

区 間		回 線 数	巨 長 (km)
Köprübaşı	— Ciplak	2	15
Ciplak	— Karabuk	1	70
Ciplak	— Eregli	1	35

送電線ルート近傍の気象条件は下記のとおりである。

積 雪	: 最 大	85 cm
雨 量	: 年 間	775 mm
気 温	: 年 平 均	13.5°C
風 速	: 平 均	35 m/sec

### 11.3.2 電線・碍子および架空地線

電線サイズは電線の電氣的、機械的特性およびKöprübaşı以降の開発計画（Çay, Karabuk水力発電所）を考慮して、鋼心アルミより線（ACSR）1,272MCMを選定した。

碍子の種類および1連当りの個数は電氣的、機械的検討および既設 154kV送電線との絶縁協調を考慮し、外径 250mm懸垂碍子12個連とする。

電力線への雷撃を極力減少させ系統の信頼度を向上させるために、架空地線を設ける。

### 11.3.3 支持物

支持物は地形および気象条件などを考慮し、機械的強度の高い鉄塔を採用する。鉄塔の設計条件として下記の風圧荷重条件を適用する。

電 線	: 68kg/m <sup>2</sup>
鉄 塔	: 90kg/m <sup>2</sup>

本送電線に採用する代表的な鉄塔の形状を Figure 11-16（2回線設計）と Figure 11-17（1回線設計）に示す。

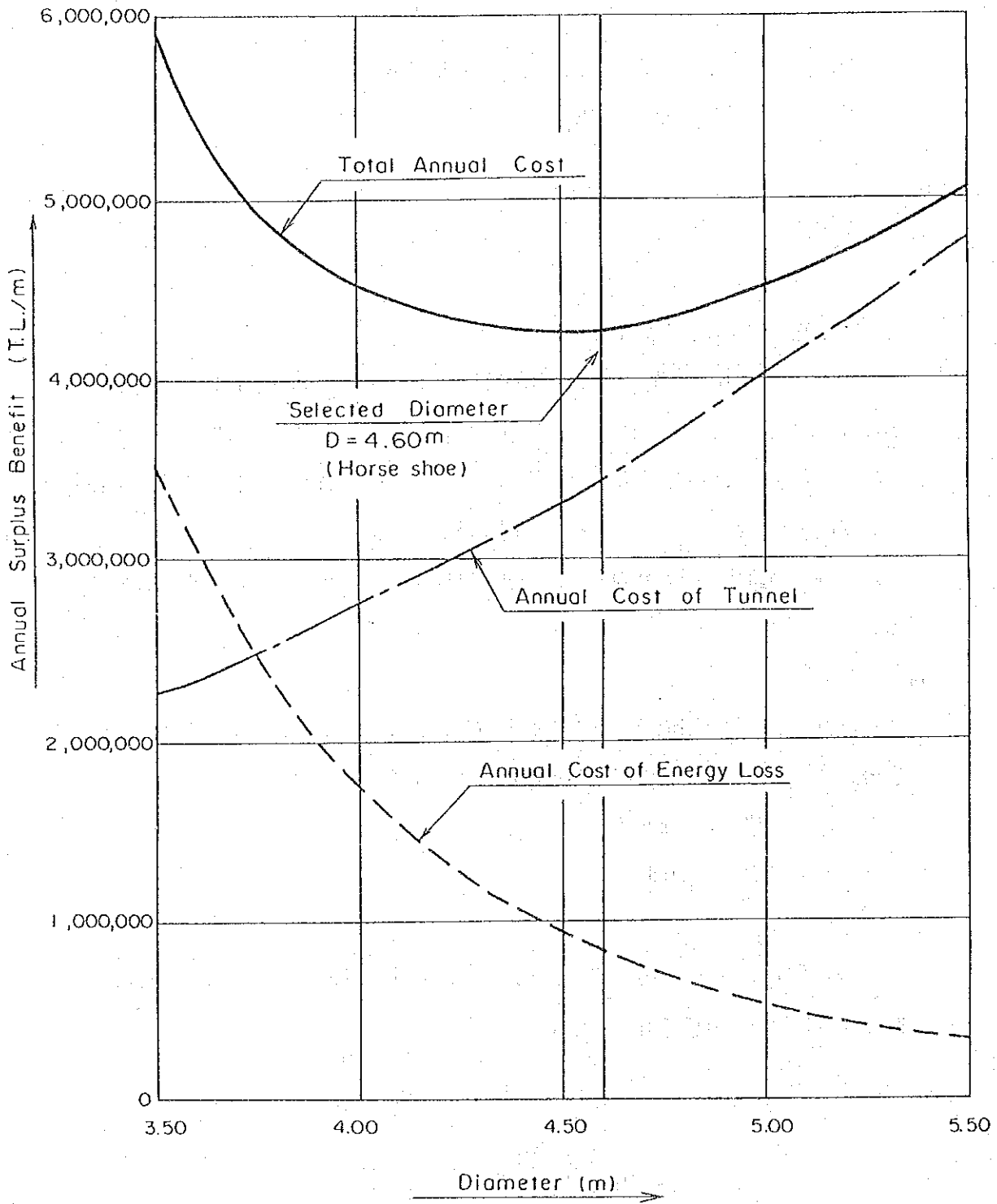


Figure 11-1 Optimization Study on Tailrace Tunnel

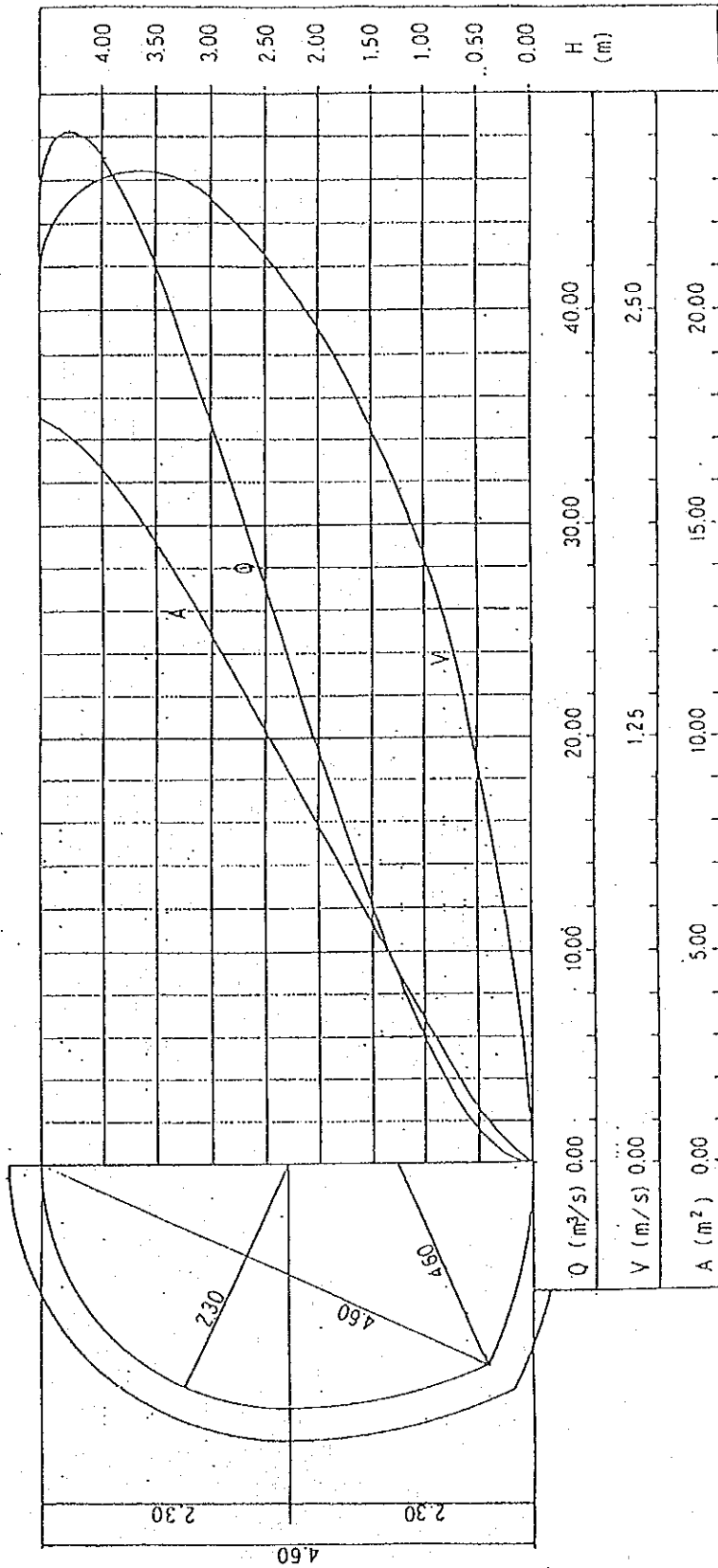
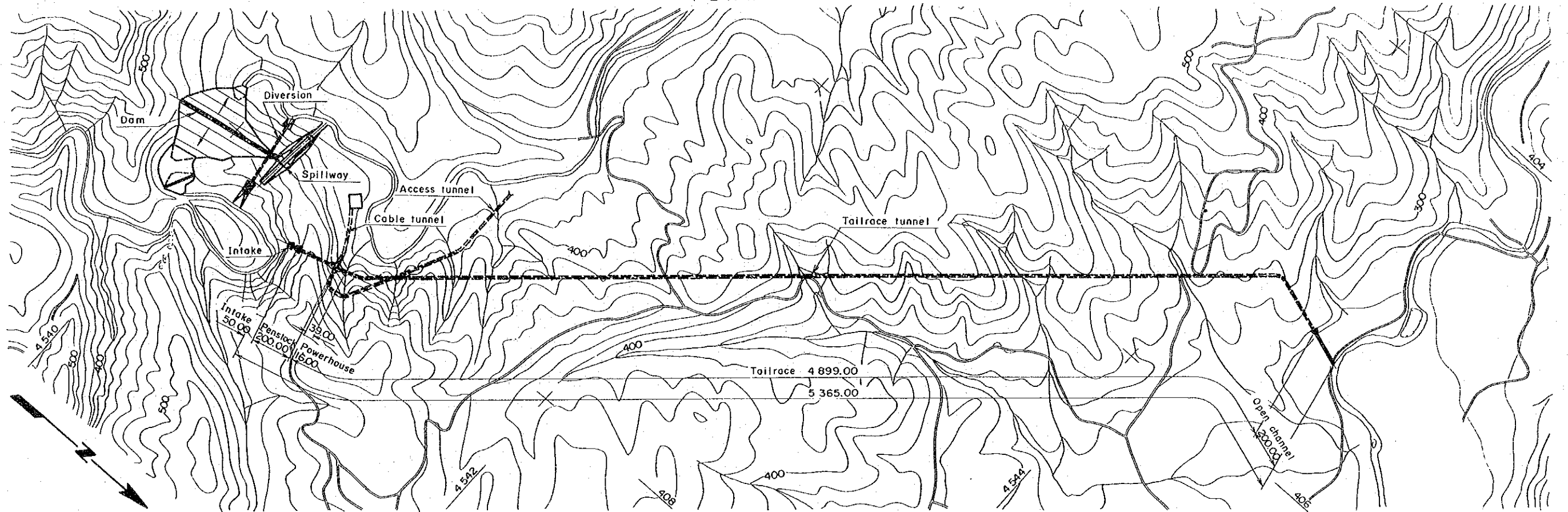


Figure 11-2 Rating Curve of Tailrace Tunnel

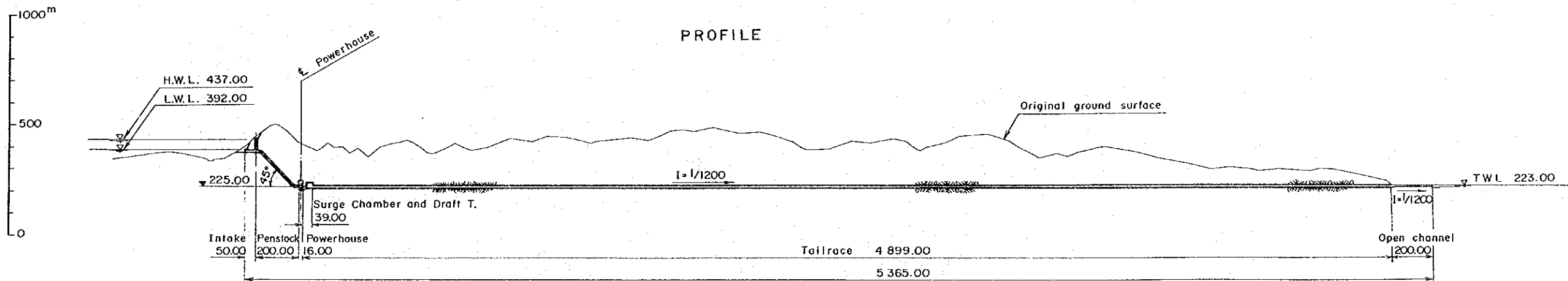




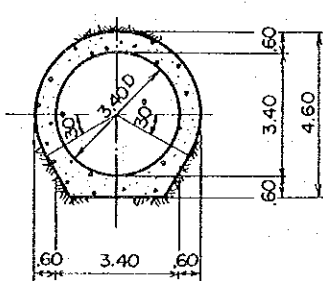
PLAN



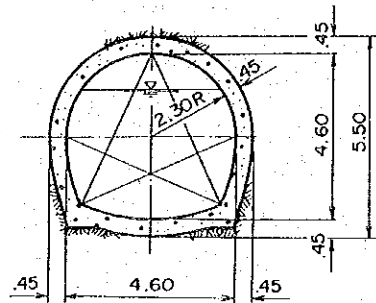
PROFILE



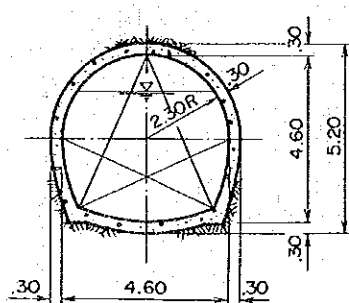
PENSTOCK



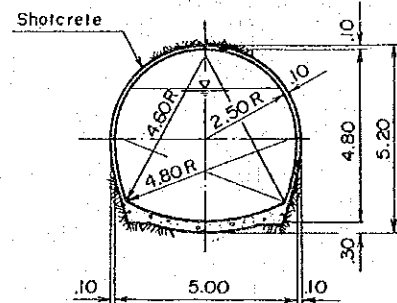
TYPE I



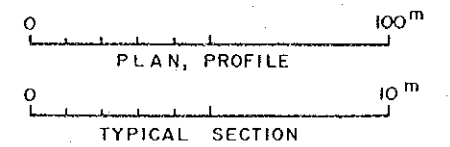
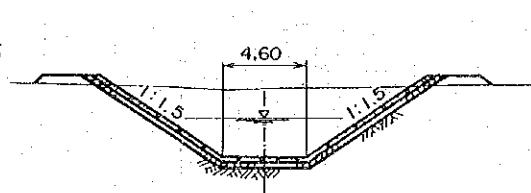
TYPE II



TYPE III

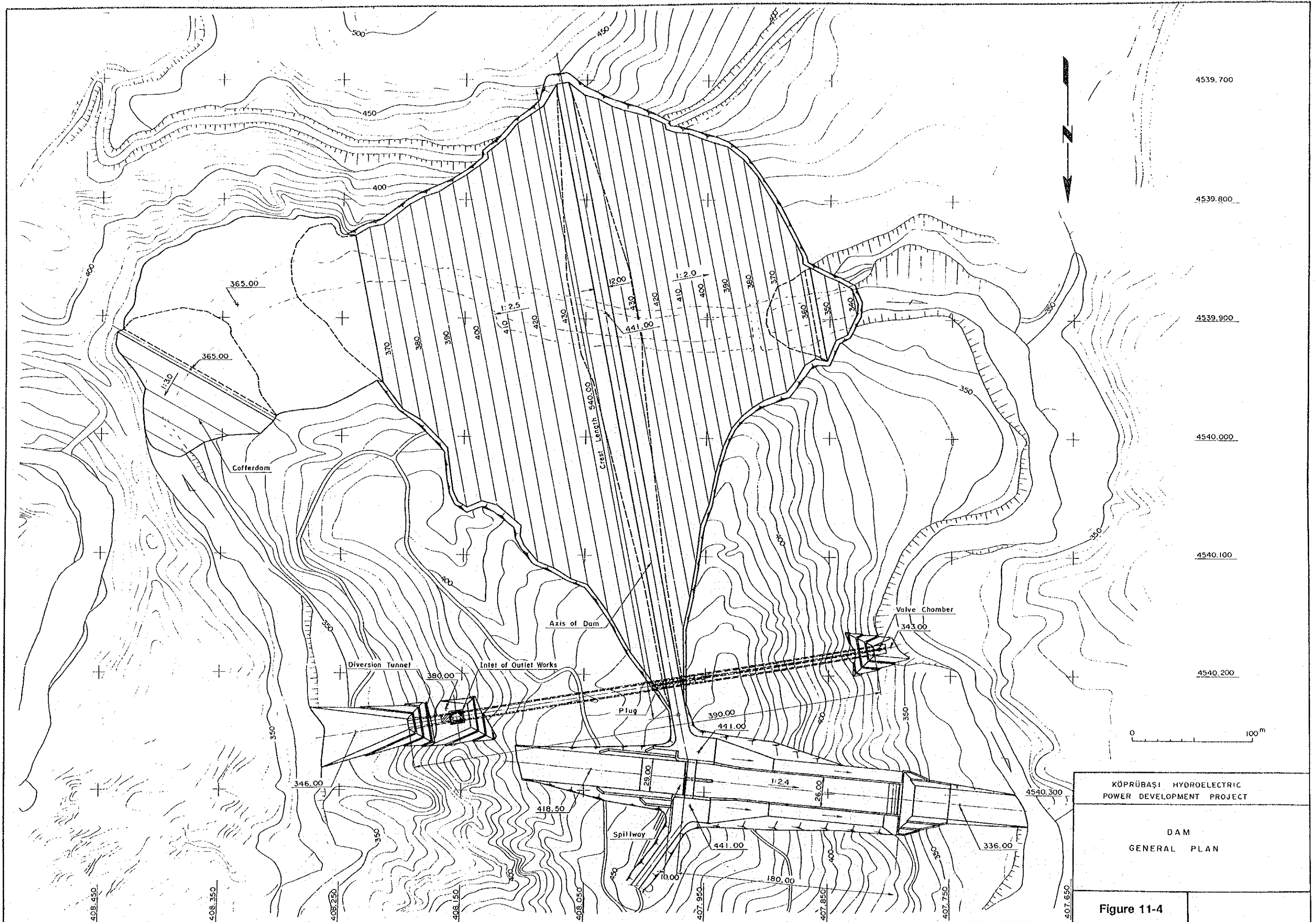


OPEN CHANNEL



KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC POWER PROJECT	
WATERWAY	
PLAN AND PROFILE	
Figure 11-3	





KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC  
POWER DEVELOPMENT PROJECT

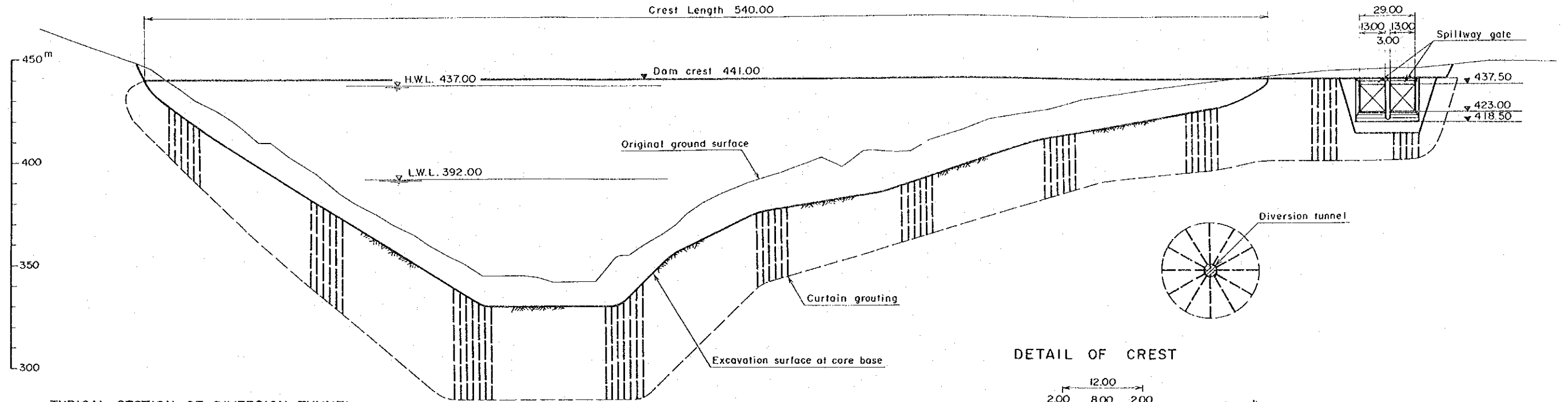
DAM  
GENERAL PLAN

Figure 11-4

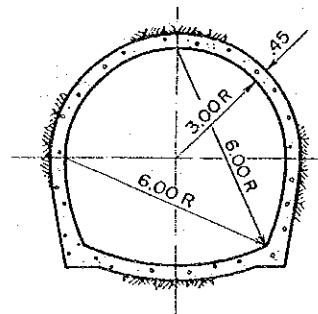




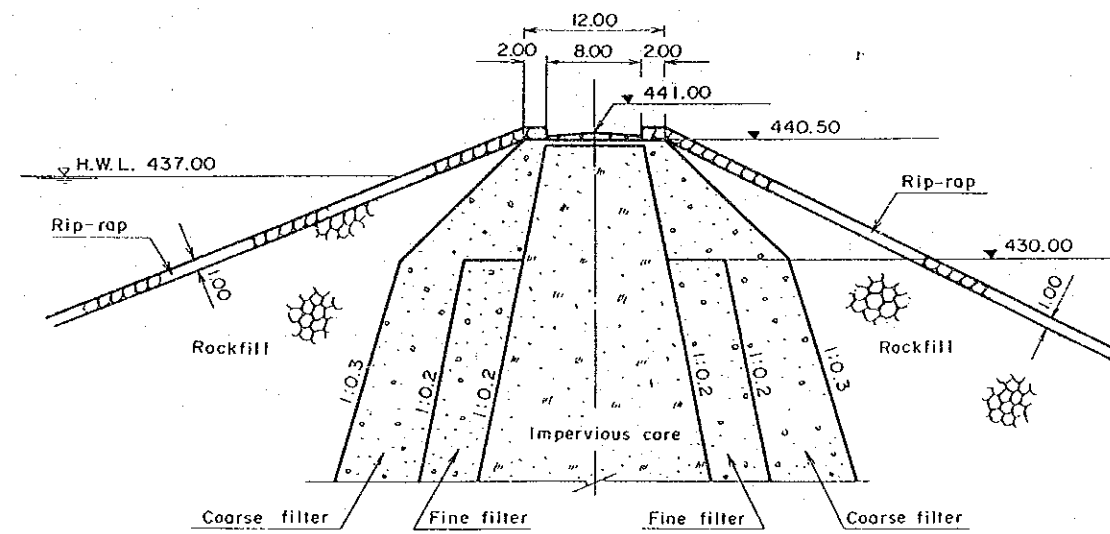
PROFILE OF DAM



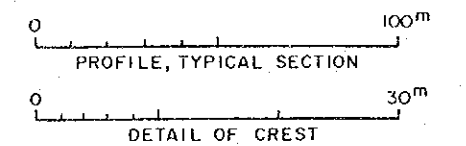
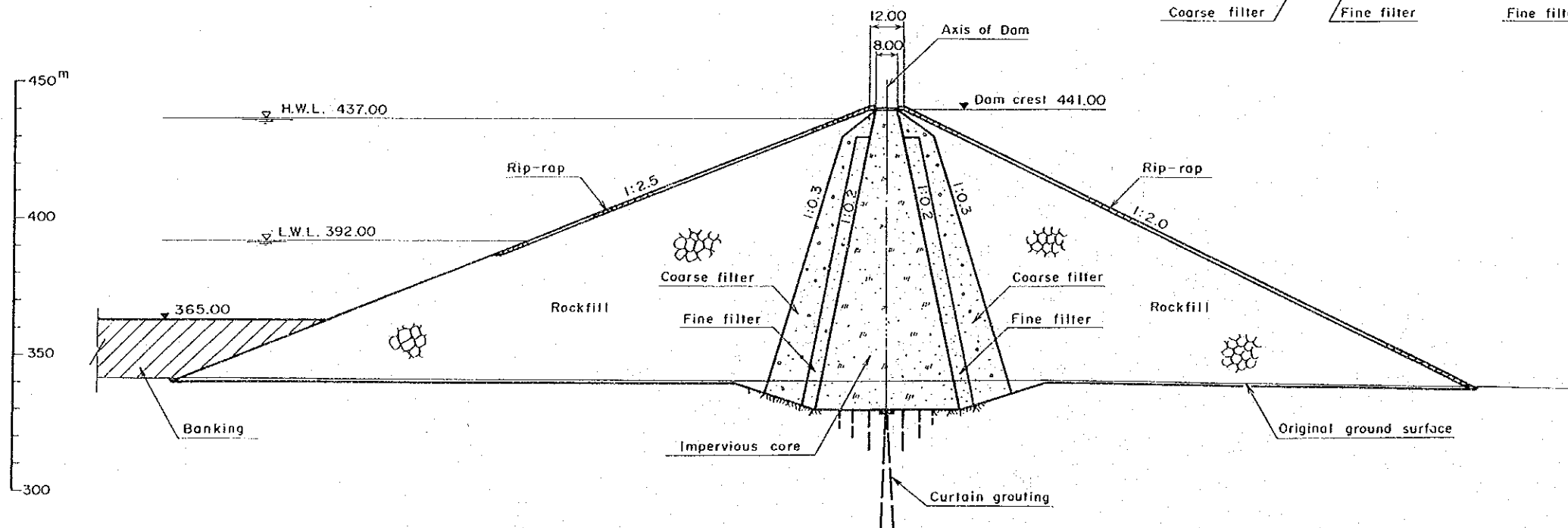
TYPICAL SECTION OF DIVERSION TUNNEL



DETAIL OF CREST



TYPICAL SECTION OF DAM

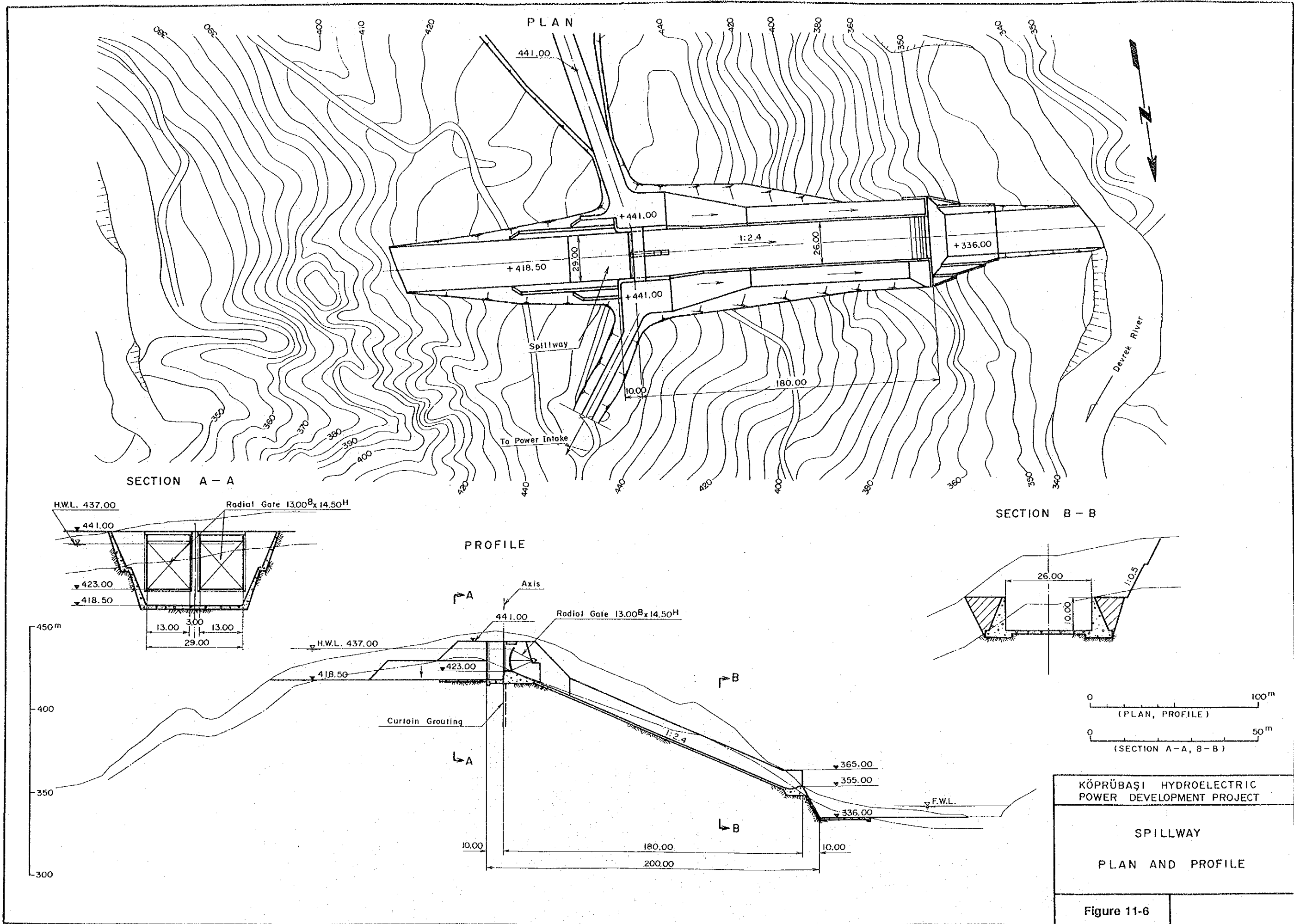


KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC  
POWER PROJECT

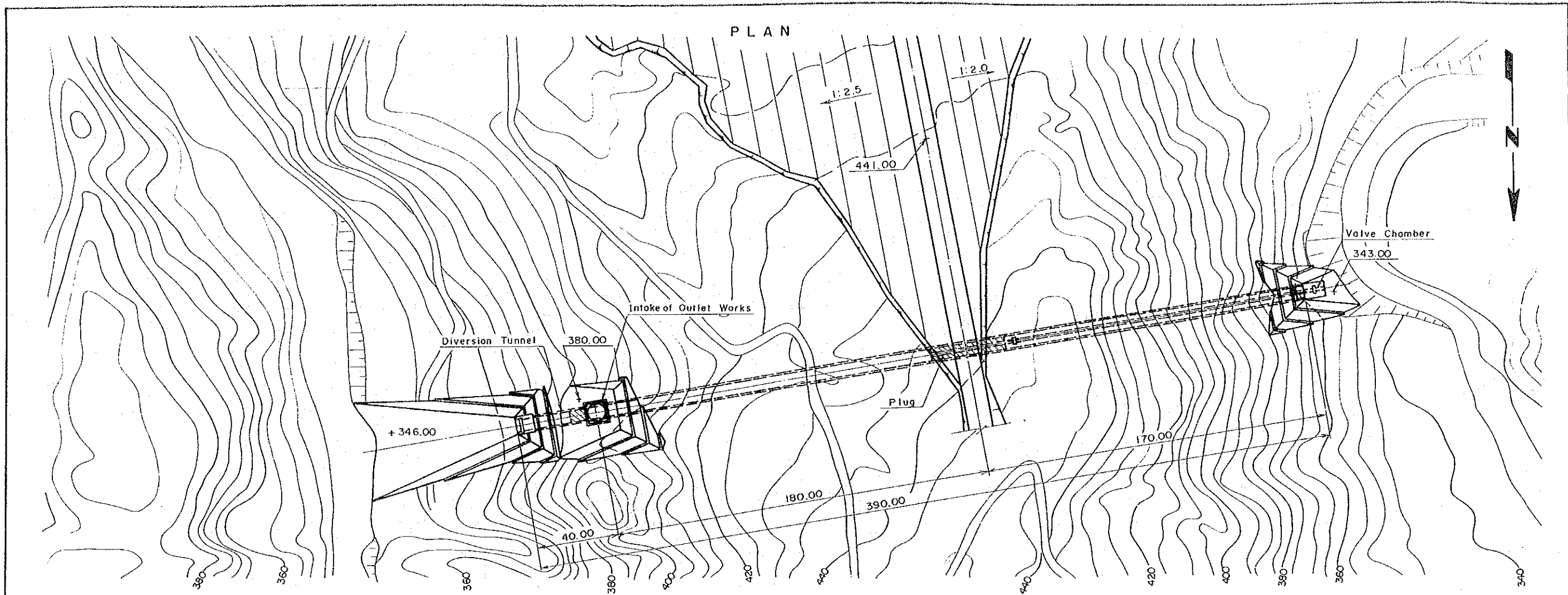
DAM  
PROFILE AND SECTIONS

Figure 11-5







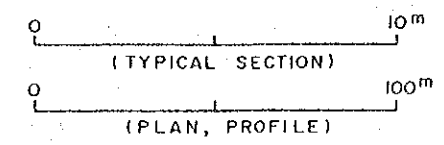
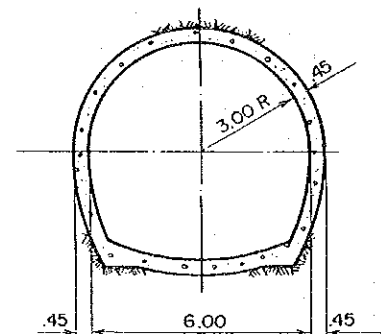
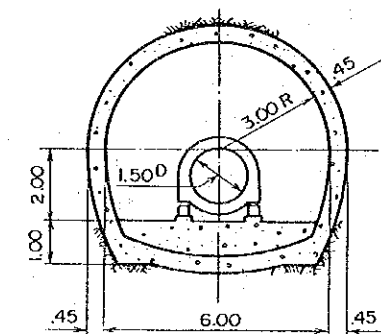
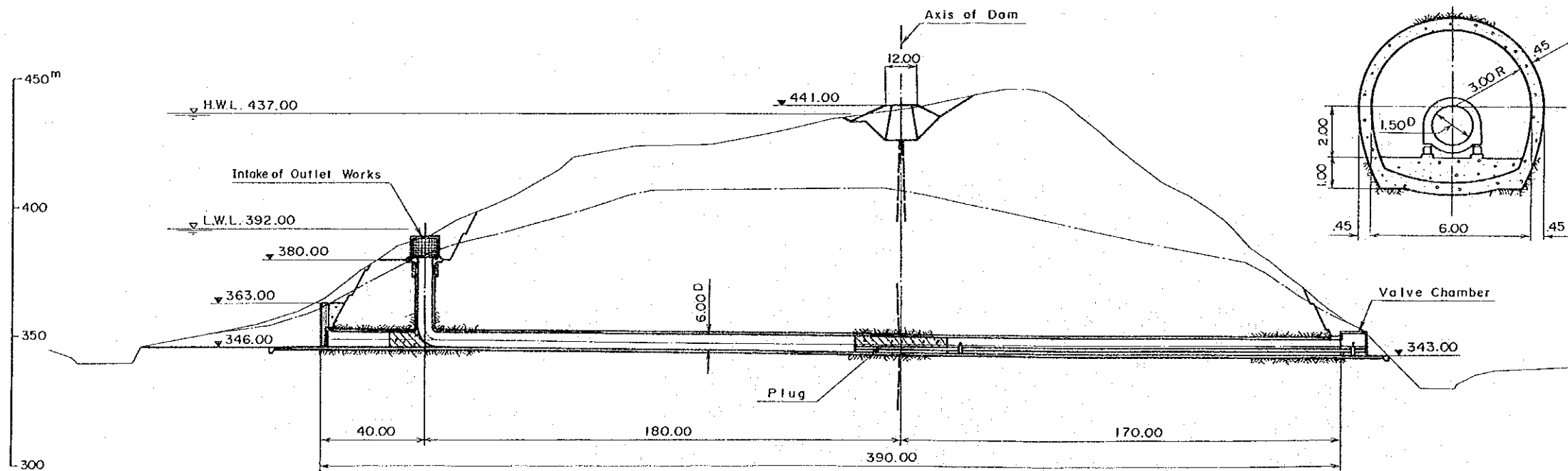


PROFILE

TYPICAL SECTION

OUTLET WORKS

DIVERSION TUNNEL



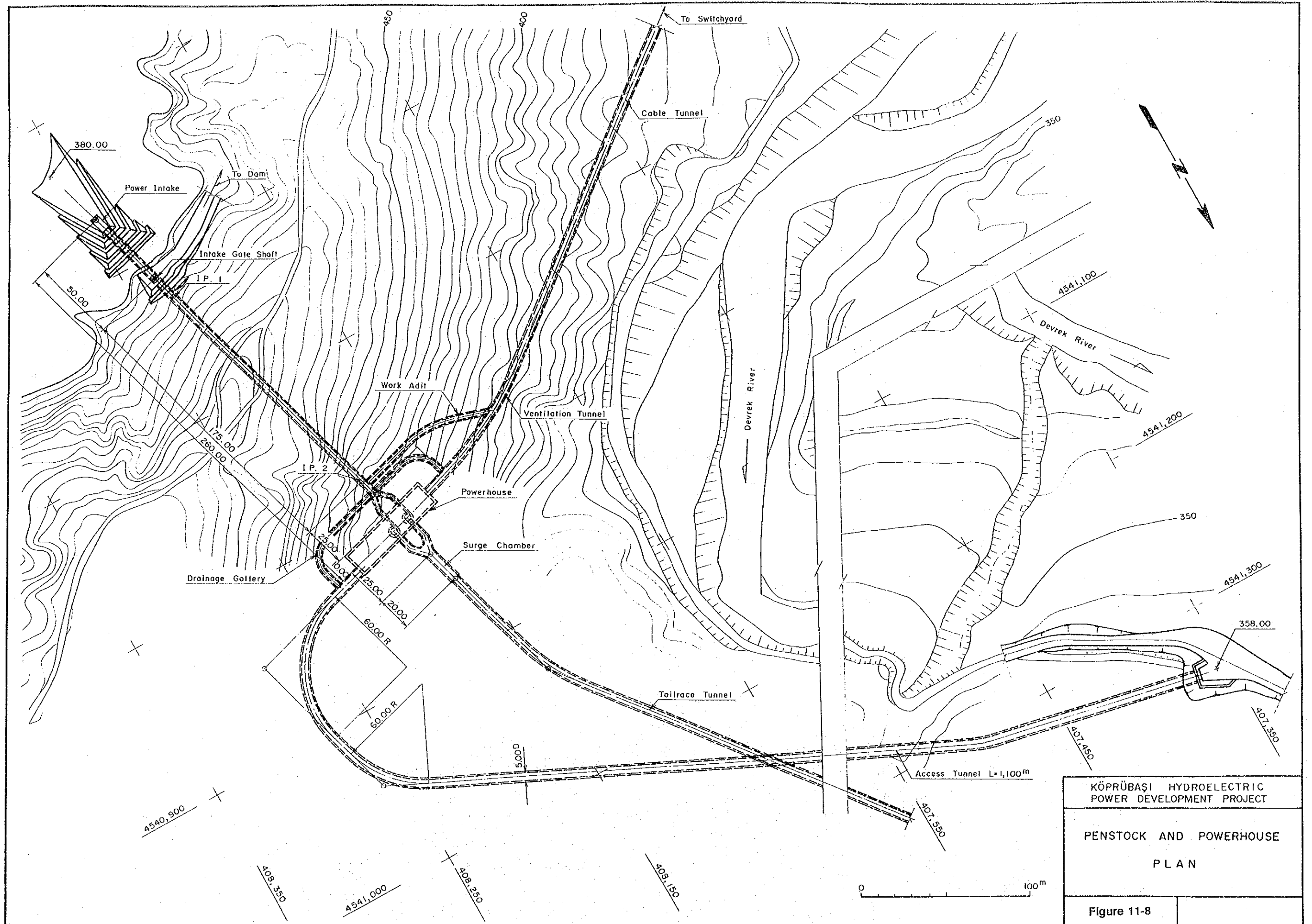
KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC  
POWER PROJECT

OUTLET WORKS

PLAN AND PROFILE

Figure 11-7





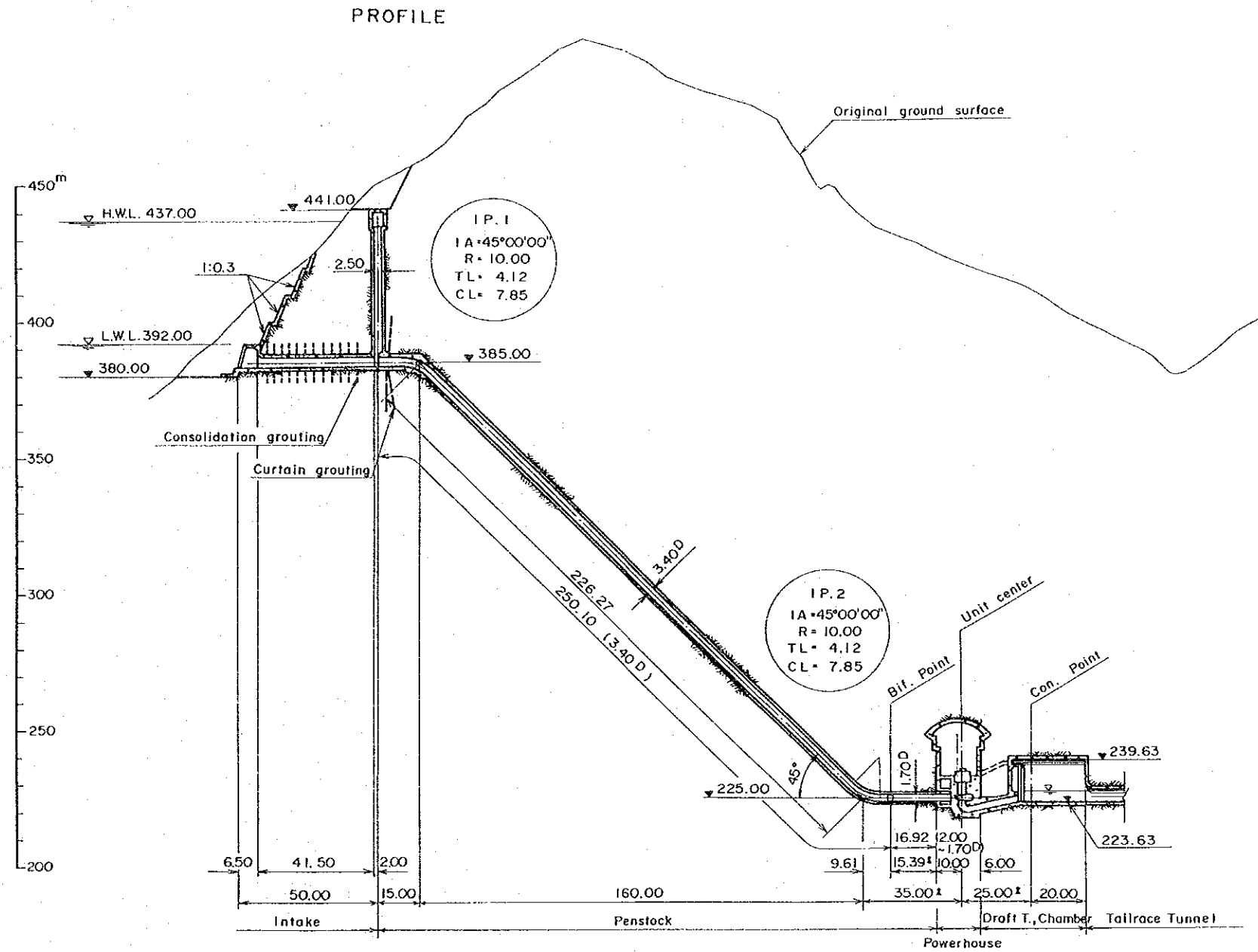
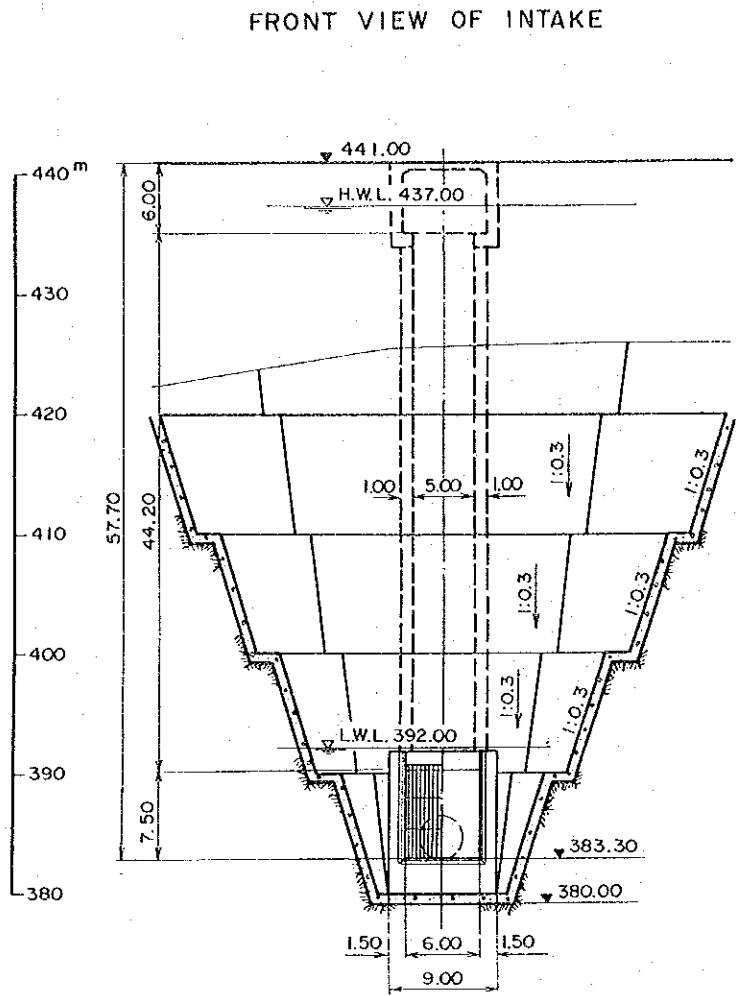
KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC  
POWER DEVELOPMENT PROJECT

PENSTOCK AND POWERHOUSE  
PLAN

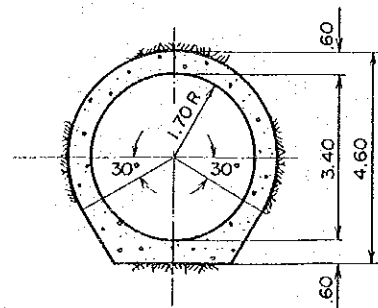
Figure 11-8



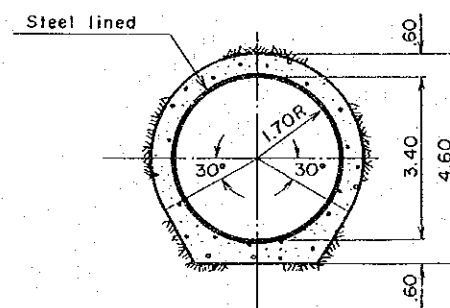




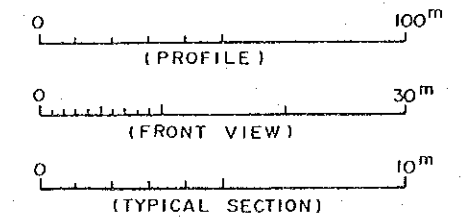
TYPICAL SECTION  
(INTAKE)



TYPICAL SECTION  
(PENSTOCK)



Note;  
\* All figures with x mark are to be straight distances between points.



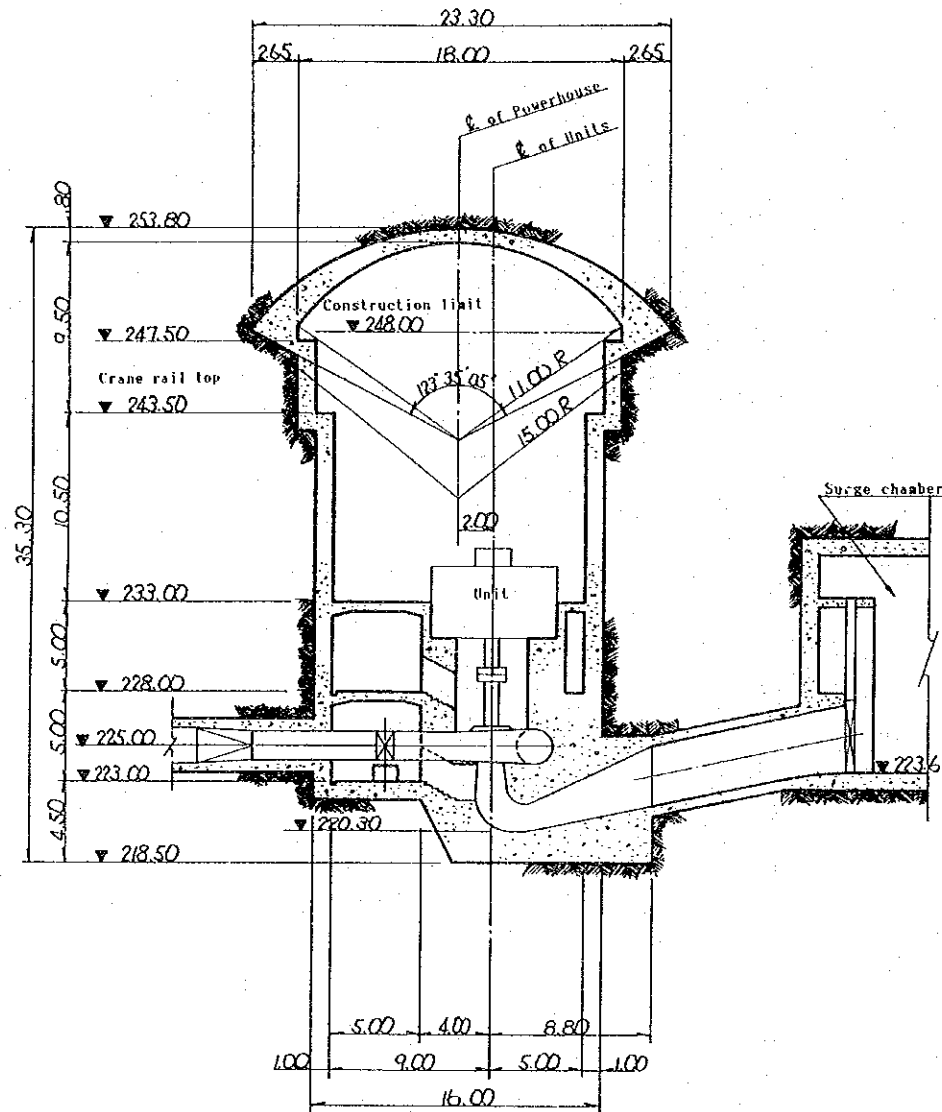
KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC  
POWER PROJECT

PENSTOCK AND POWERHOUSE  
PROFILE

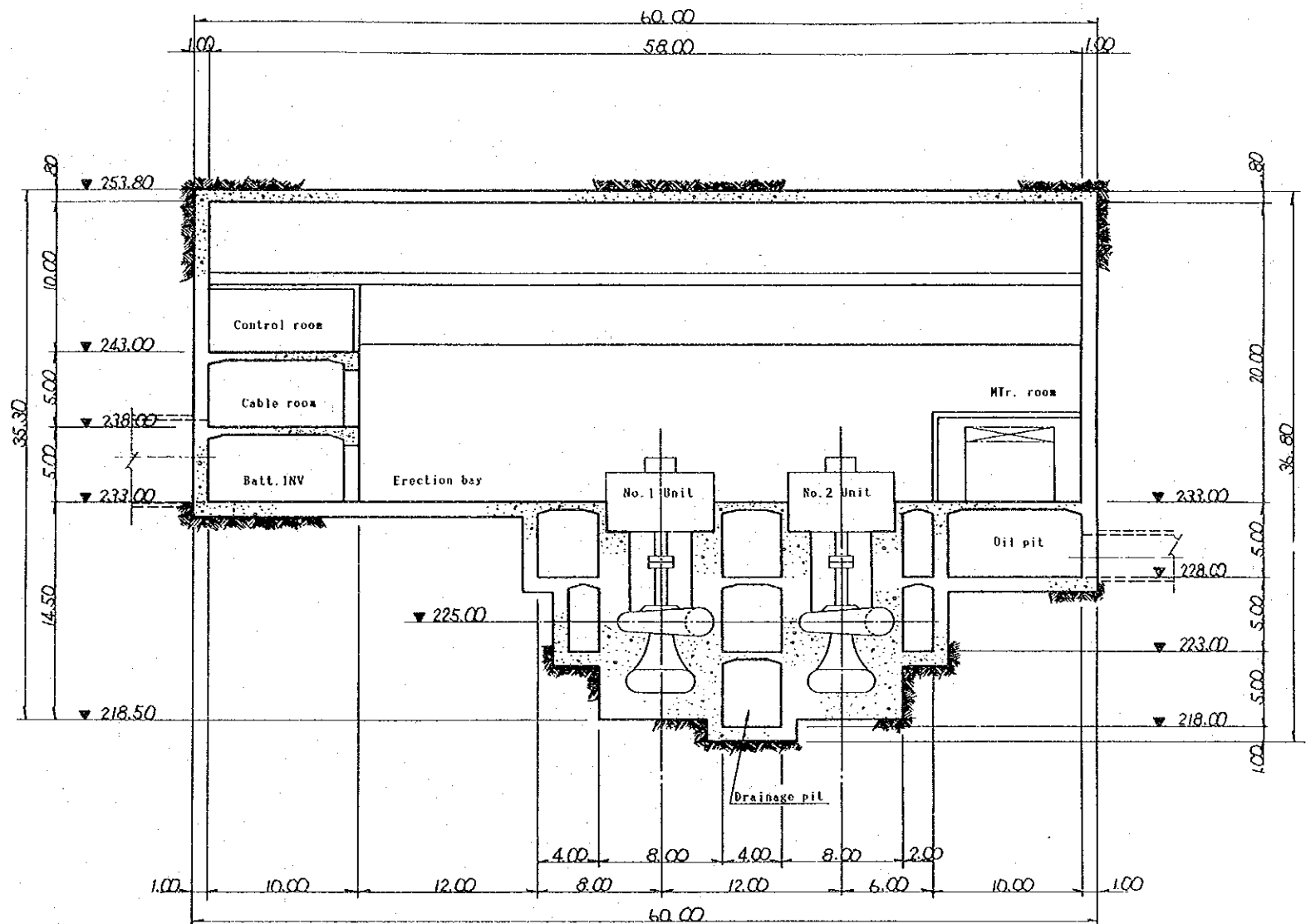
Figure 11-9



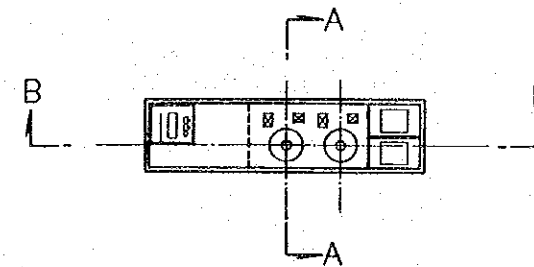
TRANSVERSE SECTION  
(A-A)



LONGITUDINAL SECTION  
(B-B)



KEY PLAN



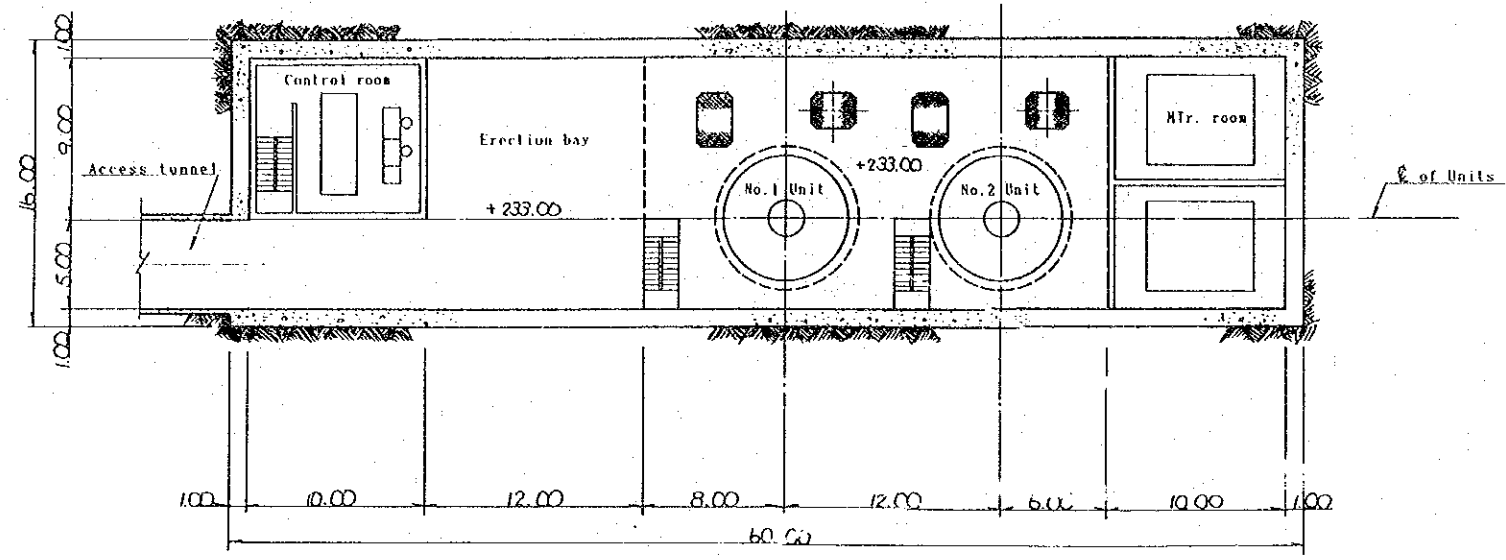
KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC  
POWER PROJECT

POWERHOUSE  
TRANSVERSE AND  
LONGITUDINAL SECTIONS

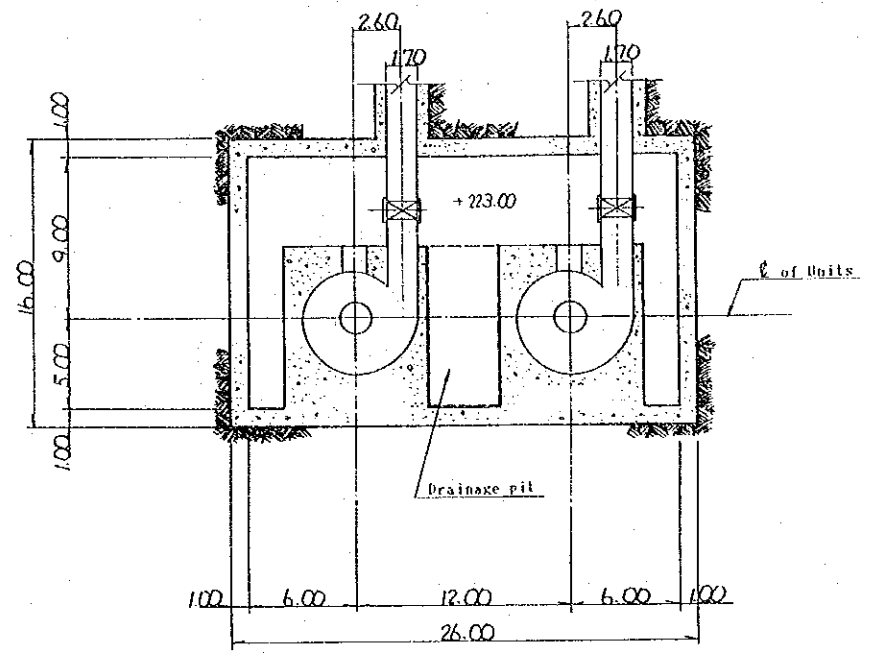
Figure 11-10



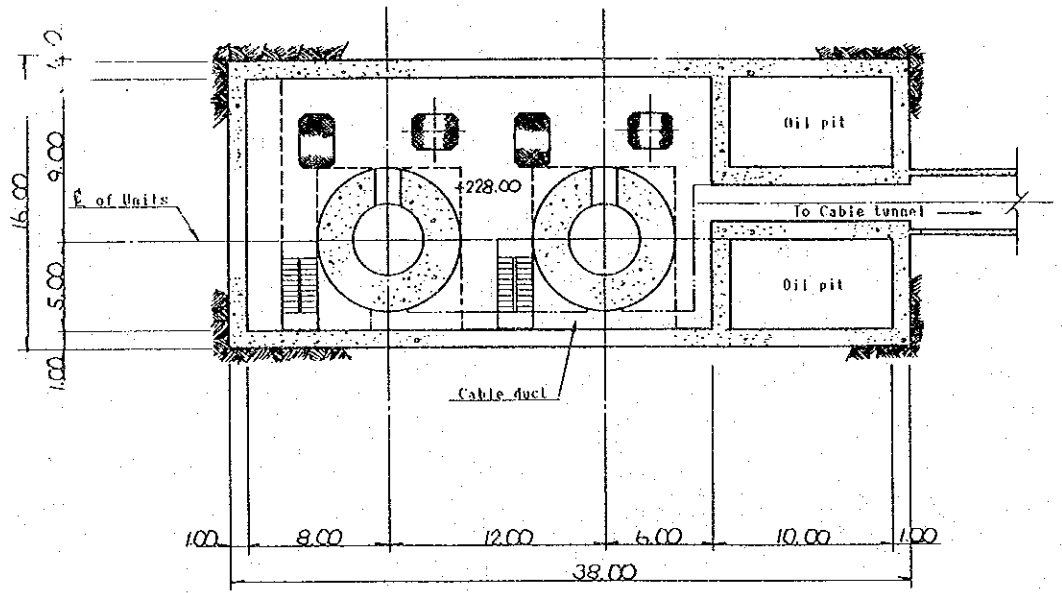
PLAN AT 233.00m



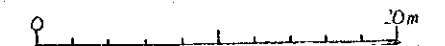
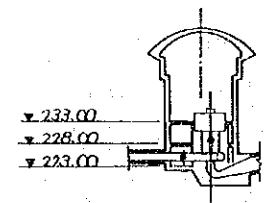
PLAN AT 223.00m



PLAN AT 228.00m

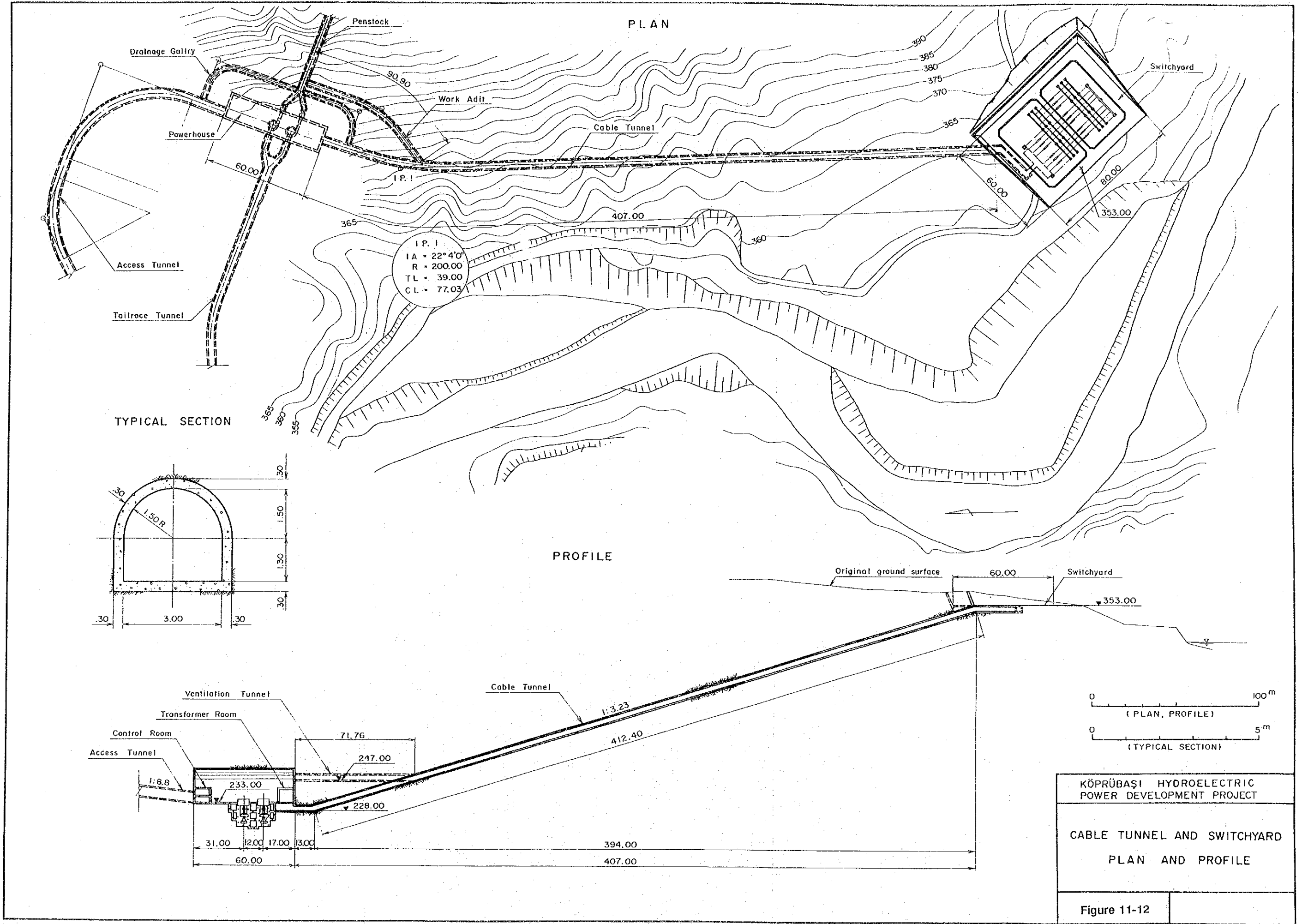


KEY SECTION



KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC POWER PROJECT	
POWERHOUSE	
PLANS	
Figure 11-11	





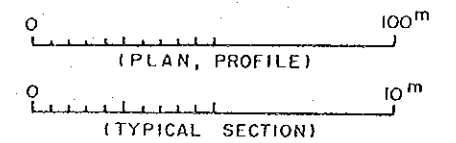
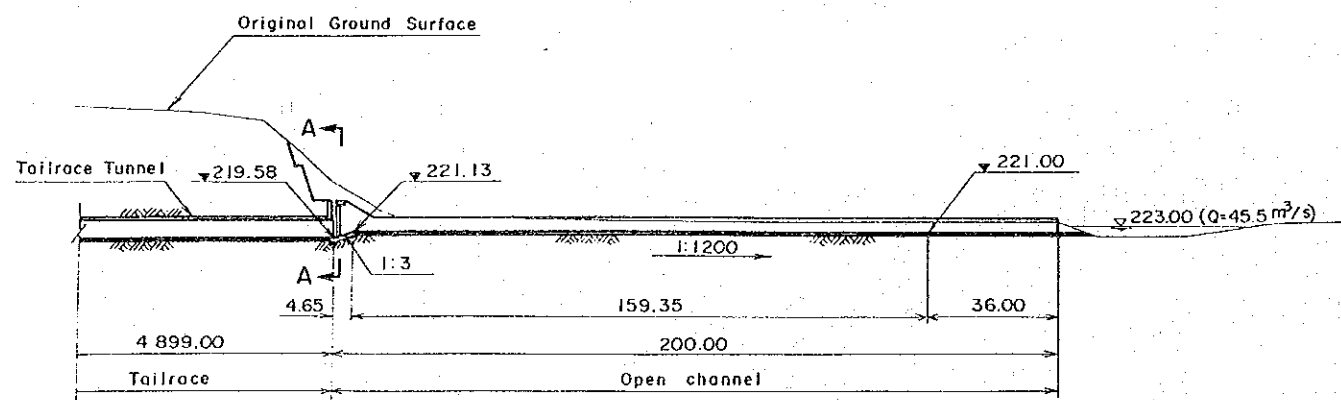
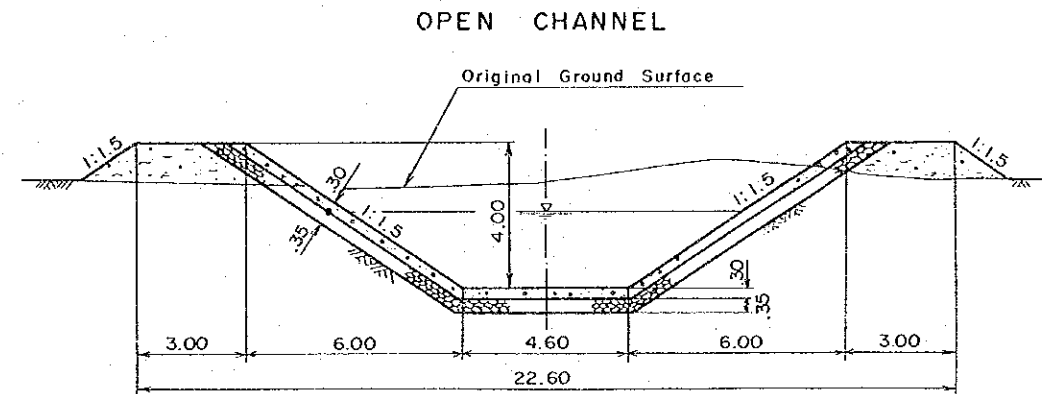
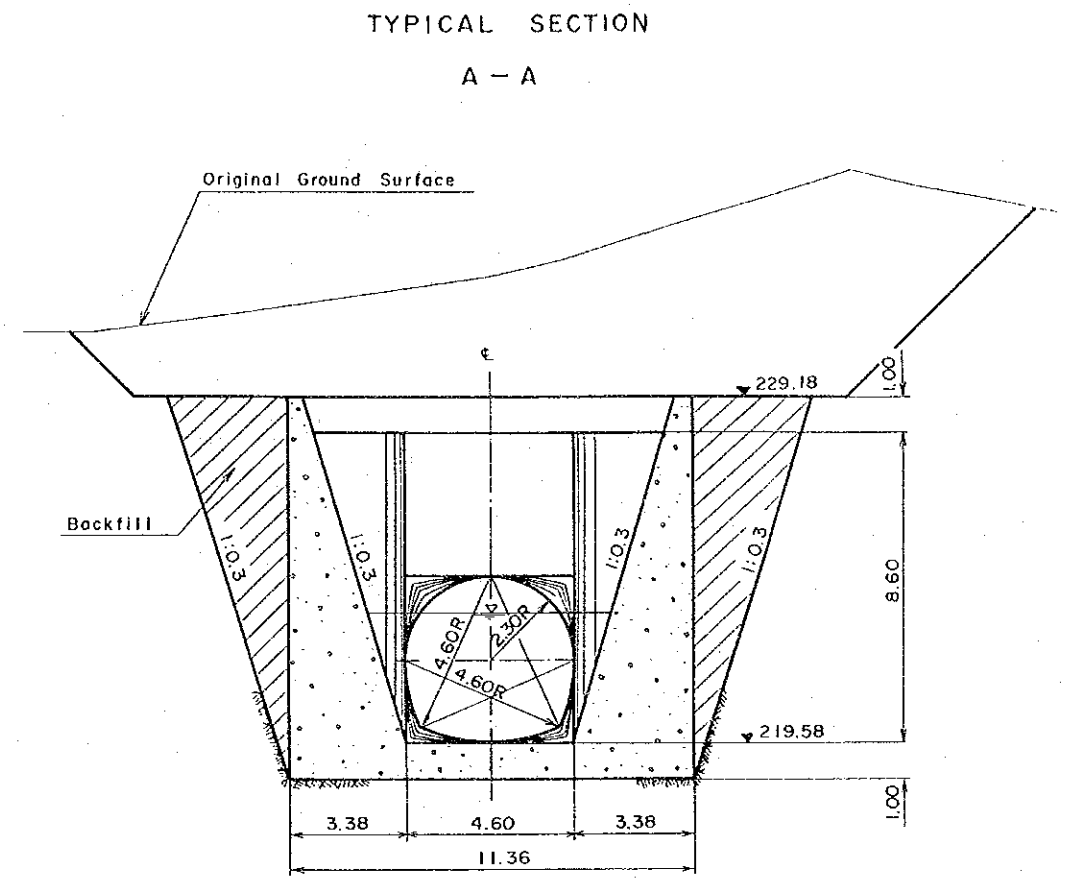
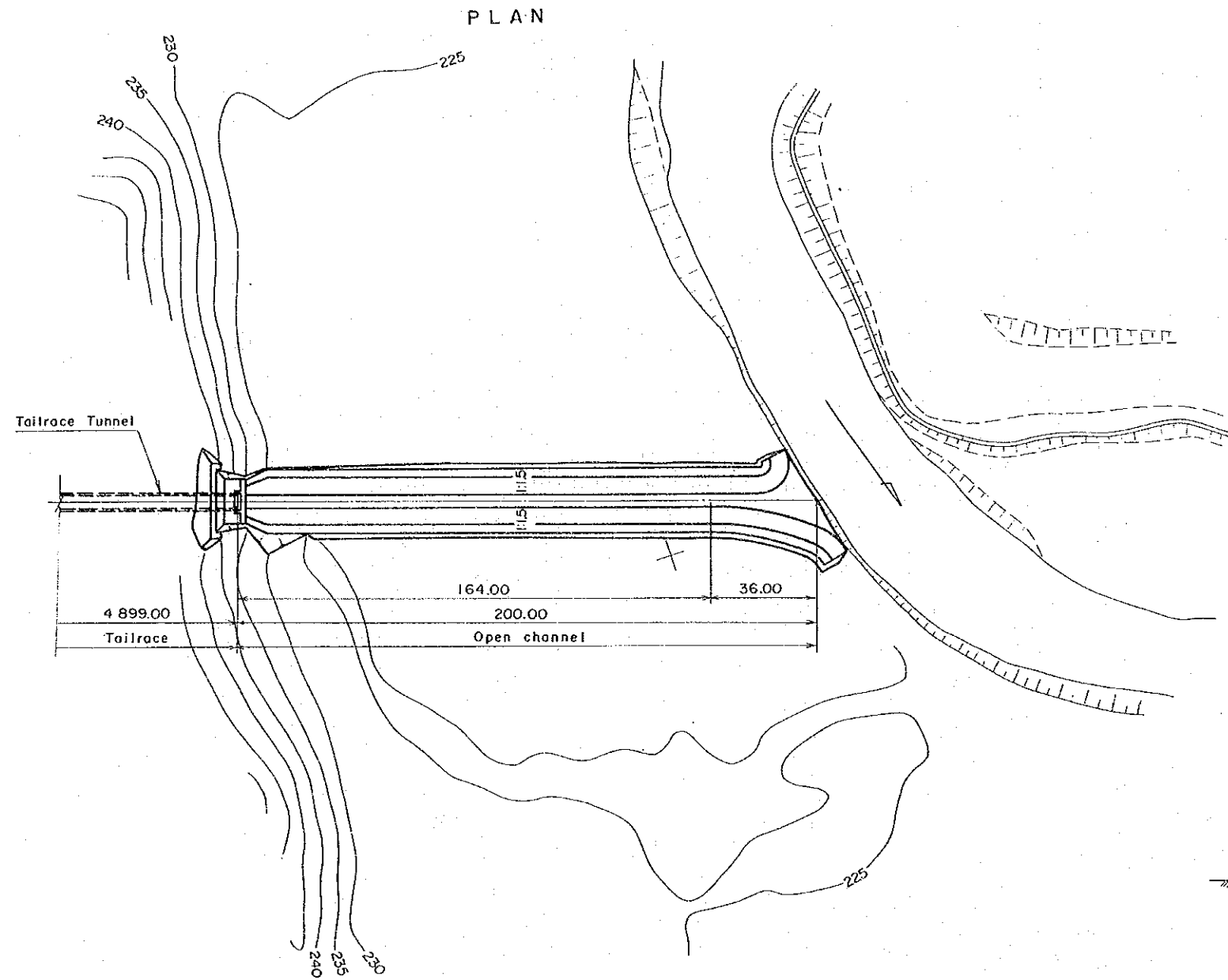
KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC  
POWER DEVELOPMENT PROJECT

CABLE TUNNEL AND SWITCHYARD  
PLAN AND PROFILE

Figure 11-12

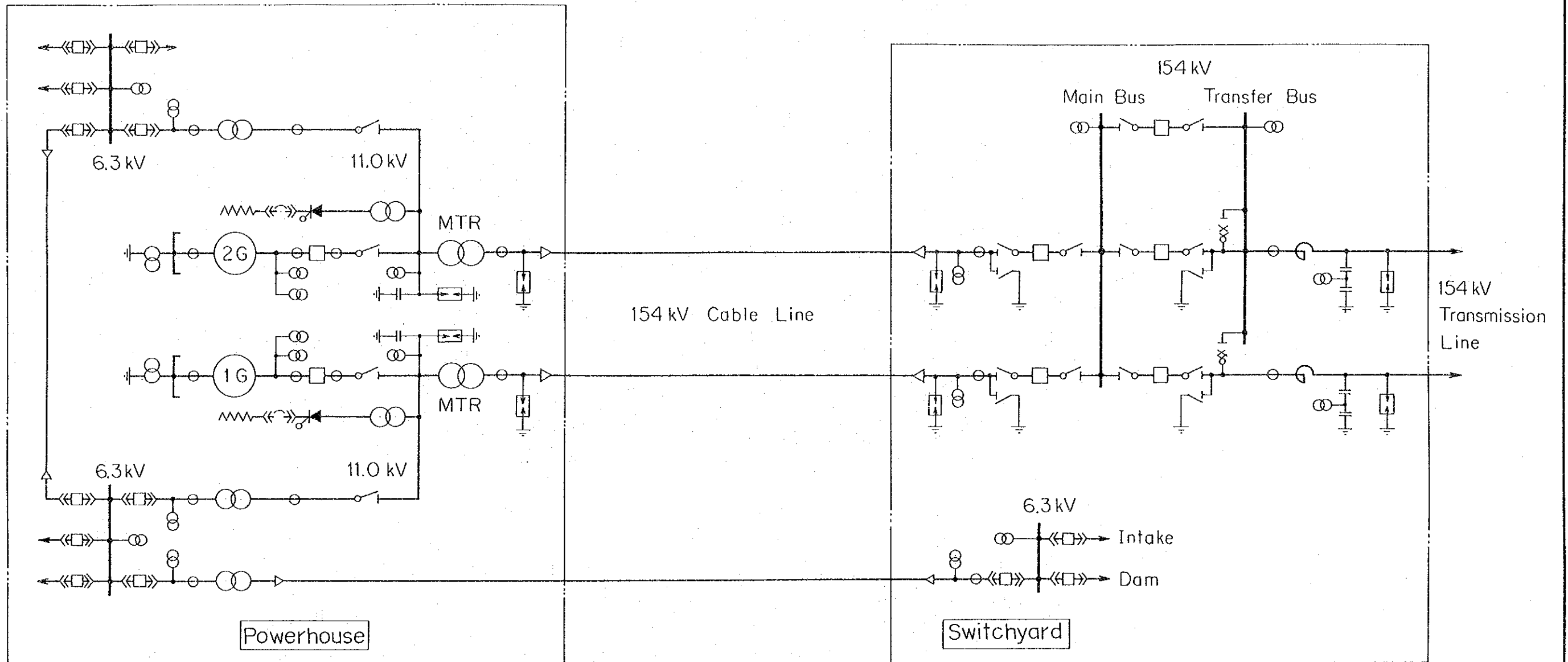






KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC POWER PROJECT	
TAILRACE CANAL	
PLAN AND SECTION	
Figure 11-13	





Francis Turbine

36.2 MW  
21.5 m /sec  
190.0 m

Generator

38.9 MVA  
429 rpm  
50 Hz

Main Transformer

13 MVA x 3  
11.0 : 154/√3 kV  
50 Hz

154kV Cable Line

2 cct  
XLPE Cable  
200 mm<sup>2</sup>

Switchyard

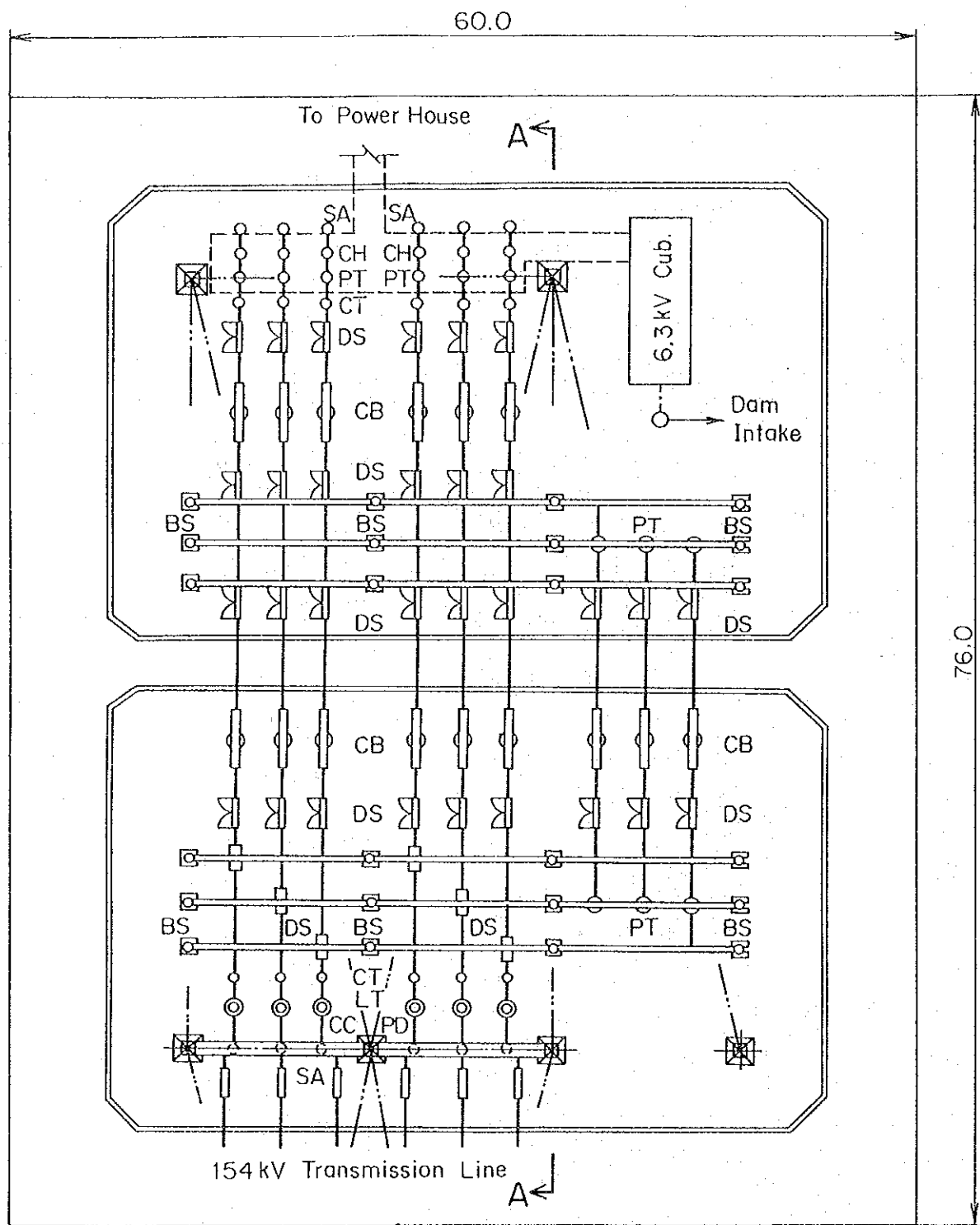
Single Bus + Transfer Bus  
Self-Supporting Type Alminum Pipe Bus  
154 kV

KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC  
POWER DEVELOPMENT PROJECT

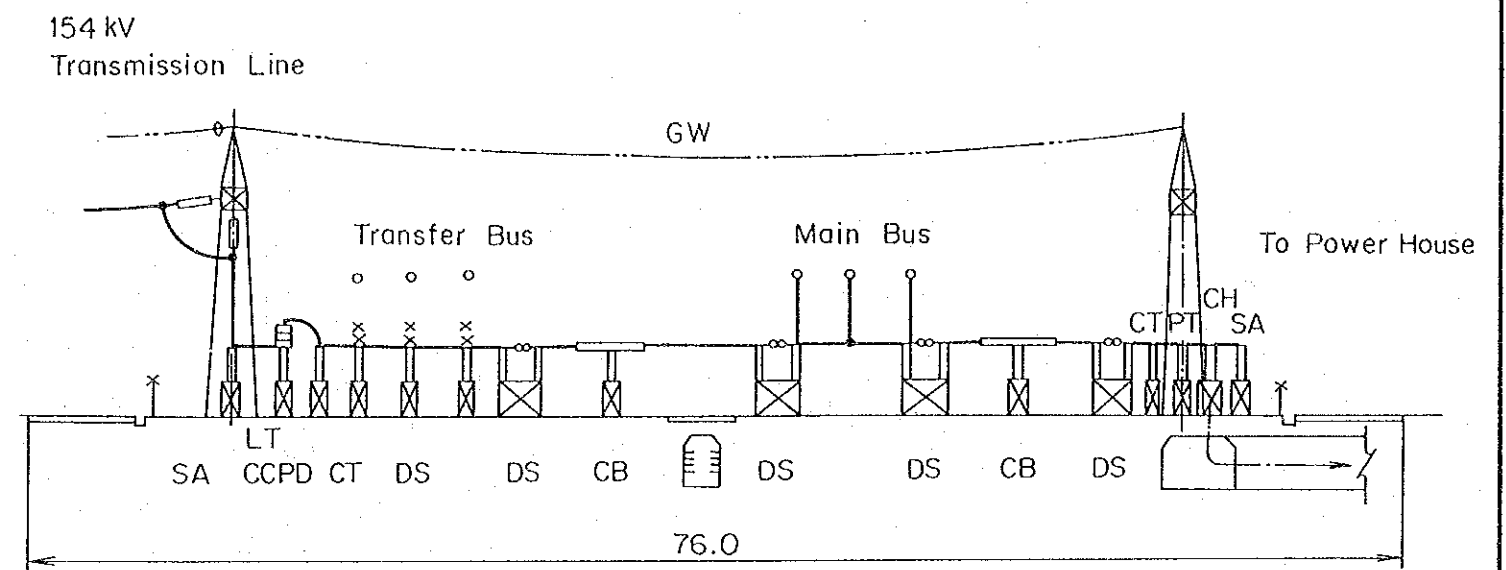
SINGLE LINE  
DIAGRAM

Figure 11-14





SECTION A - A



LEGEND

- |      |                                     |    |                       |
|------|-------------------------------------|----|-----------------------|
| BS   | Bus Support                         | LT | Line Trap             |
| CCPD | Coupling Capacitor Potential Device | CB | Circuit Breaker       |
| CT   | Current Transformer                 | PT | Potential Transformer |
| DS   | Disconnecting Switch                | CH | Cable Head            |
| GW   | Overhead Ground Wire                |    |                       |
| SA   | Surge Arrester                      |    |                       |

KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC  
POWER DEVELOPMENT PROJECT

PLAN OF SWITCHYARD

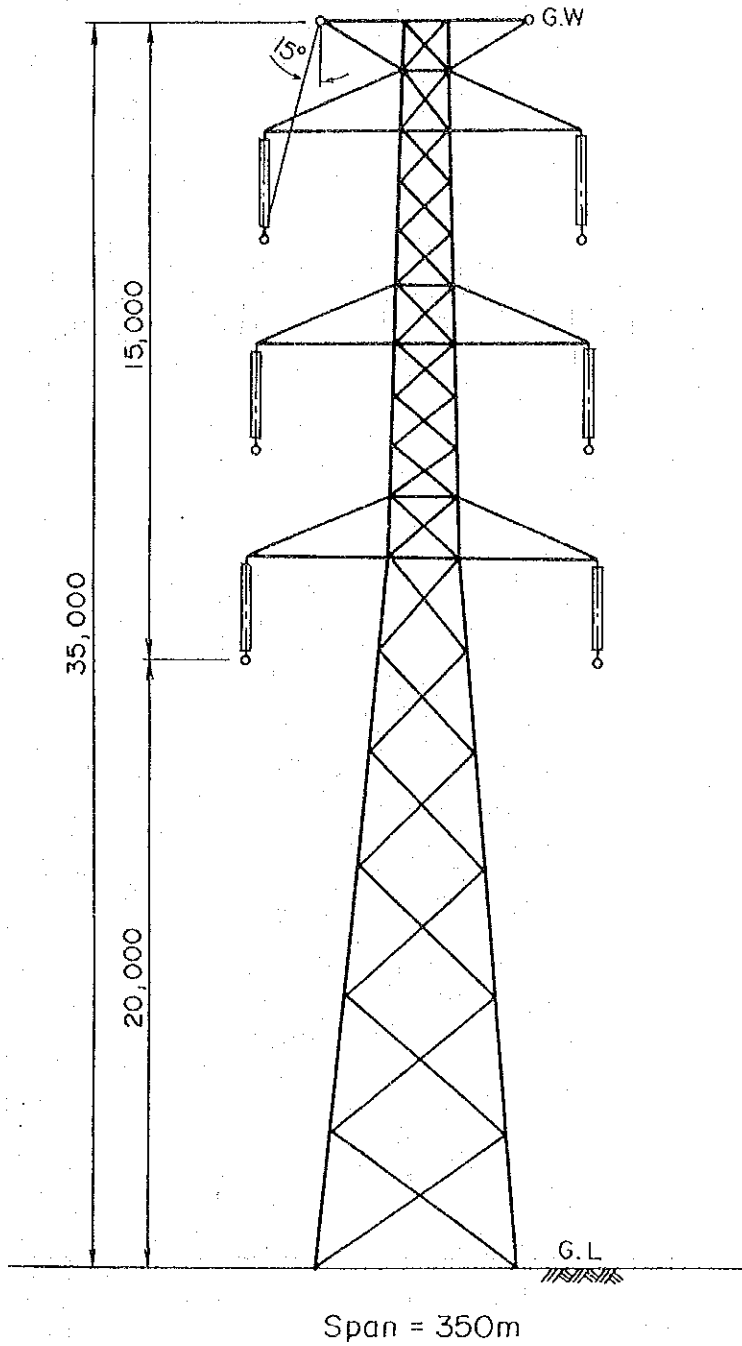
Figure 11-15







154kV 2cct Standard Suspension Tower

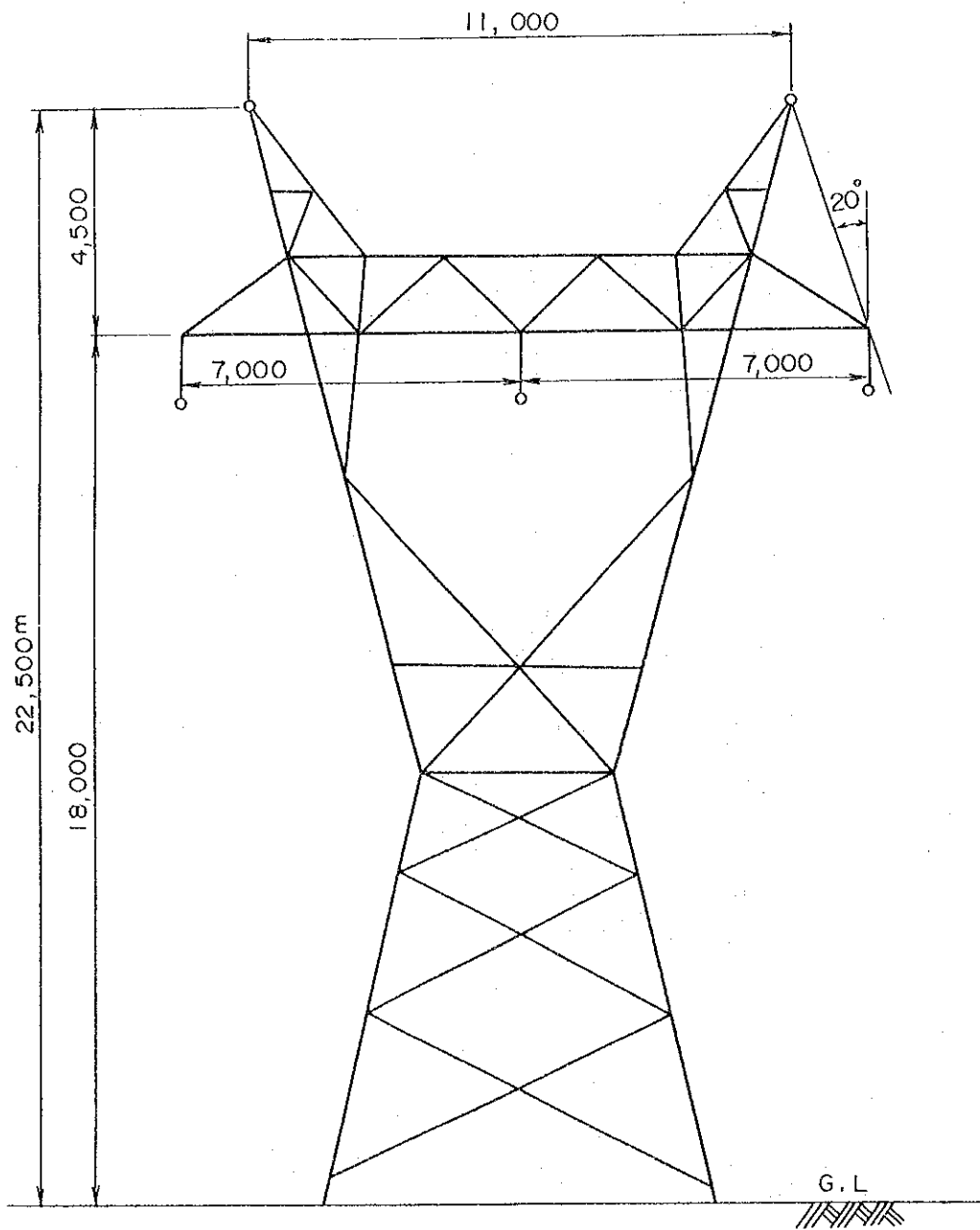


KÖPRÜBASİ HYDROELECTRIC  
POWER DEVELOPMENT PROJECT

Standard Suspension Tower

Figure 11-16

154kV 1cct Standard Suspension Tower



Span = 350m

KOPRUBASI HYDROELECTRIC  
POWER DEVELOPMENT PROJECT

Standard Suspension Tower

Figure 11-17

## 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

### 目次

	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
12.1.2 工事計画および工事工程 .....	12-3
12.2 工事費 .....	12-13
12.2.1 基本事項 .....	12-13
12.2.2 工事費 .....	12-17

## List of Figures

Figure 12-1	Construction Schedule
Figure 12-2	Transportation Route
Figure 12-3	Location of Temporary Facilities

## List of Tables

Table 12-1	Principal Civil Works
Table 12-2	Machinery for the Project
Table 12-3	Labor Cost
Table 12-4	Construction Material Cost
Table 12-5	Construction Cost of Köprübaşı Project
Table 12-6	Fund Requirement of Each Year of Köprübaşı Project



## 12章 工事計画および工事費

### 12.1 工事計画および工事工程

#### 12.1.1 基本的条件

本計画で計画されている構造物は高さ 110mのロックフィルダム、取水口、水圧管路、地下式発電所および5 kmの放水路トンネルからなるものである。

本計画の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とおりである。

##### (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。

ダム及び洪水吐等の明り工事は年間9ヶ月間可能であるものとし、発電所、放水路等の地下工事は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) 輸送路

Mengenは計画地点に最も近い町である。全長約 310kmの幹線道路 100号と主要道路がMengenとIstanbulを連繋している。これらは、トルコ国の重要な国道であり、すでに類似の重量機器を運搬していることから本計画の電気機器、建設機械・資材の輸送が可能である。

3 kmの主要道路と砂利舗装道路（長さ22km、幅員5～6 m、7～8の橋）がMengenと発電所地点を結ぶ。部分改修することにより、これらの道路を電気機器、建設機械・資材の輸送に用いることが可能である。

Mengenと計画地点を結ぶもう1つのルートがある。MengenからGökcesの13kmのアスファルト舗装された二次道路、Gökcesからダム地点の18kmの砂利舗装道路である。後者は本計画の貯水池区域を通過する。

ダムと発電所地点は約8 kmの砂利舗装道路で結ばれている。

類似プラントが荷上げされているIstanbul港は本計画の電気機器を荷上げする能力がある。これら最寄地点から計画地点に到る道路を Figure 12-2 に示す。

### (3) 工事用材料

#### a) セメント

計画地点から南約30km、Bolu市から約20kmに位置するCaydurtのセメント工場と、Bolu市の東11kmにあるセメント工場がある。これら2つの工場が、本計画へのセメントの主要供給元と考える。

#### b) 鉄 鋼

計画地点から北東約65kmに位置するKarabükü製鉄工場がある。この工場は、本計画で用いる鉄筋の主要な供給元となる。

計画地点から北西約50kmに位置するEregliに別の製鉄工場がある。この工場は本計画の水圧鉄管・ゲートの材料となる平鋼を生産している。

#### c) 骨材

コンクリート骨材については、DSIがCとG地点でDevrek川の河床砂礫を調査しているが、このうち放水口近傍のG地点より採取し、分級して製造する。

#### d) 盛立材料

土質しゃ水壁材料については10ヶ所の調査地点があるが、ダム上流左岸のKesebüküにあるA地点から採取・運搬して盛立てる。

フィルター材料のうち、細粒フィルターはKesebüküとIspaca間のDevrek川河床砂礫、C地点より採取し分級して盛立てる。

粗粒フィルターは掘削ズリ及び原石山採取岩石のうち細粒のものを盛立てるものとする。

ロック材料は岩掘削ずり及びダム上流右岸に予定されている原石山にて採取・運搬して盛立てるものとする。

### (4) 工事用電力

ダム、水路、発電所、放水路工事に必要となる工事用電力の供給は次の2ケースが考えられる。

Case A : Köprübaşıからダム地点に15kV配電線を設置し15kVの既設Mengen - Çubuku - Köprübaşı配電線に接続する。

Case B : Karabüküから発電所・ダム地点まで34.5kVの配電線を新設する。



(5) 水力機器

水力機器のうちSteel PenstockとSteel Conduitを除き、Eregliで製作上、トレーラーにて陸送する。

Steel PenstockとSteel Conduitは現地に仮工場を建設の上、そこで製作し、所定の位置に据付ける。

(6) 電気機器

主要電気機器は外国で製作されてIstanbul港に荷揚げし、現場にトレーラーで陸送して発電所に据付ける。

### 12.1.2 工事計画および工事工程

本計画の運転開始を2001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。

1992. 10 ~ 1994. 9	Feasibility Study
1994. 10 ~ 1995. 3	Provision and Award of Final Design (0.5 year)
1995. 4 ~ 1996. 3	Final Design (1 year)
1996. 3 ~ 1996. 12	Financial Formulation (0.75 year)
1997. 1 ~ 1997. 12	Bidding and Award of Contract for Construction (1 year)
1998. 1 ~	Start of Construction
2001. 12	End of Construction (4 years)

本計画の主要土木工事の数量は Table 12-1 に示す通りである。また、工事の最盛期に必要と予想される主な機械および設備を Table 12-2 に示す。

本計画の建設工事は工事規模、構造物の配置等を考慮して検討した結果、準備工事を含めて約5年の工期を必要とすると考えられる。工事用仮設備の配置計画、および工事工程をそれぞれ Figure 12-1 および Figure 12-3 に示す。

本計画の工程上のクリティカルパスは発電所工事である。従って当工事の最初の工事は発電所工事のための作業道路、引続いて作業坑として利用するケーブルトンネルの掘削が行われる。以下各工事の工事計画および工事工程について記す。また工事の手順は工事工程に示す。

1年目：工事着工に先立つ先行工事により、ダム・発電所工事のために、Dirgine～

ダム間の道路改修を完了させておくことが、円滑な建設工事の実施の為に不可欠である。工事着工と同時に資材調達、仮排水トンネルの掘削、搬入路トンネル、ケーブルトンネル、放水路作業坑への工所用道路の建設、発注者および請負業者の事務所および宿泊設備、資材置場等の建設、機械修理工場、コンクリートプラント、骨材プラント等仮設備の敷地造成と装置の据付に着手する。

仮排水トンネルは掘削後、引続きコンクリート打設をし直ちに河流の仮排水トンネルへの転流をする。転流後上下流の仮締切ダムの施行を行う。

ダム掘削は左右両岸上部より掘削を開始する。取水口は呑口部明り掘削に引き続き導水路トンネルの掘削をする。

発電所掘削はケーブルトンネル掘削後ベルトコンベアーを設置し屑出しを開始する。

2年目：ダムは河床部の掘削を完了させ、基礎処理を行い盛立を開始するが、これに先立ち材料運搬道路の建設、各採取場の準備工事を済ませておく。

洪水吐の掘削を開始するがダムに流用可能な岩掘削ずりは直接盛立てる。

取水口のゲート室立坑の掘削を開始する。水圧管路の掘削は発電所と同様にケーブルトンネルに設置されたベルトコンベアーを使用するが、発電所の掘削が発電機室の標高まで下がった時期に開始する。

発電所は掘削の進捗に伴いコンクリートの打設を始める。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付ける。

搬入路トンネルは掘削を完了させコンクリート打設を開始する。

放水路トンネルは掘削を継続する。

3年目：ダム工事は、土質しゃ水壁材料、フィルター材料およびロック材料の盛立工事ならびにグラウト工事を継続して行う。

洪水吐に於いては、側壁、インバート、ウェアのコンクリートを打設する。

水圧管路は鉄管の据付、詰込コンクリートの打設を行うが、これに引続き導水路トンネルの巻立コンクリートを打設する。取水口は呑口、ゲート室立坑のコンクリートを打設する。発電所は側壁、スラブコンクリートの工事をほぼ終了させ、引続いて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。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を開始する。

放水路トンネルは掘削を終了し、巻立コンクリートを打設する。屋外開閉所および送電線の建設を開始する。

4年目：ダムは盛立工事を、洪水吐、取水口ではゲートの据付けを終了する。放水路トンネルはコンクリート巻立工事を終了し、グラウト工事に引続き作業坑の閉塞を行う。貯水池の湛水を開始するために仮排水トンネル内に設置する放流バルブの据付けを行い、仮排水トンネルの閉塞を終了する。

発電所および屋外開閉所では運転開始にむけて水車、発電機、屋外変電所機器、制御用機器の据付けを継続し、据付け終了後、無水試験、有水試験を行い、年末には営業運転を開始する。送電線の建設は有水試験開始までに終了する。

Table 12-1 Principal Civil Works

Item	Description	Civil Works	
Diversion Tunnel	D = 6.0 m L = 390 m	Tunnel ex.	16,400 m <sup>3</sup>
		Lining conc.	4,100 m <sup>3</sup>
Cofferdam		Embankment	87,000 m <sup>3</sup>
Dam	H = 110 m L = 540 m	Ex. in open	553,000 m <sup>3</sup>
		Em. of Core	757,000 m <sup>3</sup>
		Em. of Filter	735,000 m <sup>3</sup>
		Em. of Rock	3,067,000 m <sup>3</sup>
		Banking	334,000 m <sup>3</sup>
		Riprap	132,000 m <sup>3</sup>
Spillway	W = 26.0 m L = 180 m W = 13 m, H = 14.5 m	Ex. in open	356,000 m <sup>3</sup>
		Concrete	44,800 m <sup>3</sup>
		Gate	2
Power Intake	D = 3.4 m, L = 41.5 m W = 2.5 m x 5.0 m, H = 57.7 m	Ex. in open	26,200 m <sup>3</sup>
		Tunnel ex.	750 m <sup>3</sup>
		Shaft ex.	1,700 m <sup>3</sup>
		Concrete	2,190 m <sup>3</sup>
		Gate	1
Penstock	(D=3.4m, L=248m x 1) (D = 2.2 m - 1.70 m L = 17 m x 2)	Tunnel ex.	4,850 m <sup>3</sup>
		Plug conc.	2,410 m <sup>3</sup>
		Steel Penstock	715 t
Powerhouse	W = 16 m, H = 35.5 m L = 60 m	Ex. in underground	31,000 m <sup>3</sup>
		Concrete	9,100 m <sup>3</sup>
Access Tunnel	W - 5 m, H = 5 m L = 1,100 m	Tunnel ex.	32,300 m <sup>3</sup>
		Lining conc.	4,250 m <sup>3</sup>
Tailrace Tunnel	D = 4.6 m, L = 4,850 m	Tunnel ex.	120,000 m <sup>3</sup>
		Lining conc.	25,000 m <sup>3</sup>
Switchyard	W - 60 m x 80 m	Ex. in open	53,000 m <sup>3</sup>
		Concrete	2,400 m <sup>3</sup>

Table 12-2 Machinery for the Project

Item		Machinery		Nos.
Dam	Core and Filter	Wheel loader	4.5 m <sup>3</sup> class	2
		Dump truck	32 t class	8
		Bulldozer	32 t class	5
		Vibratory roller	15 t class	2
	Rock	Wheel loader	8.5 m <sup>3</sup> class	2
		Dump truck	45 t class	8
		Bulldozer	43 t class	5
		Vibratory roller	15 t class	2
		Shovel	1.2 m <sup>3</sup> class	2
Tunnel	Tunnel Ex.	Jumbo	3 boom	4
		Rocker shovel	0.6 m <sup>3</sup>	4
	Concrete	Concrete pump	60 m <sup>3</sup> /hr	4
		Concrete plant	0.75 m <sup>3</sup> /min	2
		Aggregate plant	150 t/hr	1

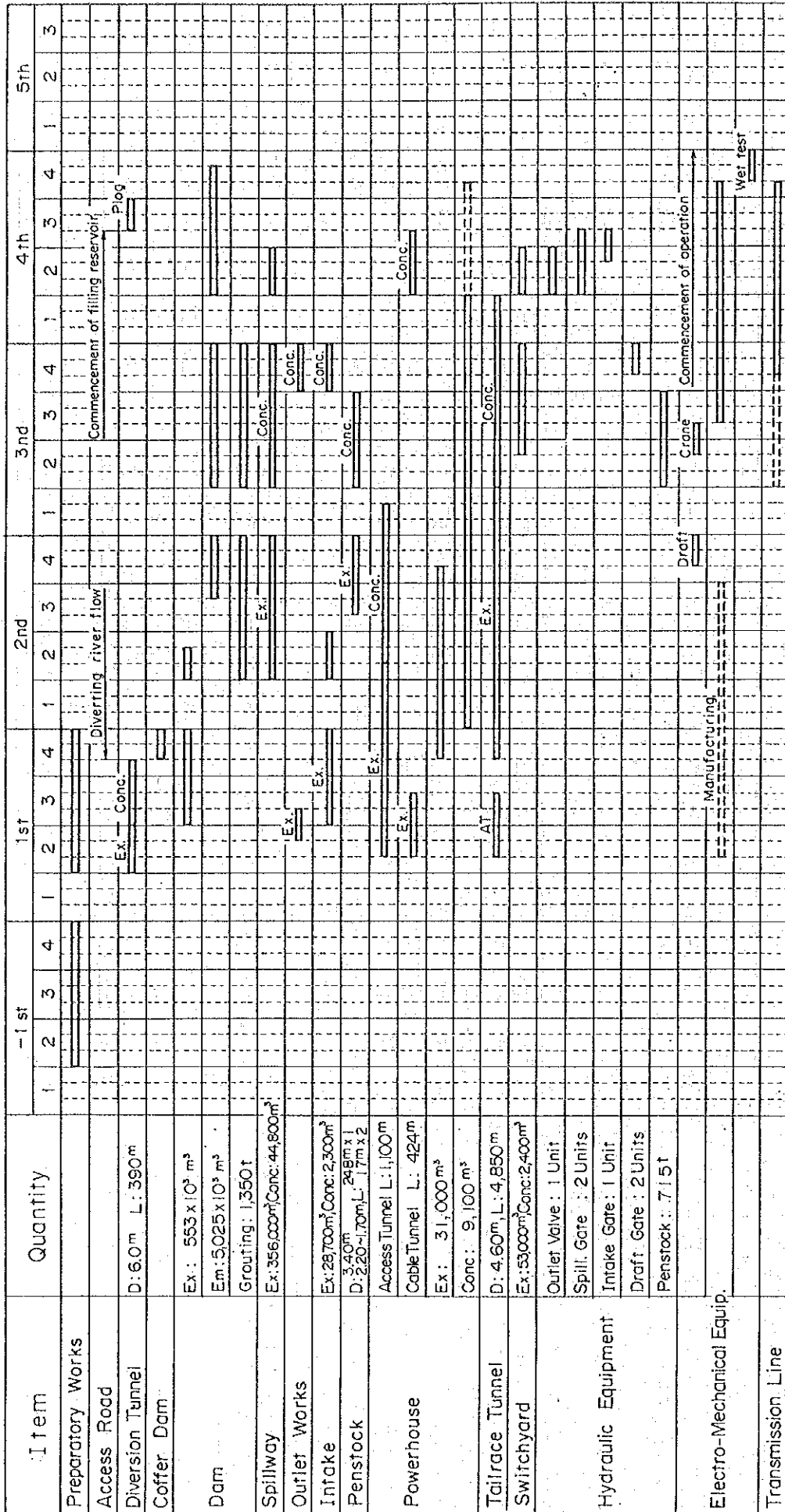


Figure 12-1 Construction Schedule



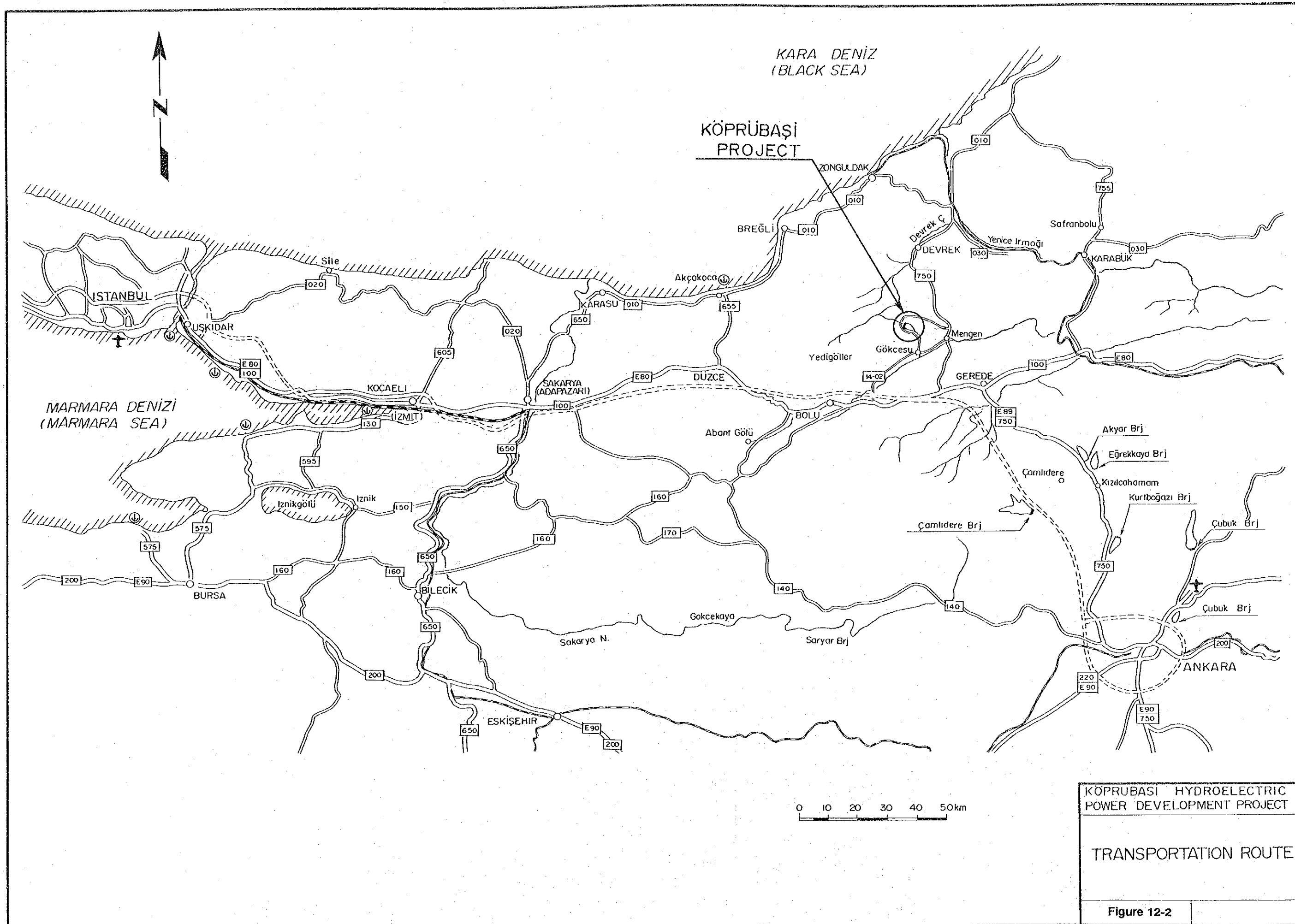
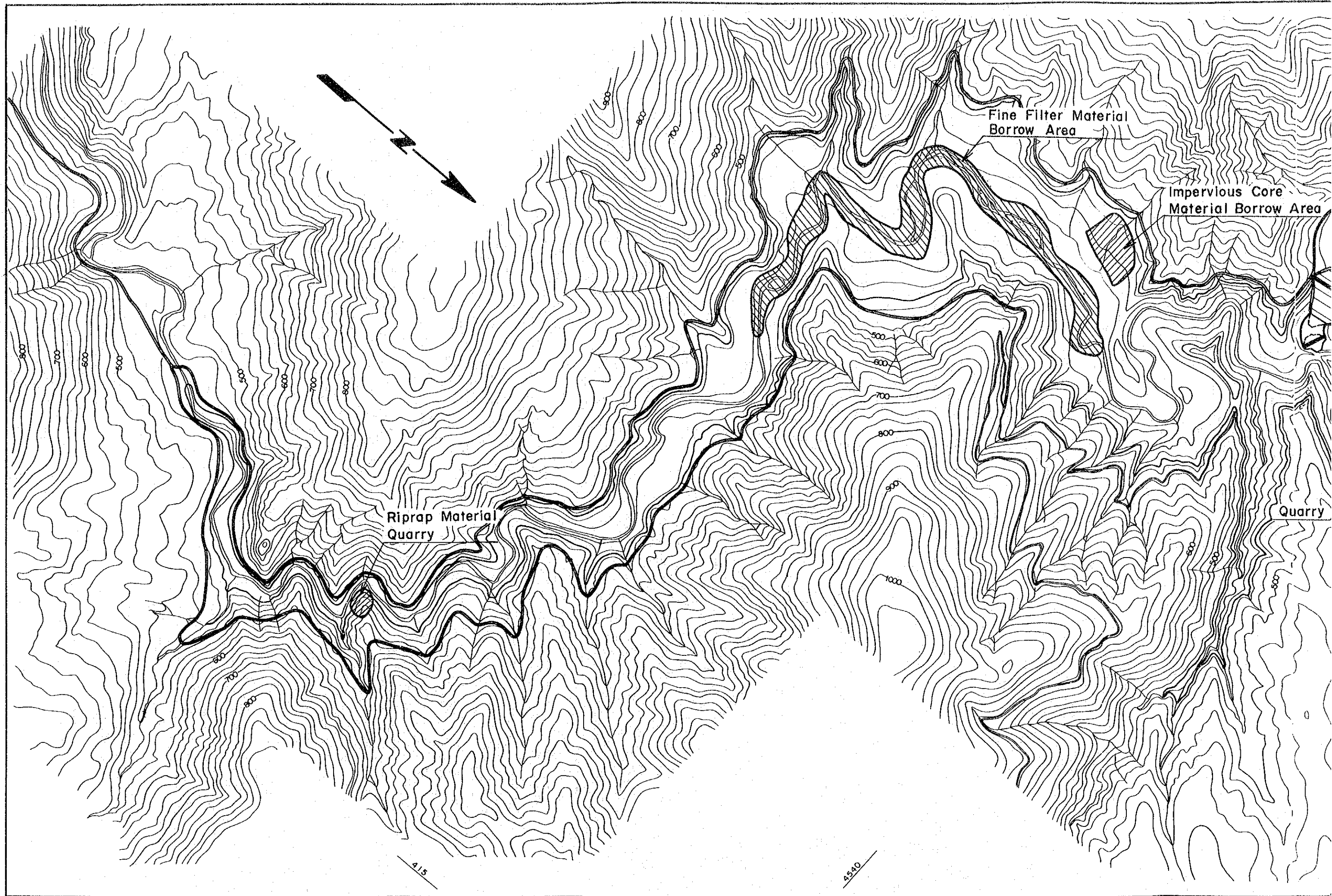


Figure 12-2







Fine Filter Material  
Borrow Area

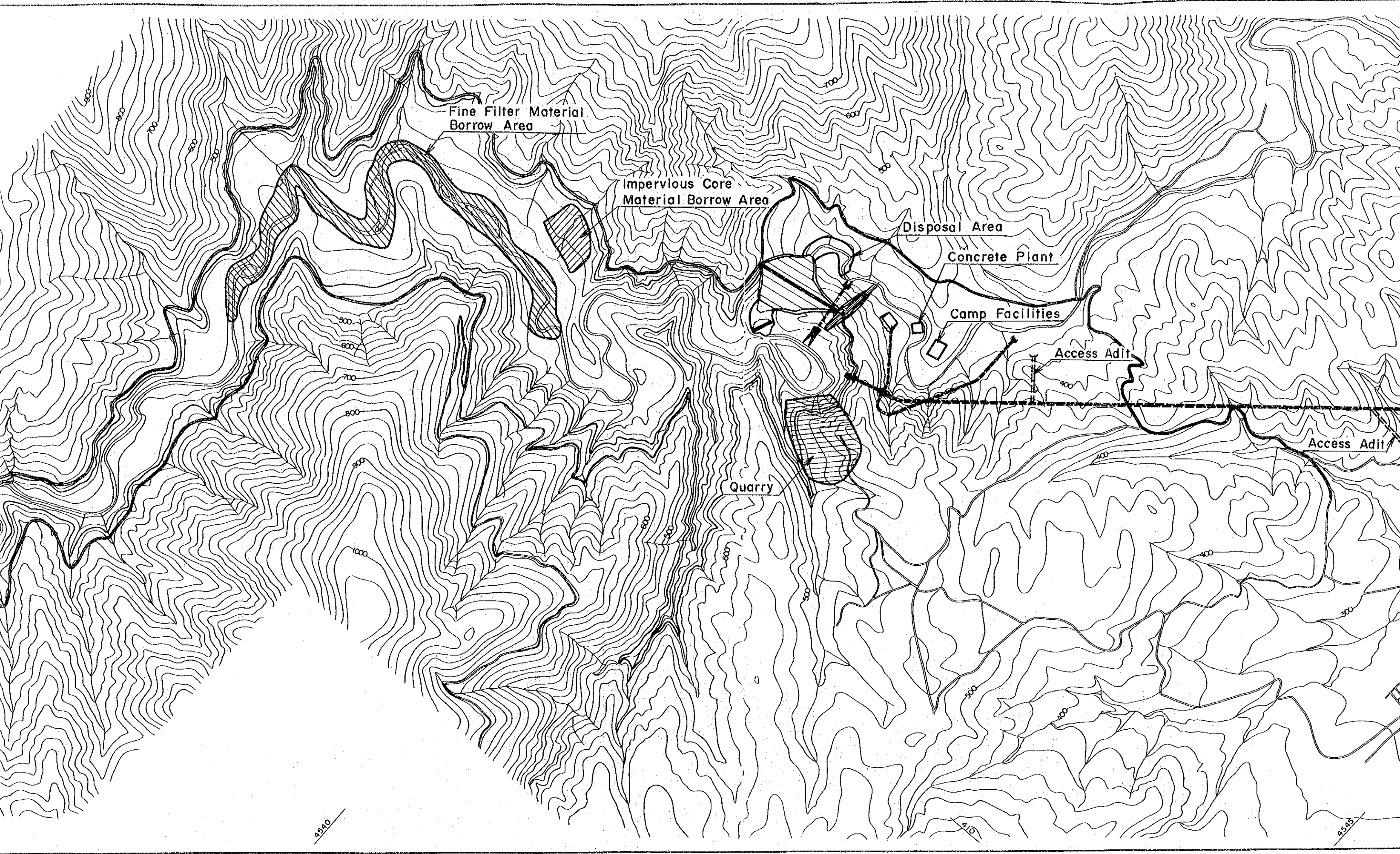
Impervious Core  
Material Borrow Area

Riprap Material  
Quarry

Quarry

415

4540



Fine Filter Material  
Borrow Area

Impervious Core  
Material Borrow Area

Disposal Area

Concrete Plant

Camp Facilities

Access Adit

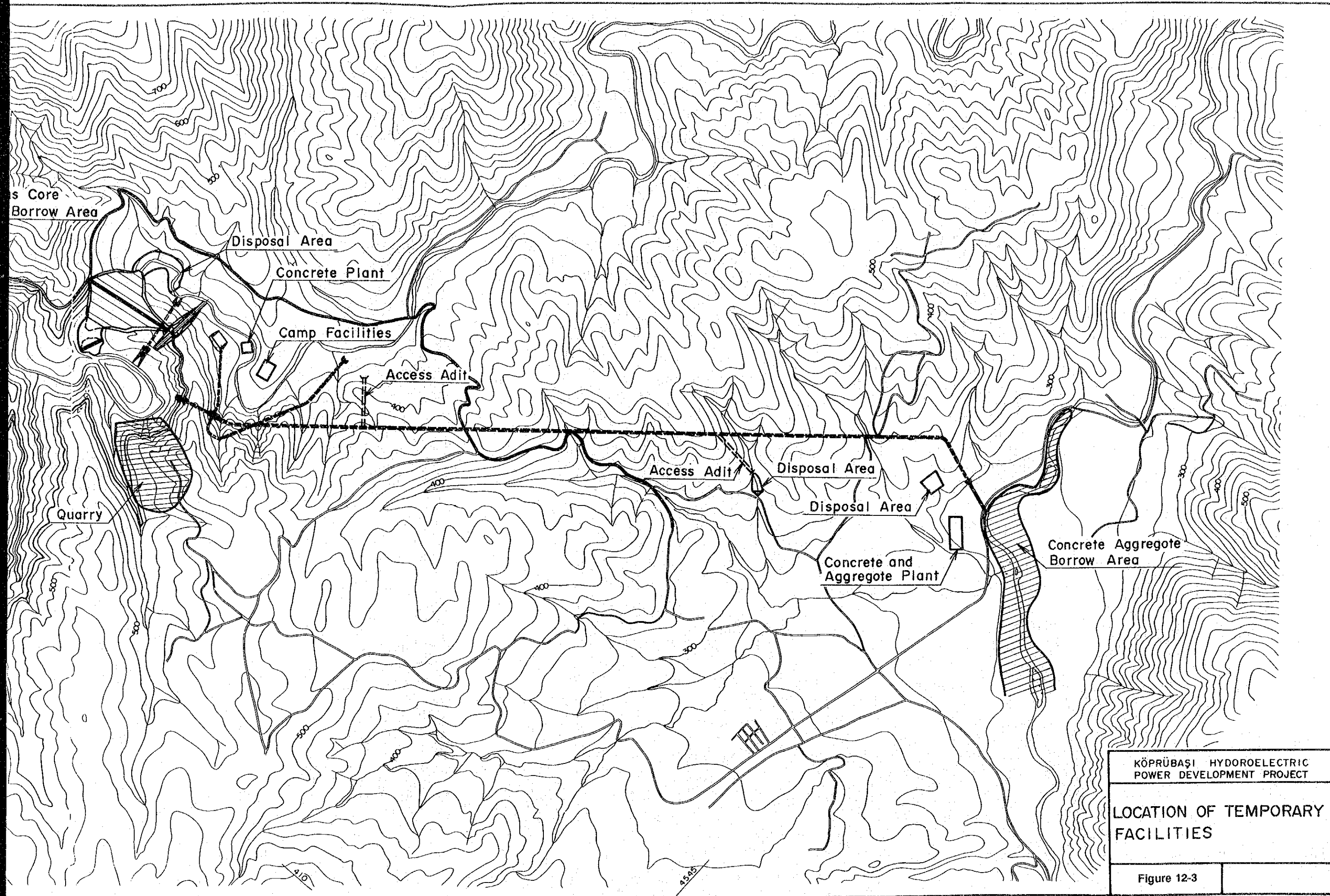
Access Adit

Quarry

4540

410

4545



KÖPRÜBAŞI HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT	
LOCATION OF TEMPORARY FACILITIES	
Figure 12-3	





## 12.2 工事費

本計画の工事費は現時点で期待される技術水準による施工方法および材料、製品が適用されるものとし、計画地点の水文、地質並びに地域の条件および工事規模等を考慮して積算した。積算時点は1993年の年始めとし、内外貨の換算レートは 1US\$=8,700TL とする。

### 12.2.1 基本事項

#### (1) 工事費積算項目

##### 1) 土木工事

河川処理	仮排水路トンネル, 仮締切ダム
ダム	ダム
洪水吐	
放流設備	
取水口	取水口, ゲート立坑, 導水路トンネル
水圧管路	
放水路	放水路トンネル
発電所および開閉所	土木および建築工事
付替道路	

##### 2) 水力機器

ゲートおよび水圧鉄管等

##### 3) 電気機械設備

水車, 発電機, 開閉所機器等

##### 4) キャンプ設備

発電所運転のためのキャンプ

##### 5) 管理費

工事に係る技術指導, 工事の調整管理等に要する費用

##### 6) 補償費

湛水区域内の土地, 建物等の補償

##### 7) 送電線

##### 8) 建設中利子

建設期間中の利子

(2) 積算基準

1) 土木工事

土木工事および水力機器の単価は 1993 YILINA AIT, INSAAT BIRIM FIYATLARINA ESAS ISÇILIK-ARAÇ VE GEREÇ RAYIÇ LİSTELERİ および BIRIM FIYAT CETVELİ 1993 (DSI) を使用又は参考とし、トルコ国内の既設、建設中およびフィジビリティスタディ終了地点の建設工事単価の比較検討を行ない、求めた。

工事単価は労務費、資材費、機械償却費および各種保険等で構成される。

(a) 労務単価及び資材単価

労務単価及び資材単価は 1993 YILINA AIT, INSAAT BIRIM FIYATLARINA ESAS ISÇILIK-ARAÇ VE GEREÇ RAYIÇ LİSTELERİ に記載の1次単価を使用した。その主要な単価を Table 12-3 および Table 12-4 に示す。

Table 12-3 Labor Cost

Item	Labor Cost TL/day
Foreman	124,200
Skilled Labor	86,600
Driller	105,300
Operator	98,600
Carpenter	86,600
Welder	86,600
Electrician	86,600
Labor	47,600
Mechanic	86,600



Table 12-4 Construction Material Cost

Item	Price	Cost TL
Cement (bag)	Ton	480,000
Cement (bulk)	Ton	445,000
Dynamite	kg	24,200
ANFO	kg	3,600
Gasoline	kg	6,179
Diesel oil	kg	4,791
Reinforcement	Ton	2,771,000
Shape steel	Ton	3,369,000
Timber	m <sup>3</sup>	2,500,000

セメント、鉄筋および型鋼の運搬に係る費用はDSI BIRIM FIYAT CETVELI 1993の運搬費の算出方法を参考に算出する。

(b) 工事用機械

ダンプトラック、ブローザー、積込機械、コンクリートポンプ、骨材プラント、バッチャプラントクレーン、ボーリンググラウト機械等の主要工事用機械は全て輸入するものとしIstanbul港のC I F 価格より機械費を算出する。

(c) 付替道路及び進入道路

付替道路及び進入道路の工事費はHighway Departmentの建設単価に基づいて算出する。

2) 水力機器

水圧鉄管、洪水吐ゲート、放流設備、取水口ゲートおよび放水口ゲート等はトルコ国内で製作するものとする。

### 3) 電気機器

水車、発電機および変圧器等の電気機器は外国から輸入し、屋外鉄構及び天井クレーンはトルコ国内で調達する。この費用には発電所地点までの輸送費、据付費、保険等を含むものとする。

### 4) キャンプ設備

発電所運転用員の宿舎等の費用である。

### 5) 管理費

工事の管理費は建設工事費の15%とする。

### 6) 補償費

土地買収費等の補償費はDSIから提示された資料に基づいて算出する。  
付替道路の費用は別途土木工事費に計上されている。

### 7) 送電線建設費

送電線建設費はTEKの単価を参考に算出する。

### 8) 建設中利子

建設中利子はDSIとの協議に基づき内外貨共9.5%とする。

### 9) 輸入税および諸税

輸入する工事中用機械および水車、発電機等の電気機器の関税は見込まない。  
財務評価に用いる工事費には内貨外貨共10%の付加価値税を別途見込むものとする。

### 10) 予備費

DSIとの協議により予備費は土木工事費に対して15%、電気機器費に対してはその価格の5～15%相当とする。

## 12.2.2 工事費

### (1) 土木工事費

土木工事費に係る労務費は内貨とする。

土木工事の主要資材であるセメント、鉄筋・鉄骨等の鉄材、燃料油脂、火薬類は国内産を用いるものとし、内貨とする。

土木工事用機械のうち、重ダンプトラック、ブルドーザ、積込機械、コンクリートプラント、骨材プラント、クレーン等は全て輸入するものとし、外貨により工事費を算定した。また、ボーリングマシン、グラウトポンプ、コンプレッサー等も輸入により調達されるものとし、外貨とする。

### (2) 水力機器

水力機器は特殊なものを除いて、すべて内貨とする。

### (3) 電気機器および送電線

主な電気機器は外貨とし、クレーンおよび鉄構等は内貨とする。これらの国内輸送費および据付費は内貨とする。

### (4) 技術管理費

内貨を70%、外貨を30%とする。

### (5) 補償費

補償費はすべて内貨とする。

### (6) 建設中利子

内貨および外貨それぞれに応じた利子を計上する。

### (7) 工事費

本計画の内外貨の内訳および建設期間中の年度別展開を含む建設工事費を Table 12-5, 6 に示す。

Table 12-5 Construction Cost and Fund Requirement of Each Year of Köprübaşı Project

unit: 10<sup>6</sup> TL

Item	Total		1st Year		2nd Year		3rd Year		4th Year		
	Local Currency	Foreign Currency	Total	Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency
Civil Work											
Relocation Road	41,000	0	41,000	8,200	0	4,100	0	12,300	0	16,400	0
Camp Facilities	10,000	0	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0
Care of River	15,004	7,429	22,433	15,004	6,268	0	0	0	0	0	1,161
Dam	144,843	103,160	248,003	5,674	7,184	31,345	20,586	59,593	40,205	48,231	35,185
Spillway	33,517	11,337	44,854	0	0	5,128	6,412	21,292	3,696	7,097	1,229
Outlet Works	2,185	518	2,703	1,273	336	0	0	912	182	0	0
Intake	2,921	938	3,859	611	506	262	50	2,048	382	0	0
Penstock	3,379	1,651	5,030	0	0	1,784	1,450	1,595	201	0	0
Powerhouse	34,861	13,955	48,816	8,024	6,913	16,537	5,170	7,471	1,533	2,829	339
Tailrace	59,664	40,901	100,565	8,402	7,312	22,080	23,280	23,266	9,187	5,916	1,122
Switchyard	2,317	1,112	3,429	0	0	0	0	664	911	1,653	201
Sub. Total	298,691	181,001	479,692	38,988	28,519	77,136	56,948	116,841	56,297	65,726	39,237
Hydraulic Equipment	39,710	0	39,710	0	0	0	0	20,976	0	18,734	0
Electro-Mechanical Equipment	31,059	151,641	182,700	3,106	15,164	0	0	0	0	27,953	136,477
Transmission Line	43,132	0	43,132					21,566	0	21,566	0
Total Cost	463,592	332,642	796,234	60,294	43,683	81,236	56,948	171,683	56,297	150,379	175,714
Contingency	60,134	34,732	94,866	8,733	5,036	12,185	8,542	22,547	8,445	16,668	12,709
Engineering and Administration Cost	72,480	47,145	119,625	10,191	6,512	14,013	9,824	26,849	9,711	21,427	21,098
Land Acquisition	81,900	0	81,900	16,380	0	0	0	0	0	65,520	0
Interest during Construction	100,871	56,813	157,684	4,541	2,623	14,185	8,824	29,789	15,938	52,355	29,427
Grand Total	778,977	471,332	1,250,309	100,139	57,854	121,620	84,138	250,868	90,391	306,350	238,949

Table 12-6 Construction Cost of Civil Works (Summary)

CONSTRUCTION COST OF CIVIL WORKS

KOPRUBASI PROJECT

NUMBER	DESCRIPTION	LC	FC	TOTAL
1	DIVERSION TUNNEL	11,992,000,000	5,147,000,000	17,139,000,000
2	COFFER DAM	3,012,000,000	2,282,000,000	5,294,000,000
3	DAM	144,843,000,000	103,160,000,000	248,003,000,000
4	SPELLWAY	33,517,000,000	11,337,000,000	44,854,000,000
5	OUTLET WORKS	2,185,000,000	518,000,000	2,703,000,000
6	INTAKE	2,921,000,000	938,000,000	3,859,000,000
7	PENSTOCK	3,379,000,000	1,651,000,000	5,030,000,000
8	POWERHOUSE	34,861,000,000	13,955,000,000	48,816,000,000
9	TAILRACE TUNNEL	59,664,000,000	40,901,000,000	100,565,000,000
10	SWITCHYARD	2,317,000,000	1,112,000,000	3,429,000,000
11	HYDRAULIC EQUIPMENT	39,710,000,000	0	39,710,000,000
	TOTAL	338,401,000,000	181,001,000,000	519,402,000,000

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (1)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		COST		TOTAL	UNIT: TL
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Common excavation	m3	23,300	11,500	10,600	267,950,000	246,980,000	514,930,000	
Rock excavation	m3	58,300	30,400	22,900	1,772,320,000	1,335,070,000	3,107,390,000	
Tunnel excavation	m3	16,400	137,800	154,200	2,259,920,000	2,528,880,000	4,788,800,000	
Portal concrete	m3	1,700	217,400	61,200	369,580,000	104,040,000	473,620,000	
Tunnel lining concrete	m3	4,100	338,500	103,700	1,387,850,000	425,170,000	1,813,020,000	
Shotcrete open	m2	4,600	62,700	10,300	288,420,000	47,380,000	335,800,000	
Shotcrete tunnel	m2	3,600	70,600	15,400	254,160,000	55,440,000	309,600,000	
Rock bolt	pc	620	378,100	98,900	234,422,000	61,318,000	295,740,000	
Mortar injection	m3	400	664,200	0	265,680,000	0	265,680,000	
Drilling consolidation	m	1,700	275,900	0	469,030,000	0	469,030,000	
Grouting consolidation	t	170	1,585,700	579,200	2,164,900	269,559,000	368,033,000	
Reinforcement	t	180	5,040,000	0	907,200,000	98,464,000	907,200,000	
Cement	t	2,200	713,300	0	1,569,260,000	0	1,569,260,000	
Closure gate	t	30	38,700,000	0	1,161,000,000	245,137,000	1,161,000,000	
Others	L. S.	1			515,768,000		760,905,000	
Total					11,992,000,000	5,147,000,000	17,139,000,000	

KOPRUBASI  
2. COFFERDAM

UNIT: TL

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (2)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
Common excavation	m <sup>3</sup>	21,000	7,900	14,600	22,500	165,900,000	306,600,000	472,500,000
Embankment impervious core	m <sup>3</sup>	22,000	16,200	24,200	40,400	356,400,000	532,400,000	888,800,000
Embankment rockfill	m <sup>3</sup>	65,000	27,900	15,200	43,100	1,813,500,000	988,000,000	2,801,500,000
Drilling curtain	m	530	419,600	0	419,600	222,388,000	0	222,388,000
Grouting curtain	t	50	2,179,900	796,200	2,976,100	108,995,000	39,810,000	148,805,000
Cement	t	50	713,300	0	713,300	35,665,000	0	35,665,000
Others	L.S.	1				135,142,000	93,340,000	228,482,000
Care of river	L.S.	1				174,600,000	322,600,000	497,200,000
Total						3,012,000,000	2,282,000,000	5,294,000,000

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (3)

KOPRUSI  
3. DAM

UNIT:TL

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
Common excavation	m3	427,000	7,900	14,600	22,500	3,373,300,000	6,234,200,000	9,607,500,000
Rock excavation	m3	126,000	30,400	22,900	53,300	3,830,400,000	2,885,400,000	6,715,800,000
Embankment impervious core	m3	757,000	16,200	24,200	40,400	12,263,400,000	18,319,400,000	30,582,800,000
Embankment fine filter	m3	328,000	17,500	29,300	46,800	5,740,000,000	9,610,400,000	15,350,400,000
Embankment coarse filter	m3	407,000	15,200	25,200	40,400	6,186,400,000	10,256,400,000	16,442,800,000
Embankment rockfill	m3	3,067,000	27,900	15,200	43,100	85,569,300,000	46,618,400,000	132,187,700,000
Embankment rip rap	m3	132,000	75,600	17,100	92,700	9,979,200,000	2,257,200,000	12,236,400,000
Embankment backfill	m3	334,000	2,500	2,600	5,100	835,000,000	888,400,000	1,703,400,000
Cap concrete	m3	1,900	87,200	93,400	180,600	165,880,000	177,460,000	343,140,000
Drilling curtain	m	10,900	419,600	0	419,600	4,573,640,000	0	4,573,640,000
Drilling consolidation	m	4,900	275,900	0	275,900	1,351,910,000	0	1,351,910,000
Grouting curtain	t	1,100	2,179,900	796,200	2,976,100	2,397,890,000	875,820,000	3,273,710,000
Grouting consolidation	t	250	1,585,700	579,200	2,164,900	396,425,000	144,800,000	541,225,000
Cement	t	1,800	713,300	0	713,300	1,283,940,000	0	1,283,940,000
Others	L.S.	1				6,897,324,000	4,912,394,000	11,809,718,000
Total						144,843,000,000	103,160,000,000	248,003,000,000



Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (4)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
			UNIT PRICE			COST		
Common excavation	m <sup>3</sup>	249,000	7,900	14,600	22,500	1,967,100,000	3,635,400,000	5,602,500,000
Rock excavation	m <sup>3</sup>	107,000	27,300	23,100	50,400	2,921,100,000	2,471,700,000	5,392,800,000
Pier, Weir concrete	m <sup>3</sup>	3,100	125,900	101,200	227,100	390,290,000	313,720,000	704,010,000
Invert concrete	m <sup>3</sup>	7,100	87,200	93,400	180,600	619,120,000	663,140,000	1,282,260,000
Wall concrete	m <sup>3</sup>	34,600	146,400	100,900	247,300	5,065,440,000	3,491,140,000	8,556,580,000
Drilling curtain	m	2,700	419,600	0	419,600	1,132,920,000	0	1,132,920,000
Grouting curtain	t	280	2,179,900	795,200	2,976,100	610,372,000	222,936,000	833,308,000
Reinforcement	t	2,100	5,040,000	0	5,040,000	10,584,000,000	0	10,584,000,000
Cement	t	11,500	713,300	0	713,300	8,202,950,000	0	8,202,950,000
Bridge	m	30	15,000,000	0	15,000,000	450,000,000	0	450,000,000
Others	L.S.	1				1,574,664,000	539,901,000	2,114,565,000
Total						33,517,000,000	11,337,000,000	44,854,000,000

UNIT: TL

KOPRUBASI  
4. SPILLWAY

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (5)

KOPRUBASI  
5. OUTLET WORKS

UNIT: TL

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
Common excavation	m3	9,900	11,500	10,600	22,100	113,850,000	104,940,000	218,790,000
Rock excavation	m3	2,500	27,300	23,100	50,400	68,250,000	57,750,000	126,000,000
Shaft excavation	m3	510	146,700	27,900	174,600	74,817,000	14,228,000	89,046,000
Concrete open	m3	1,000	146,400	100,900	247,300	146,400,000	100,900,000	247,300,000
Shaft lining concrete	m3	130	215,000	171,600	386,600	27,950,000	22,308,000	50,258,000
Plug concrete	m3	1,500	154,500	62,700	217,200	231,750,000	94,050,000	325,800,000
Shotcrete tunnel	m2	440	70,600	15,400	86,000	31,064,000	6,776,000	37,840,000
Rock bolt	pc	130	378,100	98,900	477,000	49,153,000	12,857,000	62,010,000
Drilling curtain	m	1,000	419,600	0	419,600	419,600,000	0	419,600,000
Grouting curtain	t	100	2,179,900	796,200	2,976,100	217,990,000	79,520,000	297,610,000
Reinforcement	t	30	5,040,000	0	5,040,000	151,200,000	0	151,200,000
Cement	t	770	713,300	0	713,300	549,241,000	0	549,241,000
Others	L.S.	1				104,063,000	24,671,000	128,734,000
Total						2,185,000,000	518,000,000	2,703,000,000

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (6)

UNIT: TL

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
Common excavation	m3	21,000	11,500	10,600	22,100	241,500,000	222,600,000	464,100,000
Rock excavation	m3	5,200	27,300	23,100	50,400	141,960,000	120,120,000	262,080,000
Tunnel excavation	m3	750	137,800	154,200	292,000	103,350,000	115,650,000	219,000,000
Shaft excavation	m3	1,700	146,700	27,900	174,600	249,390,000	47,430,000	296,820,000
Lining concrete	m3	350	338,500	103,700	442,200	118,475,000	36,295,000	154,770,000
Shaft lining concrete	m3	790	215,000	171,600	386,600	169,850,000	135,564,000	305,414,000
Concrete open	m3	1,050	146,400	100,900	247,300	153,720,000	105,945,000	259,665,000
Shotcrete tunnel (NATM)	m2	540	70,600	15,400	86,000	38,124,000	8,316,000	46,440,000
Rock bolt	pc	150	378,100	98,900	477,000	56,715,000	14,835,000	71,550,000
Reinforcement	t	60	5,040,000	0	5,040,000	302,400,000	0	302,400,000
Mortal injection	m3	30	664,200	0	664,200	19,926,000	0	19,926,000
Drilling consolidation	m	1,500	275,900	0	275,900	413,850,000	0	413,850,000
Grouting consolidation	t	150	1,585,700	579,200	2,164,900	237,855,000	86,680,000	324,735,000
Cement	t	750	713,300	0	713,300	534,975,000	0	534,975,000
Others	L.S.	1				139,104,000	44,681,000	183,785,000
Total						2,921,000,000	938,000,000	3,859,000,000

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (7)

KOPRUBASI  
7. PENSTOCK

UNIT: TL

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
Tunnel excavation	m3	4,900	221,400	251,300	472,700	1,084,860,000	1,231,370,000	2,316,230,000
Around penstock concrete	m3	2,400	213,100	63,400	276,500	511,440,000	152,160,000	663,600,000
Shotcrete tunnel	m2	3,500	70,600	15,400	86,000	247,100,000	53,900,000	301,000,000
Rock bolt	pc	970	378,100	98,900	477,000	366,757,000	95,933,000	462,690,000
Vertical injection	m3	50	664,200	0	664,200	33,210,000	0	33,210,000
Drilling curtain	m	500	419,600	0	419,600	209,800,000	0	209,800,000
Grouting curtain	t	50	2,179,900	796,200	2,976,100	108,995,000	39,810,000	148,805,000
Cement	t	920	713,300	0	713,300	656,236,000	0	656,236,000
Others	L.S.	1				160,919,000	78,658,000	239,577,000
Total						3,379,000,000	1,651,000,000	5,030,000,000

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (8-1)

UNIT: TL

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
<b>(1) UNDERGROUND POWERHOUSE</b>								
Rock excavation	m3	30,600	115,000	36,100	151,100	3,519,000,000	1,104,660,000	4,623,660,000
Arch concrete	m3	2,200	235,600	61,600	297,200	518,320,000	135,520,000	653,840,000
Wall concrete	m3	4,000	204,000	106,800	310,800	816,000,000	427,200,000	1,243,200,000
Slab concrete	m3	1,300	280,500	60,000	340,500	364,650,000	78,000,000	442,650,000
Around machine concrete	m3	1,600	188,100	62,000	250,100	300,960,000	99,200,000	400,160,000
Shotcrete	m2	6,100	70,600	15,400	86,000	430,660,000	93,940,000	524,600,000
Reinforcement	t	530	5,040,000	0	5,040,000	2,671,200,000	0	2,671,200,000
Rock bolt (5m)	pc	1,200	378,100	98,900	477,000	453,720,000	118,680,000	572,400,000
P. C Anchor	kg	14,000	182,800	21,300	204,100	2,559,200,000	298,200,000	2,857,400,000
Cement	t	3,000	713,300	0	713,300	2,139,900,000	0	2,139,900,000
Others	L.S.	1				688,680,000	117,770,000	806,450,000
Sub-total						14,462,000,000	2,473,000,000	16,935,000,000
<b>(2) ACCESS TUNNEL</b>								
Common excavation	m3	2,300	11,500	10,600	22,100	26,450,000	24,380,000	50,830,000
Rock excavation	m3	600	30,400	22,900	53,300	18,240,000	13,740,000	31,980,000
Tunnel excavation	m3	32,500	148,000	184,200	332,200	4,810,000,000	5,986,500,000	10,796,500,000
Shotcrete tunnel	m2	25,000	70,600	15,400	86,000	1,765,000,000	385,000,000	2,150,000,000
Lining concrete	m3	4,290	338,500	103,700	442,200	1,452,165,000	444,873,000	1,897,038,000
Portal concrete	m3	60	217,400	61,200	278,600	13,044,000	3,672,000	16,716,000
Reinforcement	t	110	5,040,000	0	5,040,000	554,400,000	0	554,400,000
Rock bolt	m	5,600	378,100	98,900	477,000	2,117,360,000	553,840,000	2,671,200,000
Mortar injection	m3	290	664,200	0	664,200	192,618,000	0	192,618,000
Cement	t	2,170	713,300	0	713,300	1,547,861,000	0	1,547,861,000
Others	L.S.	1				624,856,000	370,600,000	995,456,000
Sub-total						13,121,000,000	7,782,000,000	20,903,000,000

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (8-2)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
			UNIT PRICE			COST		
UNIT: TL								
(3)CABLE TUNNEL								
Tunnel excavation	m3	6,400	217,700	284,000	501,700	1,393,280,000	1,817,600,000	3,210,880,000
Lining concrete	m3	2,000	338,500	103,700	442,200	677,000,000	207,400,000	884,400,000
Shotcrete tunnel	m2	5,200	70,600	15,400	86,000	367,120,000	80,080,000	447,200,000
Reinforcement	t	50	5,040,000	0	5,040,000	252,000,000	0	252,000,000
Rock bolt	pc	1,950	378,100	98,900	477,000	737,295,000	192,855,000	930,150,000
Mortal injection	m3	230	664,200	0	664,200	152,766,000	0	152,766,000
Cement	t	800	713,300	0	713,300	570,640,000	0	570,640,000
Others	L.S.	1				207,505,000	114,896,000	322,401,000
Sub-total						4,357,000,000	2,412,000,000	6,769,000,000
(4)DRAINAGE TUNNEL								
Tunnel excavation	m3	970	217,700	284,000	501,700	211,169,000	275,480,000	486,649,000
Lining concrete	m3	370	338,500	103,700	442,200	125,245,000	38,369,000	163,614,000
Shotcrete tunnel	m2	1,010	70,600	15,400	86,000	71,306,000	15,554,000	86,860,000
Rock bolt	pc	430	378,100	98,900	477,000	162,583,000	42,527,000	205,110,000
Drainage boring	t	330	275,900	0	275,900	91,047,000	0	91,047,000
Cement	t	130	713,300	0	713,300	92,729,000	0	92,729,000
Others	L.S.	1				37,703,000	18,596,000	56,299,000
Sub-total						791,000,000	390,000,000	1,181,000,000

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (8-3)

UNIT: TL

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
(5) SURGE CHAMBER								
Tunnel excavation	m3	3,400	148,000	184,200	332,200	503,200,000	626,280,000	1,129,480,000
Lining concrete	m3	1,500	338,500	103,700	442,200	507,750,000	155,550,000	663,300,000
Shotcrete tunnel	m2	1,500	70,600	15,400	86,000	105,900,000	23,100,000	129,000,000
Reinforcement	t	75	5,040,000	0	5,040,000	378,000,000	0	378,000,000
Rock bolt	pc	510	378,100	98,900	477,000	192,831,000	50,439,000	243,270,000
Mortal injection	m3	30	664,200	0	664,200	19,926,000	0	19,926,000
Cement	t	450	713,300	0	713,300	320,985,000	0	320,985,000
Others	L.S.	1				101,429,000	42,768,000	144,197,000
Sub-total						2,130,000,000	898,000,000	3,028,000,000
Total						34,861,000,000	13,955,000,000	48,816,000,000

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (9)

UNIT: TL

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
<b>(1) TAILRACE TUNNEL</b>								
Common excavation	m3	7,000	11,500	10,600	22,100	80,500,000	74,200,000	154,700,000
Rock excavation	m3	3,000	30,400	22,900	53,300	91,200,000	68,700,000	159,900,000
Tunnel excavation	m3	120,000	129,100	241,800	370,900	15,492,000,000	29,016,000,000	44,508,000,000
Shotcrete tunnel	m2	87,300	70,600	15,400	86,000	6,163,380,000	1,344,420,000	7,507,800,000
Rock bolt	pc	25,000	378,100	98,900	477,000	9,452,500,000	2,472,500,000	11,925,000,000
Lining concrete	m3	22,600	338,500	103,700	442,200	7,650,100,000	2,343,620,000	9,993,720,000
Invert concrete	m3	2,400	87,200	93,400	180,600	209,280,000	224,160,000	433,440,000
Concrete open	m3	1,400	146,400	100,900	247,300	204,960,000	141,260,000	346,220,000
Reinforcement	t	810	5,040,000	0	5,040,000	4,082,400,000	0	4,082,400,000
Mortar injection	m3	1,800	664,200	0	664,200	1,195,560,000	0	1,195,560,000
Cement	t	10,300	713,300	0	713,300	7,346,990,000	0	7,346,990,000
Bridge	m	25	15,000,000	0	15,000,000	375,000,000	0	375,000,000
Others	L. S.	1				2,598,443,000	1,784,243,000	4,382,686,000
Sub-total						54,942,000,000	37,469,000,000	92,411,000,000
<b>(2) WORK ADIT</b>								
Tunnel excavation	m3	9,700	217,700	284,000	501,700	2,111,690,000	2,754,800,000	4,866,490,000
Lining concrete	m3	370	338,500	103,700	442,200	125,245,000	38,369,000	163,614,000
Shotcrete tunnel	m2	7,900	70,600	15,400	86,000	557,740,000	121,660,000	679,400,000
Rock bolt	pc	3,000	378,100	98,900	477,000	1,134,300,000	295,700,000	1,431,000,000
Plug concrete	m3	910	154,500	62,700	217,200	140,595,000	57,057,000	197,652,000
Cement	t	600	713,300	0	713,300	427,980,000	0	427,980,000
Others	L. S.	1				224,877,000	163,429,000	388,306,000
Sub-total						4,722,000,000	3,432,000,000	8,154,000,000
Total						59,664,000,000	40,901,000,000	100,565,000,000



Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (10)

UNIT: TL

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
Common excavation	m3	42,000	7,900	14,600	22,500	331,800,000	613,200,000	945,000,000
Rock excavation	m3	11,000	27,300	23,100	50,400	300,300,000	254,100,000	554,400,000
Foundation concrete	m3	1,100	591,000	55,100	646,100	650,100,000	60,610,000	710,710,000
Wall concrete	m3	1,300	146,400	100,900	247,300	190,320,000	131,170,000	321,490,000
Reinforcement	t	75	5,040,000	0	5,040,000	378,000,000	0	378,000,000
Cement	t	500	713,300	0	713,300	356,650,000	0	356,650,000
Others	L.S.	1				110,358,000	52,954,000	163,312,000
Total						2,317,000,000	1,112,000,000	3,429,000,000

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (11)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	COST		TOTAL
			LOCAL	FOREIGN		LOCAL	FOREIGN	
			UNIT PRICE			COST		
Spillway radial gate	t	280	33,100,000	0	33,100,000	9,268,000,000	0	9,268,000,000
Conduit pipe	t	75	33,100,000	0	33,100,000	2,482,500,000	0	2,482,500,000
Outlet gurad gate	t	15	88,400,000	0	88,400,000	1,326,000,000	0	1,326,000,000
Outlet jet flow gate	t	25	96,700,000	0	96,700,000	2,417,500,000	0	2,417,500,000
Intake gate & trashrack	t	65	37,100,000	0	37,100,000	2,411,500,000	0	2,411,500,000
Penstock pipe	t	715	27,600,000	0	27,600,000	19,734,000,000	0	19,734,000,000
Draft gate	t	30	41,400,000	0	41,400,000	1,242,000,000	0	1,242,000,000
Tailrace gate	t	20	41,400,000	0	41,400,000	828,000,000	0	828,000,000
Total						39,709,500,000	0	39,709,500,000

UNIT:TL

## 第13章 環境に対する影響および補償

## 第13章 環境に対する影響および補償

### 目次

	頁
13.1 調査方法 .....	13-1
13.2 総合評価 .....	13-2

**List of Table**

**Table 13-1      Environmental Impact, Benefit and Environment  
Protection Measure**



## 第13章 環境に対する影響および補償

本調査はフィージビリティ調査に位置付けられるものであり、計画の実施が計画地域およびその周辺環境にどのような影響を与えるかを把握し、自然および社会環境への問題の有無と、取るべき対策について事前に検討するものである。ここで得られた知見は、施設の詳細設計および事業実施決定前に行われる環境影響評価の作業に引き継がれて行くものである。その環境影響評価では施設の諸元や工事位置と工事内容の詳細化に伴い、Republic of Turkeyの環境法に示される方法によって環境の現況の確認と影響の評価が行われる。

### 13.1 調査方法

Köprübaşı水力発電計画調査を実施するにあたり、当事業が環境におよぼす影響について、自然環境と社会環境の現況を把握し、影響の予測と評価を実施した。

対象とした項目は、Republic of Turkeyの環境影響評価規則に規定される評価項目に準じて、当計画の概要と計画地域への事前調査を踏まえて選定した。

自然環境および社会環境の現況の把握は、各種の関係資料の収集や現地調査によって行った。

調査項目は以下のとおりである。

#### (1) 物理的および生物学的環境特性および天然資源の利用：

気候特性および気象、地質特性、水文地質学的特性、土壌特性および利用状態、農地の特性、水文学的特性、地表水の現在および計画中の利用、水生生物、地熱および熱水資源、保護地域、森林資源、植物および動物、畜産資源、鉱物資源、景観的価値の高い場所およびレクリエーション地域、地域の現在の汚染負荷

#### (2) 社会・経済的環境特性：

経済的特性、人口、社会的インフラサービス、土地利用、収入、失業、保健衛生

補償物件調査については、社会環境の現況調査の結果に基づき補償対象物件を抽出し、その補償全額を算定した。

## 13.2 総合評価

(1) 計画地点およびその周辺地域のうち、ダム地点は周辺の森林地域に比較し極めて自然植生が貧弱である。貯水池域は河川沿いの比較的狭い灌漑農地を含め主に農耕地となっている。貯水域の上流側は森林で構成される峡谷となっているが、それらの樹木の種類は周辺を含めた森林管理区域のものと特に違いはなく、貯水池の形成によって水没する樹木の量も小さいことから、この地域の森林業に与える影響は小さいと判断される。

穀物、野菜、果物等の農地の産物は、周辺の村のものと違いはなく、かつ小規模で自給のものとされていることから、農地の消失によって地域の農業に与える影響は小さい。また畜産業に与える影響も小さいと考えられる。

(2) 計画地点は国立公園や自然保護区域など自然保全地域には含まれていない。計画地点の植物には貴重な種類はみられない。この地域の野性動物は、周辺の国立公園や自然保護地域に生息する種類が見られる。貯水池の形成はその生活空間を若干狭めることになるが、それらの動物類は広く分布するものであるから、影響は小さいものと判断される。

(3) 貯水池内には遺跡や地域の文化財があるため、関係期間と十分な協議のもとに、計画の実施前に十分な保護対策を行う必要がある。

(4) 対象となるDevrek川の水質は、窒素およびリン共に高い傾向があることから、将来の貯水池の水質への影響を低減するため、流域における排水処理対策とあわせ水質をモニターして行く。

ダムは河川の生物のうち、特に魚類に対して生息域の分断をもたらすが、当河川の魚類は一般的なコイ類が主であり、特に対象河川にのみに生息する種類ではないこと、また貯水池は新たな繁殖と生息空間を拡大することから、魚類に対する影響は小さい。一方、Buyukusu川の上流域にはマスの生息が報告されている。それらは陸封型のものと考えられているため、影響はないものと考えられるが、今後その生態について詳しく検討して行く。



(5) 計画の実施によって約25kmの減水区間が生じる。この区間の自然植生は豊かであるが、マツやナラ類によって構成されている。これらの種類は直接河川水を吸収することによって成育しているものではないこと、貴重な種類の植物もみられないこと、この地域は比較的降水量が多いこと、また河川の生息魚類も分布が広いコイ類であることから、自然環境に与える影響は小さいものと判断される。またこの区間では河川水を利用する住民や産業がないこと、さらに減水区間に流れ込む支流からの水の供給が期待されることから、減水区間の形成は、景観を含めたこの地域の自然および社会環境に大きな影響を与えるものではないものと判断される。

しかしながら、将来の貯水域周辺の観光開発や地域農業での水利用の要望、あるいは観光開発に伴うアメニティー空間の希求等に充分に対応して行くため、ダムに放流設備を設置する。なお、設備からの放流量については詳細設計時に検討する必要がある。

(6) 計画の実施によって、貯水域内の住民や住宅およびモスクや学校などの移転が必要となる。移転先の決定や補償に対しては住民の意向を充分配慮し実施する必要がある。

標高 343m~440m (貯水池満水位の 437m + 3 m) までの用地買収を想定した場合、民家 55、モスク 3、小学校 1校、ロッジ 2、30m長さの橋 1、村道 13km、電力線 2 km及び電話線 2 kmが水没することになる。買収する土地面積は 3,038 da の森林地と 2,756 da の農地の計 5,792 da になる。この他に貯水池外部で計 555 da の骨材採取場の買収も必要になる。移転住民の数は1992年のデータでは 392名である。

この場合において、上記土地の買収、種々財産等の損失及びそれらによって生じる収入の喪失を含めた小計補償金額は1992年価値で 50,328,794,000 TL と評価される。骨材採取場の土地買収費として別途 852,480,000 TL が必要になる。従って両者の和が合計補償金額であり、その値は 51,181,274,000 TL となる。1992年から1993年に至る物価上昇率の1.6倍を考慮した場合、1993年価値で評価した合計補償金額は約 81,900,000,000 TL となる。この金額が工事に伴って生じる環境コストとして位置付けされる。

(7) 建設工事に当たっては、工事基準および環境基準を遵守し、監督官庁との協議によって実施する必要がある。

以上の結果を踏まえれば、本計画は自然および社会環境に特に影響を与えることなく実施出来るものと考えられる。

なお、調査結果の詳細については、別途報告されているキョプルバシ水力発電開発調査環境影響調査報告書(1994)に記載されている。



Table 13-1 Environmental Impact, Benefit and Environmental Protection Measure

Classification	Physical and Biological Influences and Utilization of Natural Resources					Socioeconomic Influences				
	Positive factors		Negative Factors			Positive factors		Negative Factors		
	Item	Contents	Item	Applicable Area	Measures to be taken (Cost)	Item	Contents	Item	Applicable Area	Measures to be Taken (Cost)
<During Construction> 1) Modification of Topographic Features			△ Modification of Agricultural Land for securing Construction Material	○ Quarry for producing Stone Materials, other than Reservoir ○ Water-discharging Points, Deforestation [Points I, K, L, M, and N, 355 da; Fig.V-10]	* Slope Protection Work, Minimum modification, Restoration of Land, and Afforestation * Minimum modification [to be further reviewed in the D/D Stage.]	○ Population	**Increase in Population	○ Objectives to be Compensated	Forests, Agricultural Lands, Houses, Afforested Trees, Fruit trees, Public Facilities, etc. to be included from the Dam Bottom (343a in Sea Level) to 440a in sea Level	1,788 (TL 6,346,132,000) Area to be Compensated : 3,311 da.
			△ Generation of Noises and Vibration		* Restriction of work during night (Measurement)	○ Income (Planned Area (Surrounding Area))	**Increase in Employment	○ Agricultural Lands to be Calculated Under the Income Capitalization Method.		within the Reservoir (TL 32,318,820,000) outside the Reservoir (TL 852,460,000)
			△ Changes in Air Quality		* Control Program (Measurement)	○ Economy	**Increase in Social Capital	○ House	55 houses, 302 persons	(TL 4,500,000,000)
			× Generation of Turbid Water by Construction Work		* Sedimentation Basin (Monitoring)		**Temporary Vitalization of Local Economy	○ Afforested Trees	2,895 trees	(TL 284,842,000)
			× Changes in Water Quality (pH)		* Regulating Pondage (Monitoring)		**Vitalization of Local Technical Groups	○ Compensation for Public Facilities to be inundated	Mosque (3) Elementary School (1) Teachers' Dormitory (2) Bridge (1) Power Line (2km) Telephone Line (2km) Road (7km)	(TL 6,879,000,000)
Costs of Countermeasures (to be estimated by DSI)			△ Illumination for Construction Work		* Minimum Illumination		**Effect of Economic Diffusion to the Areas			
			× Passage of Construction Vehicles		* Administration Program					
2) Construction of Facilities			× Generation of Turbid Water by Construction Work		* Sedimentation Basin (Monitoring)			○ Forests	1,979 da	(No Expenses Needed)
			× Changes in Water Quality (pH)		* Regulating Pondage (Monitoring)			× Decreases in Forest Resources		[Inventory to be inundated is small. Influences upon Forestry is also small.]
			△ Generation of Noises and Vibration		* Restriction of work during night (Measurement)			× Decreases in Agricultural Production		[Influences upon Local Economy is small because Self-sufficiency is prevailing.]
			△ Changes in Air Quality		* Control Program (Measurement)			○ Income to be Realized at Resettled Areas		[Inhabitants' Desires will be respected in Resettlement Programs. Efforts will be to secure Jobs and Incomes which meet the Resettlers' Desires.]
			△ Illumination for Construction Work		* Minimum Illumination					
Costs of Countermeasures (to be estimated by DSI)			× Passage of Construction Vehicles		* Administration Program					
<After Construction> 1) Possession of Land ① Reservoir ② Facilities	× Separation of Fish Species ○ Changes in landscape.	** Expansion of No Habitats ** Creation of New Landscape over the Lake	△ Agricultural Land to be inundated	(Irrigated area: 426 da and Ordinary Area: 2,330 da) Fig. IV-5	[to be further reviewed in the D/D Stage]	○ Landscape utilizing Water	**Increases in Objectives and Income of Tourism **Bringing up Leisure Industry			
			× Separation of Fish Species (No Precious Species found)	(Figs.IV-21 and IV-22)	* Prior Excavation Survey and Removal [If agreed with the Culture Agency, and to be paid by DSI. Survey to be started before the Construction Work is started.]					
			× Protected Cultural Heritage to be Inundated	(1,979 da)	[to be transferred from the Forest Agency]					
			△ Forests to be Inundated		Protection of Surrounding Vegetation [Adoption of Underground Power Plant and Water Conduits]					
Costs of Countermeasures (to be estimated by DSI)			× Disappearance of Vegetation (No Precious Species found)		* Valley Affluent Water Control Program	○ Income	**Securing Long-Term Employment though small in number of persons to be employed	× Influence upon Irrigated Agriculture in Downstream Areas		[To discharge Water when Needed]
			△ Changes in Water Quality and Eutrophication		* Operation Program	○ Traffic	**Securing Traffic and Physical Distribution Routes	× Influence upon Potable Water		[No drinking use of River Water]
			△ Sedimentation of Sand		[Temporary Evasion of Fish]					
			△ Discharge of Low-temperature Water		[to discharge a Necessary Amount of Water when needed]					
			× Influence Upon Irrigation in Downstream Areas		* Addition of Discharging Facilities [to be determined in D/D]					
			× Salinification of Water		* Optimization of Maintenance Water Volume					
			× Reduction of Sand in Downstream Areas		* Periodic Measurement and Evaluation of Water Quality [BOD, COD, pH, T-N, T-P, Chlorophyll, and] Other Wildlife Survey					
Costs of Countermeasures (to be estimated by DSI)			△ Reduction of Water Values							
3) Monitoring			△ Changes in Water Quality and Eutrophication							Comprehension of Living Environment of People to be resettled
Costs of Countermeasures (to be estimated by DSI)										
Key Points	Utilization of New Environmental Resources		Reduction of Environmental Influences by implementing Appropriate Conservation Measures			Improvement of Local Development Programs for Continued Local Vitality and Fusion with this Project				
Cost Benefits	External Benefit (Be)	( TL) to be estimated by DSI	Environment Conservation Expenses (Cp-1)	( TL)		Comprehensive External Benefits (Be)	( TL)	External Costs (Ce)	TL 51, 181, 274,000, at unit cost for 1992. TL 81,900,000,000 at unit cost for 1993	
			Historic Ruins Excavation Expenses (Cp-2)	( TL)		(Including laborers' Income of TL)	To be estimated by DSI			
				[to be estimated by DSI]						

Notes : 1) Symbols used in the table have the following meanings.  
 ○ : substantial influence    △ : medium influence    × : small influence or small if appropriate countermeasure is taken    × : ignorable influence or ignorable if appropriate countermeasure is taken  
 2) Underlined items in the table indicate external costs (Ce); asterisked (\*) ones, environment conservation countermeasure (Cp); and double asterisks (\*\*), external benefits (Be) which have economic value of secondary benefits.  
 3) Most of people to be resettled want to resettle in the adjacent town of Çukçesu and its surroundings. It is necessary to resettle them by sully respecting their desires. Inhabitants should be given priority in employing laborers for construction and dam control engineers after construction.  
 4) Necessary items in future environment impact assessment are indicated in parentheses in the report. Main items include field measurement of water quality and supplementing of basic data by effecting vegetation survey, and data survey for natural environment and evaluation of scale of costs and benefits in the socioeconomic environment. Total amounts of countermeasure expenses, external benefits, and environment countermeasure expenses will be determined based on the report and DSI will make their calculation thereafter.

## 第14章 経済評価と財務評価

## 第14章 経済評価と財務評価

### 目 次

	頁
14.1 経済評価 .....	14-1
14.1.1 方法論 .....	14-1
14.1.2 プロジェクトの経済コスト .....	14-6
14.1.3 代替火力発電所のパラメータと経済コスト .....	14-8
14.1.4 経済評価 .....	14-12
14.2 財務評価 .....	14-14
14.2.1 方法論 .....	14-14
14.2.2 プロジェクトの財務コスト .....	14-14
14.2.3 プロジェクトの財務収益 .....	14-14
14.2.4 財務評価 .....	14-15

## List of Table

Table 14-1	Calculation of Standard Conversion Factor
Table 14-2	Initial and Project Life Investment
Table 14-3	Initial Investment Cost (Market Price)
Table 14-4	Initial Investment Cost (Economic Price)
Table 14-5	Basic Criteria for Economic Study
Table 14-6	Alternative Thermal Power Plant for Studying Economic Justification
Table 14-7	Initial Investment Cost of Alternative Thermal Power Plant (Economic Price)
Table 14-8	Net Present Value and Benefit-Cost Ratio
Table 14-9	Economic Evaluation of Köprübaşı Project
Table 14-10	Financial Cost
Table 14-11	Electricity Revenue
Table 14-12	Financial Evaluation of Köprübaşı Project