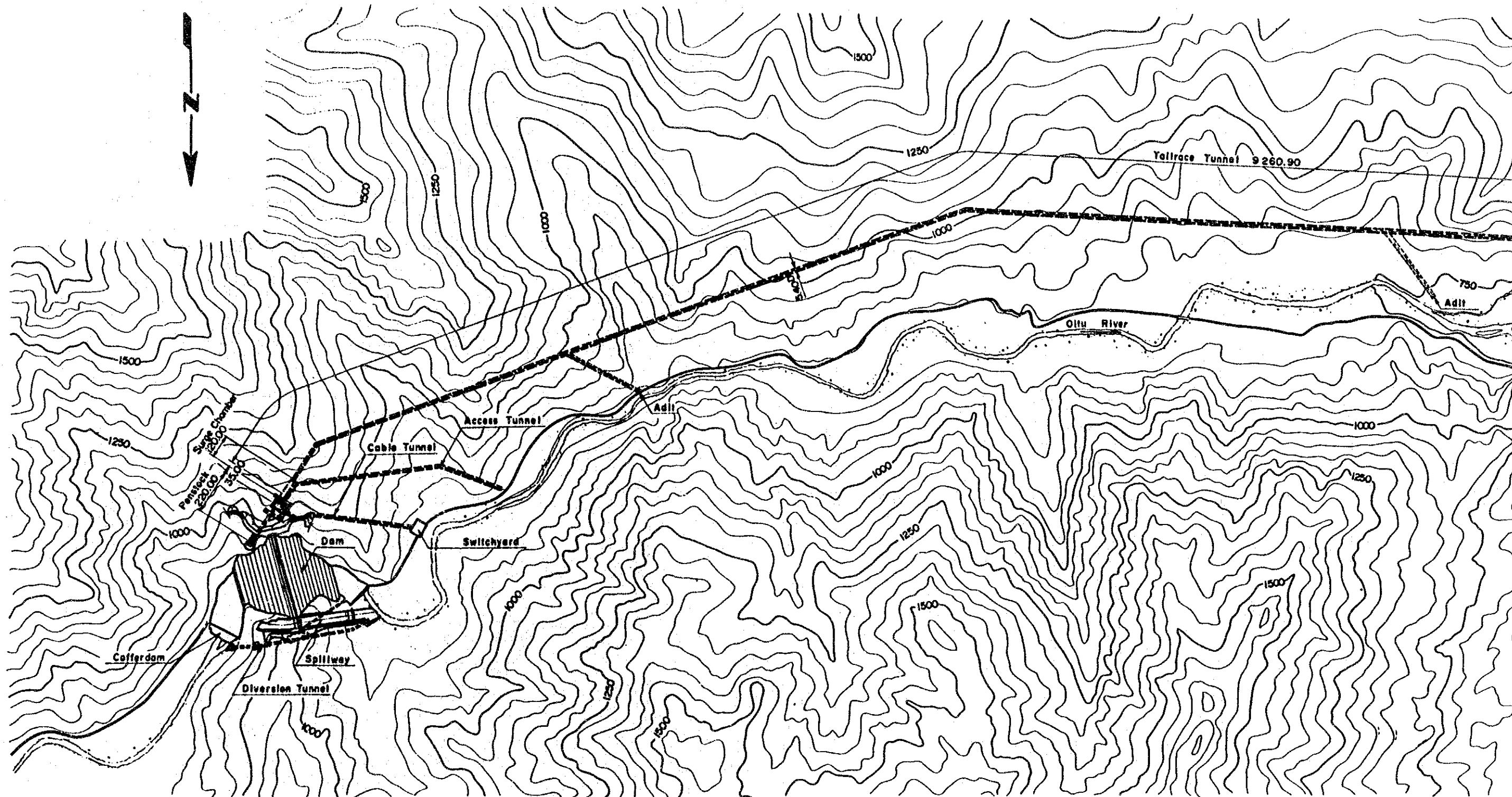
Legend

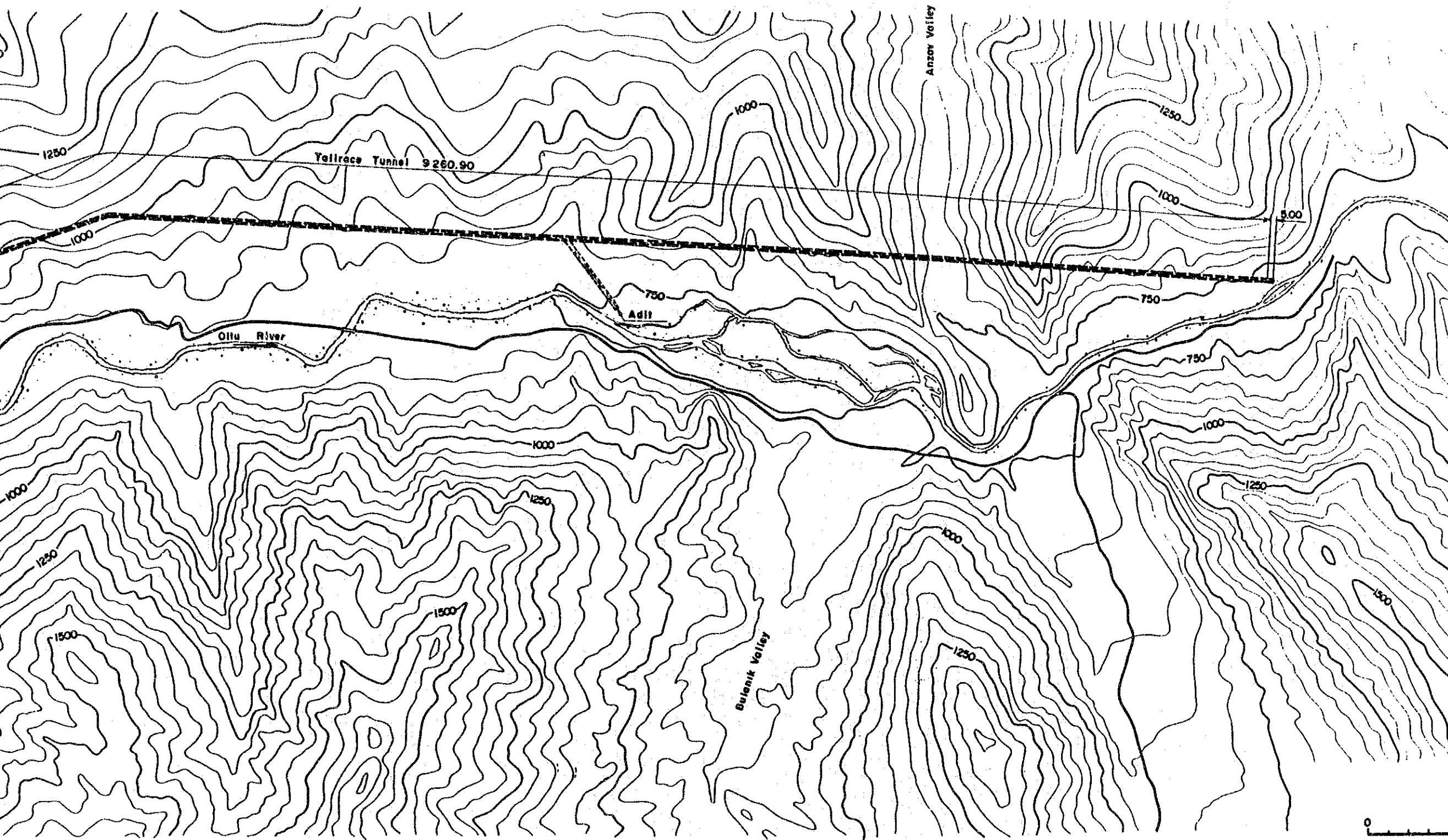
- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| CB : Circuit Breaker | CH : Cable Head |
| DS : Disconnecting Switch | ES : Earthing Switch |
| LA : Lightning Arrester | GW : Ground Wire |
| PD : Potential Device | BCT: Bushing type Current Transformer |
| PI : Post Insulator | CT : Current Transformer |

OLTU RIVER HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT

**Olur Powerstation
Outdoor Switchyard
Plan**

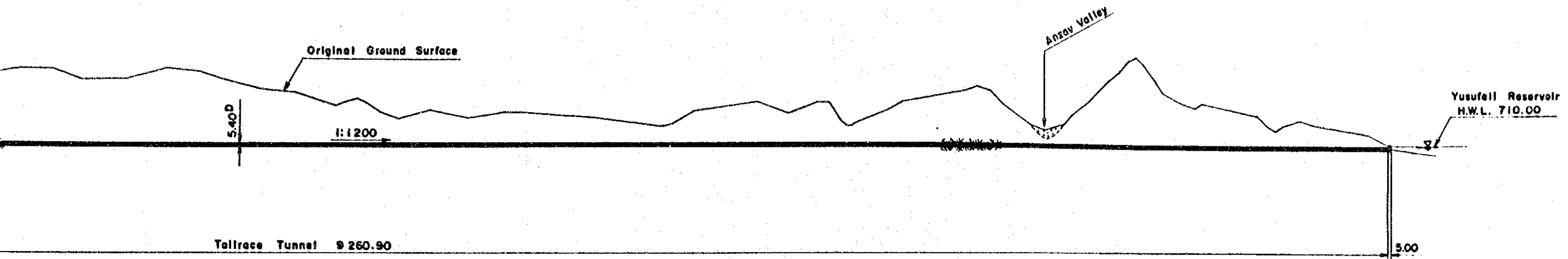
Fig. 11-12



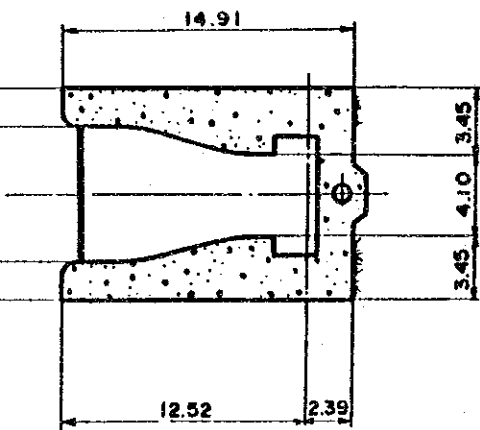


OLTU RIVER HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT	
AYVALI PROJECT	
GENERAL PLAN	
Fig. 11-13	

PROFILE

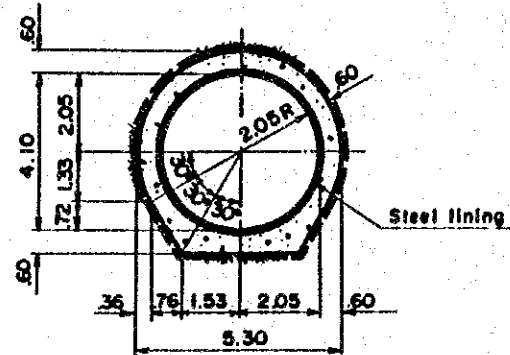


SECTION A - A

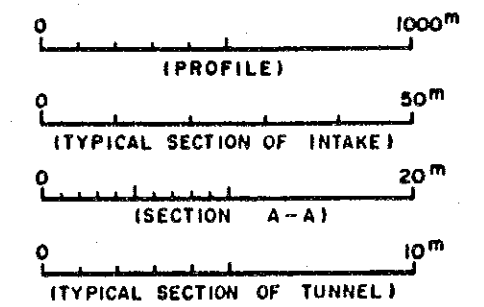
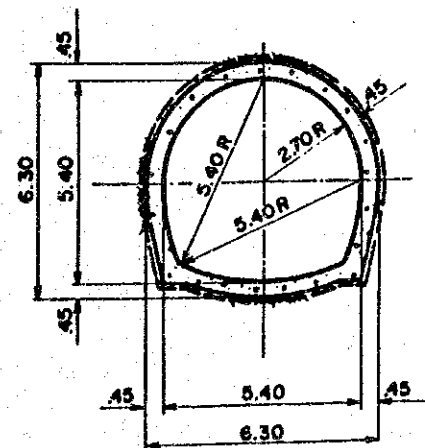


TYPICAL SECTION OF TUNNEL

PENSTOCK



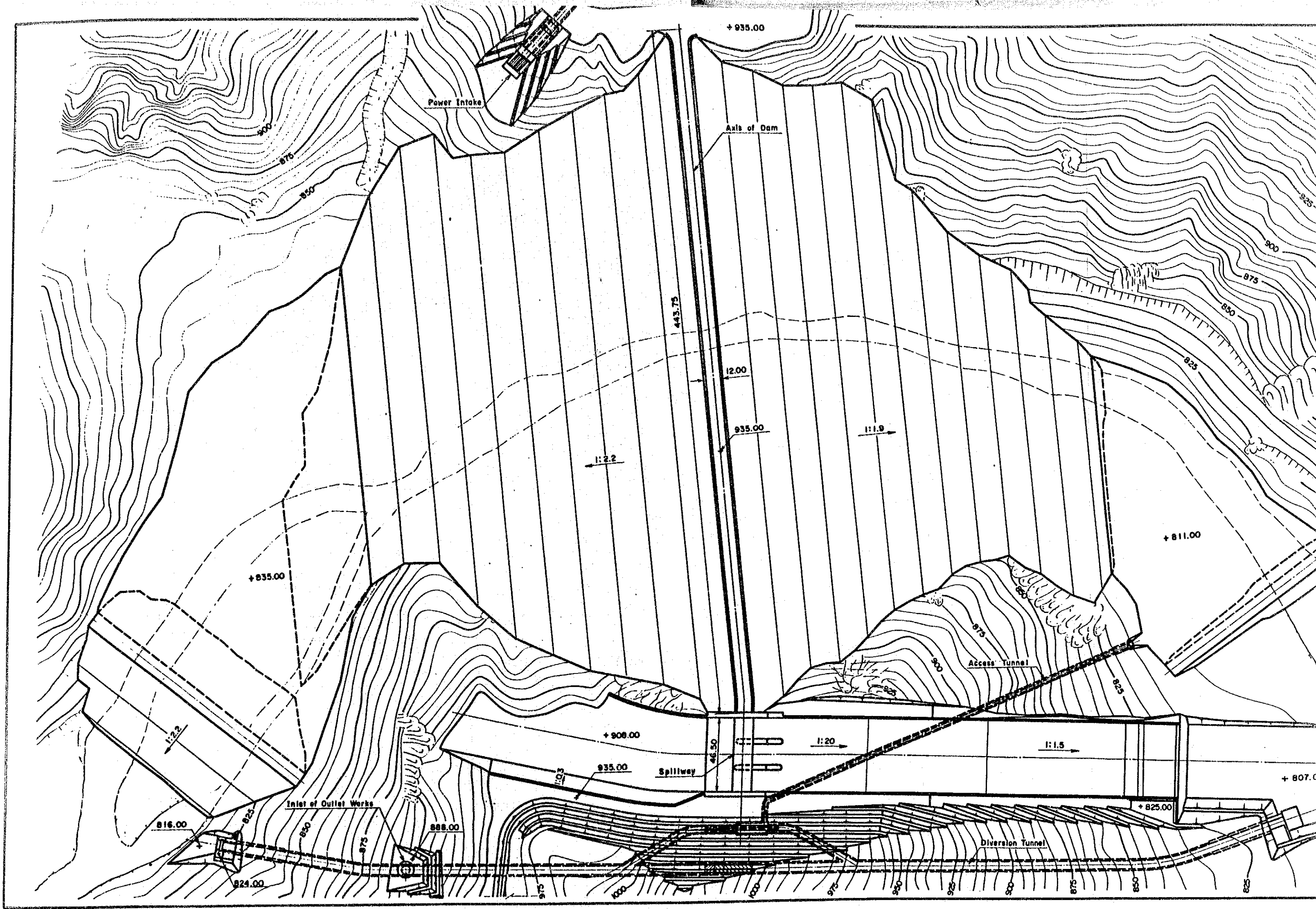
TAILRACE TUNNEL



OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

AYVALI PROJECT
WATERWAY
PROFILE AND SECTIONS

Fig. 11-14

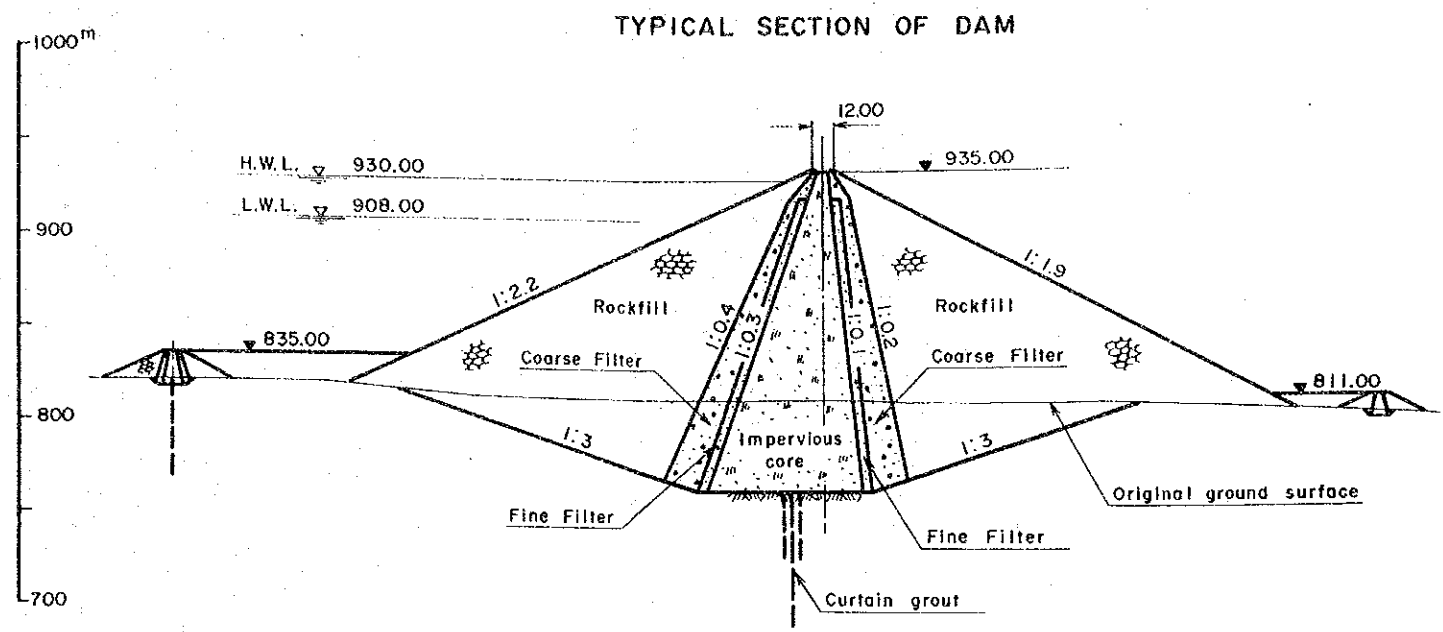
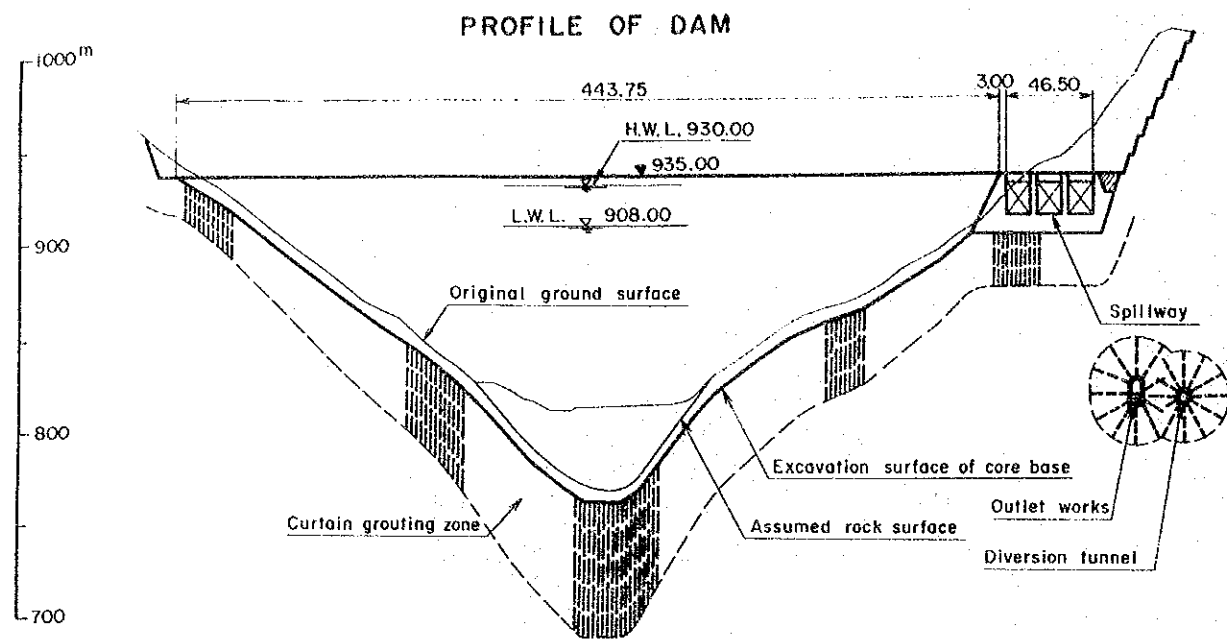




OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

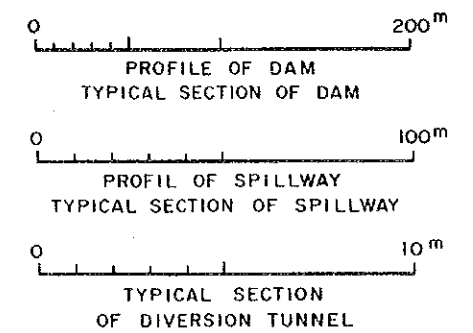
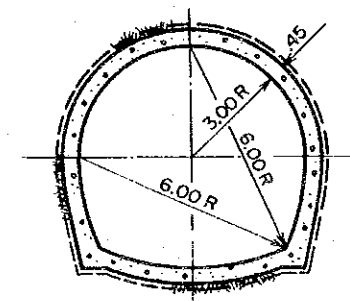
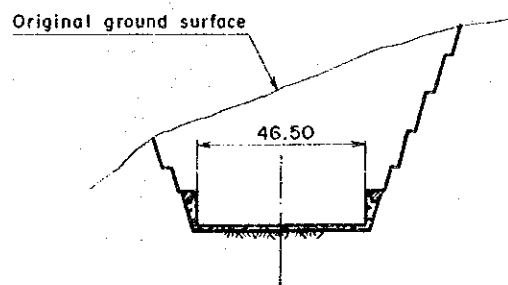
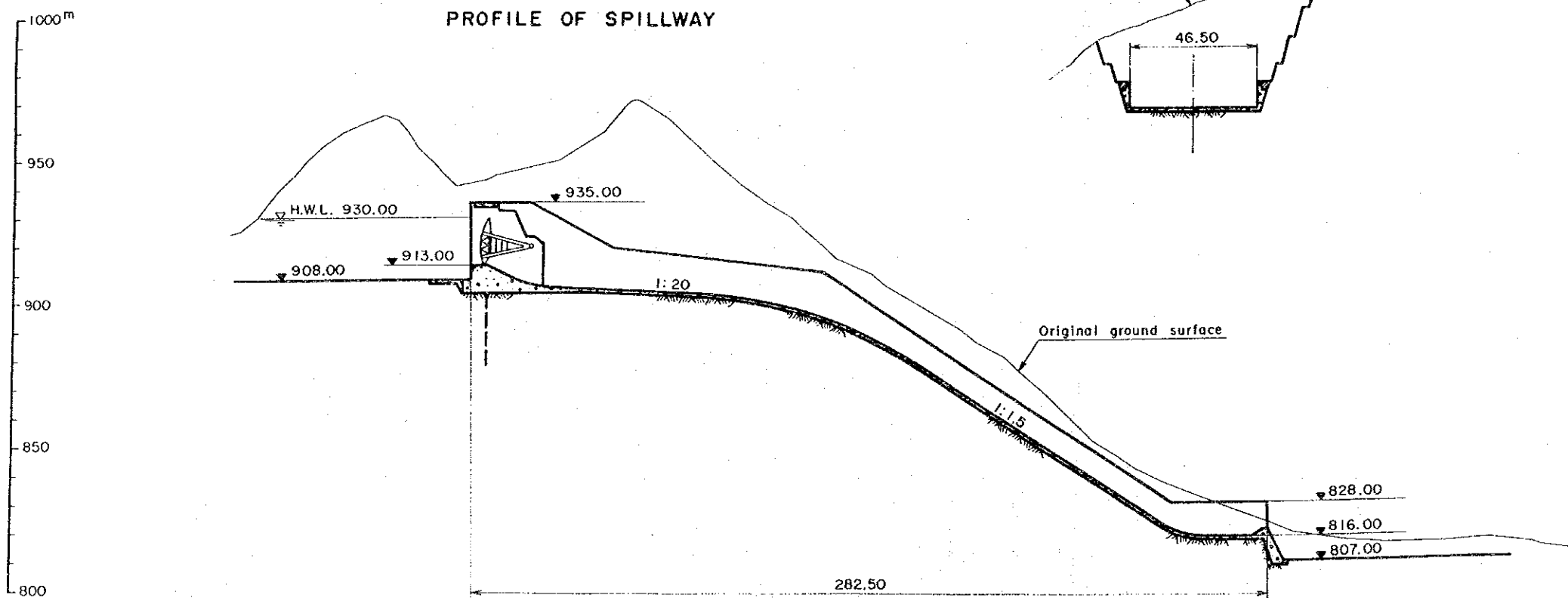
AYVALI PROJECT
DAM
GENERAL PLAN

Fig. 11 - 15



TYPICAL SECTION OF SPILLWAY

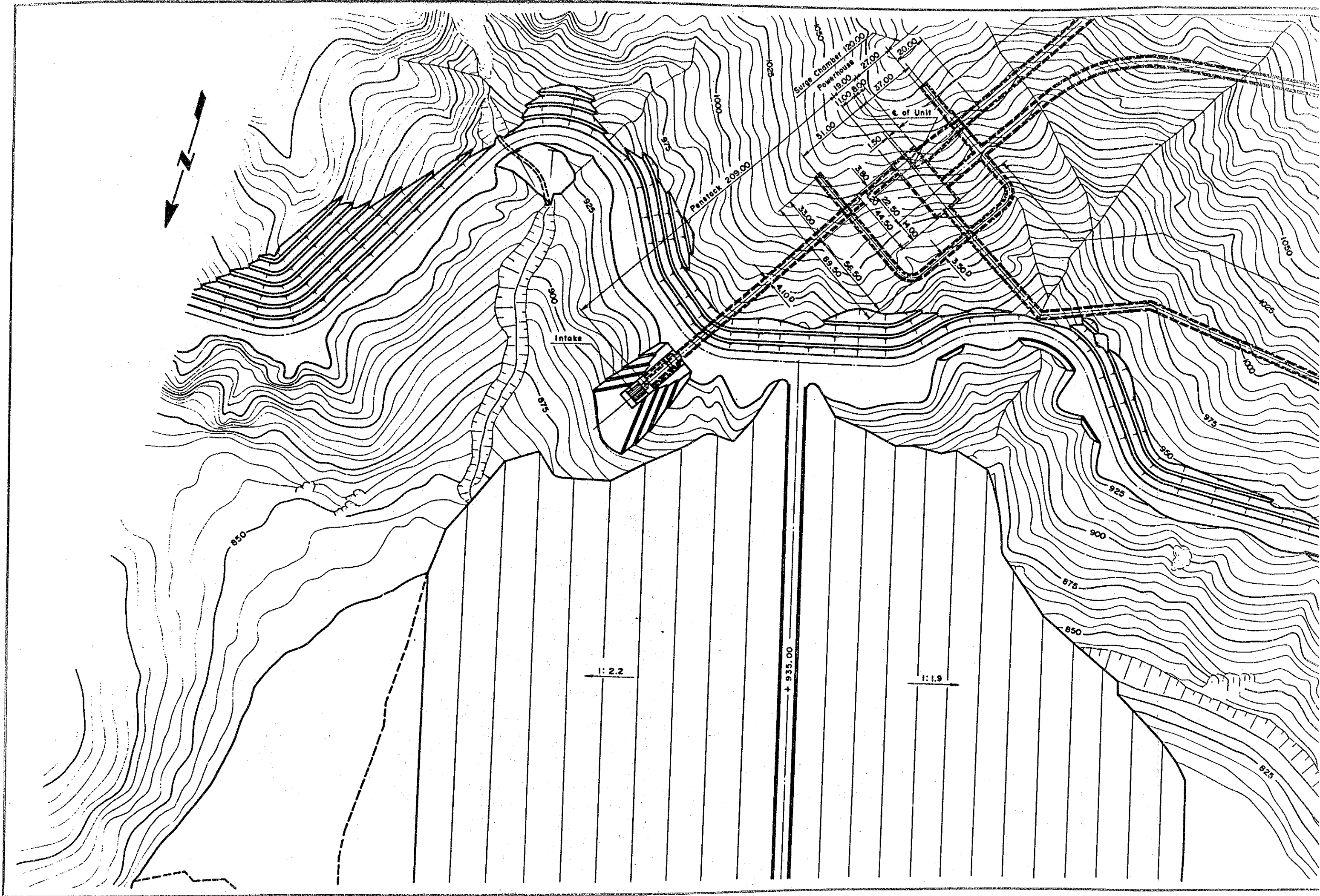
TYPICAL SECTION OF DIVERSION TUNNEL

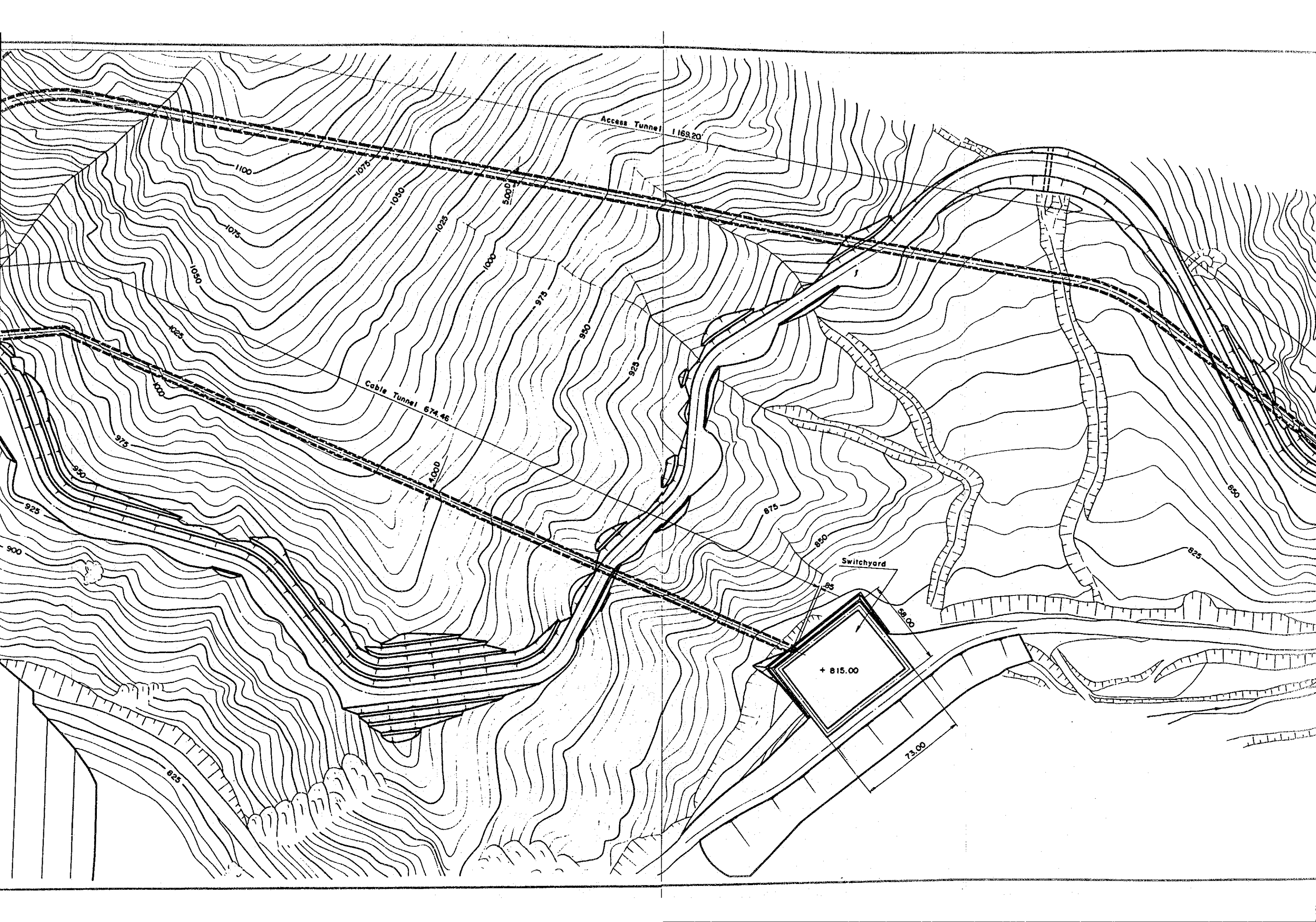


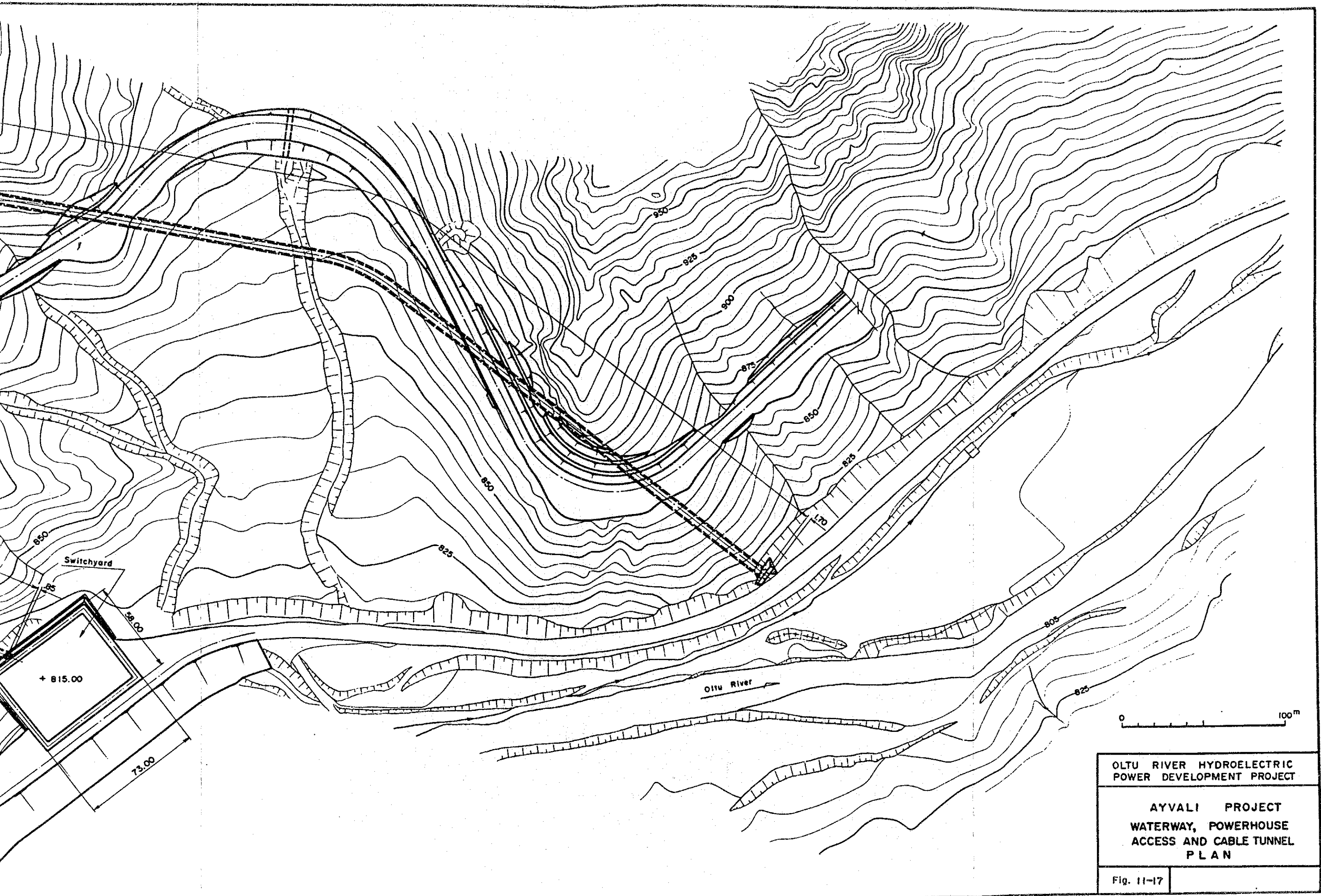
OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

AYVALI PROJECT
DAM
PROFILE AND SECTIONS

Fig. 11-16



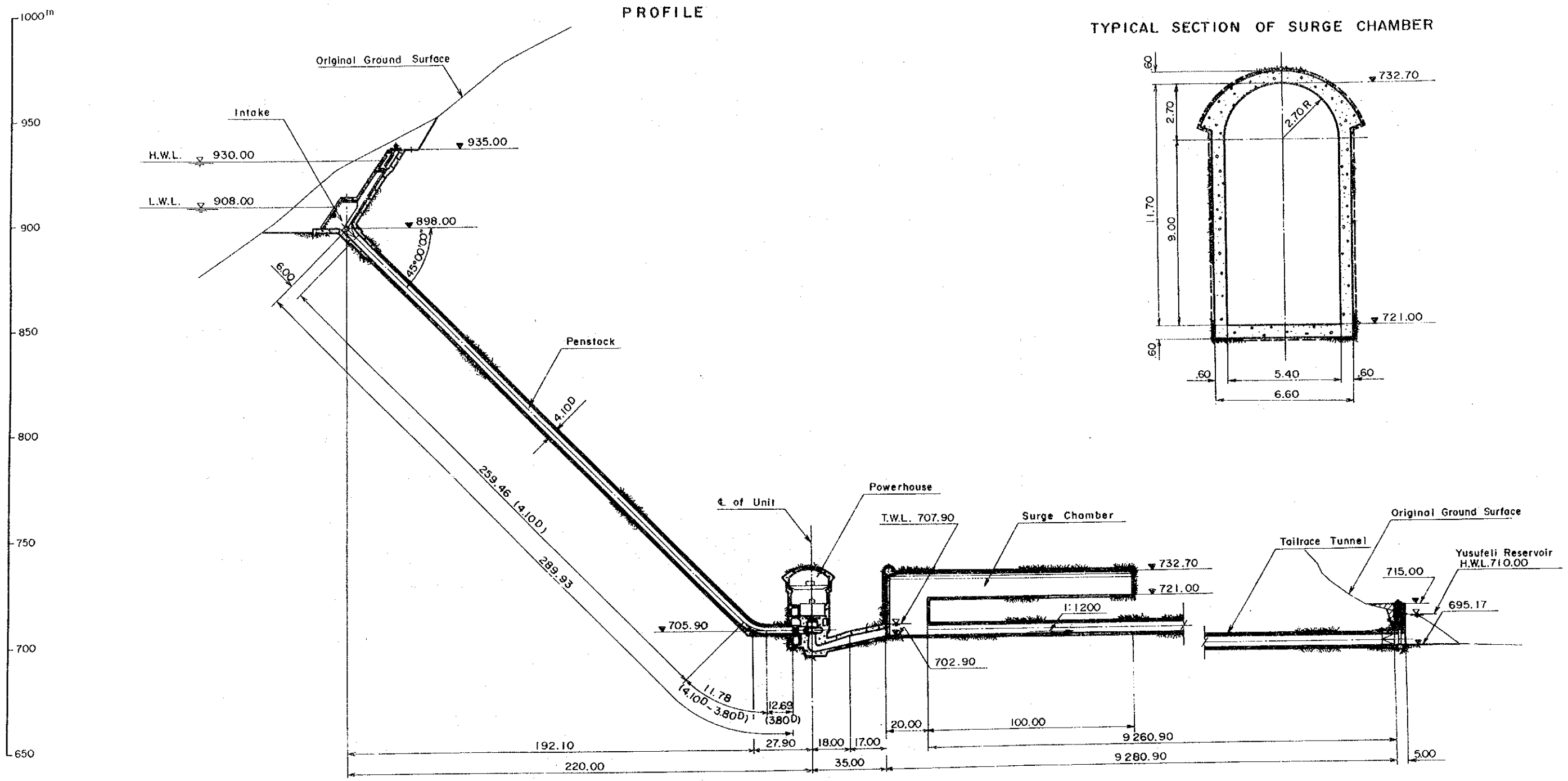




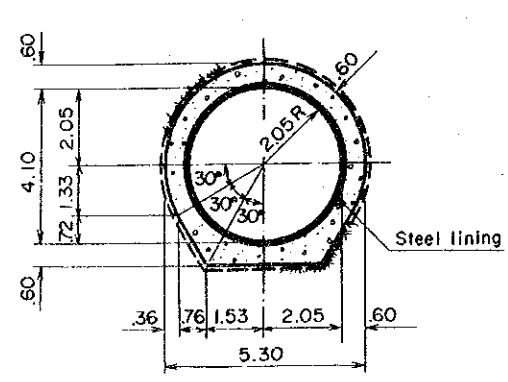
OLTU RIVER HYDROELECTRIC
 POWER DEVELOPMENT PROJECT

 AYVALI PROJECT
 WATERWAY, POWERHOUSE
 ACCESS AND CABLE TUNNEL
 PLAN

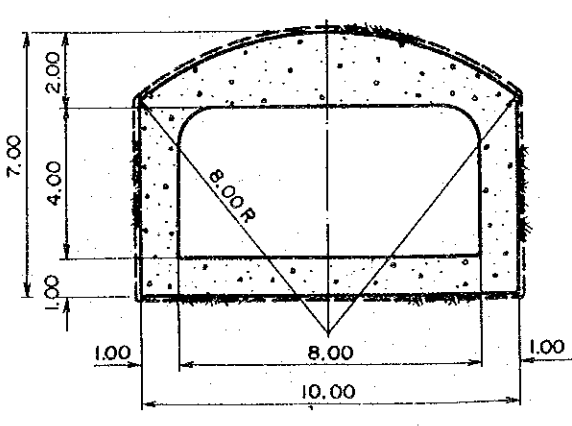
 Fig. 11-17



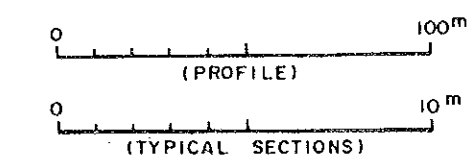
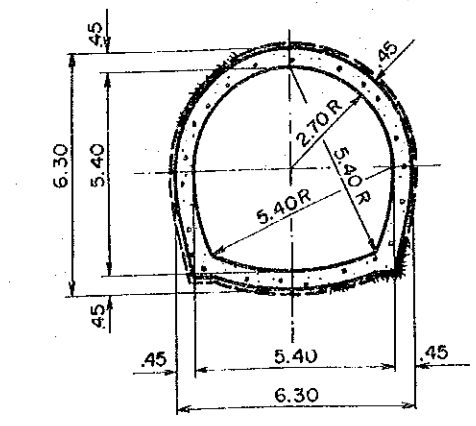
TYPICAL SECTION OF PENSTOCK



TYPICAL SECTION OF DRAFT TUNNEL



TYPICAL SECTION OF TAILRACE TUNNEL



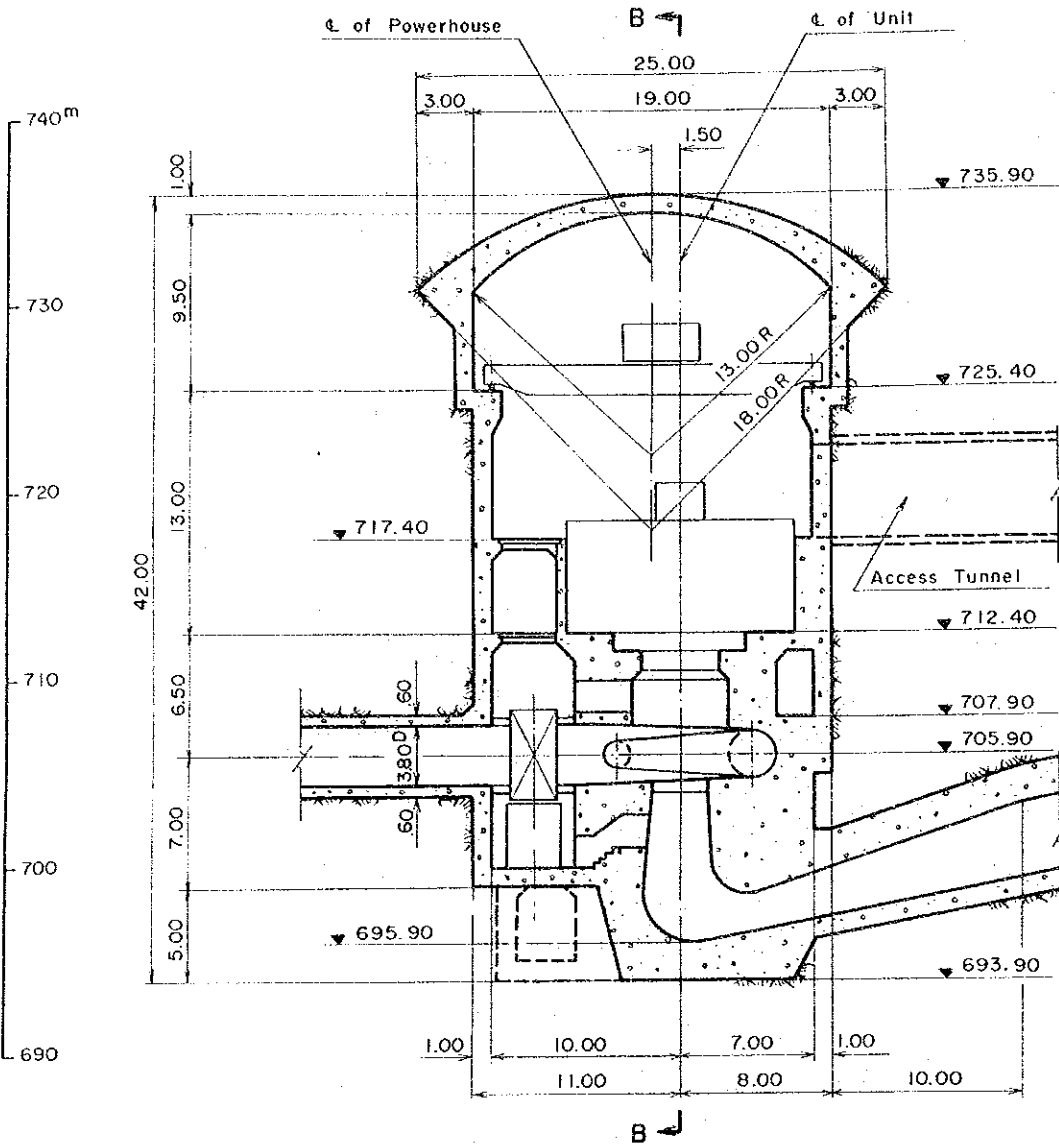
OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

AYVALI PROJECT

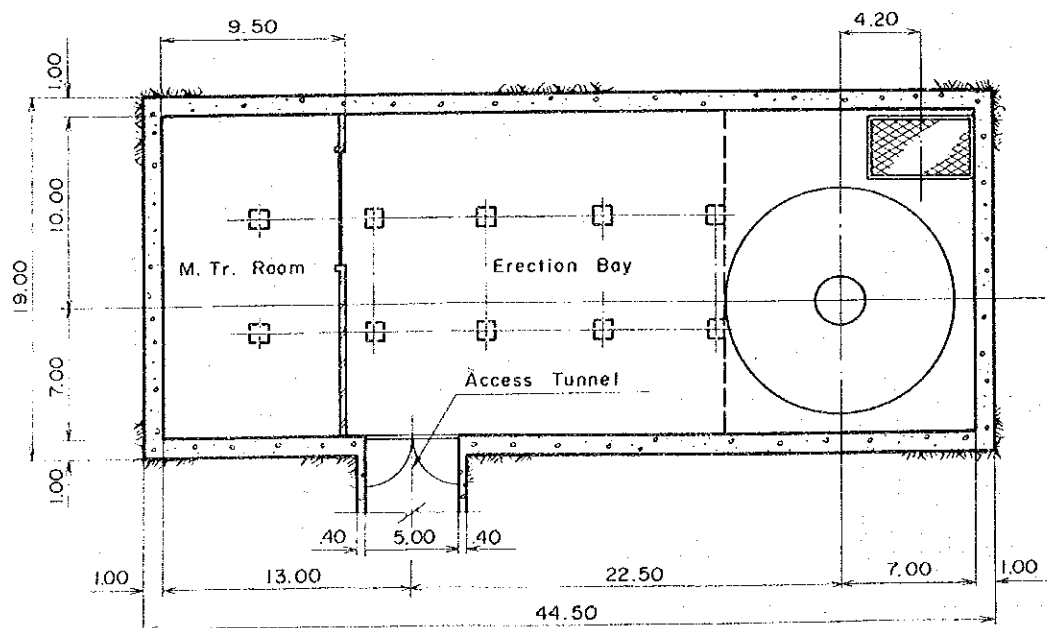
PENSTOCK AND SURGE CHAMBER
PROFILE AND SECTIONS

Fig. 11-18

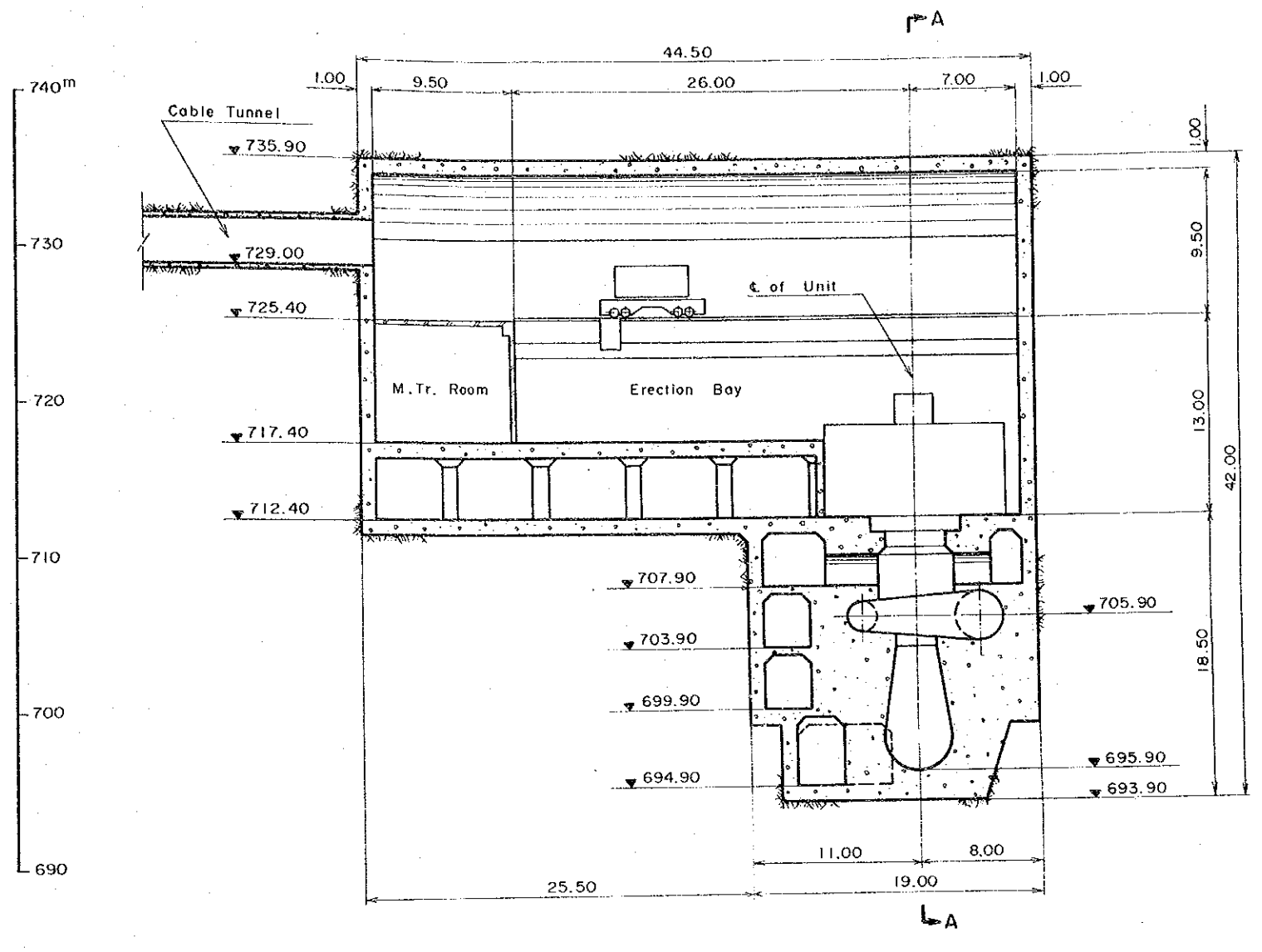
SECTION A - A



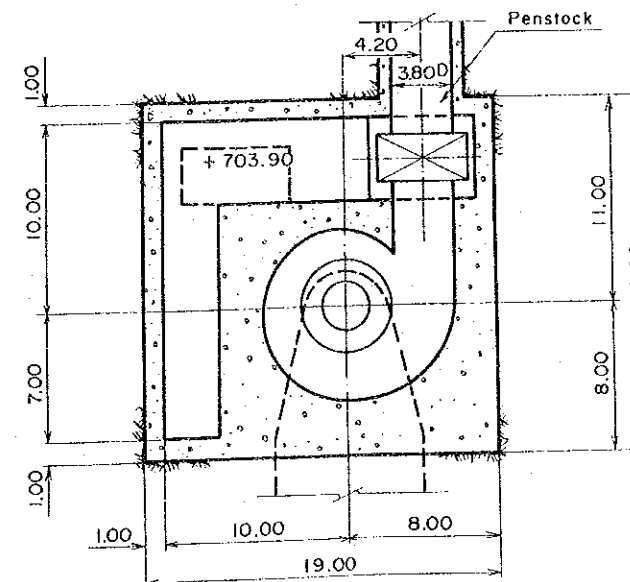
PLAN (EL. 717.40)



SECTION B - B



PLAN (EL. 705.90)



OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

AYVALI PROJECT

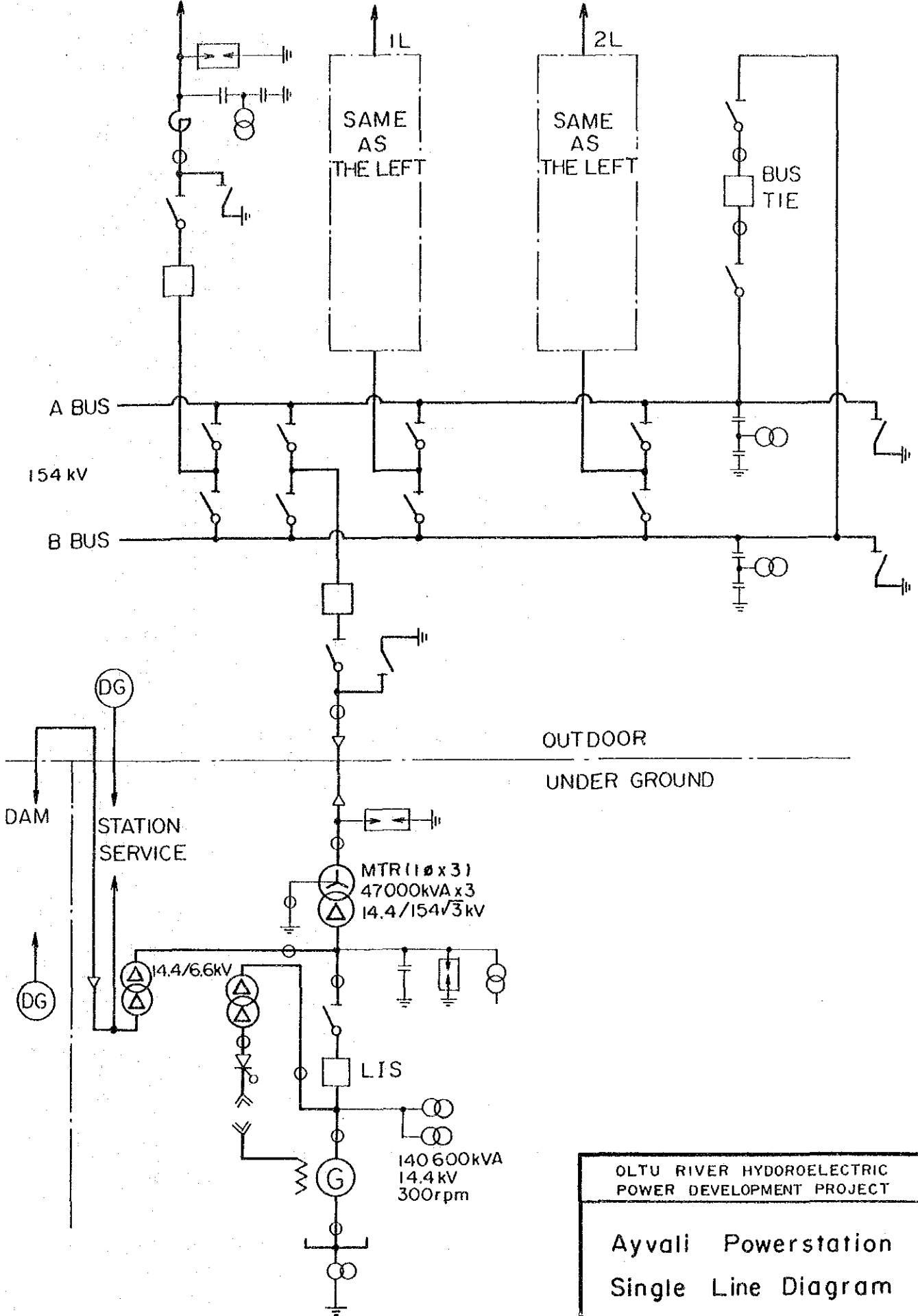
POWERHOUSE

Fig. 11-19

[AYVALI]

TO OLUR

TO YUSUFELI



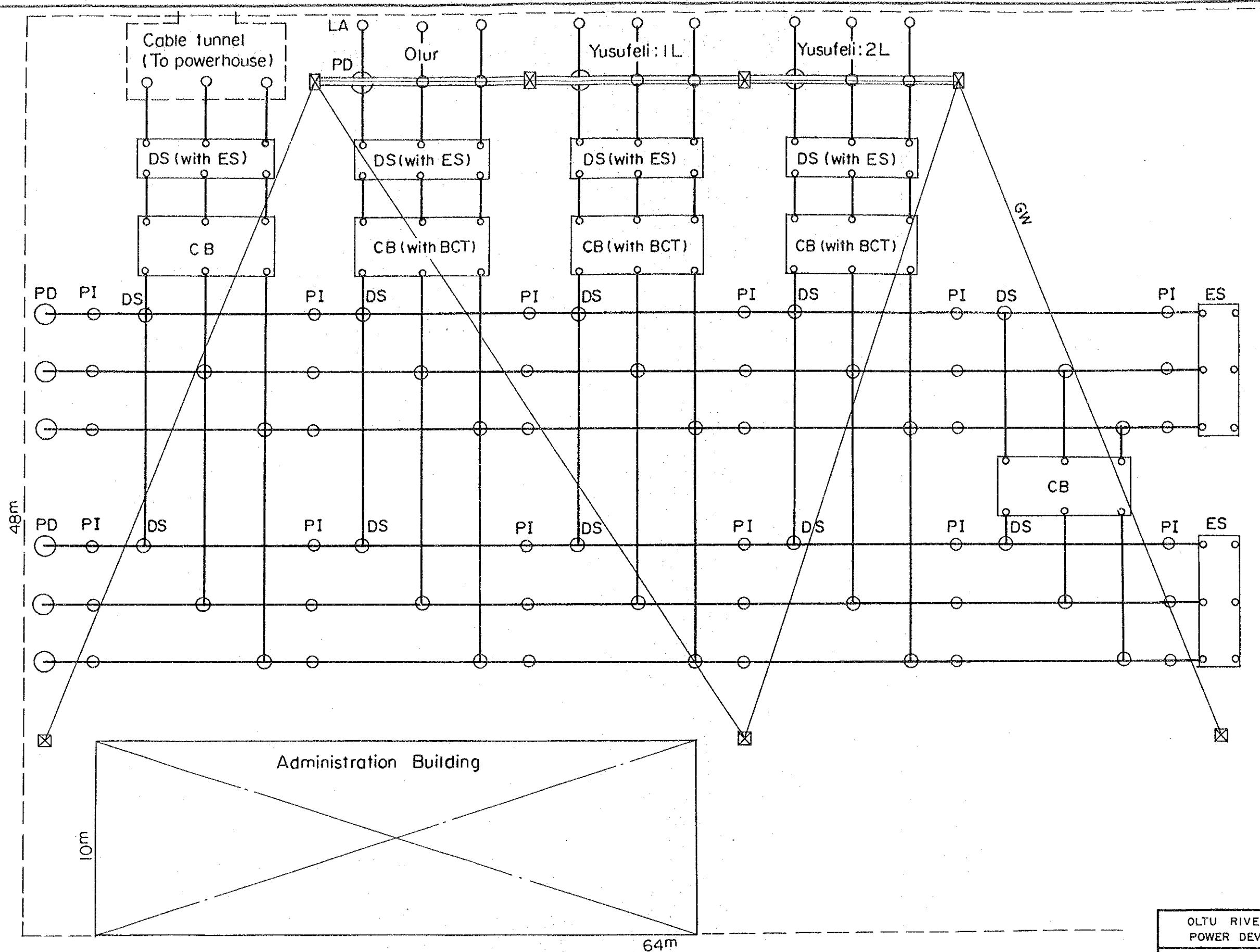
OUTDOOR

UNDER GROUND

OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

Ayvali Powerstation
Single Line Diagram

Fig. 11-20



Foot note: Inspection road and fence surrounding the switchyard are not shown in this figure.

Legend

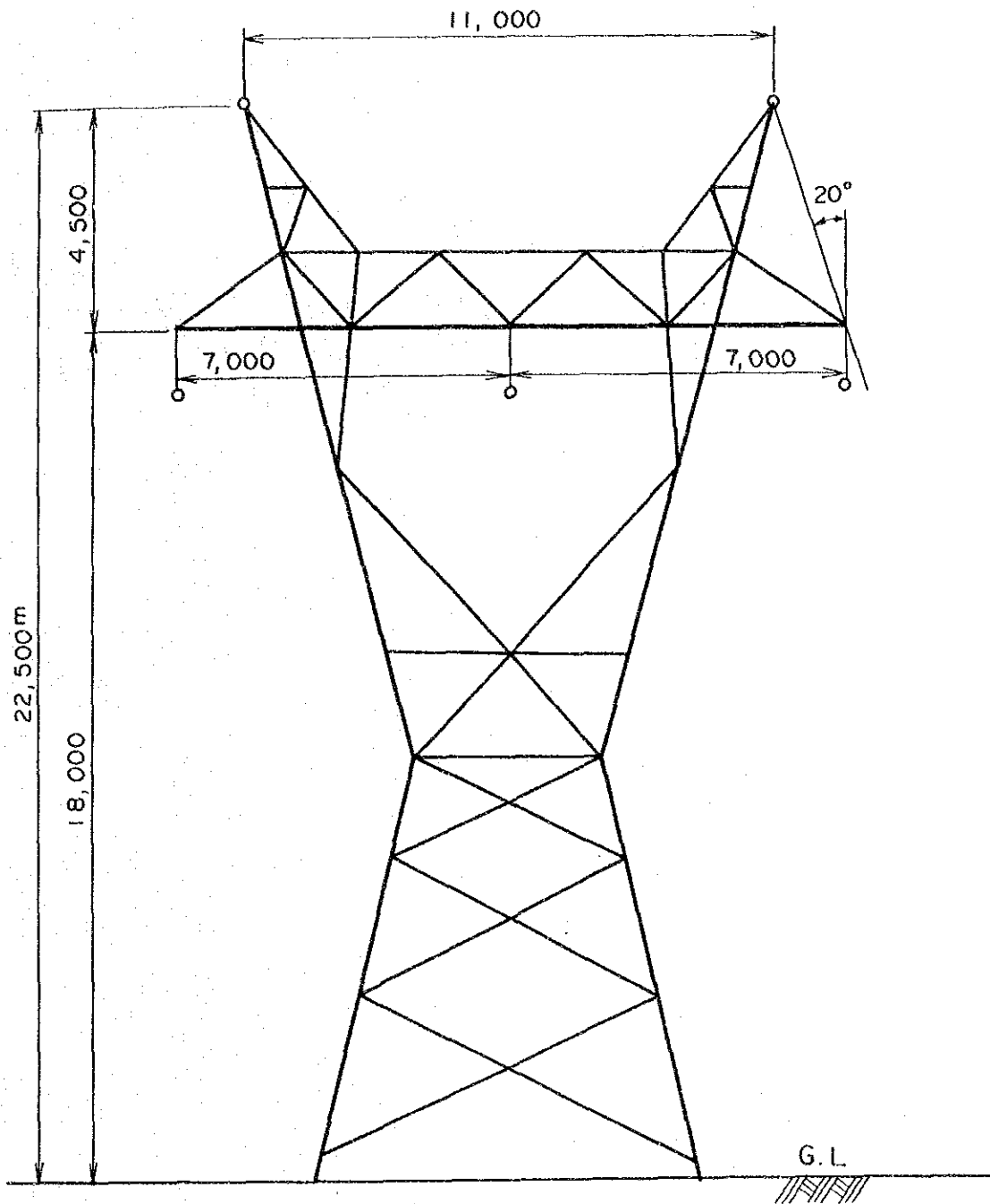
- | | |
|---------------------------|--|
| CB : Circuit Breaker | CH : Cable Head |
| DS : Disconnecting Switch | ES : Earthing Switch |
| LA : Lightning Arrester | GW : Ground Wire |
| PD : Potential Device | BCT : Bushing type Current Transformer |
| PI : Post Insulator | |

OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

**Ayvali Powerstation
Outdoor Switchyard
Plan**

Fig. 11-21

154 kV, 1 CCT, 636 MCMACSR + 70mm² GSW



SUSPENSION TOWER "SD" TYPE

OLTU RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

Standard Suspension Tower

Fig. 11-22

第12章 工事計画および工事費

第12章 工事計画および工事費

	頁
12.1 工事計画および工事工程	12-1
12.1.1 基本的条件	12-1
(1) 気象	12-1
(2) 交通	12-1
(3) 工事用材料	12-1
(4) 工事用電力	12-4
(5) 水力機器	12-4
(6) 電気機器	12-4
12.1.2 工事計画および工事工程	12-4
(1) Olur計画	12-4
(2) Ayvali計画	12-18
12.2 工事費	12-29
12.2.1 基本事項	12-29
(1) 工事費積算項目	12-29
(2) 積算基準	12-30
12.2.2 工事費	12-33
(1) 土木工事費	12-33
(2) 水力機器	12-33
(3) 電気機器および送電線	12-33
(4) 技術管理費	12-33
(5) 補償費	12-33
(6) 建設中利子	12-33
(7) 工事費	12-33

List of Figures

Fig. 12-1	Transportation Route
Fig. 12-2	Location of Temporary Facilities
Fig. 12-3	Construction Schedule of the Olur Project
Fig. 12-4	Construction Schedule of the Ayvali Project

List of Tables

Table 12-1	Main Civil Works of the Olur Project
Table 12-2	Machinery for the Olur and Ayvali Project
Table 12-3	Main Civil Works of the Ayvali Project
Table 12-4	Labor Cost
Table 12-5	Construction Material Cost
Table 12-6	Construction Cost of Oltu Project
Table 12-7	Fund Requirement of Each Year of the Olur Project
Table 12-8	Fund Requirement of Each Year of the Ayvali Project

12.1 工事計画および工事工程

Oltu計画はOltu発電所とAyvali発電所の2つの発電所で構成されている。この2つの発電所についてそれぞれ独立に工事計画および工事工程を作成した。

12.1.1 基本的条件

発電所建設に関する工事計画および工事工程に影響する事項は下記の通りである。

(1) 気象

本計画地域の気象条件は第6章に述べた通りである。当地域での工事ではロックフィルダムのコア盛立やダムコンクリートの打設は年間9～10ヶ月間可能であるものとし、他の工事工程については当地域の積雪量はそれほど多くないことから、年間通じて工事が可能であるものとして工事工程を立案した。

(2) 交通

計画地点への交通運搬経路は、空路、海上、鉄道と道路の組合せとなる。

計画地域への最寄空港としては、Trabzon, Erzurumがあり、最寄荷揚港としては、Trabzon, Hopaがある。また最寄鉄道駅としてはErzurum, Karsがある。

これら最寄地点から計画地点へ到る道路を、Fig. 12-1 に示す。Trabzon, Hopa 方面からは、国道10号線および950号線によりArtvin, Yusufeliを經由してOltu川、Tortum川合流点に到り、合流点からは国道60号線により計画地点に到る。

Kars方面からは、国道60号線によりGöleを經由して計画地域へ到る。

Erzurum方面からは、国道950号線によりTortumを經由してTortum川、Oltu川合流点に到り、合流点からはTrabzon方面からと同様に国道60号線により計画地域に到る。

(3) 工事中材料

1) セメント

セメントはKars (Olur地点より約170km、Ayvaliより約190km) およびErzurum (Ayvaliより約170km、Olurより約170km) の両セメント工場を主な供給工場と考

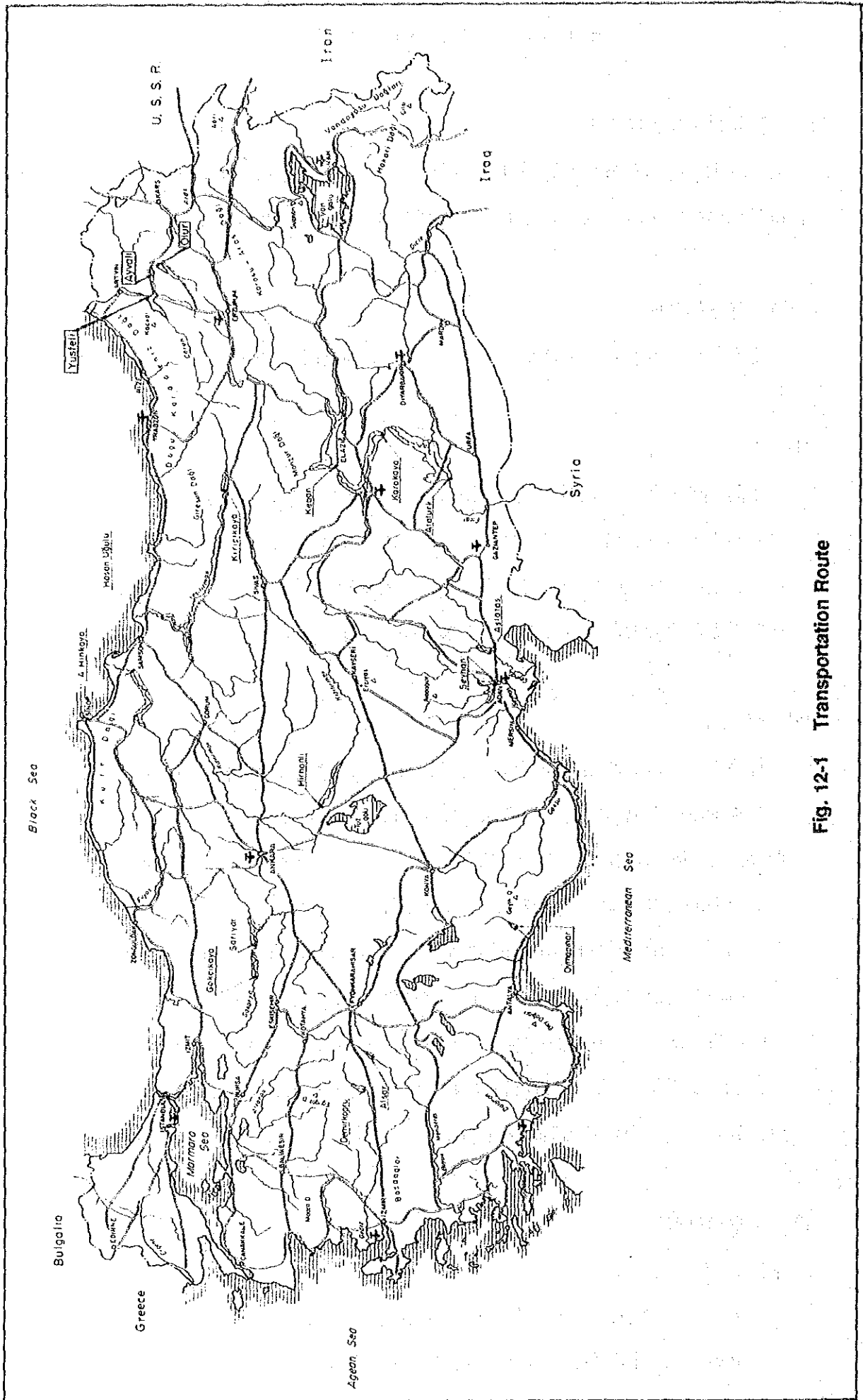


Fig. 12-1 Transportation Route

えている。

2) 鋼材

鉄筋及び鉄骨等の主な鋼材類はIskenderun (Oltu Project Site より約1,050km) 又はKarabak (Oltu Project Siteより約1,110km) の工場が主な供給工場である。

3) 骨材

骨材はOlurダム或いはAyvaliダムの河床砂礫の掘削した材料並びに両ダムの上、下流に分布する河床砂礫を採取し、分級して製造する。

4) 盛立材料

i) Olurダム

土質しゃ水壁材料はダム上流左岸のKaledibi部落付近の押し堆積物及び約11km上流のYoboyu付近の材料を採取・運搬の上、単独で又は混合して盛立てるものとする。

フィルター材料の内、細粒フィルターは掘削した河床砂礫をそのまま、或いは分級製造の上、ダムに盛立てるものとする。粗粒フィルターは河床砂礫および掘削ずりの比較的細粒のものを盛立てるものとする。

ロック材は岩掘削ずり及びダム下流右岸に予定されている原石山にて採取・運搬の上、盛立てるものとする。

ii) Ayvaliダム

土質しゃ水壁材料はダム下流8kmの右岸にあるBulanik谷並びにダム上流3kmで右岸に合流するTavusker谷(ダムより約7km)の堆積材料を採取・運搬の上、ストックパイルにて混合し、所要材料を製造し、ダムに盛立てるものとする。

フィルター材料の内、細粒フィルターは掘削した河床砂礫をそのまま或いは分級製造の上、ダムに盛立てる。粗粒フィルターは掘削河床砂礫および掘削ずりの比較的細粒のものを盛立てる。

ロック材は岩掘削のずり及びダム上流に予定されている原石山にて採取・運搬の上、盛立てる。

(4) 工事用電力

工事用電力は両計画地点を通過する送電線 (34.5kV) より分岐して供給する。

(5) 水力機器

水力機器の内 Steel penstock と Steel conduit を除き Istanbul 近郊で製作の上、海路を Hopa まで運搬し、Hopa から Oltu まではトレーラーにて陸送するか、あるいは Istanbul (或いは他の工場) から Oltu まで陸送する。

Steel penstock と steel conduit は現地に仮工場を建設の上、そこで製作し、所定の位置に据えつける。

(6) 電気機器

主要電気機器は海外で製作されて Hopa 港或いは Trabzon 港に荷揚げされ、現場にトレーラーにて陸送され、発電所に据えつける。

12.1.2 工事計画および工事工程

両計画の運転開始年を2006年とすると概略下記のスケジュールで着工準備を行う必要がある。

1990.11 ~ 1992.10	Feasibility Study
1993 ~ 1994	Provision and Award of Final Design (1 year)
1994 ~ 1995	Final Design (2 years)
1996 ~ 1997	Financial Formulation (1.5 years)
1997 ~ 1999	Bidding and Award of Contract for Construction (1.5 years)
2000 ~	Start of Construction of the Ayvali Project
2001 ~	Start of Construction of the Olur Project
2006.7	End of Construction of Both Project

(1) Olur 計画

本計画の概要および土木工事の数量は Table 9-15 および Table 12-1 に示す通りである。また、工事の最盛期に必要なと予想される主要な工事機械および設備は

Table 12-2 に示す。

Olur計画の建設工事の工事工程は工事規模、施工方法等を考慮に入れて検討した結果、Access Road 等の準備も含めて約6年の工期を必要とする。

工事用仮設備の配置計画および工事工程をそれぞれ、Fig. 12-2 および Fig. 12-3 に示す。

Table 12-1 Main Civil Works of Olur Project

Item	Description	Amount of Works
Diversion Tunnel	Tunnel ex.	22,300 m ³
	Lining Conc.	6,400 m ³
Cofferdam	Embankment	215,000 m ³
Dam	Ex. in open	363,000 m ³
	Em. of Core	549,000 m ³
	Em. of Filter	463,000 m ³
	Em. of Rock	2,572,000 m ³
	Riprap	67,000 m ³
Spillway	Ex. in open	546,000 m ³
	Concrete	51,000 m ³
	Gate	3
Power Intake	Ex. in open	27,200 m ³
	Concrete	5,300 m ³
	Gate	1
Headrace Tunnel	Tunnel Ex.	282,100 m ³
	Lining Conc.	87,200 m ³
Surge Tank	Shaft Ex.	13,000 m ³
	Lining Conc.	3,500 m ³
Penstock	Ex. in open	30,500 m ³
	Concrete	2,200 m ³
	Steel	760 t
Power house	Ex. in open	62,500 m ³
Switchyard	Ex. in open	1,700 m ³
	Banking	10,400 m ³
	Concrete	500 m ³

Table 12-2 Machinery for the Olur Project and Ayvali Project

Item		Machinery		Nos.
Dam	Core and Filter	Wheel loader	4.5 m ³ class	2
		Dump truck	32 t class	10
		Bulldozer	32 t class	5
		Vibratory roller	15 t class	3
	Rock	Wheel loader	8.5 m ³ class	3
		Dump truck	45 t class	12
		Bulldozer	43 t class	6
		Vibratory roller	15 t class	3
		Shovel	1.2 m ³ class	2
Tunnel	Tunnel Ex.	Jumbo	3 boom	4
		Loader	3.3 m ³	4
	Concrete	Concrete pump	60 m ³ /hr	4
Concrete plant		0.75 m ³ /min	1	
Aggregate plant		150 t/hr	1	

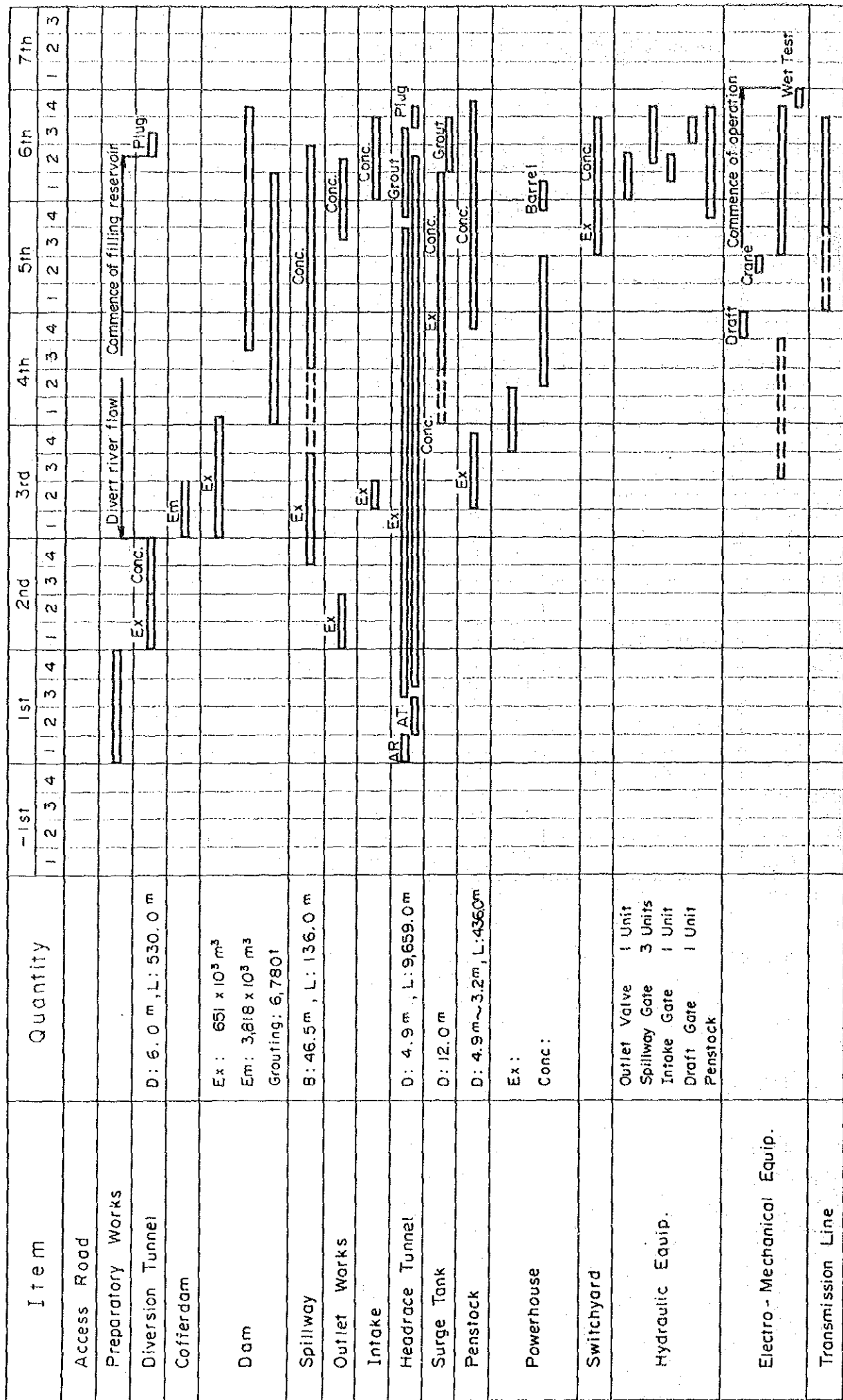
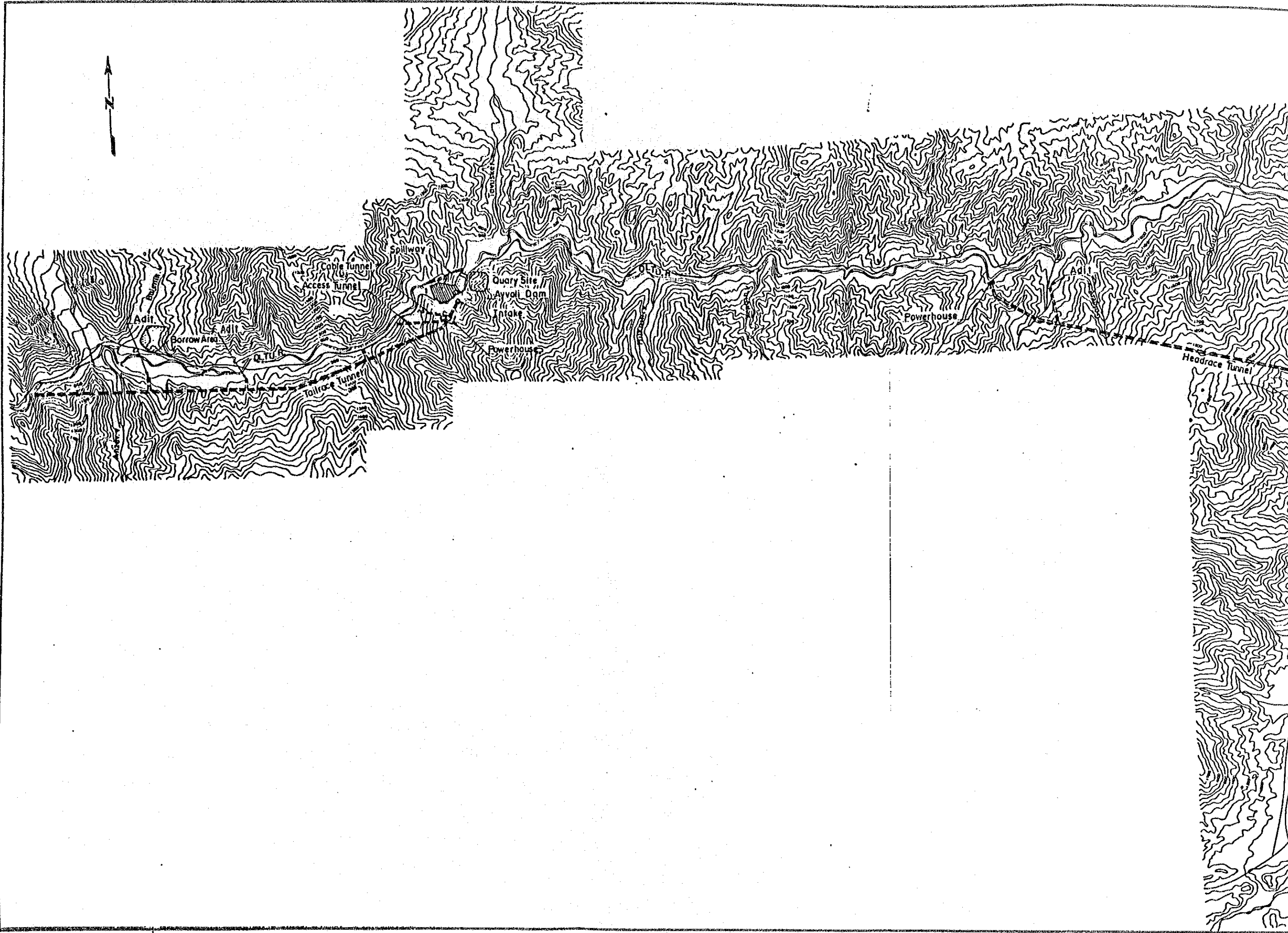
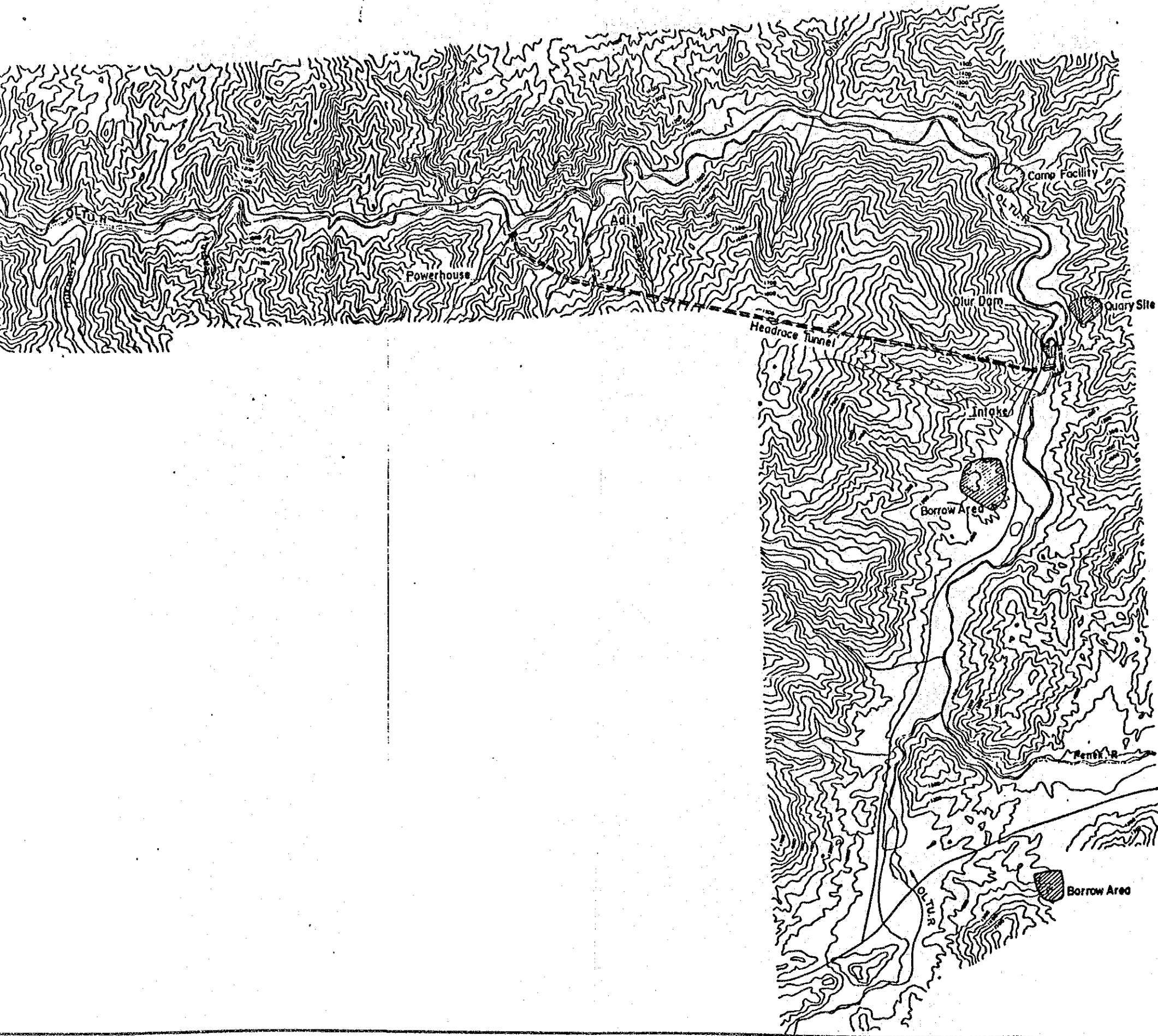


Fig. 12-3 Construction Schedule of the Olur Project





OLTU RIVER HYDROELECTOLIC POWER DEVELOPMENT PROJECT	
LOCATION OF TEMPORARY FACILITIES	
Fig. 12-2	

01ur計画の工程上のクリティカルパスは導水路トンネル工事である。従って当工事の最初の工事は、導水路トンネルのための作業道路、引続いて作業坑の掘削が行われる。以下各工事の工事計画について述べる。また工事の手順は工事工程に示す。

1) 工事計画

(a) 仮排水路トンネル及び放流設備

仮排水路トンネルは一条で計画されているので、流路を一部共用する放流設備の呑口の明り掘削並びに立て坑部分は、仮排水路トンネルが使用に供される前に、掘削並びにコンクリート巻立を実施する。また放流路の水路部分の掘削の全部並びに巻立の一部を仕上げ、上下流にバルクヘッドを設けておく。仮排水路トンネルの掘削は、3 boom Jumboとcrawler shovel及び Road haul各1台を使用し、下流側より可能なら全断面掘削で、それが不可能なら半断面工法で実施する。掘削終了後、引続いてアーチと側壁部のコンクリート巻立を、少し遅れてインパートの巻立を実施する。コンクリート巻立中並びに終了後、上下流の入口・出口のコンクリートを打設する。上流入口にはClosure gateを設置できるよう戸当り金物を埋設しておく。コンソリデーショングラウト並びにカーテングラウトは、通水開始前に完了させる。

仮排水路トンネルは、ダムが湛水開始される時にplug concreteを打設し、その目的を終了する。

放流設備は仮排水路トンネルの閉塞数ヶ月前の渇水期から、放流バルブ類の据付を行ない完成させる。また仮排水路トンネルの閉塞直前に、以前に設置したバルクヘッドを取り外しておく。

(b) 仮締切

仮排水路トンネルが完成し通水可能になると、直ちにダムの上流の仮締切ダムの盛立を行ない、河流の切替を行う。河流の切替は、渇水期の流量の少ない時に実施することが望ましい。仮締切ダムは先ず第一次締切により河流を切替した後、コア部分の掘削を実施し、直ちにコア、フィルター並びにロックの盛立を開始する。これらの盛立がある程度の高さに達すると、仮締切ダムの下にグラウトによるしゃ水工事を行う。これらの工事が終了すると盛立て工事を再開し、所定の高

さまで盛立てる。

(c) ダムと洪水吐

a) ダム

仮締切の高さが、ある高さ（多少の出水があってもオーバーフローすることがないと思われる高さ）に達すると、ダム本体の河床部分の掘削を開始することになるが、この前に洪水吐やダム本体の掘削によって、河床掘削工事が影響を受けないように、あらかじめ洪水吐前庭部とダム部の大雑把な掘削を行っておく。

ダムの河床部の掘削深さは約45mと非常に深いので、浸透流の掘削法面への浸潤なしに安全に掘削を進める必要がある。河水の浸透を防ぐために、上下流の仮締切ダムの下にしゃ水壁を設け、必要に応じて排水ポンプを設置しながら河床砂礫の掘削を進める。この折、将来のグラウト工事や盛立工事のために作業用道路を設置しておく。河床砂礫掘削を終了した後、ダム基礎として十分と思われる深さまで岩盤の掘削を行ない、河床部には直ちにキャップコンクリートを打設する。キャップコンクリートを打設しない場所については（キャップコンクリートを打設した場所でも）プランケットグラウト並びにカーテングラウトを実施する。河床部のこれらグラウトが終了した後、直ちに土質材料、フィルター材料並びにロック材料の盛立を開始する。これらの盛立に先立って、コア部の岩盤と接する個所は丁寧に凹凸の少ないように整形の上清掃し、この上に十分なプラスティシティをもった材料を盛立てる。フィルター及びロックと接する斜面もまた激しい凹凸は整形しておく。上流面では EL. 1, 045m以上、下流面では EL. 1, 029m以上についてはロック材料盛立の表面にリップラップをロック盛立と併行しながら設置する。

土質しゃ水壁材料の採取場(Borrow Area)はKaledibi Borrow Area並びに Yolboyu Borrow Areaを予定しているが、Kaledibi Borrow Areaの材料は2.5 km～3 kmとダムサイトに近いが、材料の粒度はかなり粗く、そのままの使用では材料の透水性に問題があるものも含まれている。Yolboyu Borrow Areaの材料は粒度分布並びに透水性に於いて問題は殆どないと思われるが、ダムサイトから11kmと遠く、運搬費用がかなりかかるという難点がある。Kaledibi Borrow

Areaの材料が単独で使用できないと判断された場合には、Kaledibi Borrow Area内に stockpileを設置し、両 Borrow Areaの材料を適当な粒度になるよう混合して、これをダムサイトに運搬盛立てる。

細粒フィルターはダムの河床掘削した材料を仮置し、使用時に分級し、所要の性質に整えて、或いはそのままダムに運搬し盛立てる。粗粒フィルターは河床掘削材料の比較的粗いもの及び岩石掘削の比較的細かいものを仮置しておき必要に応じダムに運搬し、盛立てる。

ロック材料は、ダム・洪水吐等の岩石掘削を仮置したもの、及びダム下流右岸のQuarry siteよりベンチ掘削工法によりロック材料を採取し、ダムに運搬・盛立てる。Quarry siteで得られるものの内、大塊はリップラップ材料として使用する。これら盛立工事に使用される機械類は Table12-3 に示す。盛立材料を運搬するための道路は、使用される機械に適するように計画する必要がある。

b) 洪水吐

ダムの河床掘削に先立ち、洪水吐前庭部は大雑把に掘削しておき、その後に行われるダム工事に影響のないようにしておく。洪水吐の掘削の内、前庭部は高さ10m程度のベンチにて掘削し、その後、掘削仕上げ表面に発破による悪影響が及ばないように1~1.5 m程度の深さの仕上げ発破を行った後、コンクリート構造物の基礎として十分なように、整形、清掃し、仕上げる。

掘削が完了し、コンクリート打設の諸準備が終了した個所から、コンクリートを打設する。コンクリート打設は、コンクリートポンプ、クレーン或いはシュートを使用する。洪水吐の内ウェア部分のコンクリートが打設終了後、ダムのグラウトと連続するようにして、この部分のグラウトを実施する。

ウェアコンクリート、ピアコンクリート及び橋梁工事終了後、湛水開始までに据付が終了できるようにして、3門のラジアルゲートの据付を行う。

ダム周辺工事（ダム、仮排水路トンネル、洪水吐、取水口及び導水路トンネル）のために、ダム近傍に0.75m³/minの能力をもつコンクリートプラント、および150t/hrの能力をもつ骨材プラントを計画する。

(d) 取水口および導水路上口工事

01ur計画の工程のクリティカルパスは、導水路トンネル工事である。それゆえこの計画で最初に着工すべきは導水路トンネル工事である。導水路工事は取水口より4,200mまで、これより4,200mの下口作業坑の交点までと作業坑交点より鉄管路までの1,500mの3つの部分に分て工事を行う。

取水口から4,200mの導水路トンネルは、取水口側より工事を行う。工事はまず取水口の掘削工事等に支障のない位置に坑口をもつ作業坑(約80m)を掘削し、引き続いて導水路トンネルの掘削を行う。導水路トンネルの掘削は3 boomのJumbo、ロッカーショベル、並びにシャトルカーあるいはトロを使用し、全断面掘削にて実施する。掘削した礫はダムの盛立に使用する。コンクリート巻立て工事は、掘削より1ヶ月程遅れて開始する。型枠はテレスコピックフォームとし、コンクリートの打設はコンクリートプレーサを使用する。4,200mのコンクリート巻立が終了すると、最奥からインバートコンクリートを打設し、インバートコンクリートの打設の終了した個所からコンソリデーショングラウトを行う。上記の工事を終了後、作業坑をコンクリートにて閉塞する。

取水口は導水路トンネル工事に支障を与えないように掘削、コンクリートの打設を行う。

取水口はまず設計に従って掘削し、コンクリートを打設する。コンクリートの打設に当たっては、ゲートの戸当りやスクリーンの据付のための準備を行う。コンクリート打設終了後、貯水池の湛水開始に間に合うよう、取水口ゲート並びにスクリーンの据付を行う。

(e) 導水路トンネル中央区と導水路下口工事(調圧水槽を含む)

導水路トンネル中央区4,200mを工事するためには、約400mの作業坑、と一般道路からこの作業坑の坑口に至る作業用道路(延長1,500m程度)が必要である。

上記の準備工事を終了後、引続いて導水路トンネルの掘削を開始する。導水路トンネルの掘削は3 BoomのJumbo、ロッカーショベル、並びにシャトルカーあるいはトロを使用し、全断面掘削にて実施する。掘削ずりは作業坑坑口に設けた土捨場に収容する。

コンクリート巻立工事は、掘削より1ヶ月程遅れて開始する。型枠はテレスコピックフォームを、コンクリート打設はコンクリートプレーサーを使用して行う。4,200mのコンクリート巻立が終了すると、最奥からインバートコンクリートを打設し、打設の終了した個所でコンソリデーショングラウトを行う。これらの工事を終了後、作業坑をコンクリートにて閉塞する。

この作業坑との交点から調圧水槽間の導水路トンネルの掘削並びにコンクリート工事も、この作業坑を利用して行う。

調圧水槽の工事は、先ず明り部分の岩石掘削を終了した後、導水路トンネルの掘削が調圧水槽の立て坑の下に達した後、調圧水槽立て坑の中に下より導坑（パイロット立て坑）を切り上がり、次にこのパイロットトンネルを利用して立て坑部分を切広げる。立て坑の切広げ終了後、立て坑の下からコンクリート巻立を行ない、続いてやはり下から立て坑部のコンソリデーショングラウトを行い、調圧水槽工事を終了する。導水路中央区、導水路下口、調圧水槽水圧管路および発電所工事のために、導水路トンネルの作業坑の坑口またはその近くにコンクリートプラントを設置する。また必要があれば近くに骨材プラントも設置する。

(f) 水圧管路および発電所

水圧管路工事の内、明り掘削は上部より下に向かって切下げ掘削終了後、インバート、擁壁のコンクリートを打設する。これらの工事終了後、引続いて水圧鉄管の据付けを行う。

発電所工事は水圧管路部の掘削終了後、引続いて発電所の掘削を行う。掘削終了後、ベースコンクリート、側壁コンクリート、擁壁コンクリートを打設し、引続いて発電所の上屋建物を建設する。上屋建物終了後、水車、発電機の据付けのために天井クレーンを、詳細工程に合わせて据え付ける。続いて、水車、発電機の据付けを開始し、各種の無水試験を行い、水路通水後に有水試験を行い、営業運転を開始する。水圧鉄管のロールのために発電所周辺に鉄管工場を設け、ここで単管のSteel plateのrole、weldingを行った上、現地に据え付ける。

2) 工事工程

工程上のクリティカルパスは延長約9.7kmの導水路トンネルである。従って導水路トンネル工事をダム工事より先に着工する。

工事工程は Fig. 12-3 に示すとおりである。

1年目 導水路トンネル工事は、上流側は取水口付近と調圧水槽の上流側1.5kmに設置した、作業横坑を使用して、実施する。

工事開始後先づ、導水路工事のための発注者および請負業者の事務所、宿泊設備および資材置場等の建設を行なうと同時に、既設国道から、取水口並びに下流側横坑坑口に至る作業道路を建設する。

この作業道路完成後、直ちに上、下流の横坑の掘削を行ない、引続き導水路の掘削を行なう。上流側横坑から運搬する掘削材料の内、利用可能なものは、ダムの盛立に流用する。

導水路トンネル掘削と併行して導水路トンネルの巻立工事を実施する。これに先立って工事区域に骨材プラント、コンクリートプラント、セメントサイロ等の仮設備のための敷地造成と装置の組立を行ない、1年目の後半にはコンクリート巻立工事が行なえるようにする。

2年目 導水路トンネルの掘削、並びにコンクリート巻立を継続する。又仮排水路工事のための工事用道路、仮排水路トンネルの坑口設置のための明り掘削を実施する。

ダムおよび水圧管路と発電所工事のために発注者および請負業者の事務所、宿泊設備および資材置場等の建設、工事用道路の建設等を実施する。

3年目 仮排水路トンネル工事、導水路トンネル工事および仮設備工事を継続すると共に、ダムおよび洪水吐の明り掘削を開始する。又、水圧管路および発電所の明り掘削工事を開始する。

仮排水路トンネルは豊水期終了までに完成し直ちに河川流水の仮排水路トンネルへの転流を行なう。河川転流前までに河床より上を大まかに掘削しておき、転流と同時に上、下流の仮締切ダムを施工する。仮締切ダムの盛立て

を行い、つづいてダム河床部の掘削および基礎処理を行なう。

4年目 ダム工事は河床部分の掘削完了後、河床部分のコンソリデーション並びにカーテングラウト等による基礎処理を行った後、ダムの盛立工事を行なう。

導水路はトンネル掘削ならびに巻立コンクリート工事を継続中する

一方調圧水槽は水槽上部の明り掘削を、又水圧管路および発電所は掘削を継続する。

発電所では掘削終了後、基礎コンクリート、側壁コンクリートの打設を実施する。基礎コンクリート打設中にドラフトチューブのライナーを据え付ける。

5年目 ダム工事は、土質しゃ水壁材料、フィルター材料及びロック材料の盛立工事並びにグラウト工事を継続して行なう。洪水吐に於てはシュート部やウエア部のコンクリートの打設を行なう。

導水路はトンネル掘削ならびに巻立コンクリート工事を継続している。又、グラウト工事はインバートコンクリートの打設と併行して開始する。

調圧水槽は立て坑部分の掘削を継続し、引き続いて立て坑部の巻立コンクリートとその上部のコンクリートを打設する。

水圧管路は、インバート及びよう壁のコンクリートの打設を行ない、この工事が完成後、鉄管の据付けを引続いて行なう。

発電所は側壁やスラブコンクリートの工事をほぼ終了させ、引続いて建屋のSuper Structureのコンクリートを打設、クレーンガーダーを設置後、天井走行クレーンを据付ける。発電所では、クレーン据付けに続いて、水車、発電機等の電気機器の据付けを開始する。

6年目 この年は発電所の運転を開始する年である。

ダム工事は盛立工事を継続する。年末には盛立工事を終了。年末は水車発電機の有水試験を行なうため、貯水池の湛水を年央には開始する。

洪水吐はウエア部及びピア部のコンクリートの打設を行ない、ひきつづいて洪水吐ゲートの据付けを行なう。