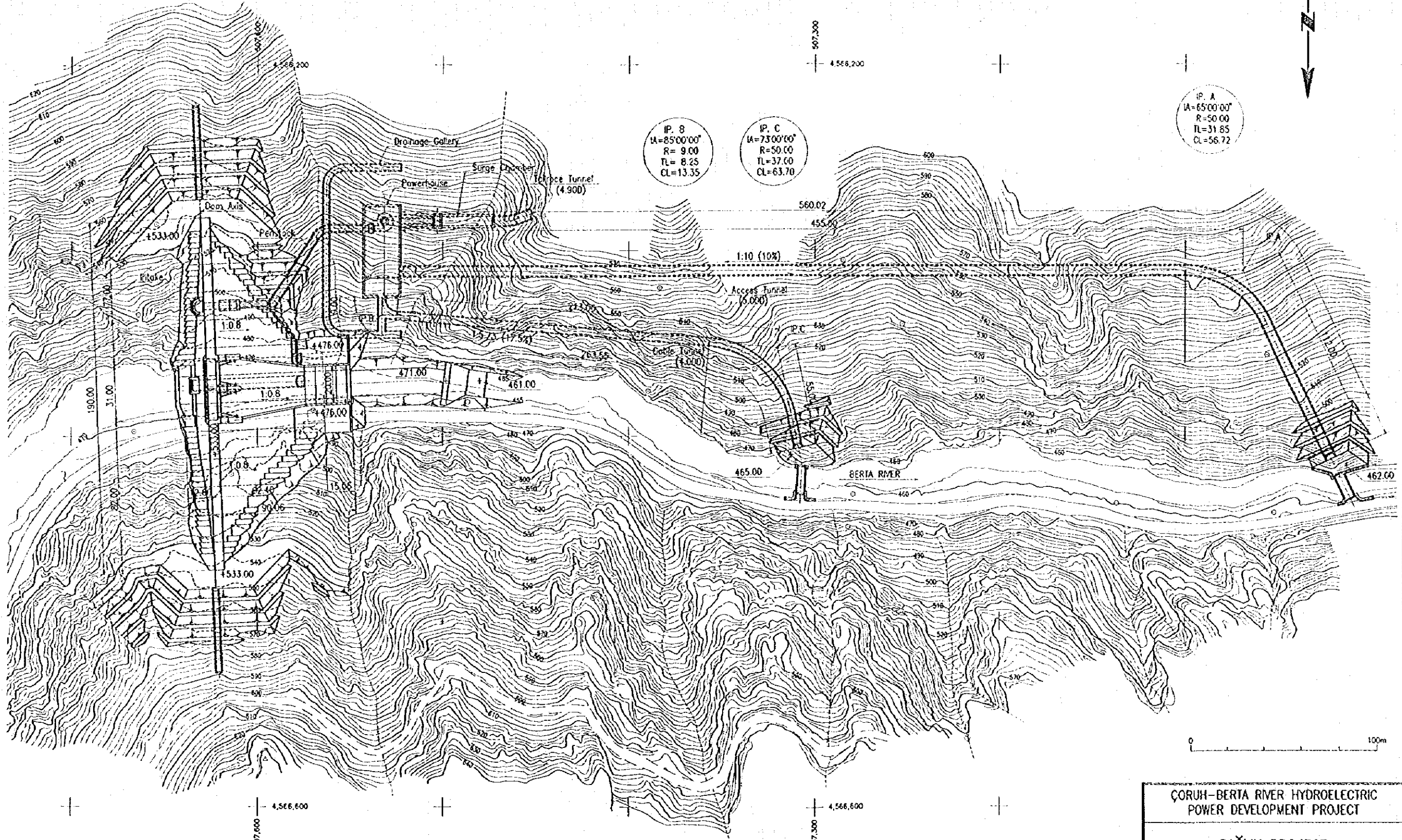


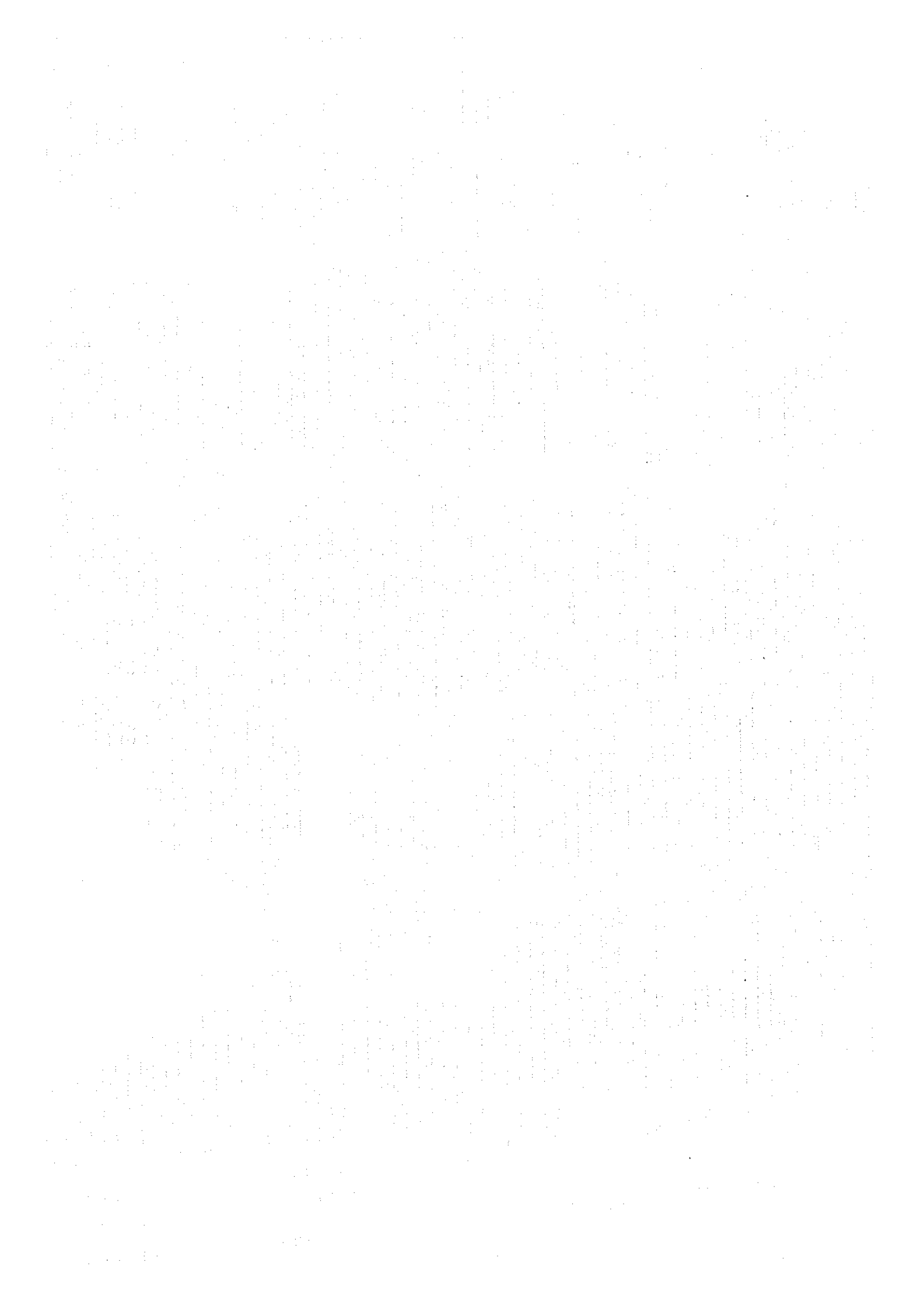
PLAN

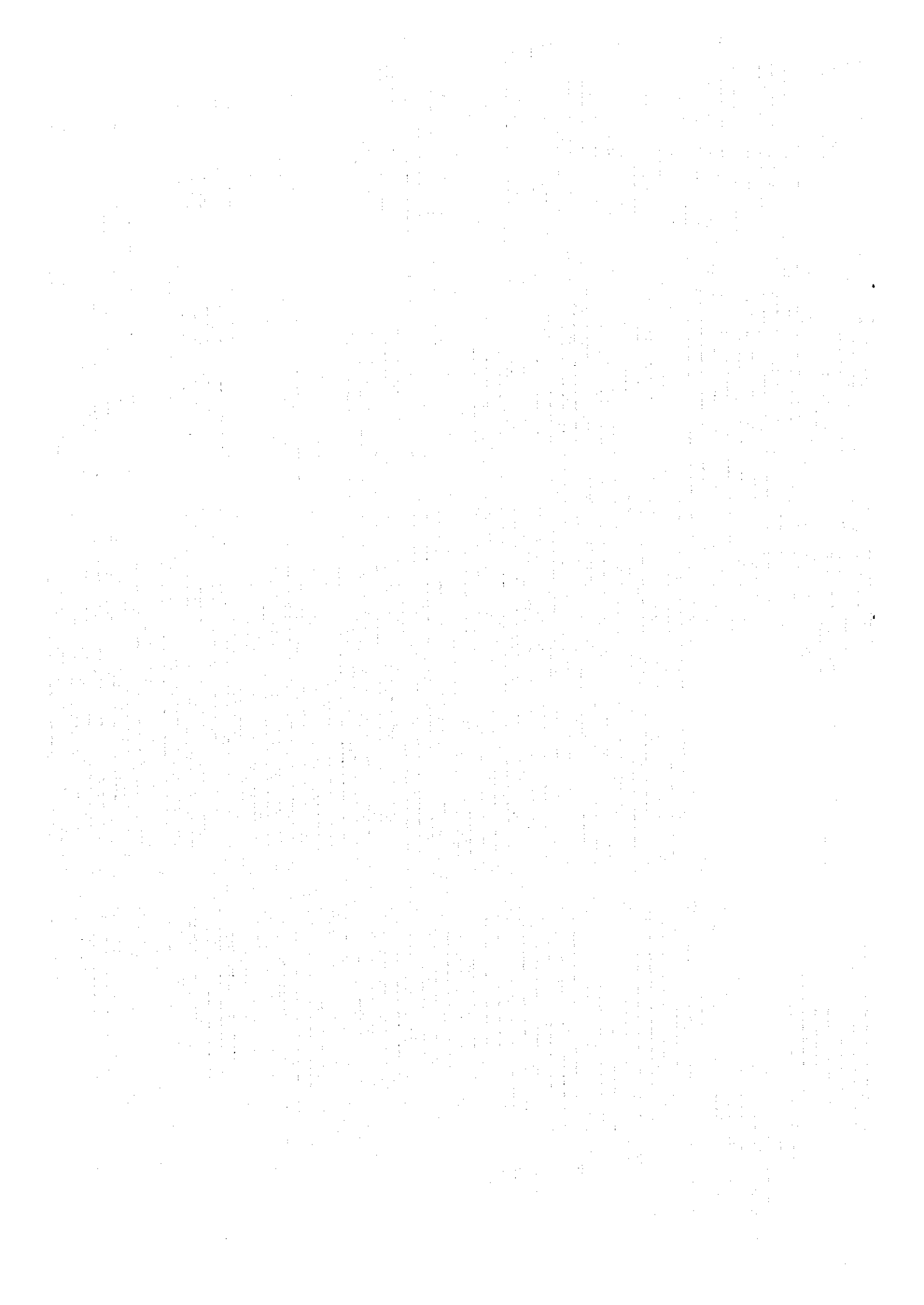


ÇORUH-BERTA RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

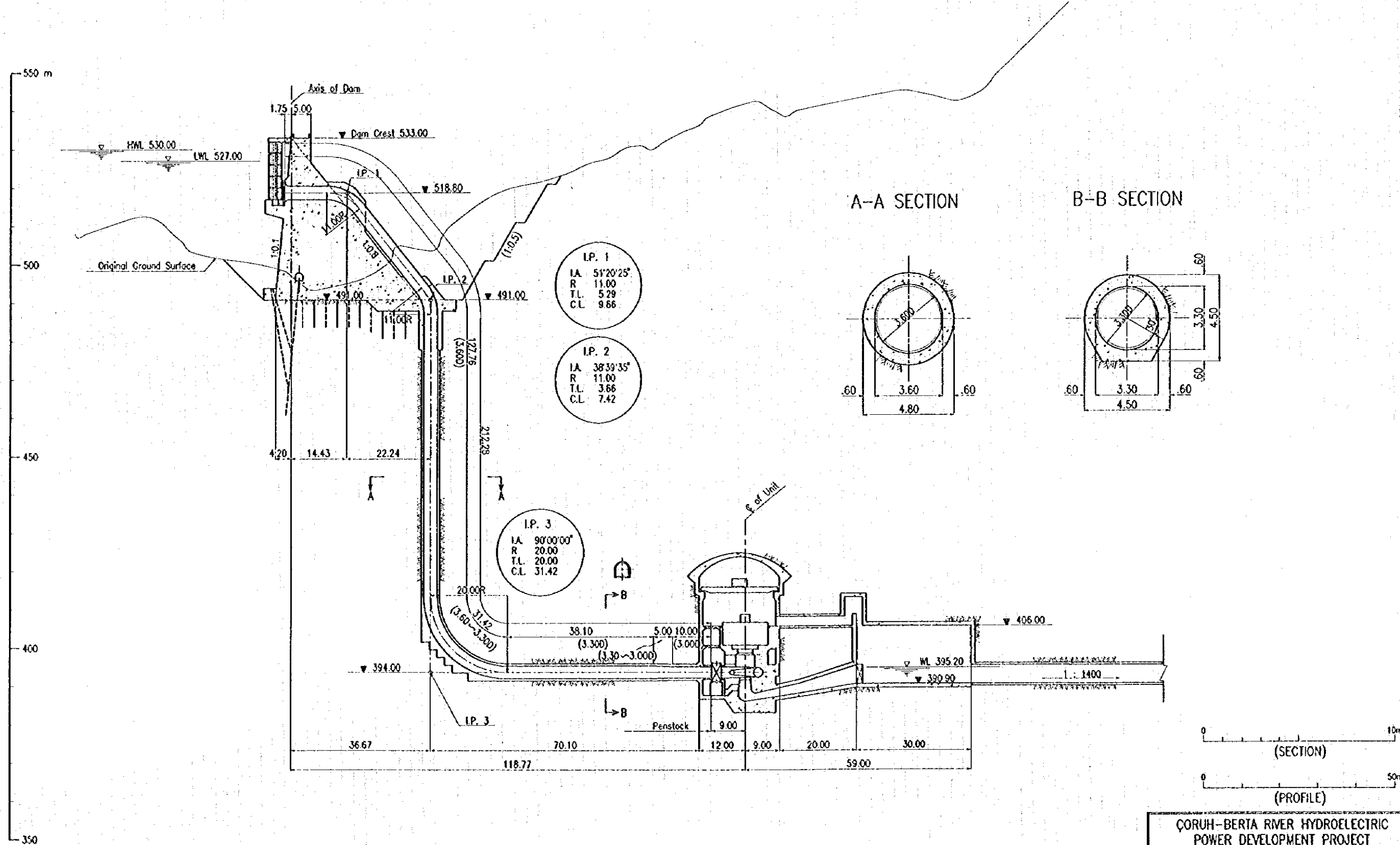
BAĞLIK PROJECT
PENSTOCK AND POWERHOUSE
GENERAL PLAN

Figure 11-18





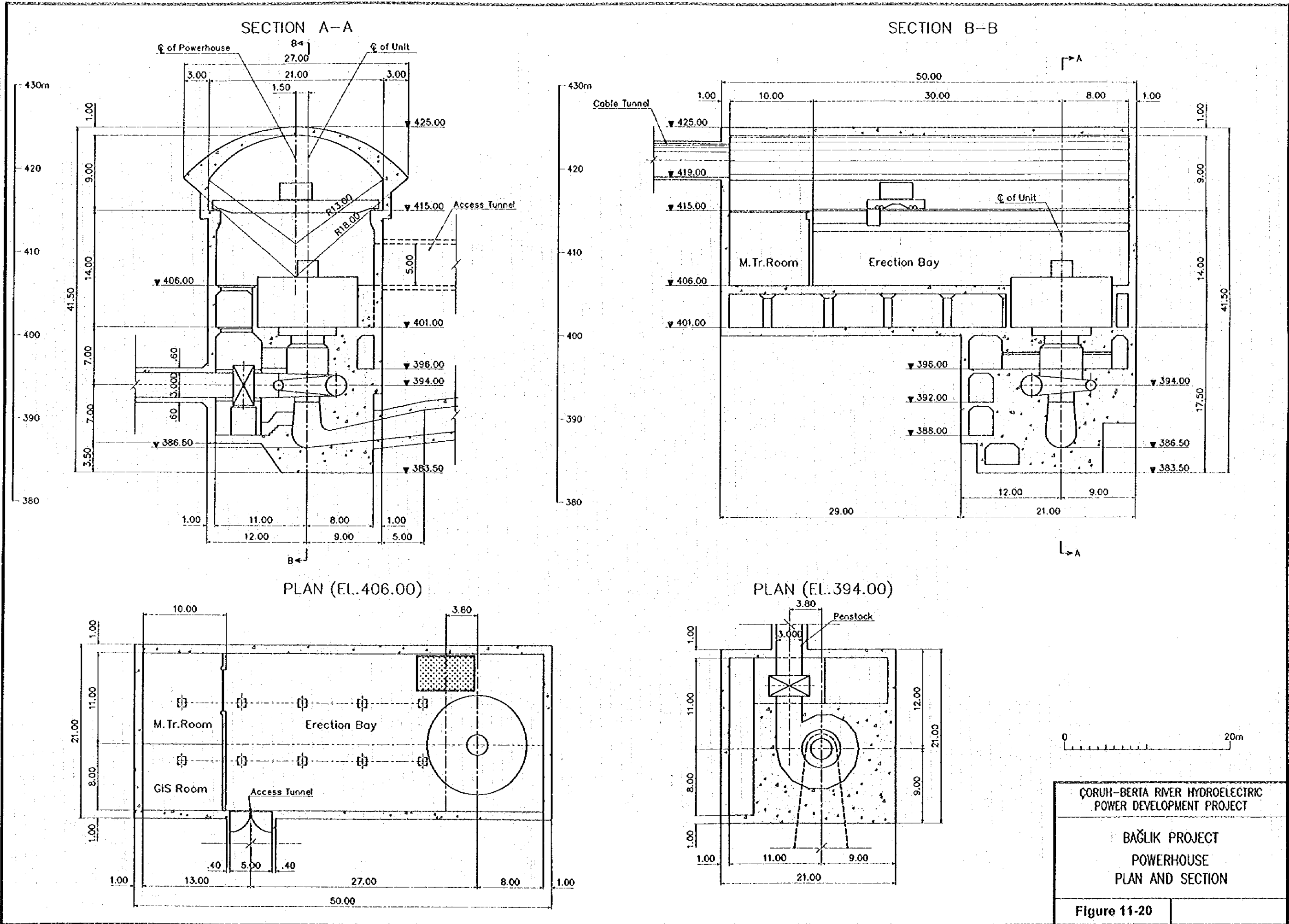
PROFILE

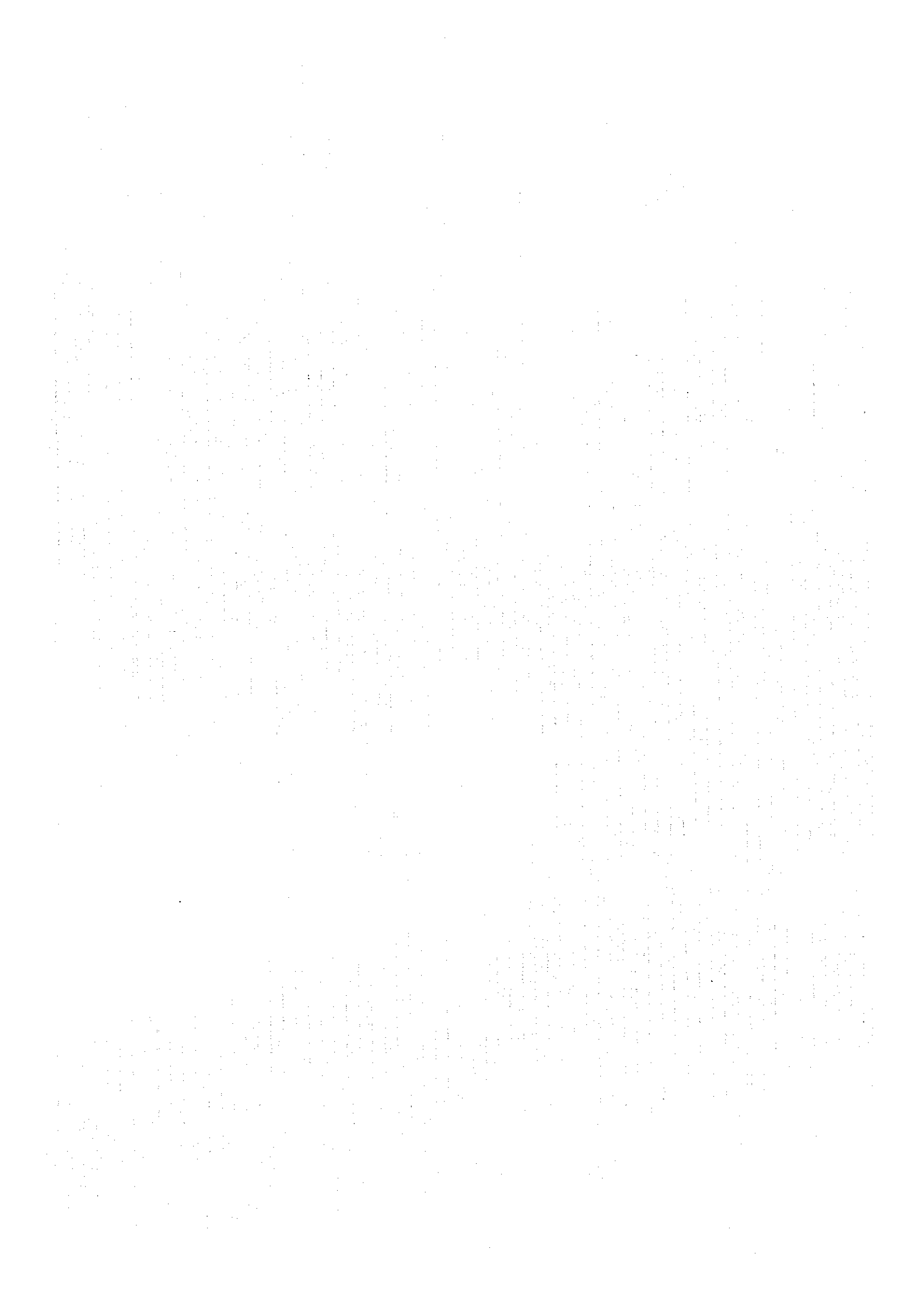


ÇORUH-BERTIA RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

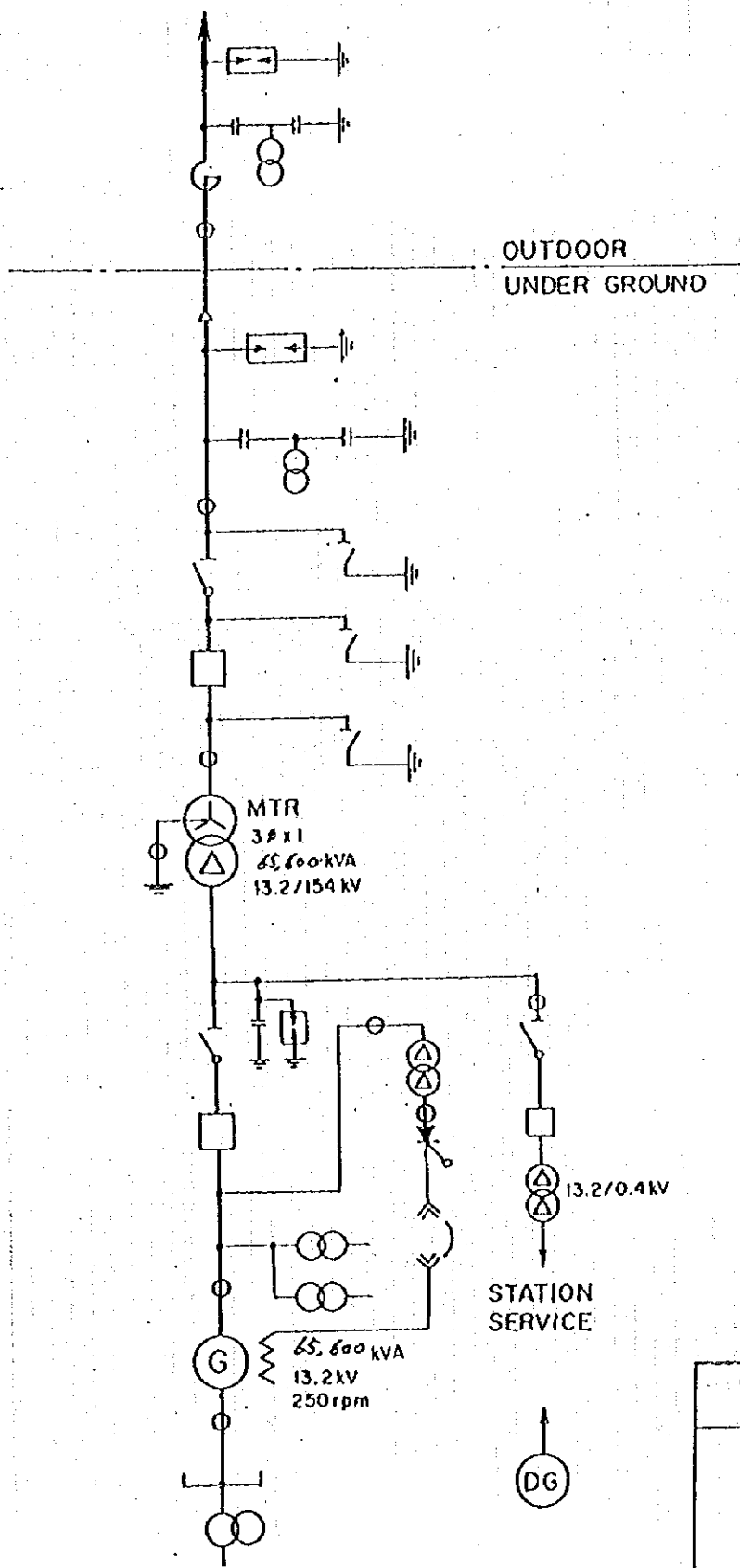
BAÇLIK PROJECT
PENSTOCK AND POWERHOUSE
PROFILE AND SECTION

Figure 11-19



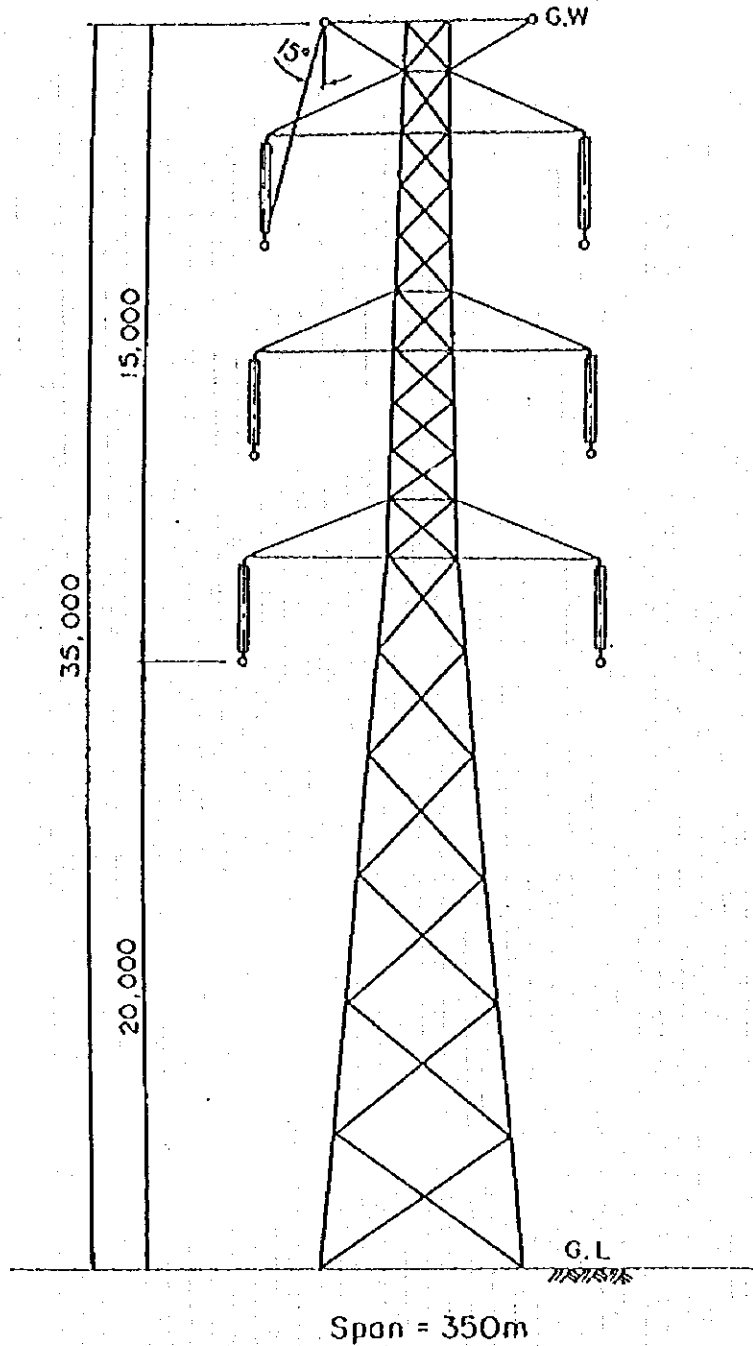


TO DERINER



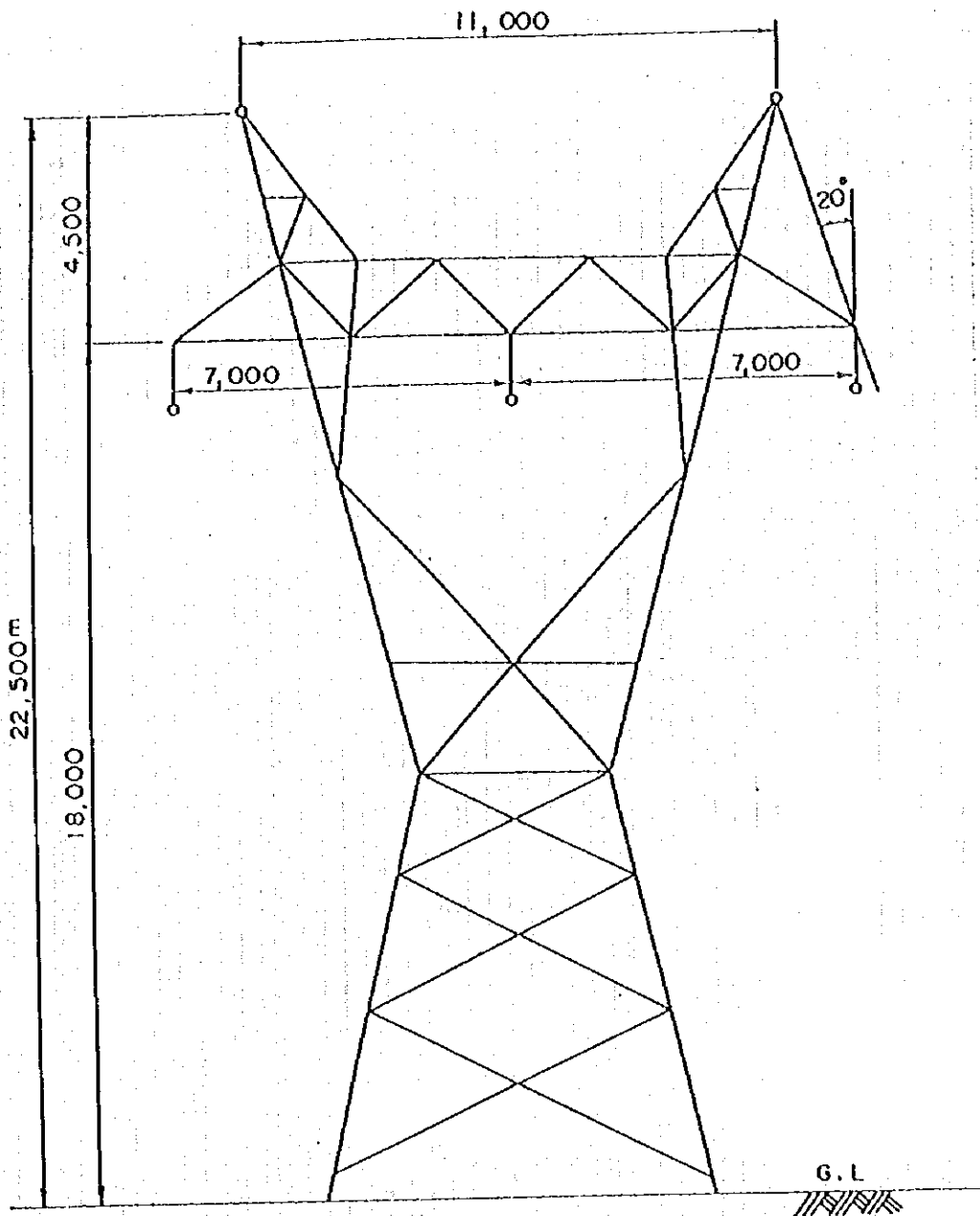
ÇORUH-BERTA RIVER HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT	
Bağlık Project	
Single Line Diagram	
Figure 11-21	

154 kV 2cct Standard Suspension Tower



ÇORUH-BERTA RIVER HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT	
Standard Suspension Tower (154 kV 2cct)	
Figure 11-22	

154kV 1cct Standard Suspension Tower



Span = 350m

ÇORUH-BERTA RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

Standard Suspension Tower
(154 kV 1cct)

Figure 11-23

Table 11-1 Comparison Study of Dam Type Bayram Project

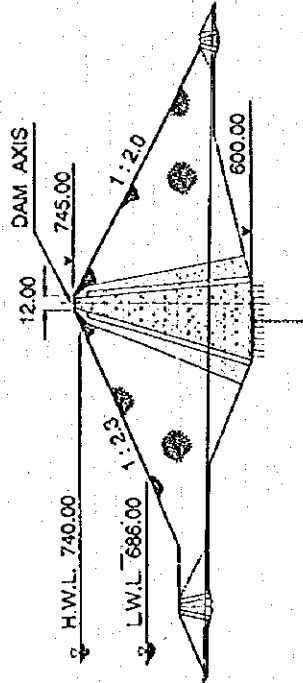
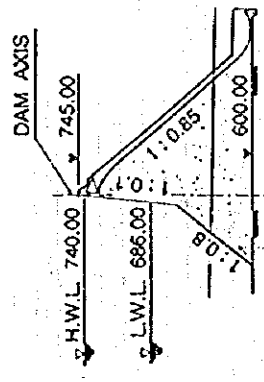
Item	Rockfill Type (Spillway : Chote)	Concrete Gravity Type (Spillway : Center overflow)
Typical Section	 <p>Dam Height 145 m</p>	 <p>Dam Height 145 m</p>
Slope	Upstream	1 : 0.1 / 0.8
	Downstream	1 : 0.85
Care of River	Diversion Tunnel L = 795 m	Diversion Tunnel L = 580 m
Dam Volume	6,200,000 m ³	1,724,000 m ³
Construction Cost (Care of River, Dam, Spillway)	58,307 × 10 ³ \$	77,673 × 10 ³ \$
Ratio of Construction Cost	100	134

Table 11-2 Comparison Study on Berta Project for Optimization of Number of Unit
Bayram Project Tailrace Type Undergro. P/S Layout H.W.L.=740m with Baglik H.W.L.= 530.00m 2 Unit 1 Unit

Description Dam Site	Unit	Bayram	Baglik	Total	Bayram	Baglik	Total
		2 Unit	2 Unit		1 Unit	1 Unit	
High Water Level	m	740.00	530.00		740.00	530.00	
Normal Water Level	m	722.00	528.50		722.00	528.50	
Low Water Level	m	686.00	527.00		686.00	527.00	
Available Drawdown	m	54.00	3.00		54.00	3.00	
Gross Storage Capacity	m ³ *10 ⁶	133.00	7.30		133.00	7.30	
Effective Storage Capacity	m ³ *10 ⁶	113.00	1.00		113.00	1.00	
Dam Type		Rockfill	Con-Gra.		Rockfill	Con-Gra.	
Dam Hight	m	145	74		145	74	
Dam Volume	m ³	6,144	195		6,144	195	
Tailwater Level	m	530.00	392.00		530.00	392.00	
Effective Head	m	182.90	130.90		182.90	130.90	
Maximum Discharge	m ³ /s	43.00	52.00		43.00	52.00	
Installed Capacity	MW	67.18	59.00	126.18	68.00	59.00	127.00
Firm Peak Power	MW	57.30	55.72	113.03	58.00	56.40	114.40
Energy Production							
Average Energy	GWh	244.93	218.74	463.67	237.24	211.88	449.12
Firm Energy	GWh	139.70	122.71	262.41	135.32	118.86	254.18
Secondary Energy	GWh	105.22	96.03	201.26	101.92	93.02	194.94
Unit Benefit Value		0.00	0.00		0.00	0.00	
Firm Peak Power	US\$/kW	180.45	180.45		180.45	180.45	
Firm Energy	US\$/kWh	0.027	0.027		0.027	0.027	
Secondary Energy	US\$/kWh	0.022	0.022		0.022	0.022	
Benefit							
Firm Peak Power	US\$*10 ⁶	9.85	9.59	19.45	9.98	9.71	19.69
Firm Energy	US\$*10 ⁶	3.71	3.26	6.96	3.59	3.15	6.75
Secondary Energy	US\$*10 ⁶	2.27	2.07	4.33	2.19	2.00	4.20
Total	US\$*10 ⁶	15.83	14.91	30.75	15.77	14.86	30.63
Investment Cost							
Civil Facilities	US\$*10 ⁶	148.96	54.38	203.33	147.74	53.78	201.51
Hydrau. and Ele.-Mech.Eq.	US\$*10 ⁶	27.52	25.69	53.20	24.32	25.69	50.01
Total	US\$*10 ⁶	176.47	80.06	256.54	172.06	79.46	251.52
Annual Cost							
Civil Facilities	US\$*10 ⁶	15.04	5.49	20.54	14.92	5.43	20.35
Hydrau. and Ele.-Mech.Eq.	US\$*10 ⁶	3.14	2.93	6.07	2.77	2.93	5.70
Total	US\$*10 ⁶	18.18	8.42	26.60	17.69	8.36	26.05
Annual Surplus Benefit(B-C)	US\$*10 ⁶	-2.35	6.49	4.15	-1.93	6.50	4.58
Benefit Cost Ratio(B/C)		0.87	1.77	1.16	0.89	1.78	1.18
Unit Annual Cost (Firm)	US\$/kWh	0.130	0.069	0.101	0.131	0.070	0.103
Unit Annual Cost (Average)	US\$/kWh	0.074	0.038	0.057	0.075	0.039	0.058

Table 11-3 Major Item of Bayram Power Station

Equipment	Item	Data
Hydraulic Turbine	Type	Vertical shaft, Francis
	Number of units	1
	Normal Effective head	182.90 m
	Maximum discharge	43 m ³ /s
	Turbine output	69,500 kW
Generator	Revolving speed	300 rpm
	Type	Three phases, alternating current, synchronous
	Number of units	1
	Output	75,400 kVA
	Power factor	0.9
Main Transformer	Voltage	13.2 kV
	Frequency	50 Hz
	Revolving speed	300 rpm
	Type	Outdoor, three phases, forced-oil-forced-air cooled type
	Number of units	1
Outdoor Switchyard	Capacity	75,400 kVA
	Primary voltage	13.2 kV
	Secondary voltage	154kV
	Connection	Delta/Star
	Bus system	Single bus + transfer bus
	Bus system	Aluminum pipe
	Lines connected	154 kV 1cct

Table 11-4 Comparison Study of Dam Axis Bağlık Project

LOCATION	PROFILE	MENU	Dam Height 74 m
<p>Selected Dam Site</p> <p>Original Dam Site</p> <p>Yusufeli formation ↔ Granite</p>	<p>Selected Dam Site</p>	<p>Dam Volume</p> <p>195,000 m³</p> <p>Construction Cost (Care of River, Dam, Spillway)</p> <p>10,765,000 \$</p> <p>Ratio of Construction Cost</p> <p>100</p>	
	<p>Original Dam Site</p>	<p>Dam Volume</p> <p>240,000 m³</p> <p>Construction Cost (Care of River, Dam, Spillway)</p> <p>14,131,000 \$</p> <p>Ratio of Construction Cost</p> <p>132</p>	

Table 11-5 Comparison Study of Dam Type Bağlık Project

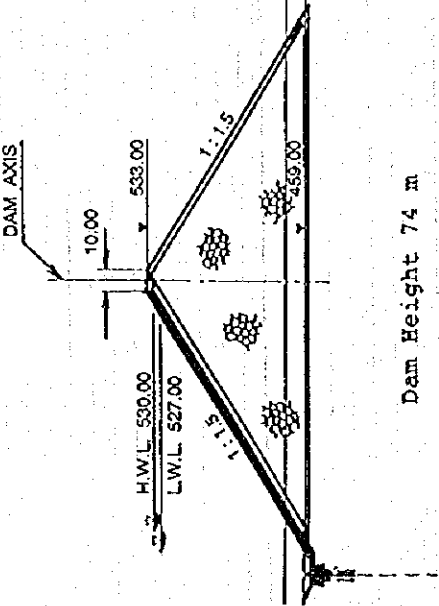
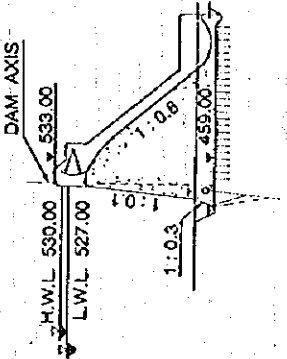
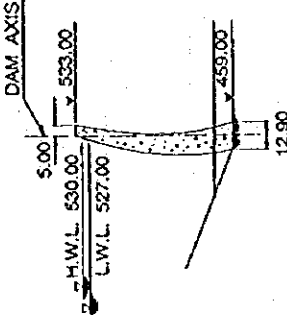
Item	Concrete-facing Rockfill Type (Spillway : Chute)	Concrete Gravity Type (Spillway : Center overflow)	Concrete Arch Type (Spillway : Center overflow)
<p>Typical Section</p> 			
Slope	1 : 1.5	1 : 0.1 / 0.3	-
Downstream	1 : 1.5	1 : 0.8	-
Care of River	Diversion Tunnel L = 320 m	Partial River Closing	Diversion Tunnel L = 185 m
Dam Volume	523,000 m ³	195,000 m ³	137,000 m ³
Construction Cost (Care of River, Dam, Spillway)	13,818 × 10 ³ \$	10,765 × 10 ³ \$	11,464 × 10 ³ \$
Ratio of Construction Cost	129	100	107

Table 11-6 Major Item of Bağlık Power Station

Equipment	Item	Data
Hydraulic Turbine	Type	Vertical shaft, Francis
	Number of units	1
	Normal Effective head	130.90 m
	Maximum discharge	52 m ³ /s
	Turbine output	60,500 kW
Generator	Revolving speed	250 rpm
	Type	Three phases, alternating current, synchronous
	Number of units	1
	Output	65,600 kVA
	Power factor	0.9
Main Transformer	Voltage	13.2 kV
	Frequency	50 Hz
	Revolving speed	250 rpm
	Type	Inddor, three phases, forced-oil-forced-water cooled type
	Number of units	1
Switchyard Equipment	Capacity	65,600 kVA
	Primary voltage	13.2kV
	Secondary voltage	154kV
	Connection	Delta/Star
Switchyard Equipment	Type	Gas insulated Metal Enclosed Switchgear (GIS)

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

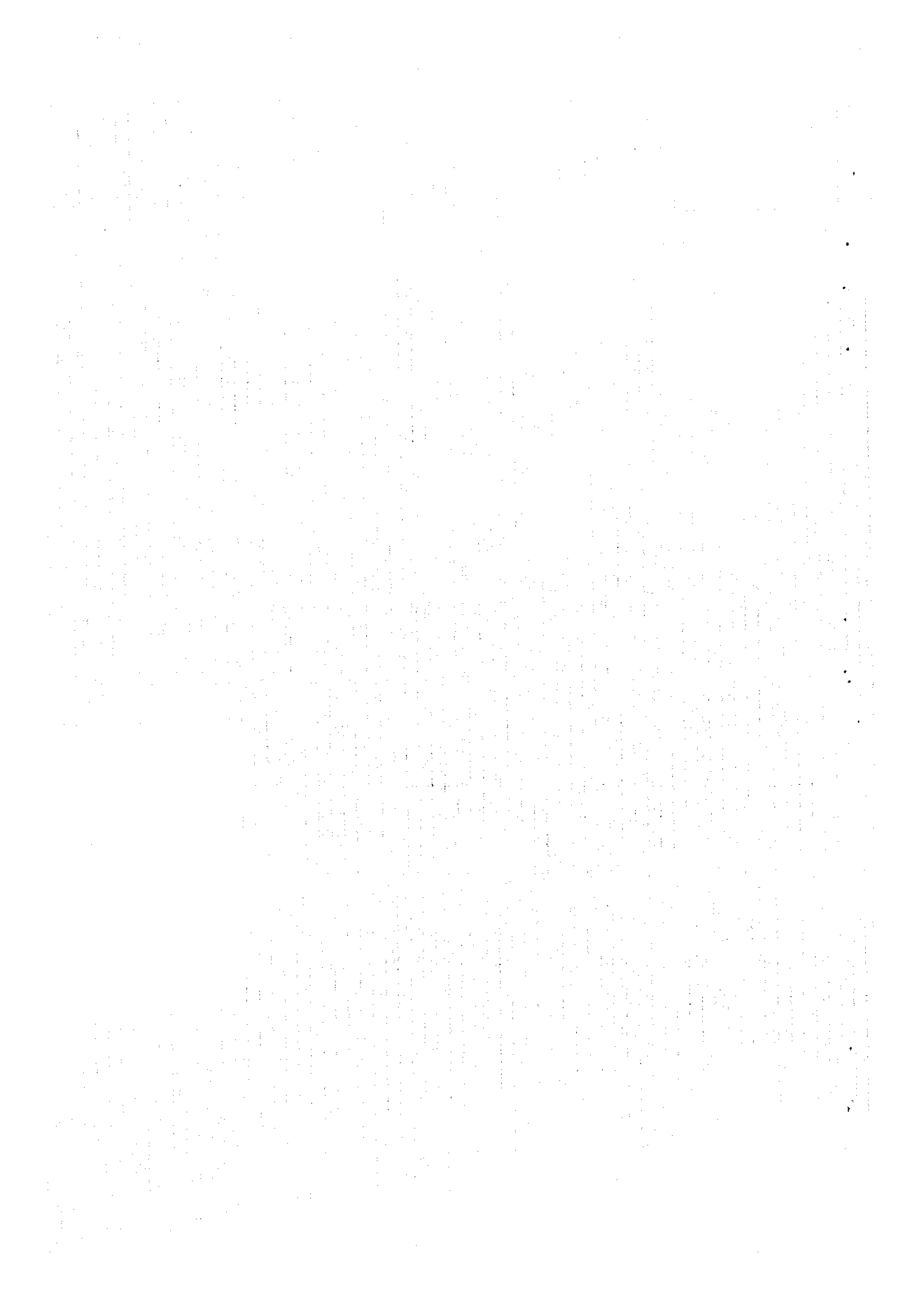
	頁
12.1 工事計画および工事工程	12-1
12.1.1 基本的条件	12-1
12.1.2 工事計画および工事工程	12-4
12.2 工事費	12-17
12.2.1 基本事項	12-17

List of Figures

- Figure 12-1** **Transportation Route**
- Figure 12-2** **Location of Temporary Facilities**
- Figure 12-3** **Construction Schedule of Bayram Project**
- Figure 12-4** **Construction Schedule of Bağlık Project**

List of Tables

Table 12-1	Main Civil Works of Bayram Project
Table 12-2	Main Civil Works of Bağlık Project
Table 12-3	Labor Cost
Table 12-4	Construction Material Cost
Table 12-5	Fund Requirement of Each Year of Bayram Project
Table 12-6	Fund Requirement of Each Year of Bağlık Project
Table 12-7	Construction Cost of Civil Works (Summary) Bayram Project
Table 12-8	Construction Cost of Civil Works (Summary) Bağlık Project
Table 12-9	Construction Cost of Civil Works Bayram Project (1)
Table 12-9	Construction Cost of Civil Works Bayram Project (2)
Table 12-9	Construction Cost of Civil Works Bayram Project (3)
Table 12-9	Construction Cost of Civil Works Bayram Project (4)
Table 12-9	Construction Cost of Civil Works Bayram Project (5)
Table 12-9	Construction Cost of Civil Works Bayram Project (6)
Table 12-9	Construction Cost of Civil Works Bayram Project (7)
Table 12-9	Construction Cost of Civil Works Bayram Project (8)
Table 12-9	Construction Cost of Civil Works Bayram Project (9)
Table 12-10	Construction Cost of Hydraulic Equipment Bayram Project
Table 12-11	Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (1)
Table 12-11	Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (2)
Table 12-11	Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (3)
Table 12-11	Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (4)
Table 12-11	Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (5)
Table 12-11	Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (6)
Table 12-12	Construction Cost of Hydraulic Equipment Bağlık Project



第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

Berta計画はBayram計画とBağlık計画の2つの発電計画で構成されているがこの内、下流計画であるBağlık計画は、Bayram計画の開発を前提として計画・設計されている。従って、Bayram計画に先行して開発しないようにする必要があり、本検討では、2002年に同時着工することとして、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関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ヶ月間可能であるものとし、他の工事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、年間を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が考えられる。

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。

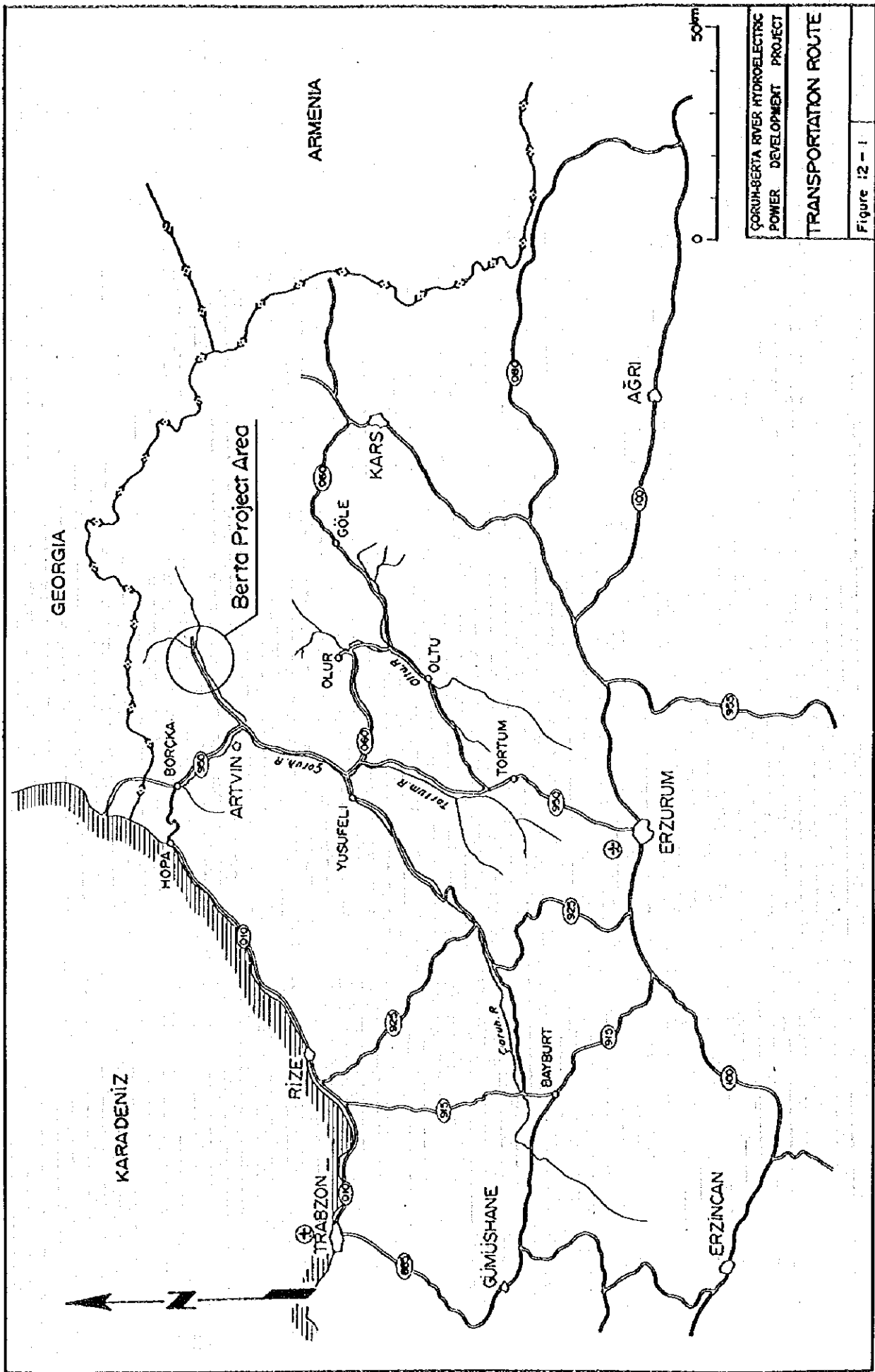
これら最寄地点から計画地点へ到る道路を、Figure 12-1 に示す。Trabzon, Hopa方面からは、国道10号線および950号線によりArtvinを経由してBerta川合流点に到り、合流点からBerta川沿いに計画地点に到る。

Erzurum, Kars方面からは、国道950号線、国道60号線によりそれぞれ Berta川合流点に到り、合流点からはTrabzon方面からと同様にBerta川沿いに計画地域に到る。

(3) 工専用材料

(a) セメント

セメントはKarsおよびErzurumの両セメント工場を主な供給工場と考えている。



ÇORUH-BERTA RIVER HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

TRANSPORTATION ROUTE

Figure 12 - 1

(b) 鋼材

鉄筋及び鉄骨等の主な鋼材類はIskenderun又はKarabak (Berta 計画地点よりそれぞれ約1,000km) の工場が主な供給工場である。

(c) コンクリート骨材

コンクリート骨材はBayram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。

(d) 盛立材料

(i) Bayramダム

コア材料はダム直下流左岸のボローエリアの押出し堆積物を採取・運搬の上、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。

ロック材はダム上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。

(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から分岐供給する。

(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から計画地点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) から計画地点まで陸送する。

Steel penstockとSteel conduit は現地に仮工場を建設の上、そこで製作し、現場搬入する。

(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、発電所に据え付ける。

12.1.2 工事計画および工事工程

両計画の運転開始年までのスケジュールは概略次の通りである。

1995. 11 ~ 1997. 12	Feasibility Study
1998. 1 ~ 1998. 6	Provision and Award of Final Design (0.5年)
1998. 7 ~ 1999. 12	Final Design (1.5年)
2000. 1 ~ 2000. 12	Financial Formulation (1年)
2001. 1 ~ 2001. 12	Bidding and Award of Contract for Construction (1年)
2002. 1 ~ 2006. 12	Construction (5年)

(1) Bayram計画

本計画の概要および土木工事の数量は要約および Table 12-1 に示す通りである。

Bayram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、仮設備等の準備も含めて約5年の工期を必要とする。

工事前仮設備の配置計画および工事工程をそれぞれ、Figure 12-2 および Figure 12-3 に示す。

Table 12-1 Main Civil Works of Bayram Project

Item	Description	Amount of Works	
Diversion Tunnel	Type: Horseshoe Pressure D: 5.70 m L: 795 m	Tunnel Ex.	28,000 m ³
		Lining Conc.	6,600 m ³
Cofferdam	Type: Rockfill	Em	109 x 10 ³ m ³
Dam	Type: Rockfill Height: 145 m	Ex. In open	745 x 10 ³ m ³
		Em. of Core	868 x 10 ³ m ³
		Em. of Filter	802 x 10 ³ m ³
		Em. of Rock	4,367 x 10 ³ m ³
		Total Approx. (including coffer dam)	6,200 x 10 ³ m ³
Spillway	Type: Shute with Gates Gate: 2 x 10.0 B x 12.5 H	Ex. In open	595 x 10 ³ m ³
		Concrete	47,800 m ³
		Gate	2 sets
Intake	Type: Horizontal	Ex. In open	103,000 m ³
		Concrete	6,200 m ³
		Gate	1 set
Intake Tunnel	Type: Circular Pressure D: 3.3 m L: 65 m	Tunnel Ex.	2,000 m ³
		Lining Conc.	700 m ³
Penstock	Type: Steel Embedded D: 3.3~2.5m L: 321 m	Tunnel Ex.	5,000 m ³
		Filling Conc.	2,300 m ³
		Steel	600 t
Power house	Type: Underground B: 19.0 m H: 41.0 m L: 44.5 m	Cavern Ex.	27,000 m ³
		Concrete	9,100 m ³
		Gate	1 set
Tailrace Tunnel	Type: Horseshoe Non Pressure D: 4.6 m L: 7,930 m	Tunnel Ex.	212,000 m ³
		Lining Conc.	37,600 m ³
		Gate	1 set

本計画の工程上のクリティカルパスはダム工事であり、以下各工事の工事計画および工事工程について記す。

1年目 : 工事着工に先立つ準備工事により、ダム・発電所工事のために、Deriner貯水池背水端からBayramダム周辺間の国道において、一般車の通行に支障を与えないように国道の一部を付け替えるなどして、各構造物工事に必要な工事用地を確保させ、必要に応じて工事用道路を整備しておくことが、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、資材調達を行い、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。

2年目 : 仮排水トンネルは掘削後、引続きコンクリート打設を行う。

ダム掘削は洪水吐掘削を含めて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を行う。仮排水トンネルのコンクリート打設・グラウト注入終了後、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工を行う。

発電所作業坑となるケーブルトンネル（アーチ部作業坑）・搬入路トンネル（中段作業坑）、放水路作業坑等の工事は仮設備が整備されしだい掘削開始する。

3年目 : ダムは河床部の掘削を完了させ、基礎処理グラウトを行い盛立を開始するが、これに先立ち盛立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。

又、グラウトは左右岸両ウイング部及び、大深部における施工は別途グラウトトンネルを設置してこれを行い、ダム盛立作業と平行して行う。

洪水吐は掘削終了後、コンクリート打設作業を行う。

取水口のゲート室立坑の立坑掘削及び水圧管路の斜坑掘削をレーズボラー工法によりそれぞれ掘削を開始する。ずり出し方法は立坑、斜坑掘削共、パイロット・リーミング掘削後、リーミング孔を用いて切広げのずりを立坑、斜坑基部までたたき落とし、あらかじめ同部に連絡してある取水口トンネル及び水圧管路作業坑によりトラックで坑外搬出する。

発電所掘削はケーブルトンネル掘削後、アーチ部切広げ掘削を行い、トラックにて屑を坑外に搬出する。

発電所はアーチ掘削後、直ちにアーチコンクリートを打設する。コンクリート打設終了後、発電所下部掘削のためのベンチ掘削に入る。ベンチ掘削は、ずり出しのためのグローリーホールを設けてずりを下部にたたき落とし、搬入路トンネル流川の中段作業坑にて、トラックで坑外搬出する。

又、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。

放水路トンネルは2本の作業坑を使って、最大6切羽にて掘削を継続する。

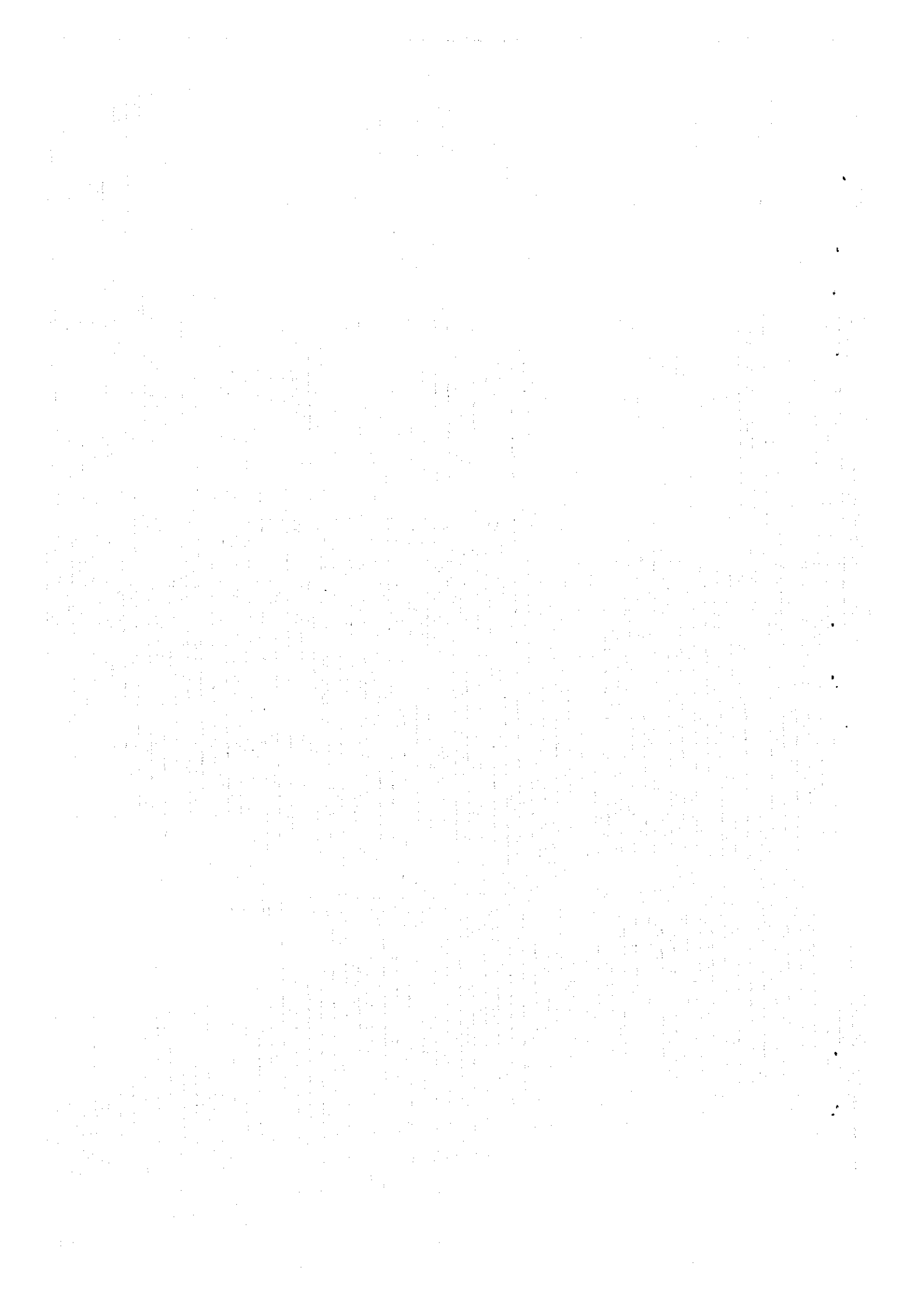
4年目： ダム工事は、コア材料、フィルター材料およびロック材料の盛立工事ならびに基礎処理グラウト工事を継続して行う。

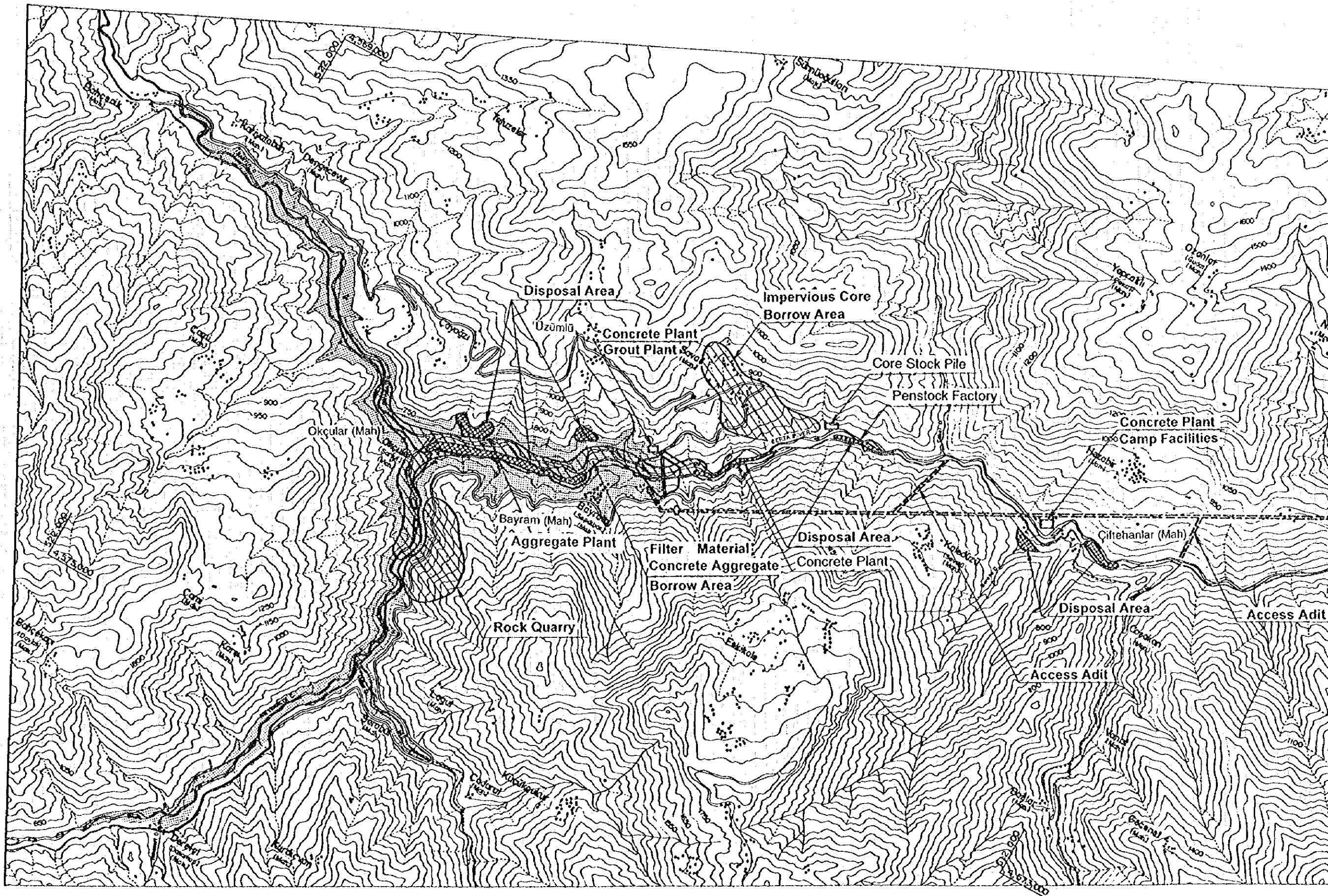
洪水吐に於いては、ピア、側壁、インパートのコンクリートを引続き打設する。水圧管路は鉄管の据付、詰込コンクリートの打設を行うが、これに引続き取水口トンネルの巻立コンクリートを打設する。取水口は呑口、ゲート室立坑のコンクリートを打設する。発電所は側壁、スラブコンクリートの工事をほぼ終了させ、引続いてクレーンガーダーを設置後、天井走行クレーンを据付ける。クレーン据付けに続いて、水車、発電機等の電気機器の据付を開始する。

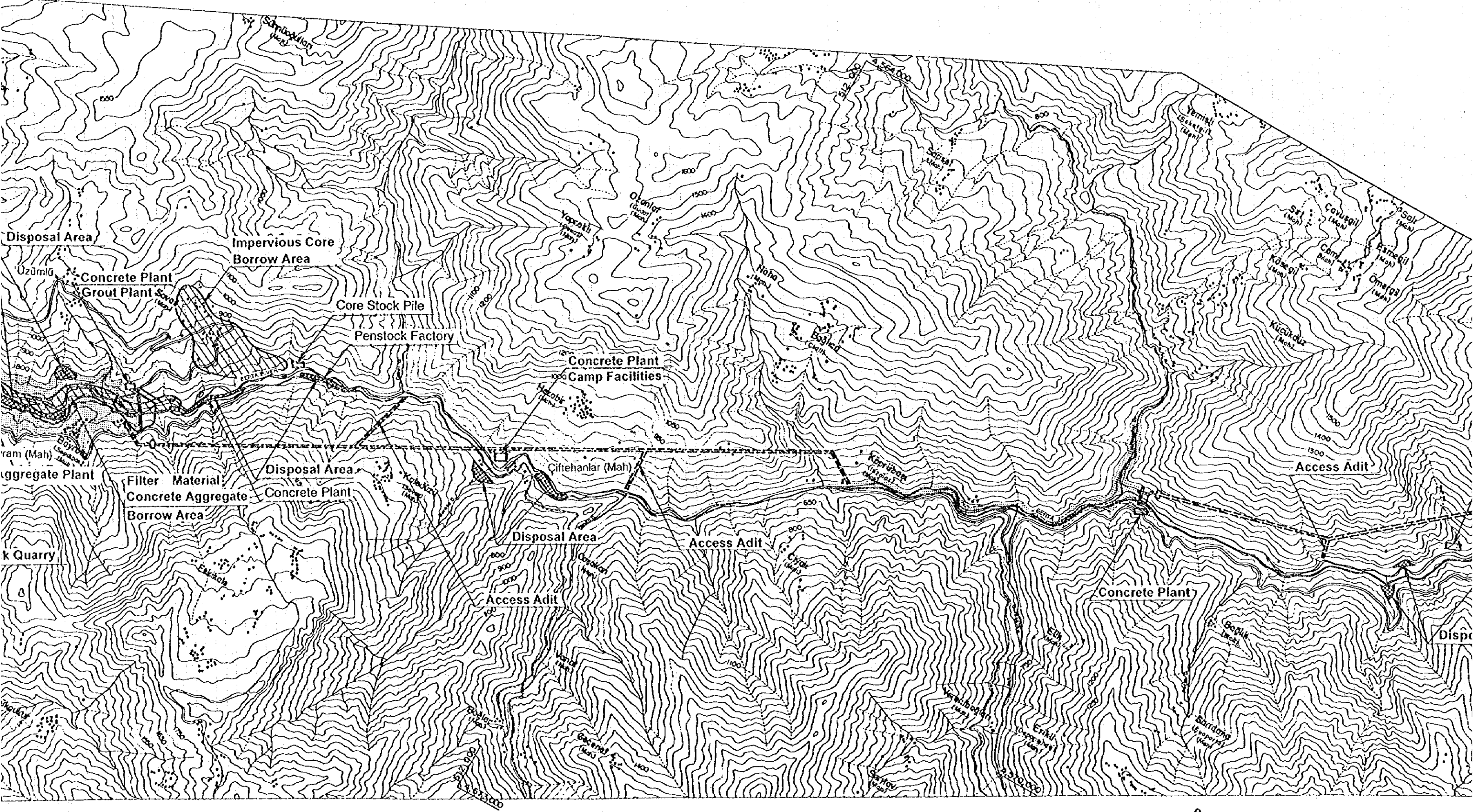
放水路トンネルは掘削を終了し、巻立コンクリートを打設する。又、送電線の建設を開始する。

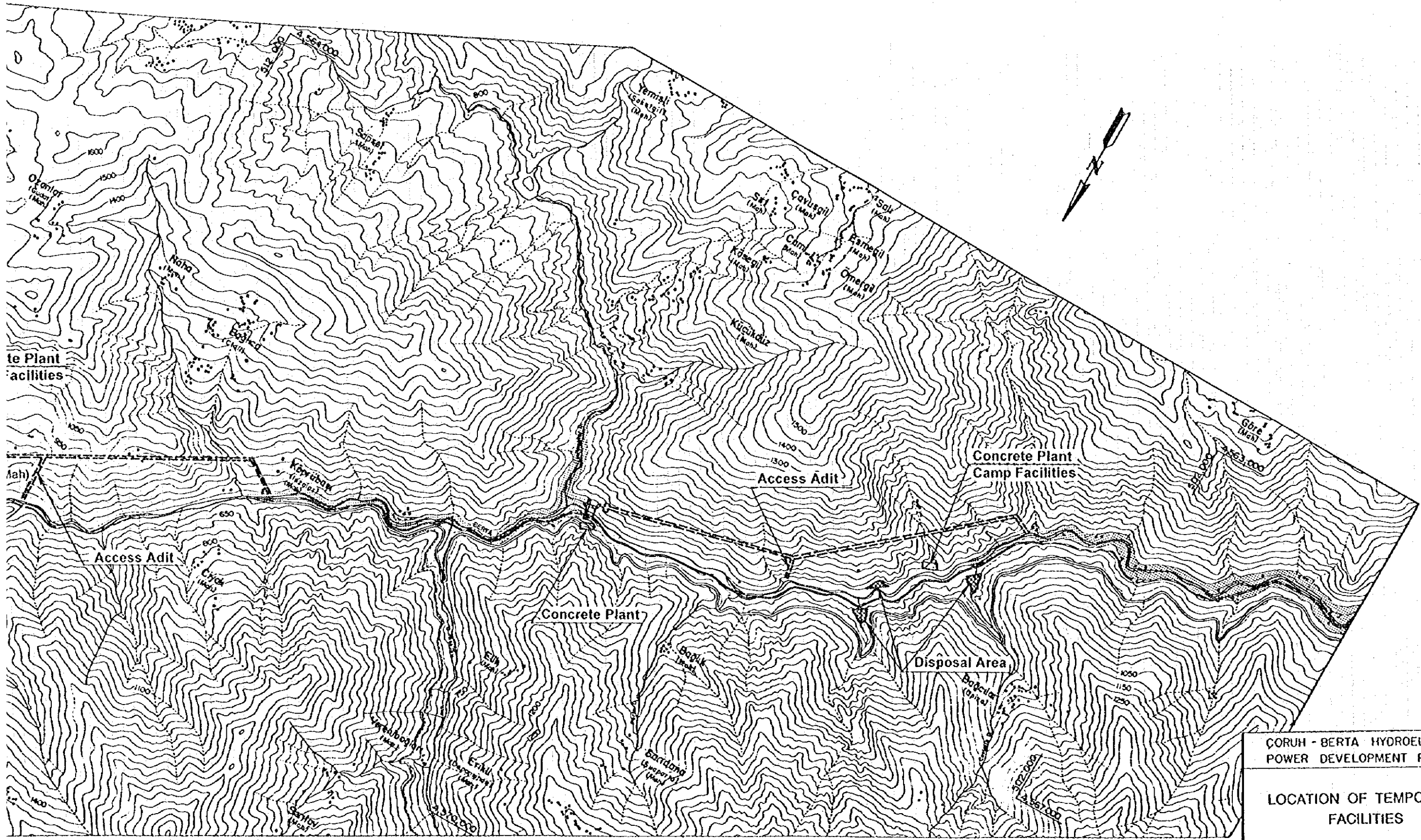
5年目： ダムは盛立工事を、洪水吐、取水口ではゲートの据付けを終了する。放水路トンネルはコンクリート巻立工事を終了し、モルタル注入工事に引続き作業坑の閉塞を行う。貯水池の湛水を開始するために仮排水トンネル内に設置する放流バルブの据付けを行い、仮排水トンネルの閉塞を終了する。

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、変圧器等の据付を継続し、据付終了後、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。





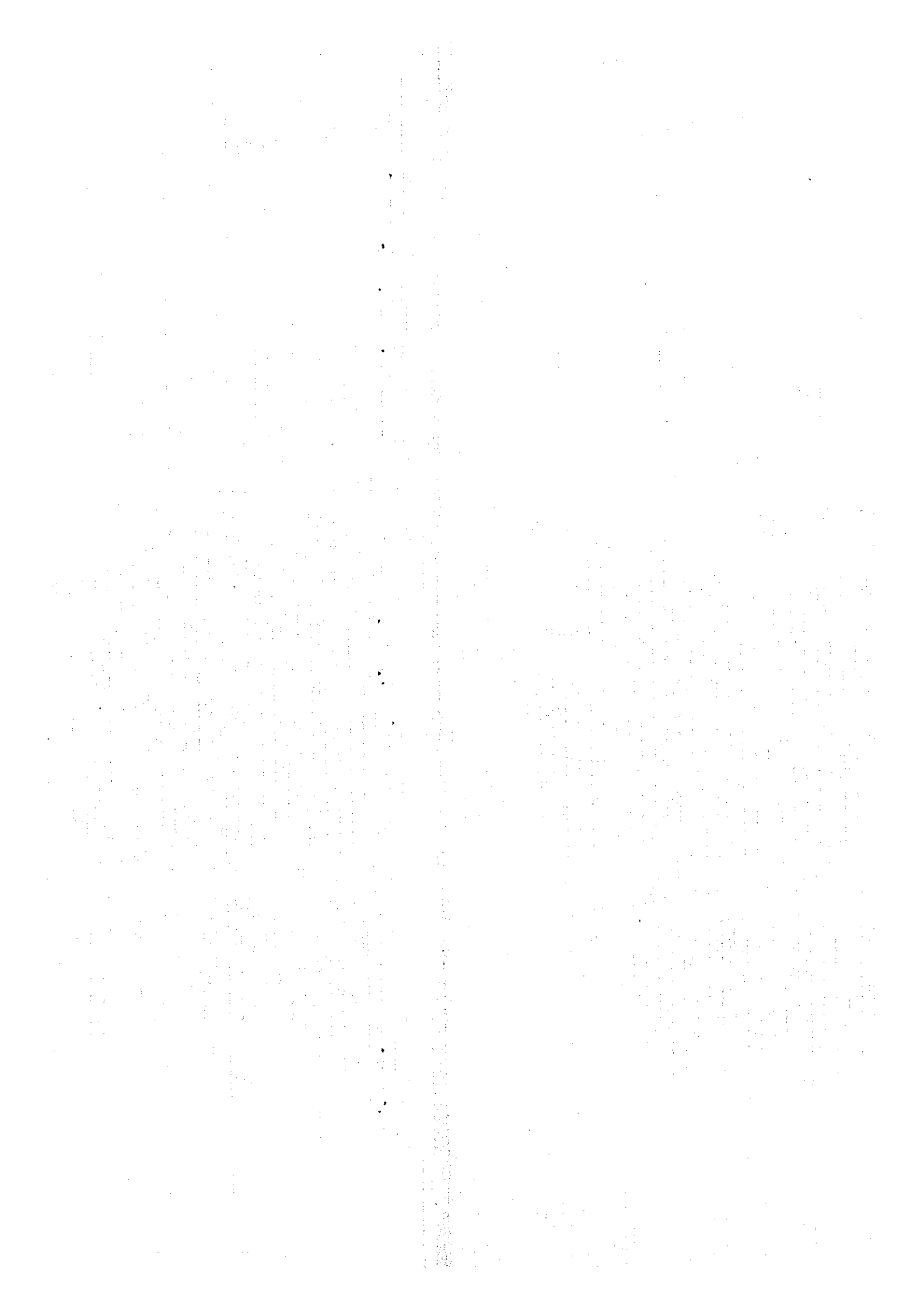




ÇORUH - BERTA HYDROELECTRIC
POWER DEVELOPMENT PROJECT

LOCATION OF TEMPORARY
FACILITIES

Figure 12-2



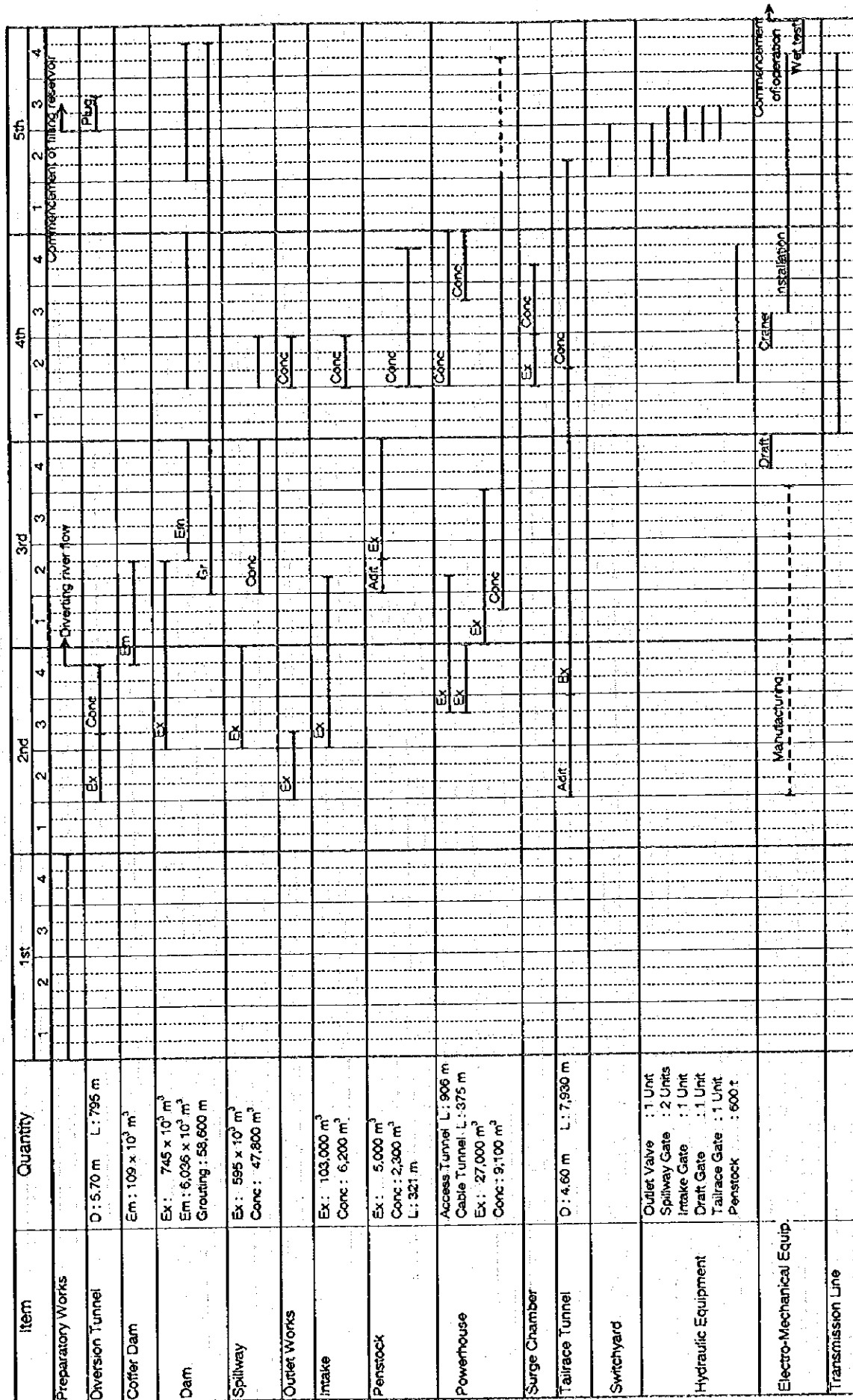


Figure 12-3 Construction Schedule of Bayram Project

(2) Bağlık計画

本計画の概要および土木工事の数量は要約および Table 12-2 に示す通りである。

Baglık計画の建設工事の工事工程は工事規模、施工方法を考慮に入れて検討した結果、仮設備等の準備も含めて約5年の工期を必要とする。

工事前仮設備の配置計画および工事工程をそれぞれ、Figure 12-2 および Figure 12-4 に示す。

Table 12-2 Main Civil Works of Bağlık Project

Item	Description	Amount of Works	
Dam	Type: Concrete Gravity	Ex. In open	147 x 10 ³ m ³
		Concrete	195 x 10 ³ m ³
	Height: 74 m		
Spillway	Type: Center Overflow with Gates	Ex. In open	21,000 m ³
	Gate: 2 x 14.0 B x 11.0 H	Concrete	9,600 m ³
		Gate	2 sets
Intake	Type: Attached to Dam body	Concrete	500 m ³
		Gate	1 set
Penstock	Type: Steel Embedded	Tunnel Ex.	3,000 m ³
	D: 3.6~3.0 m	Filling Conc.	1,300 m ³
	L: 213 m	Steel	350 t
Power house	Type: Underground	Cavern Ex.	33,000 m ³
	B: 21.0 m	Concrete	10,500 m ³
	H: 41.5 m	Gate	1 set
Tailrace Tunnel	Type: Horseshoe Non Pressure	Tunnel Ex.	141,000 m ³
	D: 4.9 m	Lining Conc.	15,100 m ³
	L: 4,454 m	Gate	1 set

本計画の工程上のクリティカルパスは発電所工事であり、以下各工事の工事計画および工事工程について記す。

1年目 : 工事着工に先立つ準備工事により、ダム・発電所工事のために、Deriner 貯水池背水端からBayramダム周辺間の国道において、一般車の通行に支障を与えないように国道の一部を付け替えるなどして、各構造物工事に必要な工事用地を確保させ、必要に応じて工事用道路を整備しておくことが、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、資材調達を行い、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。

2年目 : 河流処理は、ダム工事のための半川締切り工法により河川の一部を擁壁等で囲って仕切り、その部分の基礎掘削を開始する。ダムコンクリート打設はケーブルクレーン工法にて実施するが、これに先立ちコンクリート打設設備を左右岸ダム天端周辺に設置しておく。ダムは河床部の掘削を完了させ、基礎処理グラウトを開始する。カーテングラウトは基本的に基礎掘削後、ダム監査廊よりダムコンクリート打設作業と平行して行う。又、左右岸両ウイングにおける施工は別途グラウトトンネルを設置してこれを行う。

発電所作業坑となるケーブルトンネル（アーチ部作業坑）・搬入路トンネル（中段作業坑）、放水路作業坑等の工事は仮設備が整備されしだい掘削開始する。発電所掘削はケーブルトンネル掘削後、アーチ部切広げ掘削を行い、トラックにて屑を坑外に搬出する。

3年目 : ダム背面部の水圧管路の立坑掘削をレーズボーラー工法により掘削を開始する。ずり出し方法は、パイロット・リーミング掘削後、リーミング孔を用いて切広げのずりを立坑基部までたたき落とし、あらかじめ同部に連絡してある水圧管路作業坑によりトラックで坑外搬出する。

発電所はアーチ掘削後、直ちにアーチコンクリートを打設する。コンクリート打設終了後、発電所下部掘削のためのベンチ掘削に入る。ベンチ掘削は、ずり出しのためのグローリーホールを設けてずりを下部にたたき落とし、搬入路トンネル流用の中段作業坑にて、トラックで坑外搬出する。

又、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。

放水路トンネルは1本の作業坑を使って、最大4切羽にて掘削を行い、掘削終了後コンクリート打設を開始する。

4年目 : ダムコンクリートの打設を継続・終了させる。打設は、温度上昇を防ぐため、パイプクーリングを実施してこれを行う。

立坑部の水圧管路は鉄管の据付、詰込コンクリートの打設をタワークレーンを使って行う。取水口は呑口部における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、巻立コンクリートを引続いて打設する。又、送電線の建設を開始する。

5年目 : 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、モルタル注入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、ダム堤体内バイパス水路を閉塞し、湛水を開始する。

発電所では運転開始にむけて水車、発電機、変圧器等の据付を継続し、据付終了後、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。

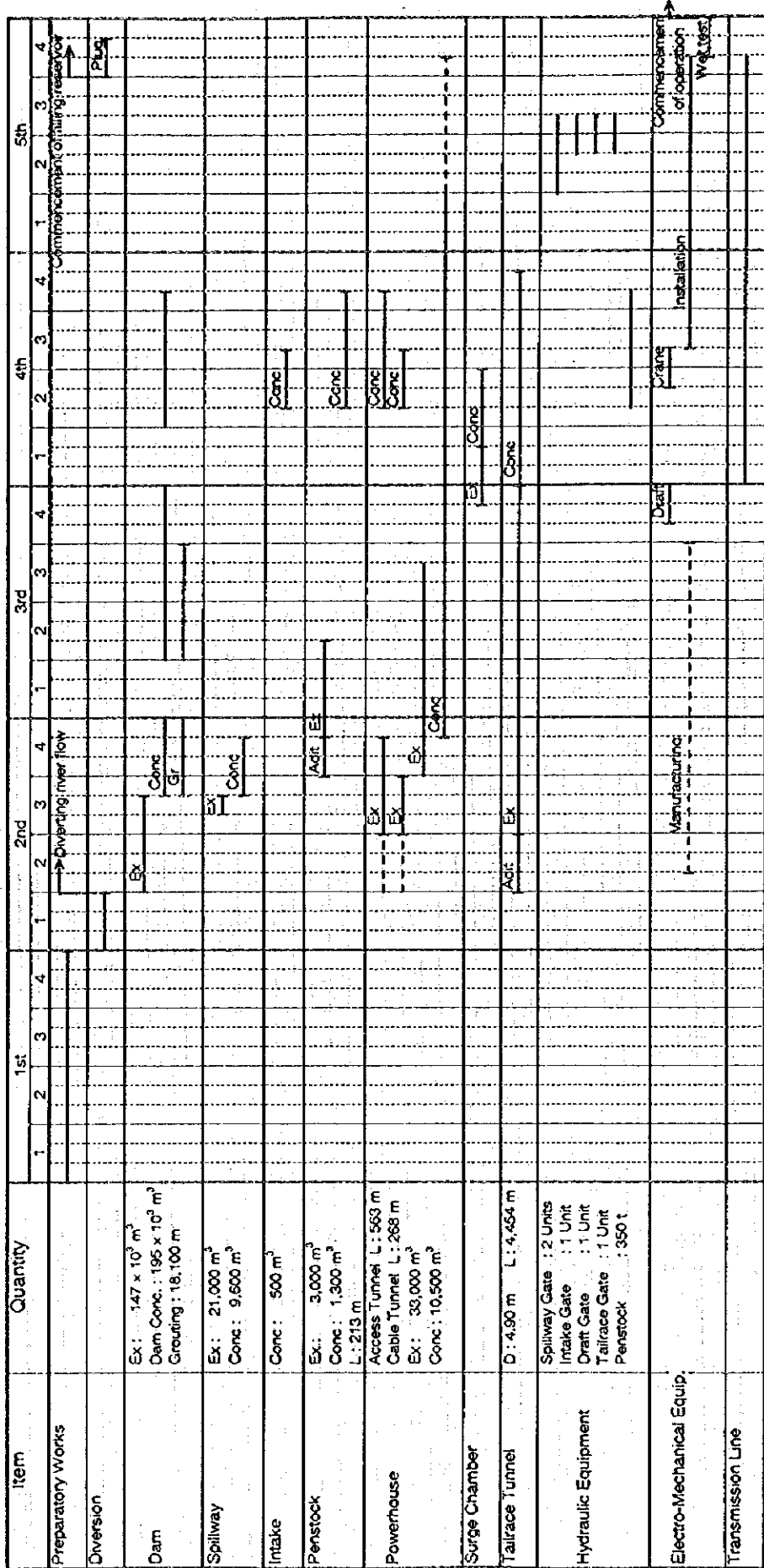


Figure 12-4 Construction Schedule of Bağlık Project

12.2 工事費

本計画の工事費は、現時点に於ける技術レベルに従って設計、施工方法、建設資材等をベースに検討し、計画地点の水文、地質、地域の条件および工事規模等を考慮して積算した。工事費の算定は、1996年1月を基準とし、外貨との換算レートは1 US \$ = 61,000TLとした。

12.2.1 基本事項

(1) 工事費積算項目

(a) 土木工事

- 河川処理 : 仮排水路トンネル、上下流仮締切ダム
- ダム : ダム本体及び基礎処理 (含む 洪水吐及び放流路)
- 水路 : 取水口、水圧管路、調圧水室、放水路 及び放水口他

発電所および開閉所 : 土木および建築工事

進入路 : 発電所進入路等

付替道路

(b) 水力機器 : ゲートおよび水圧鉄管等

(c) 電気機器 : 水車、発電機、変圧器等

(d) キャンプ設備 : キャンプ設備、通信設備、工事用電源設備

(e) 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

(f) 補償費 : 湛水区域内の土地、建物等の補償

(g) 送電線

(h) 建設中利子

(i) 予備費

(2) 積算基準

(a) 土木工事

工事単価は、1996年時点における労務者賃金及び資機材の価格をベースにして、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水力発電所等の工事単価との比較検討の上、又日本国内における類似地点の工事単価を参考にして決定した。

(1) 労務単価及び資材単価

労務単価及び資材単価は 1996 YILINA AIT and İNŞAAT BİRİM FİYATLARINA ESAS İŞÇİLİK-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。なお、土木工事費算出における労務費は、内貨にて計上される。

Table 12-3 Labor Cost

Item	Labor Cost TL/day
Foreman	919,800
Operator A	729,900
Operator B	512,900
Mechanic	641,100
Labor	419,500
Carpenter	612,600
Electrician	612,600
Barbender	641,100

Table 12-4 Construction Material Cost

Item	Unit	Cost TL
Cement (bag)	t	2,000,000
Cement (bulk)	t	1,920,000
Gasoline	kg	42,500
Diesel oil	kg	26,300
Dynamite	kg	198,000
Reinforcement	t	15,587,000

セメント、鉄筋および鋼材の運搬に係る費用はDSI BIRIM FIYAT CETVELI 1996 の運搬費の算出方法を参考に算出した。又、これら、建設資材は国内調達可能であることから内貨にて計上した。

(ii) 工事用機械

ダンプトラック、ブルドーザー、積込機械、コンクリートポンプ、骨材プラント、バッチャープラント、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Ilopa港のC I F 価格より機械費を算出し、外貨にて計上した。

(iii) 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し、内貨にて計上した。

(b) 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されるものとし、ほとんど国内調達可能であることから一部を除いて内貨計上した。

(c) 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した。外貨による費用は主として、輸入資機材とした。又、輸送費、据付費、保険費は内貨とした。

(d) キャンプ設備

キャンプ設備には、キャンプ設備、通信設備及び工事中電源設備の費用が含まれる。

キャンプ設備は、事務所及び宿泊設備に要する費用である。通信設備は、建設工事に必要な無線通信設備に要する費用である。また、工事中電源設備は、工事中電力供給のための変電設備等の設備費及びそのO&M費が含まれる。これらの費用は全て内貨にて計上された。ただし、工事に直接必要な骨材製造設備、コンクリート製造及び打設設備、現場内の工中道路、仮橋、給排気及び給排水設備等き仮設備費用は土木工中の各単価に含まれるものとした。

(e) 管理費

エンジニアリング費用を含む工中の管理費は建設工中費の10%とした。

(f) 補償費

土地買収費等の補償費はE I Eから提示された資料に基づいて計上し、内貨計上とした。付替道路の費用は別途土木工中費に計上し、内貨計上とした。

(g) 送電線建設費

送電線建設費はT E A \$の単価を参考に算出し、内貨計上とした。

(h) 租税公録

水車、発電機等の電気機器に対する輸入税は考慮されていない。

(i) 予備費

準備費を含む土木工事費に対して15%、水力機器に対して10%、送電線を含む電気機器に対して5%計上した。

(j) 建設中利子

内貨および外貨それぞれに対して利子率 9.5%とし、物価上昇は工事費に含めないことにした。

(k) 工事費

Table 12-5, 12-6 に工事費の資金展開を示し、Table 12-7~12 に工事費内訳を示す。

Table 12-5 Fund Requirement of Each Year of Bayram Project

Item	Total		1st Year		2nd Year		3rd Year		4th Year		5th Year		Unit, 10 ³
	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	
	Currency	Currency	Currency	Currency	Currency	Currency	Currency	Currency	Currency	Currency	Currency	Currency	
Relocation Road	11,655	0	11,655	0	0	0	2,331	0	2,331	0	2,331	0	0
Camp Facilities	800	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Civil Works	51,567	31,546	83,113	0	0	0	17,515	10,211	16,003	9,484	8,786	7,279	7,279
Dam	24,333	22,948	47,281	0	9,283	4,572	7,300	6,884	7,300	6,884	7,300	6,884	6,884
Core of River (coffer dam)	554	528	1,082	0	2,433	2,295	554	528	0	0	0	0	0
Diversion Tunnel	1,764	657	2,421	0	1,764	657	0	0	0	0	0	0	0
Outlet works	723	205	1,018	0	362	147	0	0	362	147	0	0	0
Spillway	5,617	1,905	7,523	0	1,685	572	2,809	953	1,123	381	0	0	0
Intake	623	342	965	0	187	103	125	68	312	171	0	0	0
Intake adit	95	27	122	0	0	0	95	27	0	0	0	0	0
Penstock	330	98	428	0	0	0	165	49	165	49	0	0	0
Penstock adit	93	25	118	0	0	0	93	25	0	0	0	0	0
Powerhouse	1,929	316	2,245	0	0	0	1,157	190	579	95	193	32	32
Access tunnel	1,620	455	2,083	0	407	114	407	114	814	227	0	0	0
Cable tunnel	444	123	566	0	222	61	0	0	222	61	0	0	0
Drainage tunnel	155	42	197	0	0	0	155	42	0	0	0	0	0
Surge chamber	452	131	583	0	0	0	0	0	452	131	0	0	0
Surge chamber access tunnel	20	4	24	0	0	0	0	0	20	4	0	0	0
Tailrace tunnel, outlet	11,637	3,329	14,965	0	1,164	333	4,655	1,331	4,655	1,331	1,164	333	333
Tailrace adit	1,040	291	1,330	0	1,040	291	0	0	0	0	0	0	0
Switch yard	130	31	161	0	0	0	0	0	0	0	130	31	31
Hydraulic Equipment	3,697	1,033	4,730	0	0	0	0	0	1,848	516	1,848	516	516
Electro-Mechanical Equipment	2,983	11,806	13,889	0	0	0	313	1,771	0	0	1,770	10,035	10,035
Transmission Line	1,140	0	1,140	0	0	0	0	0	570	0	570	0	0
Construction Cost	70,942	44,305	115,327	3,131	11,594	4,572	20,159	11,982	20,752	10,000	15,306	17,831	17,831
Contingency	10,134	5,426	15,560	470	1,739	686	2,992	1,620	2,963	1,474	1,969	1,645	1,645
Engineering and Administration Cost	8,108	4,991	13,099	360	1,333	526	2,315	1,360	2,372	1,147	1,727	1,948	1,948
Land Acquisition	2,242	0	2,242	2,242	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Project Cost	91,426	54,792	146,218	6,203	14,667	5,704	25,466	14,962	26,087	12,621	19,002	21,424	21,424
Interest during Construction	18,100	7,742	25,842	295	1,286	275	3,192	1,280	5,641	2,570	7,686	3,637	3,637
Investment cost (x 10 ³ US\$)	109,525	62,534	172,060	6,498	15,953	6,059	29,658	16,222	31,728	15,191	26,688	29,061	29,061
Investment cost (x 10 ⁶ TL)	6,681,044	3,814,500	10,495,634	396,363	973,107	369,593	1,748,120	989,569	1,935,382	926,675	1,627,979	1,528,694	1,528,694

Table 12-6 Fund Requirement of Each Year of Bağlık Project

Item	Total		1st Year		2nd Year		3rd Year		4th Year		5th Year		Unit: 10 ³
	Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency	
Relocation Road	6,759	0	6,759	0	1,351	0	1,351	0	1,351	0	1,351	0	0
Camp Facilities	800	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Civil Works	19,284	6,899	25,983	0	7,065	2,566	6,506	2,337	5,488	1,758	222	37	0
Dam	6,662	3,321	9,983	0	2,665	1,329	2,665	1,329	1,332	664	0	0	0
Spillway	602	178	780	0	602	178	0	0	0	0	0	0	0
Intake	34	6	40	0	0	0	0	0	34	6	0	0	0
Penstock	199	58	258	0	0	0	100	29	100	29	0	0	0
Penstock adit	93	25	118	0	93	25	0	0	0	0	0	0	0
Powerhouse	2,225	373	2,598	0	222	37	890	149	890	149	222	37	0
Access tunnel	1,259	357	1,616	0	1,259	357	0	0	0	0	0	0	0
Cable tunnel	365	106	471	0	365	106	0	0	0	0	0	0	0
Drainage tunnel	172	47	219	0	172	47	0	0	354	103	0	0	0
Surge chamber	443	128	572	0	0	0	89	25	16	4	0	0	0
Surge chamber access tunnel	20	4	24	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0
Tailrace tunnel, outlet	6,906	2,008	8,914	0	1,381	402	2,762	803	2,762	803	0	0	0
Tailrace adit	306	85	391	0	306	85	0	0	0	0	0	0	0
Hydraulic Equipment	2,487	136	2,622	0	0	0	0	0	1,492	81	965	54	0
Electro-Mechanical Equipment	2,108	11,945	14,051	0	0	0	316	1,792	0	0	1,792	10,151	0
Transmission Line	4,250	0	4,250	0	0	0	0	0	2,125	0	2,125	0	0
Construction Cost	35,688	19,777	54,465	0	8,416	2,566	8,176	4,129	10,456	1,840	6,489	10,243	0
Contingency	4,593	1,616	6,209	0	1,262	385	1,195	440	1,281	272	532	519	0
Engineering and Administration Cost	4,028	2,039	6,067	0	268	295	937	457	1,174	211	702	1,076	0
Land Acquisition	598	0	598	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Project Cost	44,907	22,432	67,339	0	10,646	3,246	10,308	5,026	12,911	2,323	7,723	11,838	0
Interest during Construction	9,515	2,809	12,124	0	821	154	1,816	547	2,919	896	3,801	1,012	0
Investment cost (x 10 ³ US\$)	54,422	25,041	79,463	0	11,467	3,400	12,124	5,573	15,830	3,219	11,524	12,850	0
Investment cost (x 10 ⁶ TL)	3,319,751	1,527,517	4,847,268	0	699,459	207,419	739,572	339,938	985,650	196,336	702,974	783,823	0

Table 12-7 Construction Cost of Civil Works (Summary) Bayram Project

NUMBER	DESCRIPTION	COST(UNIT:TL)			COST(UNIT:US\$)		
		LC	FC	TOTAL	LC	FC	TOTAL
1	DAM	1,484,309,079,225	1,399,809,041,505	2,884,118,120,730	24,332,935	22,947,689	47,280,625
2	COFFER DAM	33,782,514,310	32,212,199,545	65,994,713,855	553,811	528,069	1,081,880
3	DIVERSION TUNNEL	107,609,117,595	40,078,666,215	147,687,783,810	1,764,084	657,027	2,421,112
4	OUTLET WORKS	44,106,495,300	17,972,718,225	62,079,213,525	723,057	294,635	1,017,693
5	SPILLWAY	342,655,727,610	116,227,333,320	458,883,060,930	5,617,307	1,905,367	7,522,674
6	INTAKE	38,019,663,675	20,849,043,600	58,868,707,275	623,275	341,789	965,061
6.	INTAKE ADIT	5,810,475,090	1,634,306,205	7,444,781,295	95,253	26,791	122,044
7	PENSTOCK	20,113,863,670	5,964,939,290	26,078,802,960	329,735	97,786	427,521
7.	PENSTOCK ADIT	5,658,932,790	1,542,035,775	7,200,968,565	92,769	25,279	118,048
8	POWER HOUSE	117,673,204,425	19,299,052,815	136,972,257,240	1,929,069	316,380	2,245,447
9	ACCESS TUNNEL	99,339,999,990	27,732,279,330	127,072,279,320	1,628,524	454,628	2,083,152
10	CABLE TUNNEL	27,057,064,230	7,497,769,860	34,554,834,090	443,559	122,914	566,473
11	DRAINAGE TUNNEL	9,482,756,220	2,556,389,220	12,039,145,440	155,456	41,908	197,363
12	SURGE CHAMBER	27,563,782,995	8,021,154,435	35,584,937,430	451,865	131,495	583,359
13	SURGE CHAMBER ACCESS TUNNEL	1,220,933,910	268,766,610	1,489,700,520	20,015	4,406	24,421
14	TAILRACE TUNNEL.OUTLET	709,845,750,075	203,044,994,670	912,890,744,745	11,636,816	3,328,606	14,965,421
14.	TAILRACE ADIT	63,414,239,700	17,742,279,135	81,156,518,835	1,039,577	290,857	1,330,435
15	SWITCH YARD	7,924,880,880	1,870,926,120	9,795,807,000	129,916	30,671	160,587
		3,145,588,481,690	1,924,323,895,875	5,069,912,377,565	51,567,023	31,546,297	83,113,316

Table 12-8 Construction Cost of Civil Works (Summary) Bağlık Project

NUMBER	DESCRIPTION	COST (UNIT: TL)			COST (UNIT: US\$)		
		LC	FC	TOTAL	LC	FC	TOTAL
1	DAM	406,378,777,980	202,610,485,875	608,989,263,855	6,661,948	3,321,484	9,983,431
2	SPILLWAY	36,718,135,650	10,871,219,310	47,589,354,960	601,937	178,217	780,153
3	INTAKE	2,053,852,920	370,055,280	2,423,908,200	33,669	6,067	39,736
4	PENSTOCK	12,141,843,210	3,567,149,460	15,708,992,670	199,046	58,478	257,524
4*	PENSTOCK ADIT	5,658,932,790	1,542,035,775	7,200,968,565	92,769	25,279	118,048
5	POWERHOUSE	135,705,591,630	22,747,242,210	158,452,833,840	2,224,683	372,906	2,597,588
6	ACCESS TUNNEL	76,796,473,380	21,763,146,900	98,559,620,280	1,258,960	356,772	1,615,732
7	CABLE TUNNEL	22,248,045,050	6,483,933,390	28,731,978,440	364,723	106,293	471,016
8	DRAINAGE TUNNEL	10,504,968,600	2,873,001,180	13,377,969,780	172,214	47,098	219,311
9	SURGE CHAMBER	27,030,233,685	7,833,347,025	34,863,580,710	443,119	128,416	571,534
10	SURGE CHAMBER ACCESS TUNNEL	1,220,933,910	268,766,610	1,489,700,520	20,015	4,406	24,421
11	TAILRACE TUNNEL-OUTLET	421,255,005,360	122,487,394,575	543,742,399,935	6,905,820	2,007,992	8,913,810
11*	TAILRACE TUNNEL ADIT	18,637,352,265	5,195,563,065	23,832,915,330	305,530	85,173	390,703
	TOTAL	1,176,350,146,430	408,613,340,655	1,584,963,487,085	19,284,433	6,698,581	25,983,007

Table 12-9 Construction Cost of Civil Works Bayram Project (1)

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)			
		LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	
Riverbed gravel excavation	m3	519,000	1.12	1.24	2.36	581,280	643,560	1,224,840	35,458,080,000	39,257,160,000	74,715,240,000
Common excavation	m3	44,200	1.12	1.24	2.36	49,504	54,808	104,312	3,019,744,000	3,343,288,000	6,363,032,000
Rock excavation	m3	181,300	4.41	2.12	6.53	799,533	384,356	1,183,889	48,771,513,000	23,445,716,000	72,217,229,000
Grout trench excavation	m3	5,200	6.08	3.15	9.23	31,616	16,380	47,996	1,928,576,000	999,180,000	2,927,756,000
Grout tunnel excavation	m3	5,500	22.10	16.47	38.57	121,550	90,585	212,135	7,414,550,000	5,525,685,000	12,940,235,000
Embankment impervious core	m3	867,300	2.20	3.96	6.16	1,908,060	3,434,508	5,342,568	116,391,660,000	209,504,988,000	325,896,648,000
Embankment fine filter	m3	269,700	1.60	2.93	4.53	431,520	790,221	1,221,741	26,322,720,000	48,203,481,000	74,526,201,000
Embankment coarse filter	m3	531,400	2.72	2.76	5.48	1,445,408	1,466,664	2,912,072	88,169,888,000	89,466,504,000	177,636,392,000
Embankment rockfill	m3	4,160,800	3.27	2.68	5.95	13,605,816	11,150,944	24,756,760	829,954,776,000	680,207,584,000	1,510,162,360,000
Embankment rip rap	m3	136,100	4.18	5.01	9.19	568,898	681,861	1,250,759	34,702,776,000	41,593,521,000	76,296,297,000
Embankment backfill	m3	69,900	1.07	2.15	3.22	74,793	150,285	225,078	4,562,373,000	9,167,385,000	13,729,758,000
Grout gallery concrete	m3	4,480	14.60	9.98	24.58	65,408	44,710	110,118	3,989,888,000	2,727,334,400	6,717,222,400
Grout tunnel concrete	m3	2,690	16.79	10.10	26.89	45,165	27,169	72,334	2,755,071,100	1,657,309,000	4,412,380,100
Mortal injection	m3	500	36.61	7.19	43.80	18,305	3,595	21,900	1,116,605,000	219,295,000	1,335,900,000
Drilling curtain	m	46,840	35.98	32.41	68.39	1,685,303	1,518,084	3,203,388	102,803,495,200	92,603,148,400	195,406,643,600
Drilling blanket	m	7,850	35.98	32.41	68.39	282,443	254,419	536,862	17,229,023,000	15,519,528,500	32,748,551,500
Drilling consolidation	m	3,860	35.98	32.41	68.39	138,883	125,103	263,985	8,471,850,800	7,631,258,600	16,103,109,400
Grouting curtain	t	4,690	143.86	192.38	336.24	674,703	902,262	1,576,966	41,156,907,400	55,037,994,200	96,194,901,600
Grouting blanket	t	400	143.86	192.38	336.24	57,544	76,952	134,496	3,510,184,400	4,694,072,000	8,204,256,400
Grouting consolidation	t	200	143.86	192.38	336.24	28,772	38,476	67,248	1,755,092,000	2,347,036,000	4,102,128,000
Reinforcement	t	360	563.00	0.00	563.00	202,680	0	202,680	12,363,480,000	0	12,363,480,000
Cement (bags)	t	6,000	44.63	0.00	44.63	357,040	0	357,040	21,779,440,000	0	21,779,440,000
Others(5%)	L.S.	1				1,158,711	1,092,747	2,251,458	70,681,384,725	66,657,573,405	137,338,958,130
Total						24,332,935	22,947,689	47,280,625	1,484,309,079,225	1,399,809,041,505	2,884,118,120,730

(2) CONFER DAM

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)			
		LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	
Embankment impervious core	m3	17,500	2.20	3.96	6.16	38,500	69,300	107,800	2,348,500,000	4,227,300,000	6,575,800,000
Embankment filter	m3	18,900	2.72	2.76	5.48	51,408	52,164	103,572	3,135,888,000	3,182,004,000	6,317,892,000
Embankment rockfill	m3	72,100	3.27	2.68	5.95	235,767	193,228	428,995	14,381,787,000	11,786,908,000	26,168,695,000
Drilling blanket	m	3,390	35.98	32.41	68.39	121,972	109,870	231,842	7,440,304,200	6,702,063,900	14,142,368,100
Grouting blanket	t	180	143.86	192.38	336.24	25,895	34,628	60,523	1,579,582,800	2,112,332,400	3,691,915,200
Cement (bags)	t	180	44.63	0.00	44.63	8,033	0	8,033	490,037,400	0	490,037,400
Others(15%)	L.S.	1				72,236	68,879	141,115	4,406,414,910	4,201,591,245	8,608,006,155
Total						553,811	528,069	1,081,880	33,782,514,310	32,212,199,545	65,994,713,855

Table 12-9 Construction Cost of Civil Works Bayram Project (2)

ITEM	UNIT	QUANTITY		UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
Common excavation	m3	7,100	1.12	2.36	7,952	8,804	16,756	485,072,000	537,044,000	1,022,116,000
Rock excavation	m3	5,600	4.41	6.53	24,696	11,872	36,568	1,506,456,000	724,192,000	2,230,648,000
Tunnel excavation	m3	27,400	32.60	42.90	893,240	257,560	1,150,800	54,487,840,000	15,711,160,000	70,198,800,000
Open concrete	m3	2,330	19.44	32.00	45,295	29,265	74,560	2,763,007,200	1,785,152,800	4,548,160,000
Tunnel lining concrete	m3	6,510	31.70	51.00	206,367	125,643	332,010	12,588,387,000	7,664,223,000	20,252,610,000
Mortal injection	m3	390	36.61	7.19	14,278	2,804	17,082	870,951,900	171,050,100	1,042,002,000
Drilling curtain	m	400	35.98	32.41	14,392	12,964	27,356	877,912,000	750,804,000	1,628,716,000
Drilling consolidation	m	2,860	35.98	32.41	68,399	92,693	161,092	6,277,070,800	5,654,248,600	11,931,319,400
Grouting curtain	t	40	143.86	192.38	5,754	7,695	13,450	351,018,400	469,407,200	820,425,600
Grouting consolidation	t	290	143.86	192.38	41,719	55,790	97,510	2,544,883,400	3,403,202,200	5,948,085,600
Rock bolt(2m)	pc	3,230	23.78	6.22	76,809	20,091	96,900	4,685,373,400	1,225,526,600	5,910,900,000
Reinforcement	t	220	563.00	0.00	563.00	0	123,860	7,555,460,000	0	7,555,460,000
Cement (bulk)	t	3,310	41.56	0.00	137,564	0	137,564	8,391,379,600	0	8,391,379,600
Others	L.S.	1			69,254	31,847	101,101	4,224,505,895	1,942,655,715	6,167,161,610
Total					1,764,084	657,027	2,421,112	107,609,117,595	40,078,666,215	147,687,783,810

ITEM	UNIT	QUANTITY		UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
Rock excavation	m3	12,200	4.41	2.12	53,802	25,864	79,666	3,281,922,000	1,577,704,000	4,859,626,000
Shaft excavation	m3	800	21.46	12.47	17,168	9,976	27,144	1,047,248,000	608,536,000	1,655,784,000
Tunnel excavation	m3	5,900	32.60	9.40	192,340	55,460	247,800	11,732,740,000	3,383,060,000	15,115,800,000
Open concrete	m3	2,910	19.44	12.56	56,570	36,550	93,120	3,450,794,400	2,229,525,600	5,680,320,000
Tunnel lining concrete	m3	1,810	31.70	19.30	57,377	34,933	92,310	3,499,997,000	2,130,913,000	5,630,910,000
Shaft lining concrete	m3	320	16.79	10.10	5,373	3,232	8,605	327,740,800	197,152,000	524,892,800
Plug concrete	m3	3,060	16.90	10.29	51,714	31,487	83,201	3,154,554,000	1,920,731,400	5,075,285,400
Rock Bolt(2m)	pc	1,160	23.78	6.22	27,585	7,215	34,800	1,682,672,800	440,127,200	2,122,800,000
Mortal injection	m3	200	36.61	7.19	7,322	1,438	8,760	446,642,000	87,718,000	534,360,000
Drilling curtain	m	400	35.98	32.41	14,392	12,964	27,356	877,912,000	790,804,000	1,668,716,000
Drilling consolidation	m	1,170	35.98	32.41	42,097	37,920	80,016	2,567,892,600	2,313,101,700	4,880,994,300
Grouting curtain	t	40	143.86	192.38	5,754	7,695	13,450	351,018,400	469,407,200	820,425,600
Grouting consolidation	t	120	143.86	192.38	17,263	23,086	40,349	1,053,055,200	1,408,221,600	2,461,276,800
Reinforcement	t	90	563.00	0.00	563.00	0	50,670	3,090,870,000	0	3,090,870,000
Cement (bulk)	t	2,810	41.56	0.00	116,784	0	116,784	7,123,799,600	0	7,123,799,600
Others	L.S.	1			6,847	6,815	13,662	417,636,500	415,716,525	833,353,025
Total					723,057	294,635	1,017,693	44,106,495,300	17,972,718,225	62,079,213,525

Table 12-9 Construction Cost of Civil Works Bayram Project (3)

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
Common excavation	m3	1.12	1.24	66,640	73,780	140,420		8,565,620,000
Rock excavation	m3	4.41	2.12	2,358,909	1,133,988	3,492,897		213,066,717,000
Open concrete	m3	19.44	12.56	927,482	599,238	1,526,720		93,129,920,000
Shotcrete	m2	8.43	2.98	21,581	7,629	29,210		1,781,785,600
Reinforcement	t	563.00	0.00	1,345,570	0	1,345,570		82,079,770,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	629,634	0	629,634		38,407,674,000
Others(\$)	L.S.			267,491	90,732	358,223		5,534,634,920
TOTAL				5,617,307	1,905,367	7,522,674		458,883,060,930

(5) SPILLWAY

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
Common excavation	m3	1.12	1.24	100,912	111,724	212,636		12,970,796,000
Rock excavation	m3	4.41	2.12	53,361	25,652	79,013		4,819,793,000
Tunnel excavation	m3	32.60	9.40	52,160	15,040	67,200		4,099,200,000
Shaft excavation	m3	21.46	12.47	25,752	14,964	40,716		2,483,676,000
Open concrete	m3	19.44	12.56	119,945	77,495	197,440		12,043,840,000
Tunnel lining concrete	m3	31.70	19.30	26,945	16,405	43,350		2,644,350,000
Shaft lining concrete	m3	16.79	10.10	12,425	7,474	19,899		1,213,814,600
Reinforcement	t	563.00	0.00	50,670	0	50,670		3,090,870,000
Rock bolt(2m)	PC	23.78	6.22	8,799	2,301	11,100		140,385,400
Drilling consolidation	m	35.98	32.41	42,097	37,920	80,016		677,100,000
Grouting consolidation	t	143.86	192.38	17,263	23,086	40,349		4,880,994,300
Mortal injection	m3	36.61	7.19	1,831	360	2,190		2,461,276,800
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	105,147	0	105,147		133,590,000
Others	L.S.			5,968	9,368	15,335		6,413,954,800
TOTAL				623,273	341,789	965,061		58,868,707,275

Table 12-9 Construction Cost of Civil Works Bayram Project (4)

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL				
Tunnel excavation	m3	32.60	9.40	52,160	15,040	67,200	3,181,760,000	917,440,000	4,099,200,000
Tunnel invert concrete	m3	12.77	12.85	1,532	1,542	3,074	93,476,400	94,062,000	187,538,400
Shotcrete	m2	8.43	2.98	9,442	3,338	12,779	575,937,600	203,593,600	779,531,200
Plug concrete	m3	16.90	10.29	4,901	2,984	7,885	298,961,000	182,030,100	480,991,100
Reinforcement	t	563.00	0.00	563.00	0	5,630	343,430,000	0	343,430,000
Rock bolt(2m)	pc	23.78	6.22	9,988	2,612	12,600	609,243,600	159,356,400	768,600,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	41.56	0	7,065	430,977,200	0	430,977,200
Others(5%)	L.S.			4,535	1,275	5,811	276,689,290	77,824,105	354,513,395
Total				95,253	26,791	122,044	5,810,475,090	1,634,306,205	7,444,781,295

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL				
Tunnel horizontal excavation	m3	32.60	9.40	35,860	10,340	46,200	2,187,460,000	630,740,000	2,818,200,000
Tunnel inclined excavation	m3	48.90	14.20	180,930	52,170	233,100	11,036,730,000	3,182,370,000	14,219,100,000
Tunnel filling concrete	m3	16.90	10.29	38,532	23,461	61,993	2,350,452,000	1,431,133,200	3,781,585,200
Rock bolt(2m)	pc	23.78	6.22	29,249	7,651	36,900	1,784,213,400	466,686,600	2,250,900,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	31,170	0	31,170	1,901,370,000	0	1,901,370,000
Others(5%)	L.S.			13,994	4,164	18,158	853,638,270	254,009,490	1,107,647,760
Total				329,735	97,786	427,521	20,113,863,670	5,964,939,290	26,078,802,960

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL				
Tunnel excavation	m3	32.60	9.40	52,160	15,040	67,200	3,181,760,000	917,440,000	4,099,200,000
Tunnel invert concrete	m3	12.77	12.85	1,532	1,542	3,074	93,476,400	94,062,000	187,538,400
Shotcrete	m2	8.43	2.98	9,442	3,338	12,779	575,937,600	203,593,600	779,531,200
Plug concrete	m3	16.90	10.29	2,535	1,544	4,079	154,635,000	94,153,500	248,788,500
Reinforcement	t	563.00	0.00	563.00	0	5,630	343,430,000	0	343,430,000
Rock bolt(2m)	pc	23.78	6.22	9,988	2,612	12,600	609,243,600	159,356,400	768,600,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	7,065	0	7,065	430,977,200	0	430,977,200
Others(5%)	L.S.			4,417	1,203	5,621	269,472,990	73,430,275	342,903,265
Total				92,769	25,279	118,048	5,658,932,790	1,542,035,775	7,200,968,565

Table 12-9 Construction Cost of Civil Works Bayram Project (5)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Arch excavation	m3	6,000	32.60	9.40	195,600	56,400	252,000	11,931,600,000	3,440,400,000	15,372,000,000
Bench excavation	m3	20,700	13.70	4.30	283,590	89,010	372,600	17,298,990,000	5,429,610,000	22,728,600,000
Arch concrete	m3	1,830	27.75	7.25	50,783	13,268	64,050	3,097,732,500	809,317,500	3,907,050,000
Wall concrete	m3	3,110	23.63	12.37	73,489	38,471	111,960	4,482,847,300	2,346,712,700	6,829,560,000
Foundation concrete	m3	1,700	21.81	7.19	37,077	12,223	49,300	2,261,697,000	745,603,000	3,007,300,000
Slab,Pier concrete	m3	1,010	32.95	7.05	33,280	7,121	40,400	2,030,049,500	434,350,500	2,464,400,000
Barrel concrete	m3	1,430	21.81	7.19	31,188	10,282	41,470	1,902,486,300	627,183,700	2,529,670,000
Reinforcement	t	750	563.00	0.00	422,250	0	422,250	25,757,250,000	0	25,757,250,000
Rock Bolt (5m)	pc	950	43.60	11.40	41,420	10,830	52,250	2,526,620,000	660,630,000	3,187,250,000
P.C Anchor(10m)	pc	110	959.23	111.77	1,071,000	12,295	1,117,810	6,436,433,300	749,976,700	7,186,410,000
P.C Anchor(20m)	pc	230	1,918.46	223.54	2,142,000	441,246	492,660	26,915,993,800	3,136,266,200	30,052,260,000
Cement (bulk)	t	2,930	41.56	0.00	121,771	0	121,771	7,428,018,800	0	7,428,018,800
Others(5%)	L.S.	1			91,860	15,066	106,926	5,603,485,925	919,002,515	6,522,488,440
Total					1,929,069	316,380	2,245,447	117,673,204,425	19,299,052,815	136,972,257,240

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Common excavation	m3	200	1.12	1.24	224	248	472	13,664,000	15,128,000	28,792,000
Rock excavation	m3	1,600	4.41	2.12	7,056	3,392	10,448	430,416,000	206,912,000	637,328,000
Tunnel excavation	m3	27,300	32.60	9.40	889,980	256,620	1,146,600	54,288,780,000	15,653,820,000	69,942,600,000
Open concrete	m3	360	19.44	12.56	6,998	4,522	11,520	426,902,400	275,817,600	702,720,000
Tunnel lining concrete	m3	6,990	31.70	19.30	221,583	134,907	356,490	13,516,563,000	8,229,327,000	21,745,890,000
Reinforcement	t	290	563.00	0.00	163,270	0	163,270	9,959,470,000	0	9,959,470,000
Mortal injection	m3	1,360	36.61	7.19	49,790	9,778	59,568	3,037,165,600	596,482,400	3,633,648,000
Rock bolt(2m)	pc	3,780	23.78	6.22	89,888	23,512	113,400	5,483,192,400	1,434,207,600	6,917,400,000
Cement (bulk)	t	2,940	41.56	0.00	122,186	0	122,186	7,453,370,400	0	7,453,370,400
Others(5%)	L.S.	1			77,549	21,649	99,198	4,730,476,190	1,320,584,730	6,051,060,920
Total					1,628,524	454,628	2,083,152	99,339,999,990	27,732,279,330	127,072,279,320

Table 12-9 Construction Cost of Civil Works Bayram Project (6)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)		
			LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN
			LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL
Common excavation	m3	100	1.12	1.24	2.36	112	124	236	6,832,000	7,564,000	14,396,000
Rock excavation	m3	700	4.41	2.12	6.53	3,087	1,484	4,571	189,307,000	90,524,000	278,831,000
Tunnel excavation	m3	7,100	32.60	9.40	42.00	231,460	66,740	298,200	14,119,060,000	4,071,140,000	18,190,200,000
Open concrete	m3	230	19.44	12.56	32.00	4,471	2,889	7,360	272,743,200	176,216,800	448,960,000
Tunnel lining concrete	m3	1,730	31.70	19.30	51.00	54,841	33,389	88,230	3,345,301,000	2,036,729,000	5,382,030,000
Reinforcement	t	80	563.00	0.00	563.00	45,040	0	45,040	2,747,440,000	0	2,747,440,000
Mortal injection	m3	380	36.61	7.19	43.80	13,912	2,732	16,644	848,619,800	166,664,200	1,015,284,000
Rock bolt(2m)	pc	1,560	23.78	6.22	30.00	37,097	9,703	46,800	2,262,904,800	591,895,200	2,854,800,000
Cement (bulk)	t	780	41.56	0.00	41.56	32,417	0	32,417	1,977,424,800	0	1,977,424,800
Others(5%)	L.S.	1				21,122	5,853	26,975	1,288,431,630	357,036,660	1,645,468,290
Total						443,559	122,914	566,473	27,057,064,230	7,497,769,860	34,554,834,090

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)		
			LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN
			LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL
Tunnel excavation	m3	2,400	32.60	9.40	42.00	78,240	22,560	100,800	4,772,640,000	1,376,160,000	6,148,800,000
Tunnel lining concrete	m3	630	31.70	19.30	51.00	19,971	12,159	32,130	1,218,231,000	741,699,000	1,959,930,000
Reinforcement	t	30	563.00	0.00	563.00	16,890	0	16,890	1,030,290,000	0	1,030,290,000
Mortal injection	m3	160	36.61	7.19	43.80	5,858	1,150	7,008	357,313,600	70,174,400	427,488,000
Rock bolt(2m)	pc	650	23.78	6.22	30.00	15,457	4,043	19,500	942,877,000	246,623,000	1,189,500,000
Cement (bulk)	t	280	41.56	0.00	41.56	11,637	0	11,637	709,844,800	0	709,844,800
Others(5%)	L.S.	1				7,403	1,996	9,398	451,559,820	121,732,820	573,292,640
Total						155,456	41,908	197,363	9,482,756,220	2,556,389,220	12,039,145,440

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

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:USS)		COST(UNIT:USS)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
		TOTAL	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Tunnel excavation	m3	32.60	9.40	172,780	49,820	222,600	10,539,580,000	3,039,020,000	13,578,600,000
Tunnel lining concrete	m3	31.70	19.30	74,812	45,548	120,360	4,563,532,000	2,778,428,000	7,341,960,000
Reinforcement	t	563.00	0.00	563.00	0	101,340	6,181,740,000	0	6,181,740,000
Mortal injection	m3	36.61	7.19	43.80	3,295	3,942	200,988,900	39,473,100	240,462,000
Drilling consolidation	m	35.98	32.41	68.39	12,316	25,988	834,016,400	751,263,800	1,585,280,200
Grouting consolidation	t	143.86	192.38	336.24	8,632	20,174	526,527,600	704,110,800	1,230,638,400
Rock bolt(2m)	pc	23.78	6.22	30.00	13,079	3,421	797,819,000	208,681,000	1,006,500,000
Rock bolt(5m)	pc	43.60	11.40	55.00	7,412	1,938	452,132,000	118,218,000	570,350,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	41.56	35,326	0	2,154,886,000	0	2,154,886,000
Others(5%)	L.S.			21,517	6,262	27,779	1,312,561,095	381,959,735	1,694,520,830
Total				451,865	131,495	583,359	27,563,782,995	8,021,154,435	35,584,937,430

(13) SURGE CHAMBER ACCESS TUNNEL

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:USS)		COST(UNIT:USS)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
		TOTAL	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Tunnel excavation	m3	32.60	9.40	6,520	1,880	8,400	397,720,000	114,680,000	512,400,000
Tunnel lining concrete	m3	31.70	19.30	2,853	1,737	4,590	174,033,000	105,957,000	279,990,000
Reinforcement	t	563.00	0.00	563.00	0	5,630	343,430,000	0	343,430,000
Mortal injection	m3	36.61	7.19	43.80	732	876	44,664,200	8,771,800	53,436,000
Rock bolt(2m)	pc	23.78	6.22	30.00	1,665	435	101,540,600	26,559,400	128,100,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	41.56	1,662	0	101,406,400	0	101,406,400
Others(5%)	L.S.			953	210	1,163	58,139,710	12,798,410	70,938,120
Total				20,015	4,406	24,421	1,220,933,910	268,766,610	1,489,700,520

Table 12-9 Construction Cost of Civil Works Bayram Project (8)

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	
Common excavation	m3 200	1.12	1.24	224	248	13,564,000	15,128,000	28,792,000
Rock excavation	m3 1,700	4.41	2.12	7,497	3,604	457,317,000	219,844,000	677,161,000
Tunnel excavation	m3 212,000	32.60	9.40	6,911,200	1,992,800	421,583,200,000	121,560,800,000	543,144,000,000
Open concrete	m3 450	19.44	12.56	8,748	5,652	533,628,000	344,772,000	878,400,000
Tunnel lining concrete	m3 30,180	31.70	19.30	956,706	582,474	58,359,066,000	35,530,914,000	93,889,980,000
Tunnel invert concrete	m3 7,410	12.77	12.85	94,626	95,219	5,772,167,700	5,808,328,500	11,580,496,200
Shotcrete	m2 58,330	6.43	2.98	374,772	173,823	29,995,035,900	10,603,227,400	40,598,263,300
Reinforcement	t 1,210	563.00	0.00	681,230	0	41,555,030,000	0	41,555,030,000
Mortal injection	m3 3,970	36.61	7.19	145,342	28,544	8,865,843,700	1,741,202,300	10,607,046,000
Rock bolt(2m)	pc 46,260	23.78	6.22	1,100,063	287,737	67,103,830,800	17,551,969,200	84,655,800,000
Cement (bulk)	t 16,490	41.56	0.00	685,324	0	41,804,788,400	0	41,804,788,400
Others(5%)	L.S. 1			554,134	158,505	33,802,178,575	9,668,809,270	43,470,987,845
Total				11,636,816	3,328,606	14,965,421	709,845,750,075	912,890,744,745

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	
Tunnel excavation	m3 19,400	32.60	9.40	632,440	182,360	38,578,840,000	11,123,960,000	49,702,800,000
Tunnel invert concrete	m3 1,500	12.77	12.85	19,155	19,275	1,168,455,000	1,175,775,000	2,344,230,000
Shotcrete	m2 13,900	8.43	2.98	117,177	41,422	7,147,797,000	2,526,742,000	9,674,539,000
Plug concrete	m3 150	16.90	10.29	2,535	1,544	154,635,000	94,153,500	248,788,500
Reinforcement	t 60	563.00	0.00	33,780	0	2,060,580,000	0	2,060,580,000
Rock bolt(2m)	pc 5,210	23.78	6.22	123,894	32,406	7,557,521,800	1,976,778,200	9,534,300,000
Cement (bulk)	t 1,470	41.56	0.00	61,093	0	3,726,685,200	0	3,726,685,200
Others(5%)	L.S. 1			49,503	13,850	3,019,725,700	844,870,435	3,864,596,135
Total				1,039,577	290,857	1,330,435	63,414,239,700	81,156,518,835

Table 12-9 Construction Cost of Civil Works Bayram Project (9)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Common excavation	m3	3,400	1.12	1.24	3,808	4,216	8,024	232,288,000	257,176,000	489,464,000
Culvert concrete	m3	390	19.44	12.56	7,582	4,898	12,480	462,477,600	298,802,400	761,280,000
Foundation concrete	m3	1,600	19.44	12.56	31,104	20,096	51,200	1,897,344,000	1,223,856,000	3,123,200,000
Reinforcement	t	100	563.00	0.00	56,300	0	56,300	3,434,300,000	0	3,434,300,000
Cement (bulk)	t	600	41.56	0.00	24,936	0	24,936	1,521,096,000	0	1,521,096,000
Others(5%)	L.S.	1			6,186	1,461	7,647	377,375,280	89,091,720	466,467,000
Total					129,916	30,671	160,587	7,924,880,880	1,870,926,120	9,795,807,000

Table 12-10 Construction Cost of Hydraulic Equipment Bayram Project

HYDRAULIC EQUIPMENT ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)			
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Diversion gate	t	4,000.00	0.00	4,000.00	0	40,000	2,440,000,000	0	2,440,000,000
Spillway gate	t	5,440.00	0.00	5,440.00	0	816,000	49,776,000,000	0	49,776,000,000
Outlet Valve1	t	2,112.00	8,448.00	10,560.00	63,360	253,440	3,864,960,000	15,459,840,000	19,324,800,000
Outlet Valve2	t	2,112.00	8,448.00	10,560.00	42,240	168,960	2,576,640,000	10,306,560,000	12,883,200,000
Intake gate	t	1,696.00	6,784.00	8,480.00	152,640	610,560	9,311,040,000	37,244,160,000	46,555,200,000
Draft gate	t	6,080.00	0.00	6,080.00	0	121,600	7,417,600,000	0	7,417,600,000
Steel penstock	t	4,000.00	0.00	4,000.00	0	2,400,000	146,400,000,000	0	146,400,000,000
Tailrace gate	t	6,080.00	0.00	6,080.00	0	60,800	3,708,800,000	0	3,708,800,000
Total				3,696,640	1,032,960	4,729,600	225,495,040,000	63,010,560,000	288,505,600,000

Table 12-11 Construction Cost of Civil Works Baglik Project (1)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL		
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN			
			TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL			
Common excavation	m3	6,300	1.12	1.24	7,036	7,812	14,868	430,416,000	476,532,000	906,948,000	
Rock excavation	m3	139,800	4.41	2.12	616,518	296,376	912,894	37,607,598,000	18,078,936,000	55,686,534,000	
Dam Concrete	m3	194,960	15.80	10.20	3,080,368	1,988,592	5,068,960	187,902,448,000	121,304,112,000	309,206,560,000	
Grout tunnel excavation	m3	500	22.10	16.47	38.57	8,235	19,285	674,050,000	502,335,000	1,176,385,000	
Grout tunnel concrete	m3	150	16.79	10.10	26.89	2,519	4,034	153,628,500	92,415,000	246,043,500	
Drilling curtain	m	10,370	35.98	32.41	68.39	373,113	336,092	709,204	22,759,868,600	20,501,593,700	43,261,462,300
Drilling consolidation	m	7,690	35.98	32.41	68.39	276,686	249,233	525,919	16,877,858,200	15,203,206,900	32,081,065,100
Grouting curtain	t	1,040	143.86	192.38	336.24	149,614	200,075	349,690	9,126,478,400	12,204,587,200	21,331,065,600
Grouting consolidation	t	390	143.86	192.38	336.24	56,105	75,028	131,134	3,422,429,400	4,576,720,200	7,999,149,600
Reinforcement	t	10	563.00	0.00	563.00	5,630	0	5,630	343,430,000	0	343,430,000
Mortar injection	m3	50	36.61	7.19	43.80	1,831	360	2,190	111,660,500	21,929,500	133,590,000
Cement (bulk)	t	42,450	41.56	0.00	41.56	1,764,222	0	1,764,222	107,617,542,000	0	107,617,542,000
Others(5%)	L.S.	1			317,236	158,166	475,401	19,351,370,380	9,648,118,375	28,999,488,755	
Total					6,661,948	3,321,484	9,983,431	406,378,777,980	202,610,485,875	608,989,263,855	

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL		
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN			
			TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL			
Common excavation	m3	10,200	1.12	1.24	2.36	11,424	12,648	24,072	696,864,000	771,528,000	1,468,392,000
Rock excavation	m3	10,400	4.41	2.12	6.53	45,864	22,048	67,912	2,797,704,000	1,344,928,000	4,142,632,000
Backfill	m3	6,900	1.07	2.15	3.22	7,383	14,835	22,218	450,363,000	904,935,000	1,355,298,000
Open concrete	m3	9,570	19.44	12.56	32.00	186,041	120,199	306,240	11,348,488,800	7,332,151,200	18,680,640,000
Reinforcement	t	350	563.00	0.00	563.00	197,050	0	197,050	12,020,050,000	0	12,020,050,000
Cement (bulk)	t	3,020	41.56	0.00	41.56	125,511	0	125,511	7,656,183,200	0	7,656,183,200
Others(5%)	L.S.	1			28,664	8,487	37,150	1,748,482,650	517,677,110	2,266,159,760	
Total					601,937	178,217	780,153	36,718,135,650	10,871,219,310	47,589,354,960	

Table 12-11 Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (2)

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Open concrete	m3	19.44	12.56	8,942	5,778	14,720	545,486,400	352,433,600	897,920,000
Reinforcement	t	563.00	0.00	16,890	0	16,890	1,030,290,000	0	1,030,290,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	6,234	0	6,234	380,274,000	0	380,274,000
Others(5%)	L.S.			1,603	289	1,892	97,802,520	17,621,680	115,424,200
Total				33,669	6,067	39,736	2,053,852,920	370,055,280	2,423,908,200

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Tunnel excavation	m3	32.60	9.40	29,340	8,460	37,800	1,789,740,000	516,060,000	2,305,800,000
Shaft excavation	m3	48.90	14.10	63.00	28,200	126,000	5,965,800,000	1,720,200,000	7,686,000,000
Tunnel filling concrete	m3	16.90	10.29	27.19	13,377	35,347	1,340,170,000	815,997,000	2,156,167,000
Mortal injection	m3	36.61	7.19	43.80	2,197	2,628	133,992,600	26,315,400	160,308,000
Rock bolt(2m)	pc	23.78	6.22	30.00	19,975	5,225	1,218,487,200	318,712,800	1,537,200,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	18,286	0	18,286	1,115,470,400	0	1,115,470,400
Others(5%)	L.S.			9,478	2,785	12,263	578,183,010	169,864,260	748,047,270
Total				199,046	58,478	257,524	12,141,843,210	3,567,149,460	15,708,992,670

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL	
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN		
Tunnel excavation	m3	32.60	9.40	52,160	15,040	67,200	3,181,760,000	917,440,000	4,099,200,000
Tunnel invert concrete	m3	12.77	12.85	1,532	1,542	3,074	93,476,400	94,062,000	187,538,400
Shotcrete	m2	8.43	2.98	9,442	3,338	12,779	575,937,600	203,593,600	779,531,200
Plug concrete	m3	16.90	10.29	2,535	1,544	4,079	154,635,000	94,153,500	248,788,500
Reinforcement	t	563.00	0.00	5,630	0	5,630	343,430,000	0	343,430,000
Rock bolt(2m)	pc	23.78	6.22	9,988	2,612	12,600	609,243,600	159,356,400	768,600,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	7,065	0	7,065	430,977,200	0	430,977,200
Others(5%)	L.S.			4,417	1,203	5,621	269,472,990	73,430,275	342,903,265
Total				92,769	25,279	118,048	5,658,932,790	1,542,035,775	7,200,968,565

Table 12-11 Construction Cost of Civil Works Baglik Project (3)

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
Arch excavation	m3	32.60	9.40	260,800	75,200	336,000	4,587,200,000	20,496,000,000
Bench excavation	m3	13.70	4.30	337,020	105,780	442,800	6,452,580,000	27,010,800,000
Arch concrete	m3	27.75	7.25	59,108	15,443	74,550	3,605,557,500	4,547,550,000
Wall concrete	m3	23.63	12.37	79,869	41,811	121,680	4,872,033,400	7,422,480,000
Foundation concrete	m3	21.81	7.19	29,000	15,459	44,459	2,860,381,500	3,803,350,000
Slab,Pier concrete	m3	32.95	7.05	40,199	8,601	48,800	2,452,139,000	2,976,800,000
Barrel concrete	m3	1,580	7.19	34,460	11,360	45,820	2,102,047,800	2,795,020,000
Reinforcement	t	850	0.00	478,550	0	478,550	29,191,550,000	29,191,550,000
Rock bolt (5m)	pc	1,070	11.40	46,652	12,198	58,850	2,845,772,000	3,589,850,000
P.C Anchor(10m)	pc	120	959.23	115,108	13,412	128,520	7,021,563,600	7,839,720,000
P.C Anchor(20m)	pc	250	1,918.46	479,615	55,885	535,500	29,256,515,000	32,665,500,000
Cement (bulk)	t	3,380	41.56	140,473	0	140,473	8,568,840,800	8,568,840,800
Others(5t)	l.S.	1	0.00	105,937	17,757	123,695	6,462,171,030	7,545,373,040
Total				2,224,683	372,906	2,597,588	135,705,591,630	156,452,833,840

(6) ACCESS TUNNEL

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)		TOTAL
		LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	
Common excavation	m3	1.12	1.24	2,36	744	1,416	40,992,000	86,376,000
Rock excavation	m3	4.41	2.12	22,932	11,024	33,956	1,398,852,000	2,071,316,000
Tunnel excavation	m3	32.60	9.40	554,200	159,800	714,000	33,806,200,000	43,554,000,000
Open concrete	m3	19.44	12.56	9,526	6,154	15,680	581,061,600	956,480,000
Tunnel lining concrete	m3	31.70	19.30	137,895	83,955	221,850	8,411,595,000	13,532,850,000
Reinforcement	t	180	0.00	101,340	0	101,340	6,181,740,000	6,181,740,000
Mortal injection	m3	850	36.61	31,119	6,111	37,230	1,898,228,500	2,271,030,000
Rock bolt(2m)	pc	2,350	6.22	30,000	14,617	44,617	3,408,863,000	4,300,500,000
Cement (bulk)	t	1,900	41.56	78,964	0	78,964	4,816,804,000	4,816,804,000
Others	l.S.	1	0.00	266,429	74,367	340,796	16,252,137,280	20,788,521,280
Total				1,258,960	356,772	1,615,732	76,796,473,380	98,559,620,280

Table 12-11 Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (4)

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)			
		LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN	
		LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	
Common excavation	m3	500	1.12	1.24	2.36	560	620	1,180	34,160,000	37,820,000	71,980,000
Rock excavation	m3	4,400	4.41	2.12	6.53	19,404	9,328	28,732	1,183,644,000	569,008,000	1,752,652,000
Tunnel excavation	m3	5,100	32.60	9.40	42.00	166,260	47,940	214,200	10,141,860,000	2,924,340,000	13,066,200,000
Open concrete	m3	470	19.44	12.56	32.00	9,137	5,903	15,040	557,344,800	360,095,200	917,440,000
Tunnel lining concrete	m3	1,240	31.70	19.30	51.00	39,308	23,932	63,240	2,397,788,000	1,459,852,000	3,857,640,000
Reinforcement	t	60	563.00	0.00	563.00	33,780	0	33,780	2,060,580,000	0	2,060,580,000
Mortal injection	m3	270	36.61	7.19	43.80	9,885	1,941	11,826	602,966,700	118,419,300	721,386,000
Rock bolt(2m)	pc	1,120	23.78	6.22	30.00	26,634	6,966	33,600	1,624,649,600	424,950,400	2,049,600,000
Cement (bulk)	t	640	41.56	0.00	41.56	26,598	0	26,598	1,622,502,400	0	1,622,502,400
Others(10%)	L.S.	1				33,157	9,663	42,820	2,022,549,550	589,448,490	2,611,998,040
Total						364,723	106,293	471,016	22,248,045,050	6,483,933,390	28,731,978,440

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)			
		LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN	
		LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	
Tunnel excavation	m3	2,700	32.60	9.40	42.00	88,020	25,380	113,400	5,369,220,000	1,548,180,000	6,917,400,000
Tunnel lining concrete	m3	710	31.70	19.30	51.00	22,507	13,703	36,210	1,372,927,000	835,883,000	2,208,810,000
Reinforcement	t	30	563.00	0.00	563.00	16,890	0	16,890	1,030,290,000	0	1,030,290,000
Mortal injection	m3	180	36.61	7.19	43.80	6,590	1,294	7,884	401,977,800	78,946,200	480,924,000
Rock Bolt(2m)	pc	720	23.78	6.22	30.00	17,122	4,478	21,600	1,044,417,600	273,182,400	1,317,600,000
Cement (bulk)	t	310	41.56	0.00	41.56	12,884	0	12,884	785,899,600	0	785,899,600
Others(5%)	L.S.	1				8,201	2,243	10,443	500,236,600	136,809,580	637,046,180
Total						172,214	47,098	219,311	10,504,968,600	2,873,001,180	13,377,969,780

Table 12-11 Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (5)

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)		
			LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN
			LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL
Tunnel excavation	m3	5,200	32.60	9.40	42.00	169,520	48,880	218,400	10,340,720,000	2,981,680,000	13,322,400,000
Tunnel lining concrete	m3	2,260	31.70	19.30	51.00	71,642	43,618	115,260	4,370,162,000	2,660,698,000	7,030,860,000
Reinforcement	t	180	563.00	0.00	563.00	101,340	0	101,340	6,181,740,000	0	6,181,740,000
Mortal injection	m3	90	36.61	7.19	43.80	3,295	647	3,942	200,988,900	39,473,100	240,462,000
Drilling consolidation	m	380	35.98	32.41	68.39	13,672	12,316	25,988	834,016,400	751,263,800	1,585,280,200
Grouting consolidation	t	60	143.86	192.38	336.24	8,632	11,543	20,174	526,527,600	704,110,800	1,230,638,400
Rock bolt(2m)	pc	540	23.78	6.22	30.00	12,841	3,359	16,200	783,313,200	204,886,800	988,200,000
Rock bolt(5m)	pc	170	43.60	11.40	55.00	7,412	1,938	9,350	452,132,000	118,218,000	570,350,000
Cement (bulk)	t	810	41.56	0.00	41.56	33,664	0	33,664	2,053,479,600	0	2,053,479,600
Others(5%)	L.S.	1				21,101	6,115	27,216	1,287,153,985	373,016,525	1,660,170,510
Total						443,119	128,416	571,534	27,030,233,685	7,833,347,025	34,863,580,710

ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)		
			LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN	LOCAL		FOREIGN
			LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL
Tunnel excavation	m3	200	32.60	9.40	42.00	6,520	1,880	8,400	397,720,000	114,680,000	512,400,000
Tunnel lining concrete	m3	90	31.70	19.30	51.00	2,853	1,737	4,590	174,033,000	105,957,000	279,990,000
Reinforcement	t	10	563.00	0.00	563.00	5,630	0	5,630	343,430,000	0	343,430,000
Mortal injection	m3	20	36.61	7.19	43.80	732	144	876	44,664,200	8,771,800	53,436,000
Rock bolt(2m)	pc	70	23.78	6.22	30.00	1,665	435	2,100	101,540,600	26,559,400	128,100,000
Cement (bulk)	t	40	41.56	0.00	41.56	1,662	0	1,662	101,406,400	0	101,406,400
Others(5%)	L.S.	1				953	210	1,163	58,139,710	12,798,410	70,938,120
Total						20,015	4,406	24,421	1,220,933,910	268,766,610	1,489,700,520

Table 12-11 Construction Cost of Civil Works Bağlık Project (6)

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)		
		LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL
Common excavation	m3	1.12	1.24	2.36	224	248	472	13,664,000	15,128,000	28,792,000
Rock excavation	m3	4.41	2.12	6.53	6,615	3,180	9,795	403,515,000	193,980,000	597,495,000
Tunnel excavation	m3	12.60	9.40	42.00	4,590,080	1,323,520	5,913,600	279,994,880,000	80,734,720,000	360,729,600,000
Open concrete	m3	19.44	12.56	32.00	10,886	7,034	17,920	664,070,400	429,049,600	1,093,120,000
Tunnel lining concrete	m3	31.70	19.30	51.00	249,479	151,891	401,370	15,218,219,000	9,265,351,000	24,483,570,000
Tunnel invert concrete	m3	12.77	12.85	25.62	91,306	91,878	183,183	5,569,635,500	5,604,527,500	11,174,163,000
Shotcrete	m2	8.43	2.98	11.41	470,984	166,493	637,477	28,730,030,100	10,156,048,600	38,886,078,700
Reinforcement	t	563.00	0.00	563.00	180,160	0	180,160	10,989,760,000	0	10,989,760,000
Mortal injection	m3	36.61	7.19	43.80	32,949	6,471	39,420	2,009,889,000	394,731,000	2,404,620,000
Rock bolt(2m)	pc	23.78	6.22	30.00	618,042	161,658	779,700	37,700,574,200	9,861,125,800	47,561,700,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	41.56	326,246	0	326,246	19,901,006,000	0	19,901,006,000
Others(5%)	L.S.				328,849	95,619	424,467	20,059,762,160	5,832,733,075	25,892,495,235
Total					6,905,820	2,007,992	8,913,810	421,255,005,360	122,487,394,575	543,742,399,935

(11') TAILRACE ADIT (1=360m)

ITEM	UNIT QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)			COST(UNIT:US\$)			COST(UNIT:TL)		
		LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL
Tunnel excavation	m3	32.60	9.40	42.00	182,560	52,640	235,200	11,136,160,000	3,211,040,000	14,347,200,000
Tunnel invert concrete	m3	12.77	12.85	25.62	5,619	5,654	11,273	342,746,800	344,894,000	687,640,800
Shotcrete	m2	8.43	2.98	11.41	33,804	11,950	45,754	2,062,062,300	728,937,800	2,791,000,100
Plug concrete	m3	16.90	10.29	27.19	2,335	1,544	4,079	154,635,000	94,153,500	248,788,500
Reinforcement	t	563.00	0.00	563.00	11,260	0	11,260	686,860,000	0	686,860,000
Rock bolt(2m)	pc	23.78	6.22	30.00	35,670	9,330	45,000	2,175,870,000	569,130,000	2,745,000,000
Cement (bulk)	t	41.56	0.00	41.56	19,533	0	19,533	1,191,525,200	0	1,191,525,200
Others(5%)	L.S.				14,549	4,055	18,604	887,492,965	247,407,765	1,134,900,730
Total					305,530	85,173	390,703	18,637,352,265	5,195,563,065	23,832,915,330

Table 12-12 Construction Cost of Hydraulic Equipment Bağlık Project

HYDRAULIC EQUIPMENT ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE(UNIT:US\$)		COST(UNIT:US\$)		COST(UNIT:TL)			
			LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	
Spillway gate	t	160	5,440.00	0.00	5,440.00	0	870,400	53,094,400,000	0	53,094,400,000
Intake gate	t	20	1,696.00	6,784.00	8,480.00	33,920	135,680	2,069,120,000	8,276,480,000	10,345,600,000
Draft gate	t	20	6,080.00	0.00	6,080.00	121,600	0	7,417,600,000	0	7,417,600,000
Steel Penstock	t	350	4,000.00	0.00	4,000.00	1,400,000	0	85,400,000,000	0	85,400,000,000
Tailrace gate	t	10	6,080.00	0.00	6,080.00	60,800	0	3,708,800,000	0	3,708,800,000
Total						2,486,720	135,680	151,689,920,000	8,276,480,000	159,966,400,000