

(3) 電力開発

i) 長期需要

E・I・Eの資料(本報告書118頁)によると長期需要規定は図-3・7のようである。

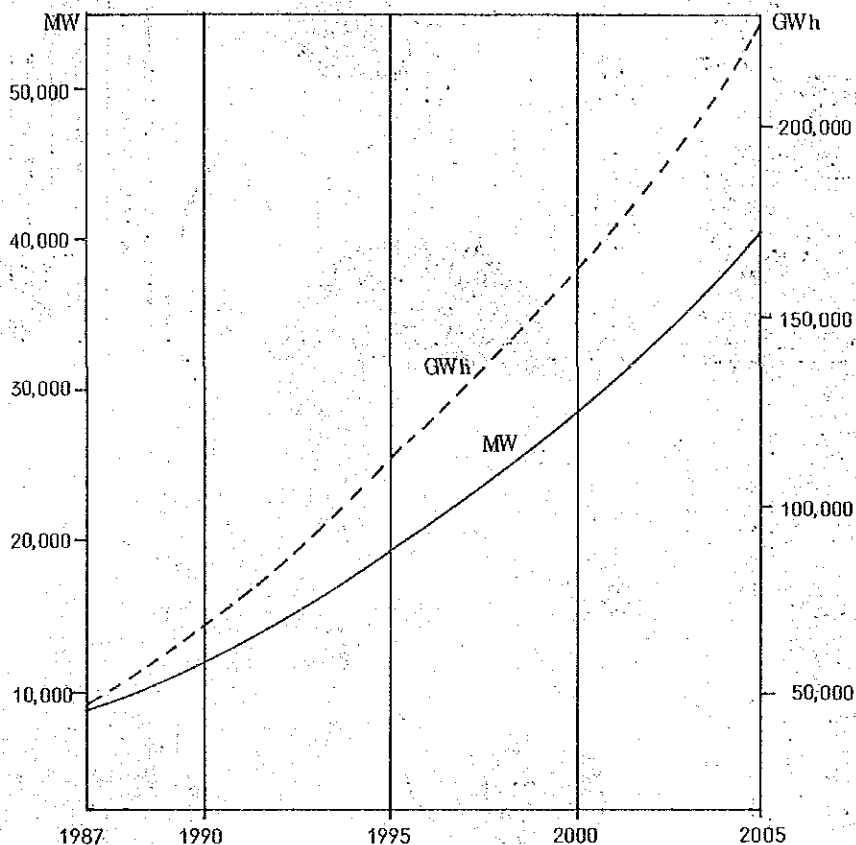


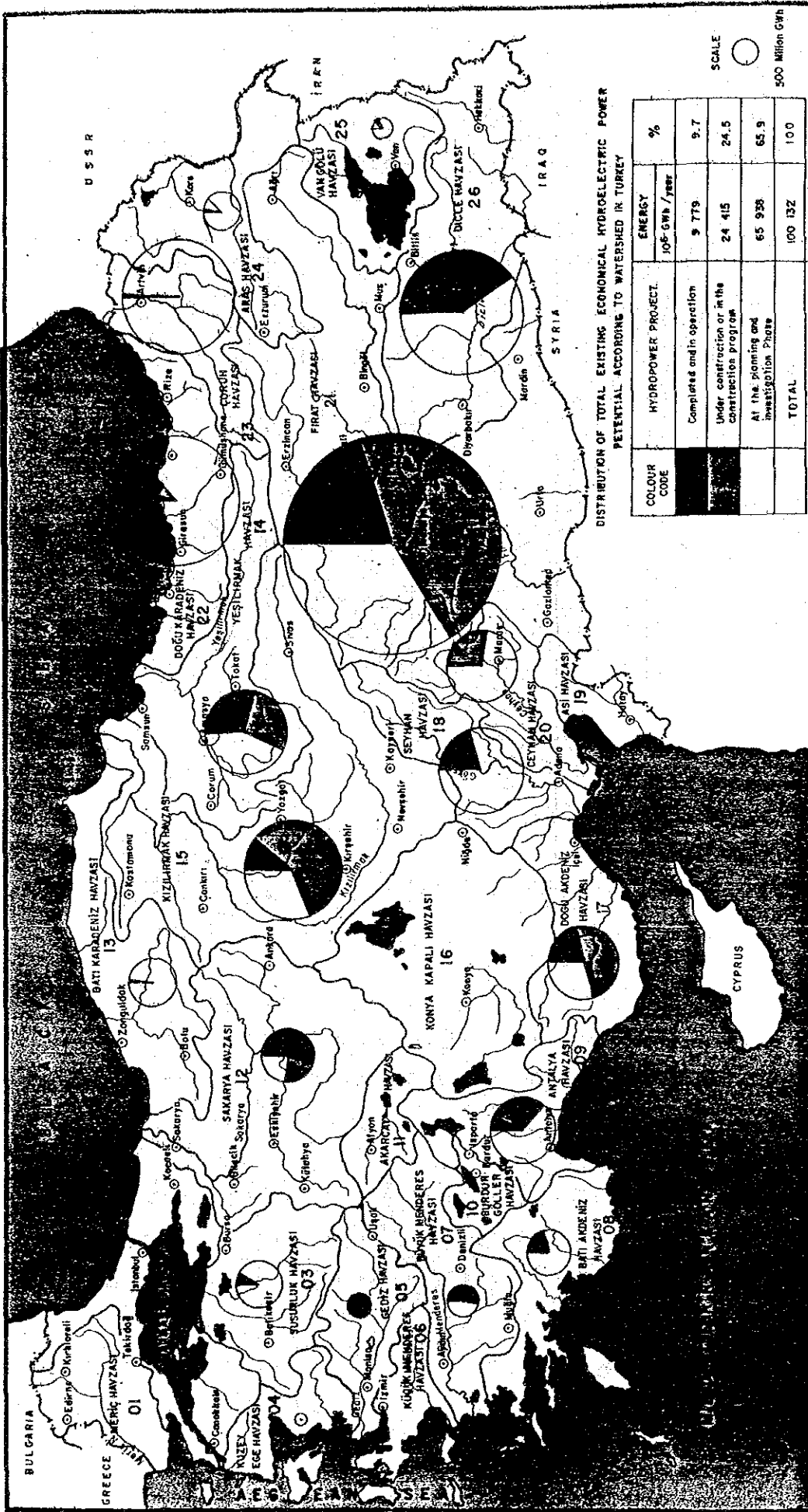
図-3・7

これによると、年平均の伸び率は設備出力、電力量とも8.9%となっており、過去の実績からみてもおおむね妥当なものと考えられる。ただし、経済力、生活水準の向上等に伴うピーク需要の増加により、電力量よりも設備出力の増加の方が大きい可能性が高いと予想される。

ii) 水力開発計画

これからの水力開発計画の予定は本報告書101、103～111頁に記載されている。即ち1983～1986年の4ヶ年に設備出力1,934kW、電力量8,661Gwhの増加を、また長期計画としては1987～2005年の間に設備出力で25,933MW、電力量で82,179Gwhの建設を目標としている。

トルコ国内の包蔵水力はDSIの資料(図-3・8)によれば100,132Gwhであり、既に開発されたものは約10%にすぎず、大規模で経済性の高い地点が数多く残されていることから長期的に安定して、安価な電源として水力開発を進める意義は大きいものと考えられる。



DISTRIBUTION OF TOTAL EXISTING ECONOMICAL HYDROELECTRIC POWER POTENTIAL ACCORDING TO WATERSHED IN TURKEY

COLOUR CODE	HYDROPOWER PROJECT	ENERGY		%
		10 ⁶ -GWH / YEAR		
Dark Grey	Completed and in operation	9 779		9.7
Medium Grey	Under construction or in the construction program	24 415		24.5
Light Grey	At the planning and investigation phase	65 938		65.9
	TOTAL	100 132		100

SCALE

4 調査地域の概要

チョルフ川はトルコ共和国北東端に位置する、ほぼ南西から北東に走る Dilek Dağları 山脈（最高峰 3,937 m）に源を発して東流し、中流部 ユスフェリ町附近でほぼ北東に向きを変え、流路終端でソ連領に入り黒海に流入する全長約 410 km（トルコ領内 390 km）の河川である。流域面積はトルコ領内で約 20,000 km² でトルコ全域の 2.5% にあたる。

流域内の年平均気温、降雨量はそれぞれ 8.0°C、440 mm 程度。樹木は河川沿いの集落に点在するのみで山地には見当らない。下流部アルトゥインより樹木がようやく見られる。集落附近には畑、水田、果樹林の小規模な農業がいとなまれている。このほかには一木とてない岬々たる急峻な山相となっている。

(1) 地質概況

本川が流れるトルコ東部は起伏に富む高地を形成し、この南縁は南東クウリード山脈としてクルジスタン台地に面している。ポンチード山脈の東方は小コーカサス山脈に連続し、その背後に大コーカサス山脈を控えている。（図-4・1 参照）

トルコはアジアからヨーロッパにわたって東西に長く延びるヒマラヤ-アルプス造山帯中にあり、北側はロシア卓状地、南はインド-アフリカ卓状地の 2 つの安定地塊にはさまれている。古生物学的に確定された最古の岩石はカンブリア紀のものである。トルコでは古生代から現在まで地殻運動のうち現在のトルコの地質構造に最も強い影響を及ぼしたのは中生代から第三紀にかけてのアルプス造山運動である。

トルコはその地質構造上 Anatolid 区、Pontid 区、Taurid 区および Kurudistid 区に分けることができる。（図-4・2 参照）。今回の調査対象地域は Pontid 区の中の東 Pontid 区に含まれる。この区の基盤は二疊系、広域変成岩及び古生代の花崗岩類である。当地域の南部では二疊系の広域変成岩、花崗岩類を覆って、ライアス世の海底火山活動によるスピライト輝緑岩、安山岩、杏仁状溶岩及び凝灰岩をはさむ砂岩、粘土質岩、石灰岩が分布し、さらにこの上に不整合にジュラ系-白亜系の礫岩、砂岩および泥灰岩が重なる。一方北部ではライアス世の蛇紋岩、スピライト、ガプロ、片岩類、千板岩およびグレイウエックからなる基盤岩類の上に直接白亜紀-古第三紀の火山岩、火山砕屑岩を主体とする地層が厚く発達している。このうち上部白亜系の層序は下位から下部塩基性岩類（スピライト、石英角斑岩その他）、下部酸性岩類（石英安山岩同質凝灰岩、チャート、赤色石灰岩、その他）、上部塩基性岩類（安山岩、玄武岩、スピライト、火山礫岩その他）上部酸性岩類（流紋岩質石英安山岩、同質火山砕屑岩類）、含イノセラム泥灰岩～石灰岩層となっている。

第三系は下位の白亜系の比不整合関係でのり、酸性から塩基性にわたる熔岩、火山砕屑岩による火山岩相を主体とし、フリッシュ相をはさむ。またこの区には第三紀に花崗岩-閃緑岩岩体が



図-4・1 トルコの地形

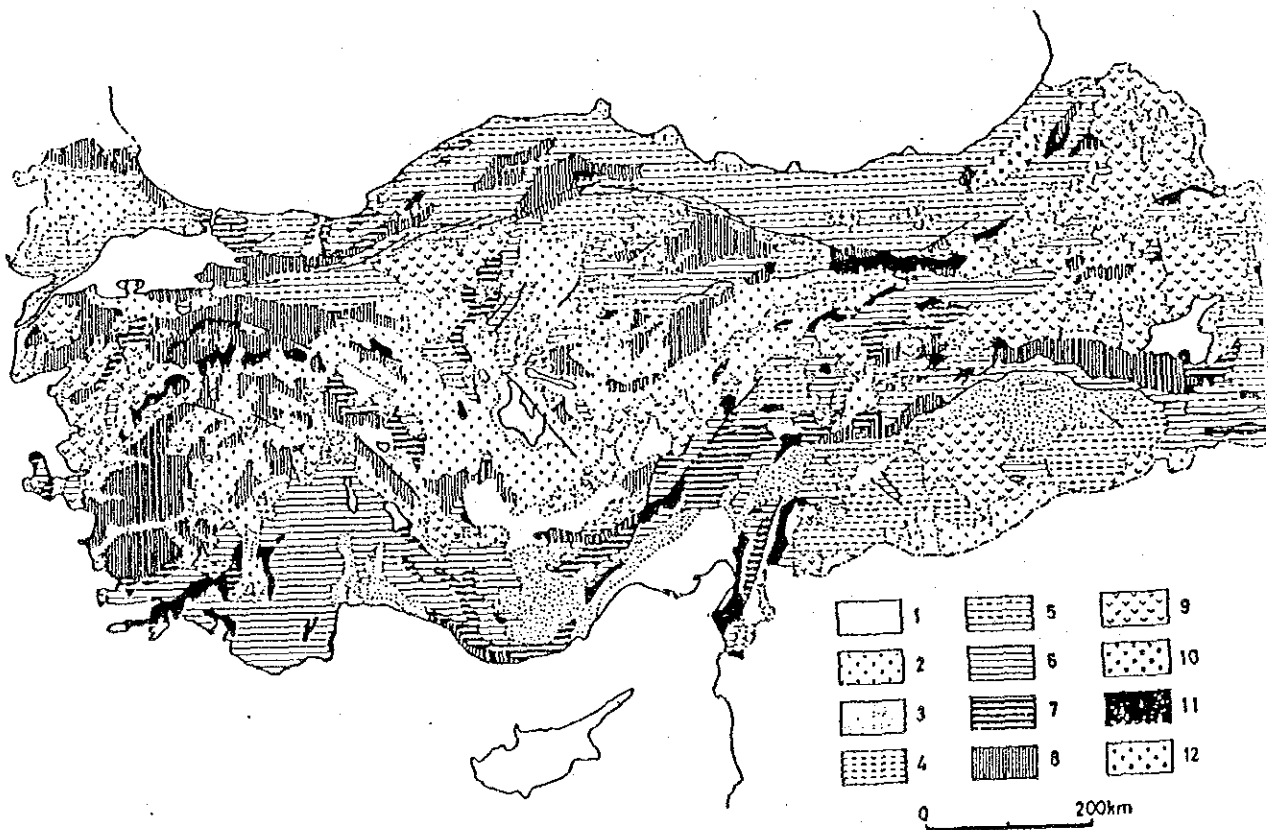


図-4・2 トルコの地質

1:第四系, 2:新第三系(陸成層), 3:新第三系(前成層), 4:古第三系, 5:中生界-古第三系, 6:中生界, 7:古生界, 8:広域変成岩, 9:第三紀-第四紀陸上火山岩類, 10:第三紀酸性-塩基性貫入岩類, 11:超塩基性-塩基性貫入岩類(古生代・中生代), 12:古生代酸性-中性貫入岩, -M.T.A.発行50万部の1トルコ地質図"istanbul", "Izmir", "Denizli", "Zonguldak", "Ankara", "Samsun", "Sivas", "Hatay", "Trabzon", "Erzurum", "Diyarbakir", "Kars", "Van", "Cizre"を綜合作製した-

貫入しており、この岩体は始新統を貫き、後期始新世—漸新世の形成であると推定されている。この花崗岩類中には同じく第三紀の輝緑岩の貫入が多数存在する。

(2) 気 象

i) 気 温

各地点の気温は図—4・3に示す。

ii) 湿 度

1949～1982年の34ケ年の月平均湿度は60～71%、平均65.6%となっている。

iii) 蒸発量

1965～1981年のユスフェリ近傍での観測によると年間蒸発量は1,180 mmである。

(3) 水 文

i) 降雨量

各地点の降雨量を図—4・4に示す。又降雨量等高線は図—4・5に示されている。ボルチユカより下流域になってから年間1,000 mm以上の降雨量となる。これより上流側はほぼ300～500 mm程度となっている。

ii) 河川流量

流量観測所の位置は図—4・5に又主要観測所の観測期間は図—4・6に示されている。流出量の変化は中流部のユスフェリ地点でみると年流出量については図—4・7に月平均流出量については図—4・8に示す。即ち4月～6月の豊水期とその他の月の低水期とは各年とも明らかに区分され、この例外の年はみられない。既往41ケ年の記録によると最豊水年の流出量は平均年並に最渇水年のそのそれぞれ約1.7倍、1.3倍となっている。また豊水期3ケ月の流出量は年間のその60%に達する。

iii) 土砂流出量の推定

E I Eはユスフェリ地点における流出土砂量を414 ton/km²/年と仮定している。マスタープランによる各地点の土砂流出量の推定は表—4・1のようである。

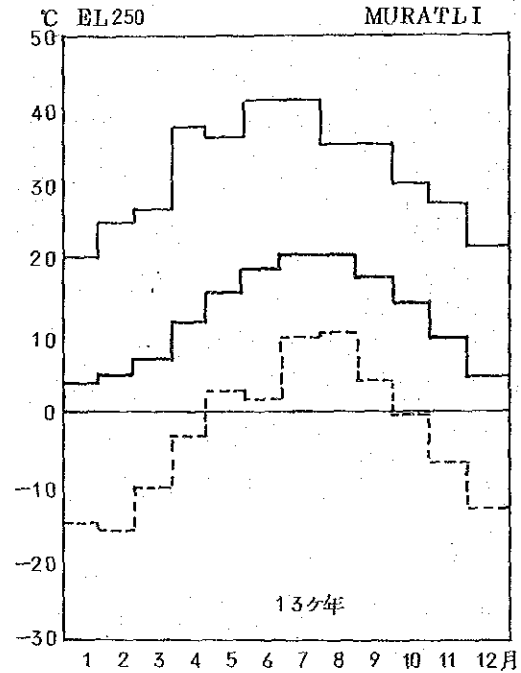
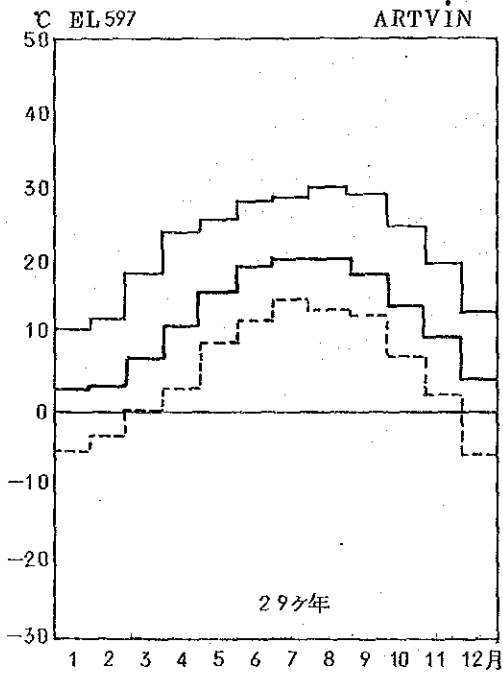
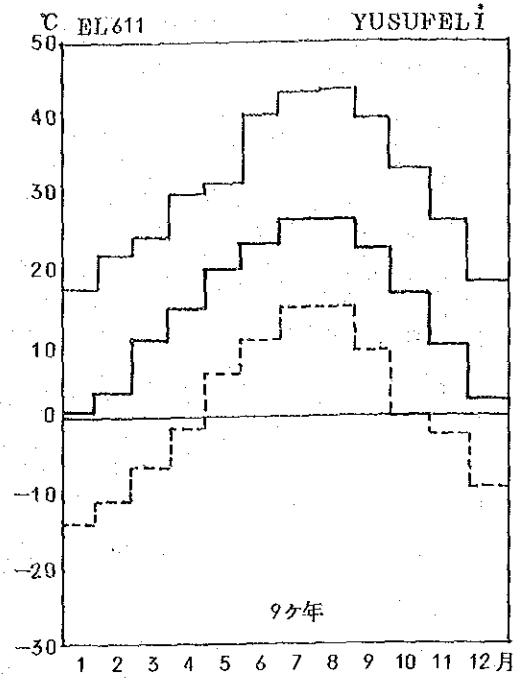
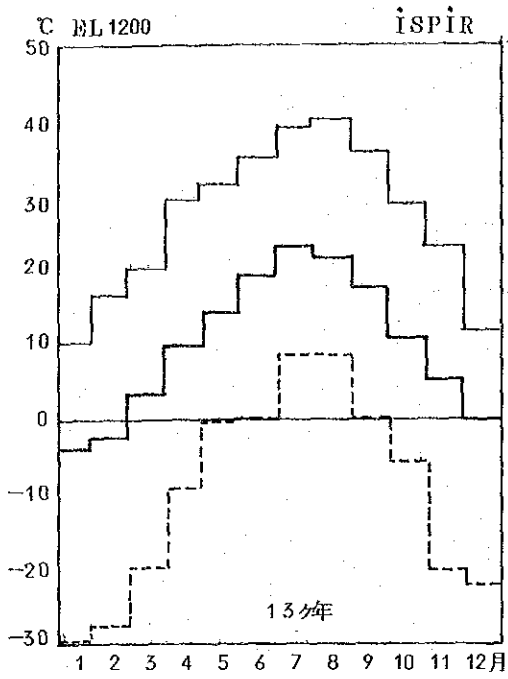
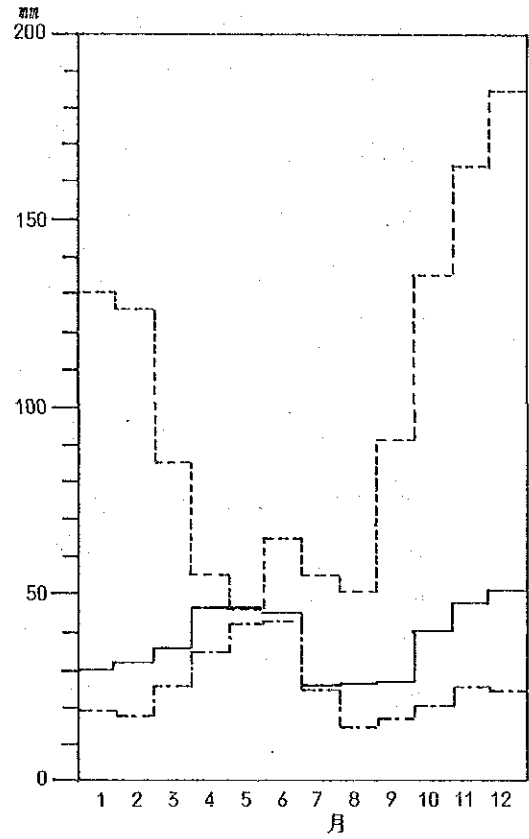
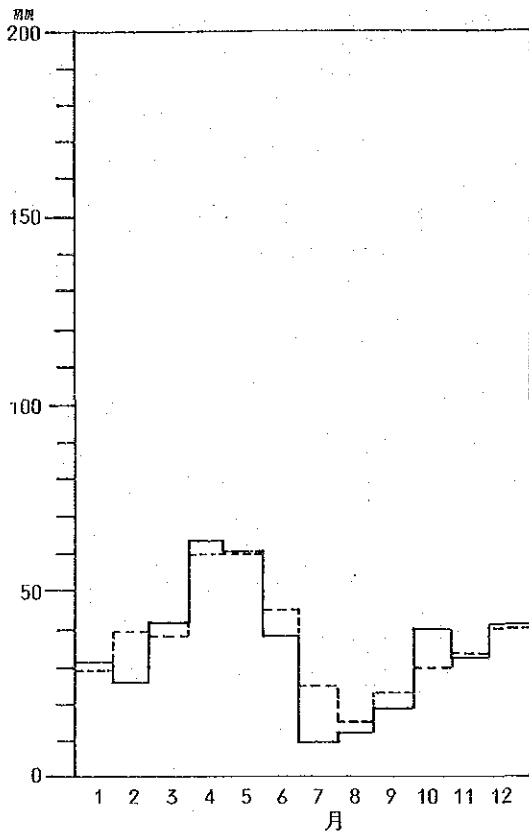


図 - 4・3 チョルフ川流域地点気温 ℃

— 月平均
 - - - 最大値
 - - - 最小値



———— AYDINTEPE
 EL 1500m
 14ヶ年平均

----- İSPİR
 EL 1200m
 29ヶ年平均

———— ARDANUCU
 EL 900m
 19ヶ年平均

----- YUSUFELİ
 EL 611m
 22ヶ年平均

----- BORÇKA
 EL 1100m
 28ヶ年平均

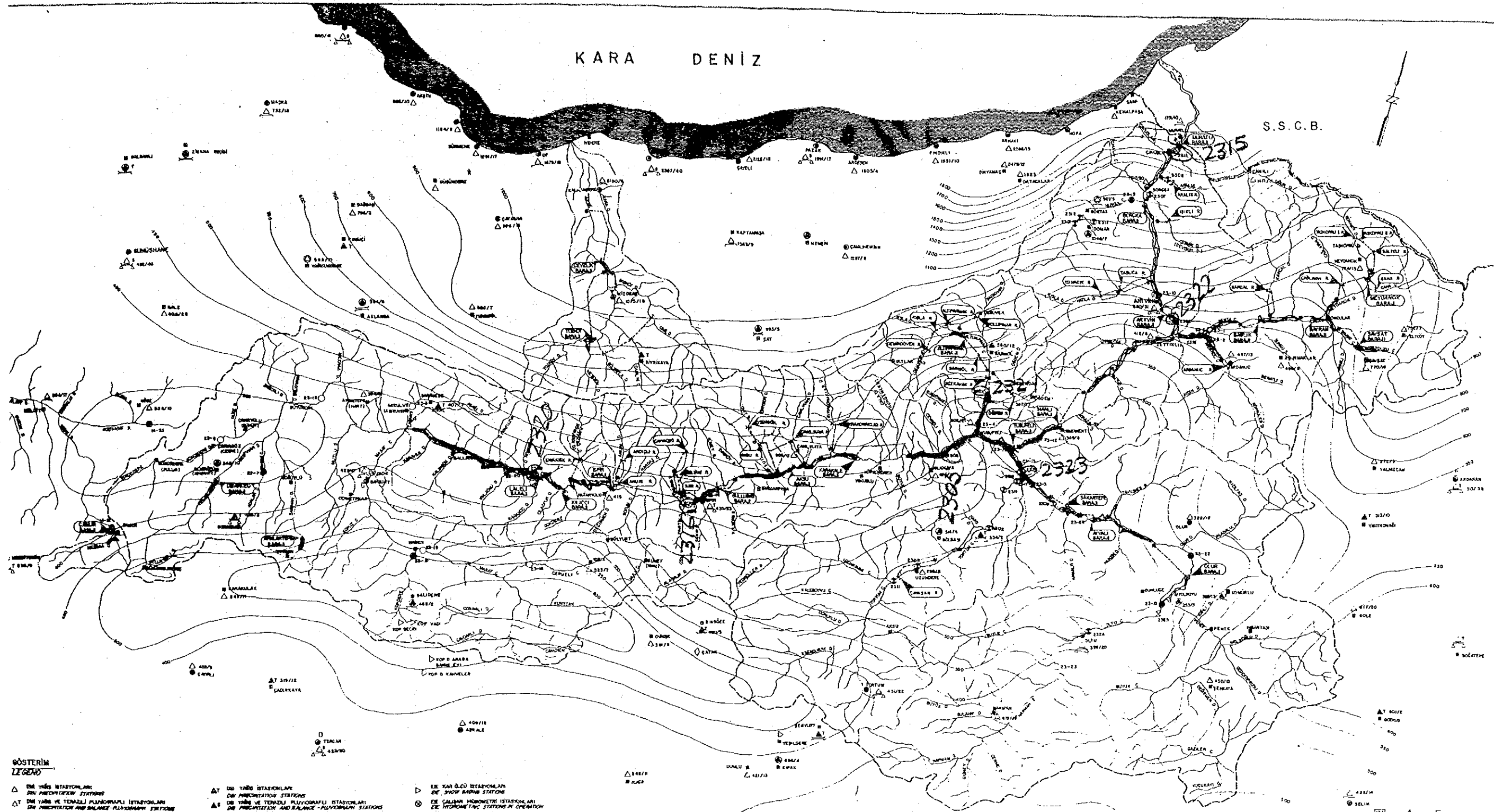
図 - 4・4 チョルフ流域地点月平均降雨量 mm

表-4·1

ÇORUH NEHRI ÜZERİNDEKİ BARAJ YERLERİ İÇİN YILLIK TOPLAM
SEDİMENT VERİMLERİ

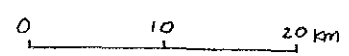
BARAJ EKSENİ

Laleli, Kılıççı.....	179 ton/yıl/km ²	ve	153 m ³ /yıl/km ²
Ispir.....	200	"	173 "
Güllübağ.....	218	"	187 "
Aksu, Yenivan.....	235	"	201 "
Çetinboğaz.....	235	"	201 "
Karakale.....	240	"	205 "
Yusufeli, İnanlı....	470	"	402 "
Zeytinlik.....	482	"	413 "
Artvin.....	549	"	470 "
Borçka.....	560	"	479 "
Muratlı.....	594	"	509 "



- ÖSTERİM LEGENİ**
- ▲ DE YERİS İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION STATIONS
 - △ DE YERİS VE TENZİLİ PLUVİYOMETRİ İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND BALANCE-PLUVIOMETER STATIONS
 - △ DE YERİS VE SİZİMLİ PLUVİYOMETRİ İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND SYMMETRIC-PLUVIOMETER STATIONS
 - ▲ DE YERİS VE BULANLAMA İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND EVAPORATION STATIONS
 - ▲ DE YERİS VE SICAKLIK İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND TEMPERATURE STATIONS
 - ▲ DE YERİS, BULANLAMA VE SICAKLIK İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION, EVAPORATION AND TEMPERATURE STATIONS
 - ▲ DE YERİS, BULANLAMA, SICAKLIK VE TENGİZSİZLİK İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION, EVAPORATION, TEMPERATURE AND TENDRICKNESS STATIONS
 - ▲ DE YERİS VE TENGİZSİZLİK İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND TENDRICKNESS STATIONS
 - DE YER ÖLÇÜ İSTASYONLARI
ON SHOW GAUGE STATIONS
 - △ DE YERİS İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION STATIONS
 - △ DE YERİS VE TENZİLİ PLUVİYOMETRİ İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND BALANCE-PLUVIOMETER STATIONS
 - △ DE YERİS VE SİZİMLİ PLUVİYOMETRİ İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND SYMMETRIC-PLUVIOMETER STATIONS
 - ▲ DE YERİS VE BULANLAMA İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND EVAPORATION STATIONS
 - ▲ DE YERİS VE SICAKLIK İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND TEMPERATURE STATIONS
 - ▲ DE YERİS, BULANLAMA VE SICAKLIK İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION, EVAPORATION AND TEMPERATURE STATIONS
 - ▲ DE YERİS, BULANLAMA, SICAKLIK VE TENGİZSİZLİK İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION, EVAPORATION, TEMPERATURE AND TENDRICKNESS STATIONS
 - ▲ DE YERİS VE TENGİZSİZLİK İSTASYONLARI
ON PRECIPITATION AND TENDRICKNESS STATIONS
 - DE YER ÖLÇÜ İSTASYONLARI
ON SHOW GAUGE STATIONS
 - DE ÇALIŞAN HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS IN OPERATION
 - DE KAPALI HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS OUT OF OPERATION
 - DE ÇALIŞAN HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS IN OPERATION
 - DE KAPALI HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS OUT OF OPERATION

- DE KAPALI HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS OUT OF OPERATION
- DE ÇALIŞAN HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS IN OPERATION
- DE KAPALI HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS OUT OF OPERATION
- DE ÇALIŞAN HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS IN OPERATION
- DE KAPALI HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS OUT OF OPERATION
- DE ÇALIŞAN HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS IN OPERATION
- DE KAPALI HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS OUT OF OPERATION
- DE ÇALIŞAN HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS IN OPERATION
- DE KAPALI HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS OUT OF OPERATION
- DE ÇALIŞAN HİDROMETRİ İSTASYONLARI
ON HYDROMETRIC STATIONS IN OPERATION



EİE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ		
ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLANI RAPORU		
PROJE ALANI VE ÇEVRESİNDEKİ METEOROLOJİ VE AKIM GÜZELİN İSTASYONLARI İLE EŞYAĞS HARİTASI ISOMETAL MAP AND METEOROLOGIC AND HYDROMETRIC STATIONS WITHIN AND AROUND THE PROJECT AREA		
temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ-ANKARA		
TARAF-OF ÇİZEN-PA KONTROL-CK ÖLÇEK-SCALE	0 İNÖÜ M ALI GEN 1 EKİM	ONAY-APPROVED Y SAĞINER TARİH-DATE 29 3 1982
RİFTAYNO-ŞİŞE NO		ARŞİF NO CR-M-002

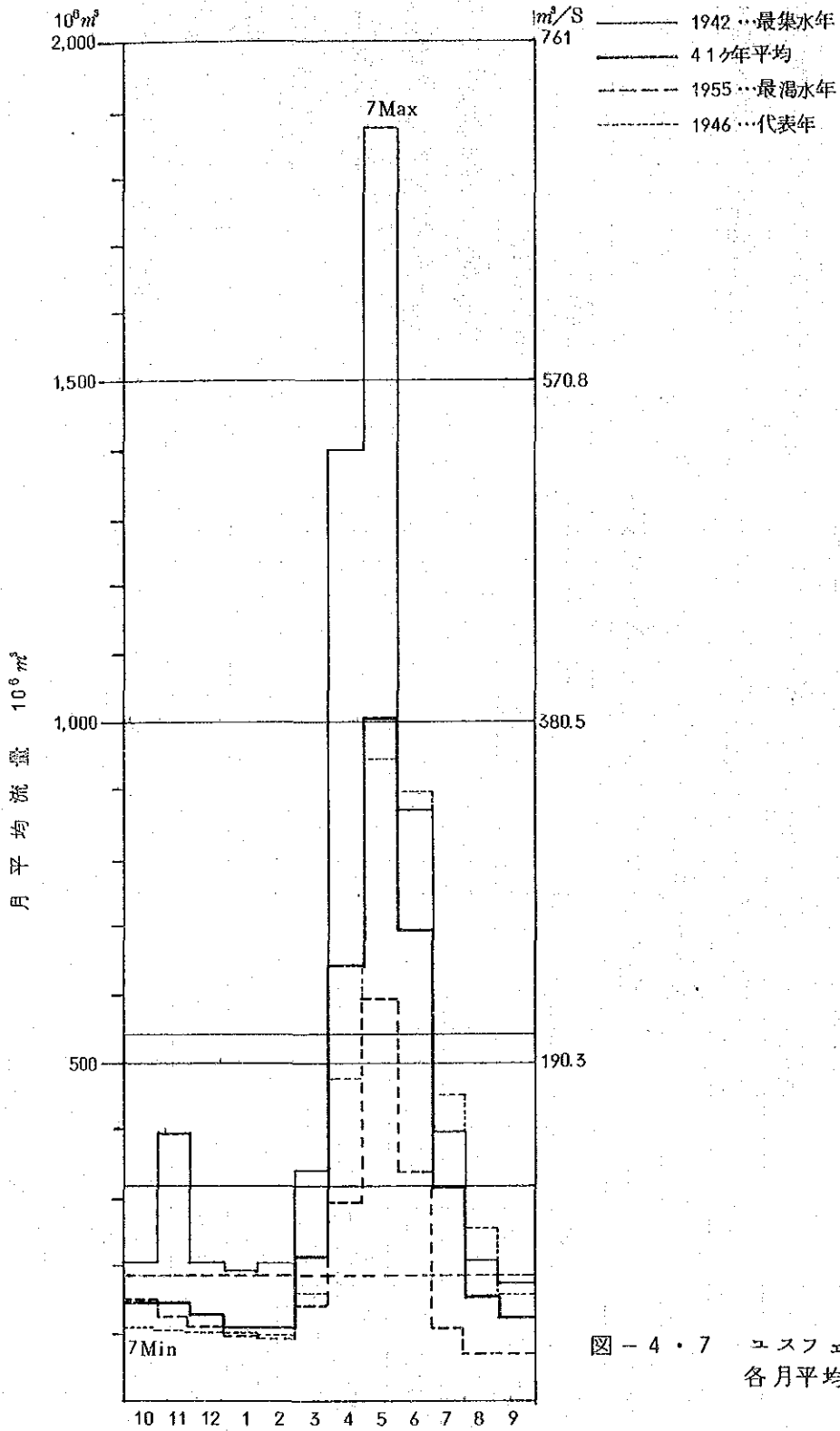
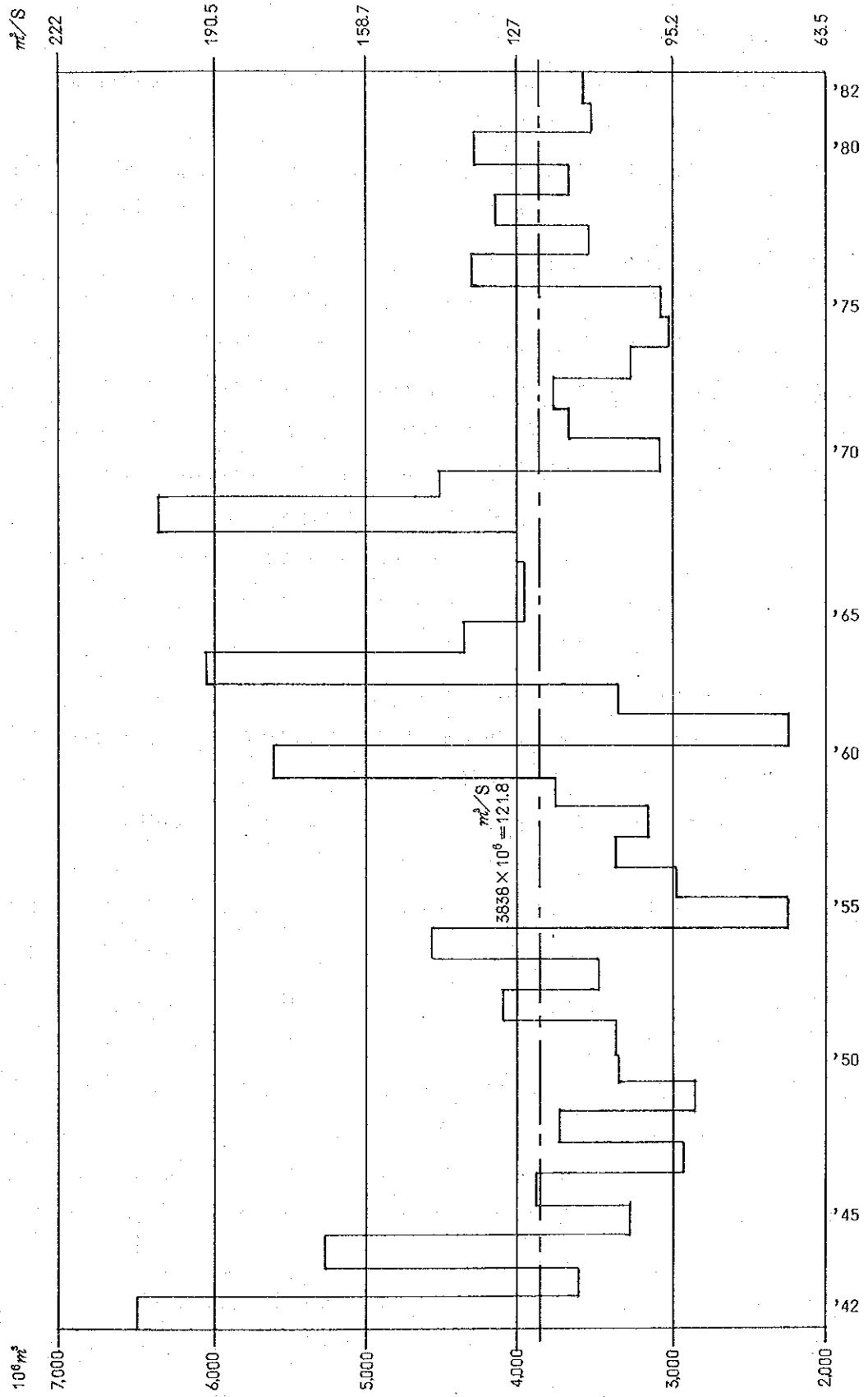


図-4・7 ユスフェリ地点
各月平均流出量

図-4・8 ヌスフェリ地点各年流出量



5 チョルフ川水力開発マスタープランの概要

(1) E I E の計画説明内容

E I E の Mr. Kemal Arkun 副総裁の説明によるマスタープランの概略経緯は次のようである。

- トルコ共和国内の水力開発有望地点は次々と開発され、また計画されているがチョルフ川はトルコの包蔵水力の10%程度を有しており、かつほとんど未開発なことから今後の水力開発にとって重要な河川である。
- この河川については、1971年にイタリアの [Electroconsult] 社が現マスタープランにも計画されている最上流の Laleli 地点から黒海側に26kmのトンネルでチョルフ川の水を分水し、発電する計画を作成したが、最下流のソ連側での流量減少などの問題があり、この案は取止めとなった。これが契機となり、河川全般の計画作業が開始された。
- 1975年航空写真図化が Military Mapping Department により完了し、直ちに地質調査ならびにマスタープラン (M/P) 計画が開始された。
- 当初のM/P案は地質調査の進展にもなつて修正されて(図-5・1参照)1980年にその現地作業が終了し、1982年チョルフ川マスタープランとして完成した。このM/Pはしたがってフィージブルな計画と考えている。この概要を図-5・2、5・3に示す、また各地点計画内容は表-5・1、5・2のとおりである。
- このM/Pは本流沿いに11ヶ所の開発地点を選び階段状に開発した河川一貫開発計画である。各地点の発電所キャパビリティ・ファクターは異なっている。これは地点ごとに便益費用計算を行っているからである。これらの作業の結果、中流部のユズフェリとその選調用のイナナルの両地点が有望であることが判った。
- 両地点はこの河川の水力開発の鍵になるものと考えているので、日本政府にそのF/S調査を依頼した。したがって充分検討してほしい、現計画に変更あつても差支えない。
- ユズフェリ、イナナルを合せた計画は1997年に運用したい。
- 下流アルトグイン、ボルチュカ、ムラトリに対してはE I Eが国内コンサルタントの [Tewelsul] に依頼してF/S調査中であり、1985年には終了予定である。アルトグインダムはアーチ式からロックフィルに変更している。
- 現在トルコでの高アーチダムとして地中海側の Antalya 県に Oywapinar を建設中で、これは高さ185m、基礎岩は石灰岩を含んでいる。工事監理はフランスの [Sogreah] 社で西ドイツの建設業者が工事施工した。
- その他としてE I Eはソーラーエネルギーの担当部を設けている。
- 現地の冬期間は降雨、降雪はほとんどなく、したがって年間にわたり作業が出来る。

次にE I Eの技術担当者の説明によると

- E I Eはチヨルフ川のマスタープラン作業中に各計画比較地点を含み計1,3000mのボーリングと10ヶ所計740mの横坑の地質調査を行いマスタープランの地質的裏付けとした。(表-5・3参照)

i) ユスフェリ地点

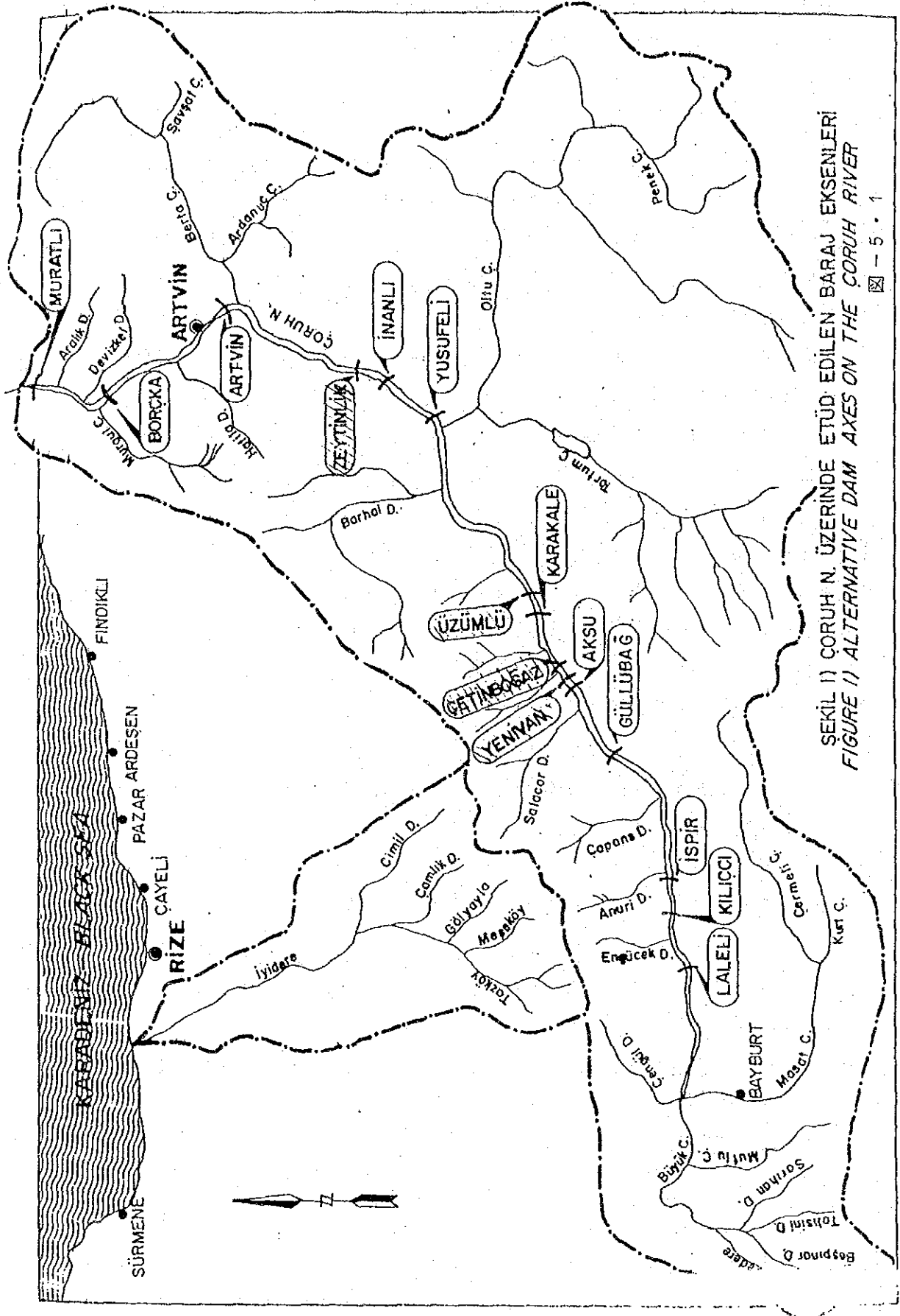
- 開発地点として有望性のあるユスフェリ地点の満水位は、貯水池、終端付近にある Gorgiili 地送り地に湛水による影響を及ぼさないようにその水位をきめた。またダムサイトは地質的に良好である地点と考えている。
- これらの地質調査として横坑内でのロックテストを実施したいので測定器具の日本からの貸与又は借用を期待している。
- 今迄の調査結果では河床附近のRQD値もルデオンテスト値も上部EL600m以上よりも良い値を示している。ボーリングコアの採集率は100%となっている。
- ダム下流 Demirkent の地送り地帯でのロックフィルタムのコア材としての土質試験の結果は1例であるが自然含水量15%、最適含水比14%程度で200メッシュ以下の粒度は約15%となっている。

ii) イナナル地点

- ダムサイトの地質調査は実施中であるが、廃案となった Zeytinlink (図-5・1参照) の調査結果から基礎岩としては良好と思われる。当初ユスフェリの下流 調整池として Zeylinlink を予定したが、この上流の Demirkent の部落が湛水による地送りが生ずることも予想され、これの影響のないイナナルに決めたものである。
- イナナルとアルトヴイン間の有効落差を利用するため5kmのトンネル導水路を設けることにしたが、トンネル通過地は地質構造が複雑で一部には蛇紋岩も含まれており、径7.5m延長5kmの掘削は困難かも知れない。

(2) 計画概要

マスタープランは本河川の本流沿いに約290kmの区間ならびに各支流についてその計画内容を詳述している。今回は本流の計画案を対挿とした。この対象区間本流の河川勾配は上流、中流下流でそれぞれ約1/300、1/150、1/250程度で、流域面積約20,000km²の河川としては急流である。流域内平均降雨量は毎々400mm/年、比流量は8ℓ/km²程度である。マスタープランではこの対象区域に対して、最上流のLaleli、中流のユスフェリ、下流のアルドヴインと3ヶ所の大貯水池と11ヶ所の発電所により河川流量を調節して、設備出力計2,000MW、年内発生電力量計7,470×10⁶kwhを得ようというものである。このマスタープランから河川流量を調節出来る大貯水池を有し、出力、電力量とも大きく、ピーク電力が得られ、且つ建設単価も比較的安いユスフェリ、とこの逆調整池としてイナナルの2ヶ地点を選んでいる。各地点の計画諸元と便益費用については表-5・1、5・2に示されている。



SEKİL 1) ÇORUH N. ÜZERİNDE ETÜD EDİLEN BARAJ EKSENLERİ
 FIGURE 1) ALTERNATIVE DAM AXES ON THE ÇORUH RIVER

☒ - 5 - 1

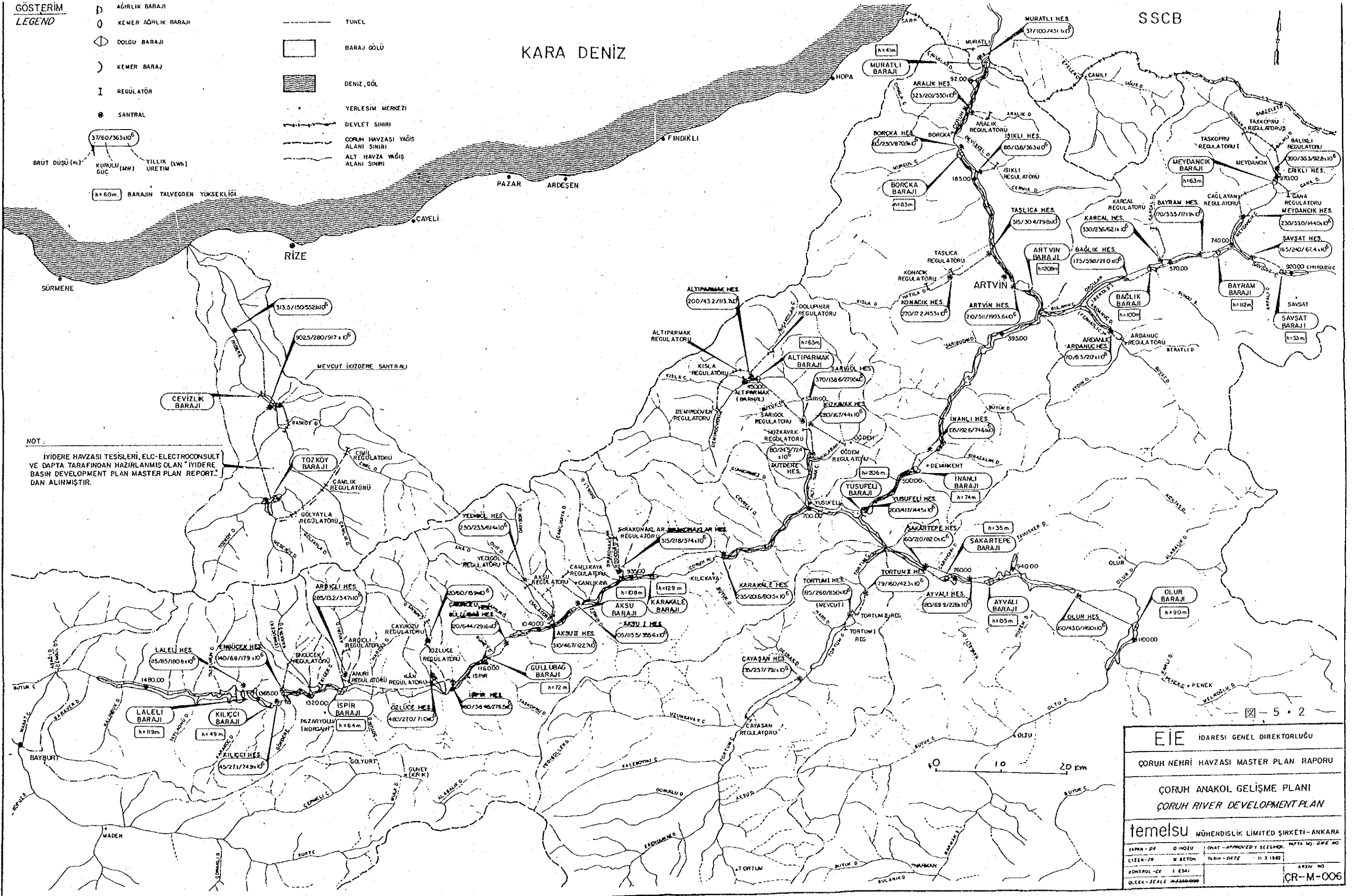
GÖSTERİM
LEGEND

- ⊖ AĞIRLIK BARAJI
- KEMER AĞIRLIK BARAJI
- ◊ DOLGU BARAJI
-) KEMER BARAJI
- I REGULATÖR
- ⊙ SANTRAL
- TUNEL
- BARAJ GÖLÜ
- ▨ DENİZ, GÖL
- YERLEŞİM MERKEZİ
- DEVLET SINIRI
- ÇORUH HAVZASI YAĞIŞ ALANI SINIRI
- ALT HAVZA YAĞIŞ ALANI SINIRI

BRUT DÜŞÜ (m) $37/60/363 \times 10^6$
 KURULU GÜÇ $1000/1000/1000$
 YILLIK ÜRETİM $1000/1000/1000$
 BARAJIN TALVEĞDEN YÜKSEKLİĞİ $h=60m$

KARA DENİZ

SSCB

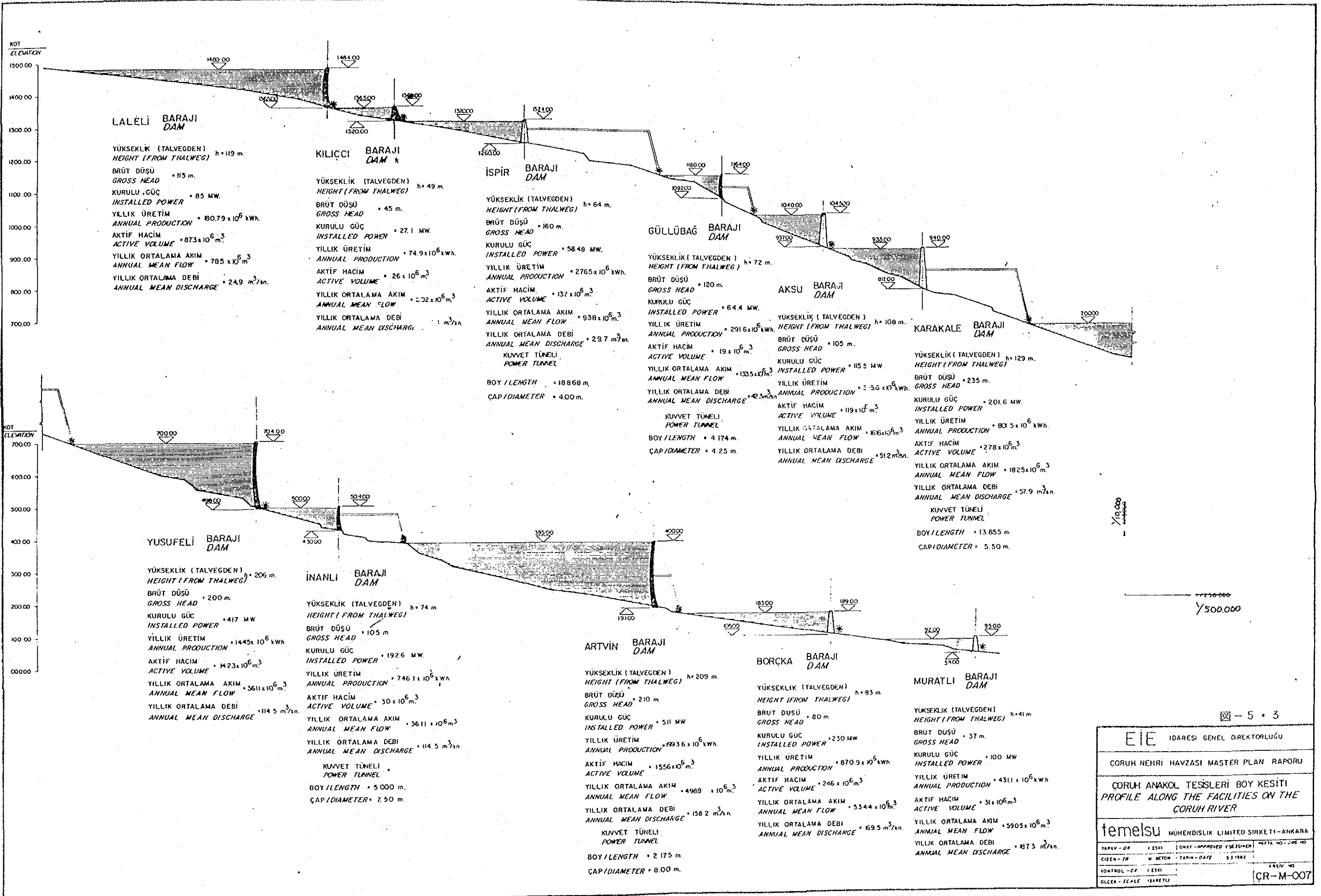


NOT:
 İYİDERE HAVZASI TESİSLERİ, ELC-ELECTROCONSULT VE DAPTA TARAFINDAN HAZIRLANMIŞ OLAN "İYİDERE BASIN DEVELOPMENT PLAN MASTER PLAN REPORT" DAN ALINMIŞTIR.

EİE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ
 ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLAN RAPORU
 ÇORUH ANAKOL GELİŞME PLANI
 ÇORUH RIVER DEVELOPMENT PLAN

temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ-ANKARA

YAPAN - DR	DİNÇER	ONAY - MÜHÜRLEME	11.3.1982
ÇİZEN - İNŞ	M. BELTON	TRAH - İMZA	
KONTROL - ÇE	E. ESKİ	AREN NO	
ÖLÇEK - SCALE	1:250000	CR-M-006	



5 - 3

EİE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ			
ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLAN RAPORU			
ÇORUH ANAKOL TEŞİSLERİ BOY KESİTİ PROFILE ALONG THE FACILITIES ON THE ÇORUH RIVER			
temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED SİRKETİ-ANKARA			
YAPILAN - DR	İ ESKE	ONAY - APPROVED	YİZEİNERİN
ÇİZEN - ER	M. BEYON	TARİH - DATE	5.5.1982
KONTROL - ER	İ ESKE		
ÖLÇEK - SCALE	1:2000		
			CR-M-007

CORUH RIVER

表-5・1

Item	Project	LALELİ	KILICCI	İSPIR	GÜLLÜBAĞ	AKSU	KARAKALE	YUSUFELİ	İNANLI	ARTVIN	BORÇKA	MURATLI
流域面積	km ²							15,250	15,400			19,750
年平均流量	10 m ³	785	802	938	1,335	1,616	1,825	3,611	3,611	4,988	5,344	5,905
河床高	EL	1,365	1,320	1,260	1,092	957	811	498	430	191	106	54
貯水池洪水時最高水位	"	1,480	1,365	1,320	1,160	1,040	935	700	500	395	185	92
" 常時水位	"	1,5727	1,364	1,3148	1,1599	1,0388	925.1	690.7	498.2	385.8	184.4	91.9
" 低水位	"	1,430.9	1,342.5	1,300.2	1,146	996.6	869.2	619.6	496.3	332.5	145.9	83.7
" 有効容量	10 m ³	873	26	157	19	119	278	1,423	30	1,556	246	31
ダム高(基準上)	m	134	59	77	94	148	175	259	129	250	83	45
" 堤長	"	572	169	490	134	423	340	589	184	501	484	260
" 型式	"	7-チ	コンクリート 重力式	ロップアル	7-チ	ロップアル	ロップアル	7-チ	7-チ	7-チ	ロップアル	ロップアル
" 体積	10 m ³	701	187	3,490	101	7700	9,080	2,931	181	1,942	7,500	1,412
" 計画最大洪水量	m ³ /S	6,400	6,400	6,400	6,600	7,100	7,100	12,800	12,800	13,000	15,200	13,300
洪水吐ゲート 門数×巾×高	ク×m×m	8×8.5×1.35	7×6×1.35	4×1.3×1.65	4×1.25×1.65	4×1.25×1.7	6×1.0×6	8×1.2×1.65	6×1.55×1.67	6×1.45×1.5	7×1.25×1.22	7×1.25×1.82
導水路 径×長	m×km	-	-	4×1.8.9	4.25×4.2	-	5.5×1.39	-	7.5×5	8×2.2	-	-
設備出力	MW	85	27	58	64	116	202	417	193	511	230	100
常時出力	"	17	5	28	22	24	70	126	65	185	76	36
年平均電力量	GWh	181	75	276	292	356	802	1,465	746	1,994	871	431
投資総額(1980年)	10 T・L	10,356	2,812	10,545	4,646	11,415	21,044	39,072	12,310	37,691	19,523	8,056
便益費用比		1.8	1.2	1.1	2.4	1.4	1.6	1.6	2.5	2.3	2.0	2.1
発電単価	T・L/KWh	62	3.7	4	1.7	3.3	2.6	2.8	1.7	1.9	2.3	1.9

ダム天端標高
満水位
放水位
貯水有効容量
常時出力
負荷率
設備出力
常時発生電力量
2次電力量
年間発生電力量

直接工事費
工事設計管理費
土地
工事費
工期
建設中利息
総建設費
年間便益
年間経費
便益・費用比
建設原価

PROJE ADI	BARAJ KARAKTERİSTİKLERİ				SANTRAL KARAKTERİSTİKLERİ VE ÜRETİM							MALİYETLER														YILLIK GELİR (10 ⁶ TL)	YILLIK GİDER (10 ⁶ TL)	GELİR-GİDER FARKI (10 ⁶ TL)	GELİR-GİDER ORANI	ENERJİ BİRİM MALİYETİ (TL/kWh)	GERİ ÖDEME HIZI	AÇIKLAMA
	KRET KOTU (m)	GÖL KOTU (m)	TALVEĞ KOTU (m)	AKTİF KAPASİTE (10 ⁶ m ³)	GUVENLİLİK GÜCÜ (MW)	YÜK FAKTÖRÜ	KURULU GÜCÜ (MW)	GUVENLİLİK ENERJİSİ (10 ⁶ kWh)	SEKONDER ENERJİSİ (10 ⁶ kWh)	TOPLAM ENERJİSİ (10 ⁶ kWh)	GÖVDE (10 ⁶ TL)	DERİVASYON (10 ⁶ TL)	COLLUSİYON (10 ⁶ TL)	KUVVET TUNELİ VE SU ALMA YAPISI (10 ⁶ TL)	SANTRAL (10 ⁶ TL)	DAIMI SİTE (10 ⁶ TL)	SANTRAL ULAŞIM YOLLARI (10 ⁶ TL)	TESİS ULAŞIM YOLU (10 ⁶ TL)	TESİS BEDELİ (10 ⁶ TL)	ETÜD-PROJE YÖNETİM GİDERİ (10 ⁶ TL)	İSTİMLAK BEDELİ (10 ⁶ TL)	PROJE BEDELİ (10 ⁶ TL)	İNŞAAT SÜRÜŞÜ (YILLIK)	İNŞAAT SÜRÜŞÜ FAİZ (10 ⁶ TL)	YATIRIM BEDELİ (10 ⁶ TL)							
LALELİ BARAJI (1480)	1484	1480	1365	873	17.00	0.24	85.00	149.01	31.78	180.79	3.284	266	754	104	1.466	15	43	322	6.254	938	1.082	8.254	5	2.102	10.356	914 (1.980)	1.119	-205 (861)	(1.77)	6.19	(0.18)	PARANTEZ KİNOEÜ DEĞERLER MANSAP FAYDALARI HESABA KATILARAK BULUNMUŞTUR.
KILÇIÇI BARAJI (1365)	1369	1365	1320	26	5.40	0.32	27.10	47.50	27.40	74.90	1.099	144	-	-	467	5	39	308	2.032	305	8	2.345	4	467	2.812	345	280	65	1.23	3.74	0.12	
İSPİR BARAJI (1320) B	1324	1320	1260	137	28.42	0.75	58.48	249.03	27.44	276.47	543	295	1.098	3.639	1.009	10	125	258	6.977	1.047	430	8.454	4	1.693	10.137+408 =10.545**	1.189 (1.613)	1.096	92 (174)	1.08 (1.16)	3.96	(0.11)	YERLENE ÜRETİM SAĞLAYAN KİNOEÜ DEĞERLERİ KURULU GÜCÜ 42 MW OLARAK BULUNMAKTA FAİZ VE GİDER İMTE SAKLAMA KİNOEÜ GÜCÜ ARTIRILMIŞTIR. Ø=1400 m L=11.828 m
GÜLLÜBAĞI BARAJI (1160) B	1164	1160	1092	19	21.53	0.52	64.40	188.69	102.86	291.55	343	197	417	905	1.111	11	39	190	3.213	482	180	3.875	4	77.1	4.646	1.155	486	669	2.38	1.67	0.24	Ø=1425 m L=11.774 m
AKSU BARAJI (1040)	1045	1040	937	119	24.20	0.35	115.50	212.13	143.50	355.63	2.368	685	1.561	534	1.992	20	78	240	7.478	1.122	94	8.694	6	2.721	11.415	1.591 (1.613)	1.155	436 (460)	1.38 (1.40)	3.25	0.13 (0.14)	
KARAKALE BARAJI (935) B	940	935	811	278	70.06	0.45	201.60	614.13	187.38	801.51	2.305	694	2.067	4.882	3.478	35	78	377	13.916	2.087	25	16.028	6	3.016	21.044	3.301 (3.367)	2.099	1.202 (1.268)	1.57 (1.60)	2.62	0.15 (0.16)	Ø=1520 m L=13.853 m
YUSUFELİ BARAJI (700)	704	700	498	1423	126.30	0.40	417.00	1107.05	338.00	1445.05	10.620	623	2.487	-	7.193	72	86	2.318	23.399	3.510	1.530	28.439	7	10.633	39.072	6.554	4.058	2.496	1.62	2.81	0.16	
İNANLI BARAJI (500) B	504	500	430	30	64.80	0.44	192.60	568.00	178.13	746.13	1.092	426	-	3.716	3.322	33	10	294	8.893	1.334	40	10.267	4	2.043	12.310	3.058	1.241	1.827	2.47	1.66	0.24	Ø=1730 m L=15.000 m
ARTVIN BARAJI (395)	400	395	191	1556	185.40	0.45	511.00	1625.21	368.35	1993.56	6.806	936	1.435	2.192	8.815	88	69	1.613	21.954	3.293	970	26.217	8	11.474	37.691	8.967	3.868	5.099	2.32	1.94	0.23	Ø=800 m L=2173 m
BORÇKA BARAJI (185)	189	185	106	246	76.20	0.43	230.00	667.93	203.00	870.93	2.812	1.231	3.035	1.096	3.968	40	89	520	12.791	1.919	160	14.870	6	4.653	19.523	3.896	1.973	1.923	1.97	2.27	0.19	
MURATLI BARAJI (92) B	95	92	54	31	35.60	0.49	100.00	312.06	119.00	431.06	1.036	-	2.386	380	1.725	17	60	116	5.720	858	141	6.719	4	1.337	8.056	1.751	822	929	2.13	1.91	0.21	
TOPLAM [ÇORUH ANAKOL] (HAVA HATLARI HARİÇ)					654.91	0.43	2002.68	5740.74	1726.84	7467.58	32.278	5.497	15.240	17.448	34.546	346	716	6.556	112.627	16.895	4.640	134.162		42.900	177.470	32.730	18.197	14.533	1.80	2.44	0.18	
TOPLAM [ÇORUH ANAKOL] (HAVA HATLARI DAHİL)					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	184.318	-	18.872	-	-	2.53	-	
TOPLAM [ÇORUH + İYİDERE] (HAVA HATLARI HARİÇ)					709.50	0.42	2432.68	6218.98	2717.71	8936.69									133.322	20.000	4.733	158.055		50.377	208.840	38.543	21.351	17.192	1.81	2.39	0.18	
TOPLAM [ÇORUH + İYİDERE] (HAVA HATLARI DAHİL)					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215.688	-	22.026	-	-	2.46	-	

NOTLAR:

- 1) TESİSLER AKIŞYUKARILARINDAKİ TÜM TESİSLERİN DÜZENLEME ETKLERİ GÖZÖNÜNE ALINARAK ARDISIK OLARAK İŞLETİLMİŞTİR.
- 2) BARAJI UZUN KUVVET TUNELİ SANTRALİ İFADE EDER.
- 3) BARAJI BAZ SANTRALİ İFADE EDER.
- 4) TUNEL UZUNLUKLARI CEBRİ BORU BOYU İÇERİR.
L = CEBRİ BORU BOYU, Ø = CEBRİ BORU ÇAPIDIR.
- 5) YILLIK GELİRLER FUEL-OİL BAZINA GÖRE HESAPLANMIŞTIR.

- 6) LALELİ, İSPİR, AKSU VE KARAKALE BARAJLARININ PARANTEZ KİNOEÜ YAZILI OLAN YILLIK GELİR-GİDER FARKLARI, GELİR-GİDER ORANLARI VE GERİ ÖDEME HIZLARI MANSAP FAYDALARI HESABA KATILARAK BULUNMUŞTUR.
- LALELİ BARAJ MANSAP FAYDASI = 1066 x 10⁶ TL
- İSPİR BARAJ MANSAP FAYDASI = 82 x 10⁶ TL
- AKSU BARAJ MANSAP FAYDASI = 24 x 10⁶ TL
- KARAKALE BARAJ MANSAP FAYDASI = 66 x 10⁶ TL
- 7) İSPİR KUVVET TUNELİNE SU ÇEVİRMESİNİ SAĞLAYAN ANJİRİ VE KAN REGÜLATÖRLERİNİN 408 x 10⁶ TL'İK TOPLAM YATIRIM BEDELİ İSPİR BARAJI YATIRIM BEDELİNE DAHİL EDİLMİŞTİR.
- 8) YATIRIM BEDELİ 6848 x 10⁶ TL YATAN HAVA HATLARI ÇORUH VE İYİDERE TESİSLERİNE HİZMET ETMEKTEDİR. BU BEDELİN TÜMÜ ÇORUH TESİSLERİNİN YATIRIM BEDELİNE YÜKLENMİŞTİR.

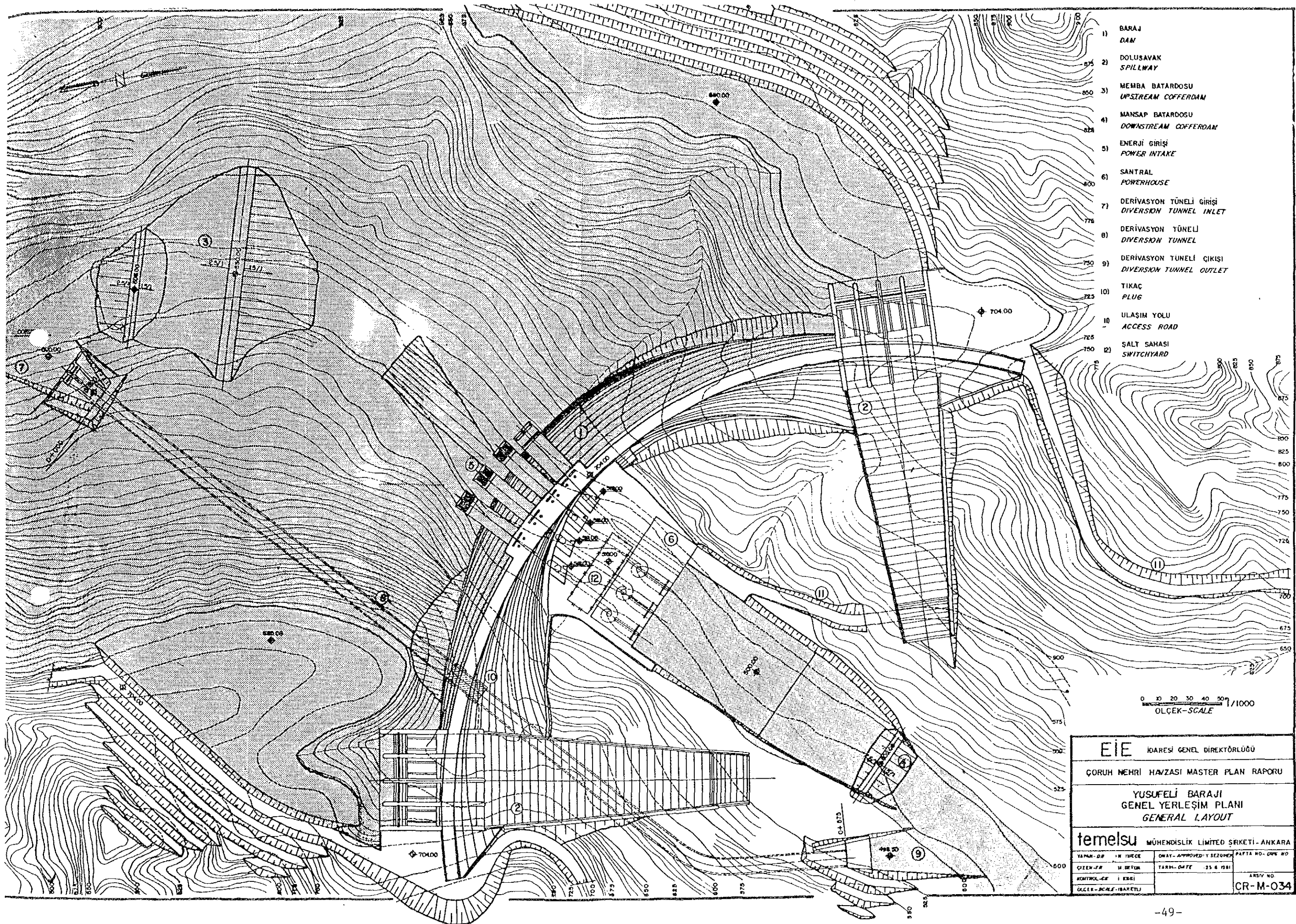
表 - 5 . 2

EİE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ		
ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLAN RAPORU		
ÖNERİLEN MASTER PLAN TESİSLERİNİN ÖZELLİKLERİ, MALİYETLERİ, GELİR VE GİDERLERİ CHARACTERISTICS, CONSTRUCTION COSTS, BENEFITS AND REVENUES OF THE PROPOSED MASTER PLAN FACILITIES		
temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ - ANKARA		
TARAF - DR	M. KAPLAN	ONAY - APPROVED T. SEİHEN
ÇİZİM - TR	M. ALİ ÇEKİR	TARİH - DATE : 28.3.1992
KONTROL - ÇE	12581	ARŞIV NO.
ÖLÇEK - SCALE		CR-M-055

TABLO 1.1- ÇORUH NEHİRİ HAVZASINDAKİ BARAJLARDA YAPILAN TUNEL ARAŞTIRMALARINI
GÖSTERİR ÇİZELGE

表-5.3

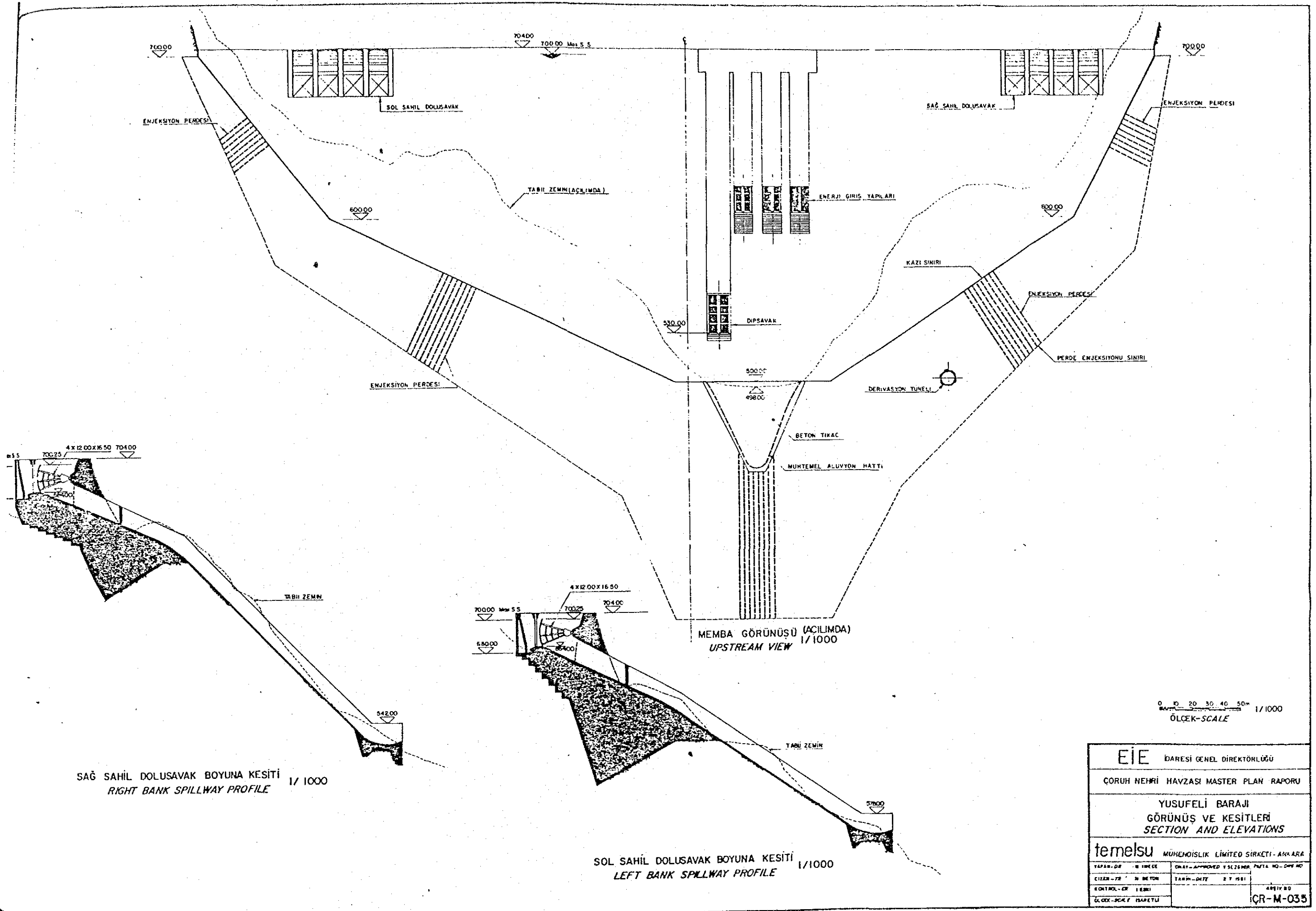
Baraj Yeri	SONDAJ			GALERİ			Baraj Yeri Jeolojî Haritası Ölçek	Yerkayması Kuvvet Tüneli Santral Yeri Etüdü	DÜŞÜNCELER
	Sağ Yamaç	Sol Yamaç	Nehir içi	Toplam Derinlik(m)	Sağ Yamaç	Sol Yamaç			
Laleli	4	6	1	1415.00	-	-	1/1 000		
Kılıççı	4	4	2	1002.84	-	-	1/25 000		
İspir (Norgah)	-	1	2	215.00	-	-	1/5 000	1-1/5 000 Ölçek- li harita 2-Jeofizik Etüd	
Güllübağ	-	-	-	-	-	-	1/25 000		
Çetinboğaz	3	4	2	854.00	-	-	1/25 000		Master Planda terk edildi
Ozümlü	3	4	4	1021.40	-	-	1/1 000		Master Planda terk edildi
Yusufeli	7	9	-	1890.75	2	2	1/1 000		
Zeytinlik	4	5	2	1304.30	1	2	1/1 000		Master Planda terk edildi
Artvin	11	7	1	2455.15	1	2	1/1 000		
Borçka	2	3	2	560.90	-	-	1/25 000		
Muratlı	2	3	3	600.30	-	-	1/25 000		



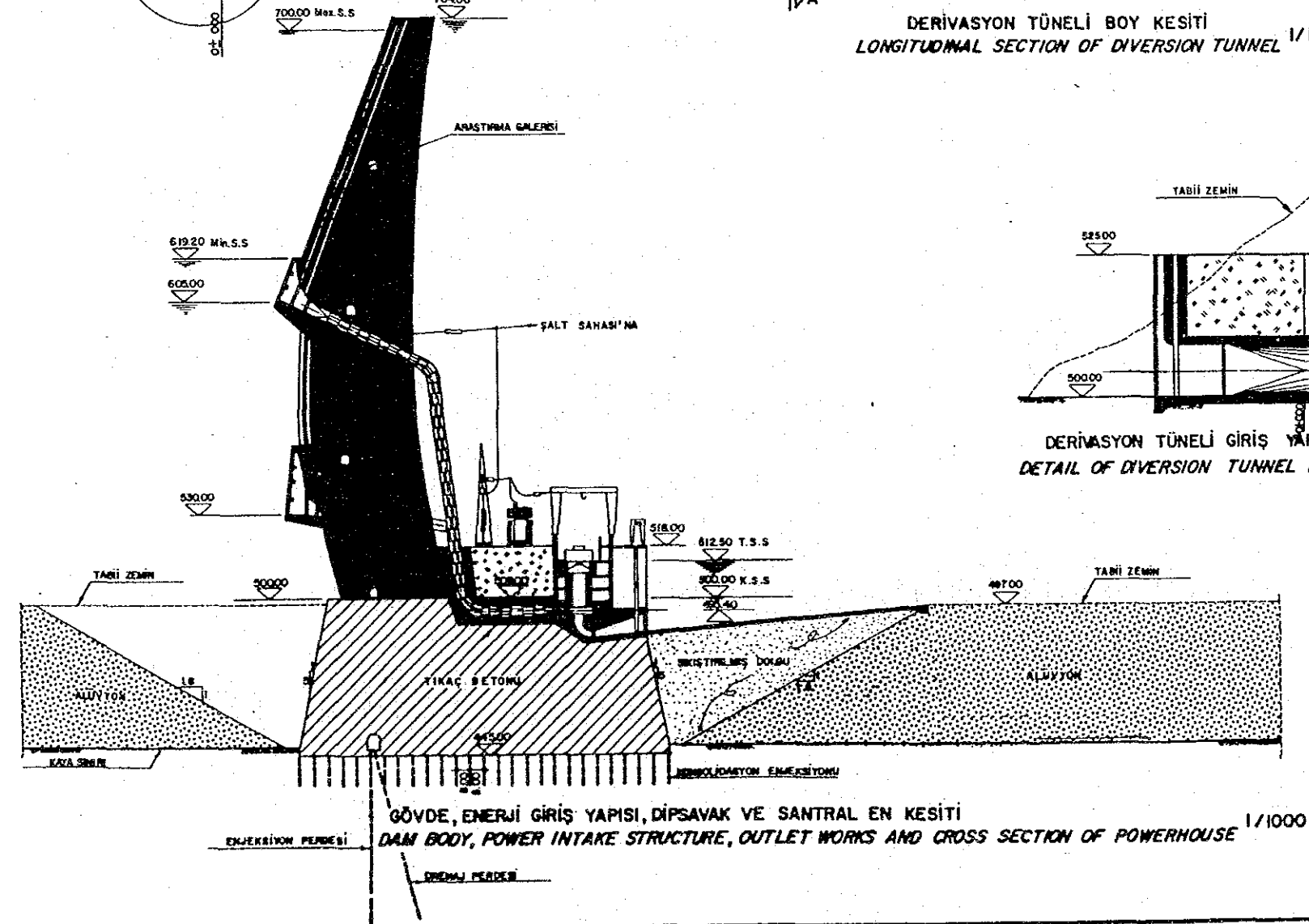
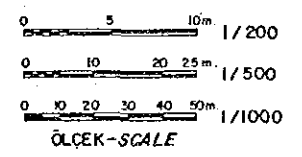
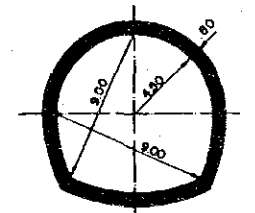
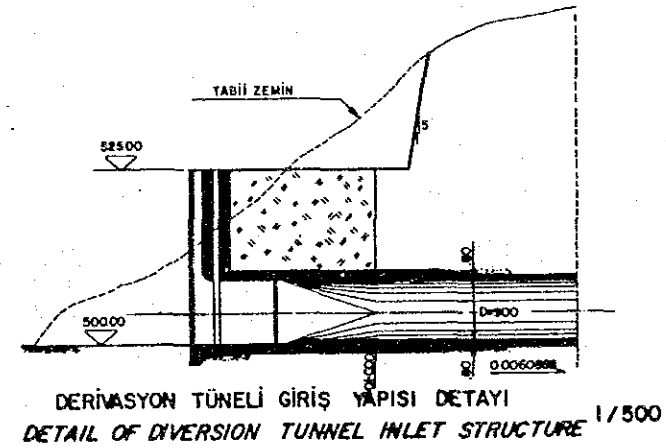
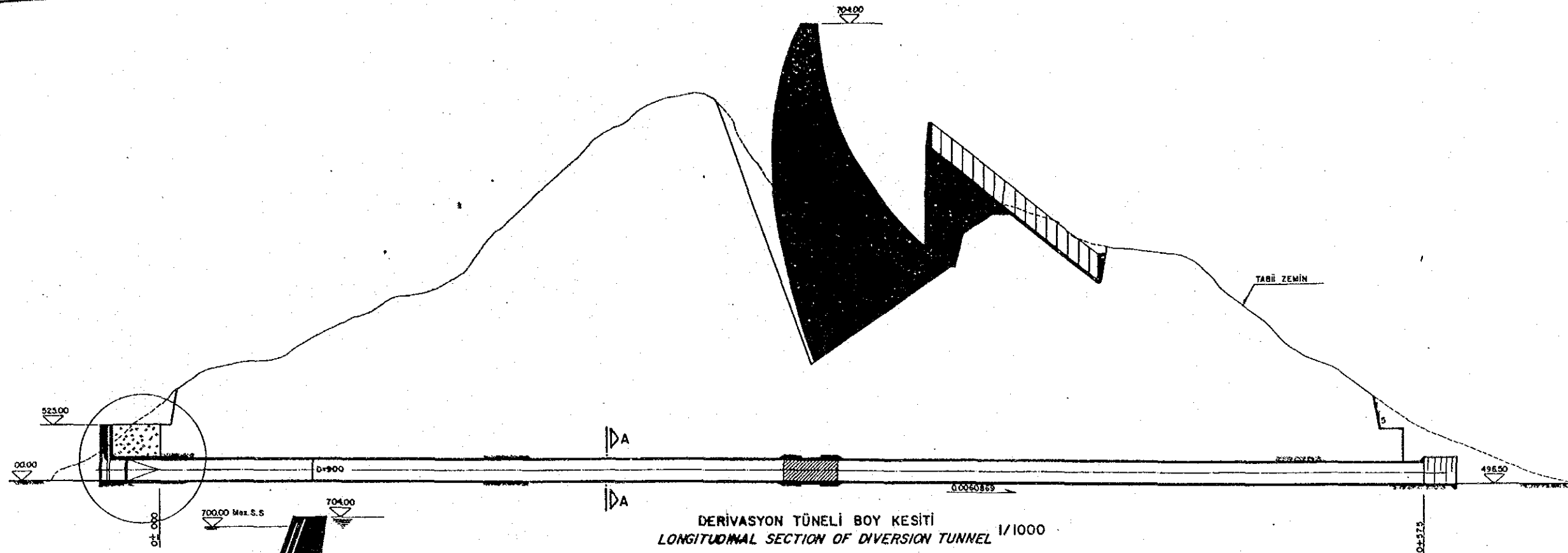
- 1) BARAJ
DAM
- 2) DOLUSAVAK
SPILLWAY
- 3) MEMBA BATARDOSU
UPSTREAM COFFERDAM
- 4) MANSAP BATARDOSU
DOWNSTREAM COFFERDAM
- 5) ENERJİ GİRİŞİ
POWER INTAKE
- 6) SANTRAL
POWERHOUSE
- 7) DERİVASYON TÜNELİ GİRİŞİ
DIVERSION TUNNEL INLET
- 8) DERİVASYON TÜNELİ
DIVERSION TUNNEL
- 9) DERİVASYON TÜNELİ ÇIKIŞI
DIVERSION TUNNEL OUTLET
- 10) TIKAC
PLUG
- 11) ULAŞIM YOLU
ACCESS ROAD
- 12) ŞALT SAHASI
SWITCHYARD

0 10 20 30 40 50
OLÇEK-SCALE 1/1000

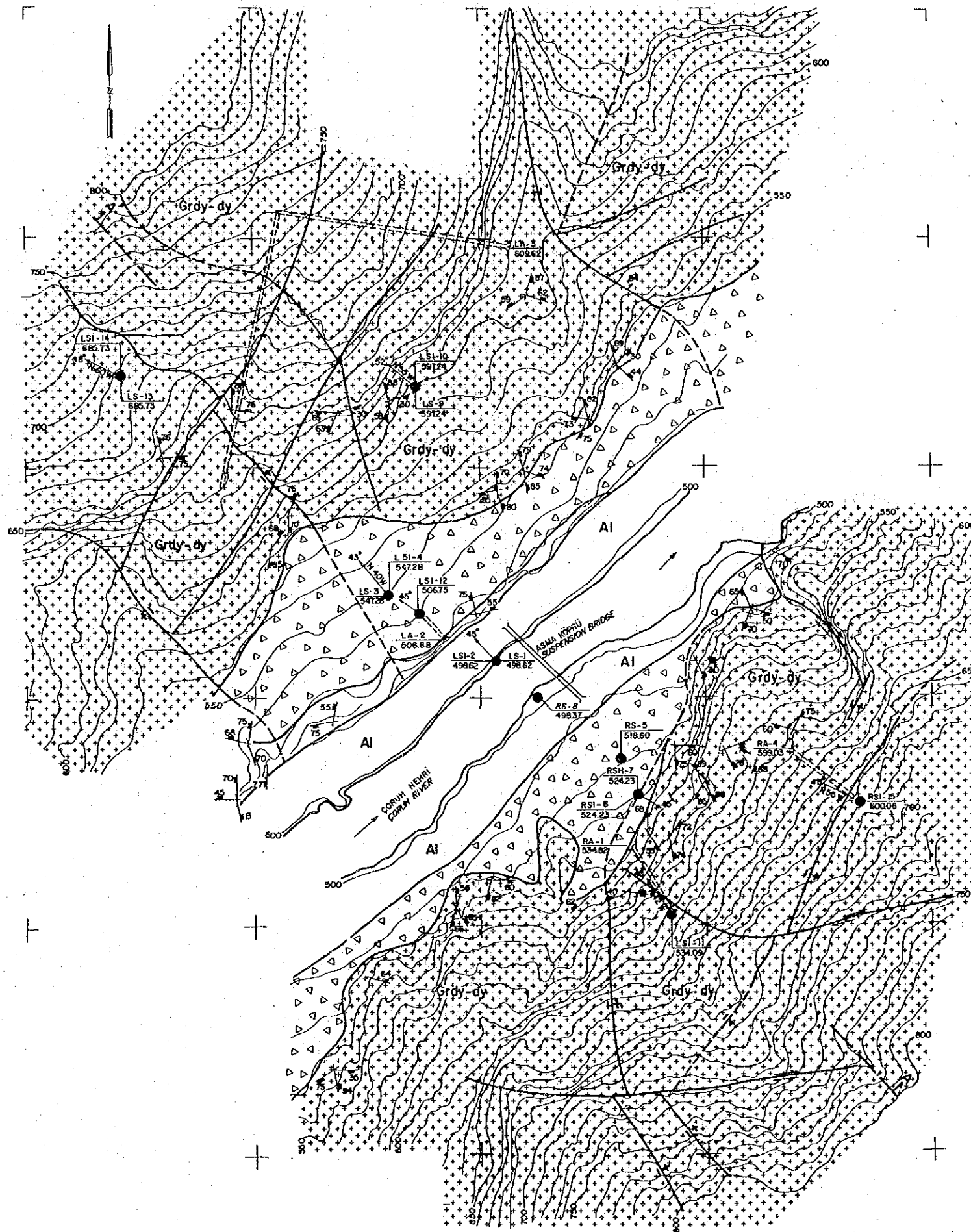
EİE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ		
ÇORUH NEHRİ HAZASI MASTER PLAN RAPORU		
YUSUFELİ BARAJI GENEL YERLEŞİM PLANI GENERAL LAYOUT		
temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ- ANKARA		
YAPIM-DP	1:1000	HAZIRLAMA TARİHİ
ÇİZİM-FR	1:1000	TARH-DATE
KONTROL-EE	1:1000	REVİZYON NO
OLÇEK-SCALE	1:1000	CR-M-034



EİE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ	
ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLAN RAPORU	
YUSUFELİ BARAJI GÖRÜNÜŞ VE KESİTLERİ SECTION AND ELEVATIONS	
temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ - ANKARA	
YAPAN-DR. B. YERECİ	ONAY-APPROVED Y. S. ZEMER. PAFTA NO-CHP NO
ÇİZEN-TR. M. BEYON	TARİH-DATE 27.08.11
KONTROL-GR. İ. ERGİ	48919/80
ÖLÇEK-SCALE 1/1000	QR-M-035



EİE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ			
ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLAN RAPORU			
YUSUFELİ BARAJI DERİVASYON TÜNELİ, BARAJ GÖVDESİ, ENERJİ TESİSLERİ KESİT VE DETAYLARI SECTIONS AND DETAILS OF DIVERSION TUNNEL, DAM BODY AND POWER FACILITIES			
temelsu		MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ-ANKARA	
YANAK-Şİ	M. AKCE	OKR-APPROVED Y. SEĞİNER	PAPTA NO-DİM NO.
ÇİZİM-Şİ	M. BİTÖN	TARİH-DATE	14.7.1981
KONTROL-Şİ	İ. ERSO		ARŞİV NO.
ÖLÇEK-ÖLÇE	İBARETLİ		CR-M-036



GÖSTERİM - LEGEND:

- | | | |
|--------------------------|--|---|
| KUVATERNER
QUATERNARY | | YAMAÇ MOLOZU
SLOPE WASH |
| | | ALÜVİYON
ALUVIUM |
| SENEZÖYİK
CENEZOİK | | ÜST KRETASE
UPPER CRETACEOUS
EOSEN
EOCENE |
| | | GRANOFİR, DIYABAZ,
GRANOFİYORİT KARMASÖĞÜ
GRANOPHYR, DIABASE,
GRANODIORITE COMPLEX |
| | | DOKANAK
CONTACT |
| | | FAY, (+) YÜKSELEN BLOK (-) ALÇALAN BLOK
FAULTY, (+) UPTHROWN BLOCK (-) DOWNTHROWN BLOCK |
| | | MUHTEMEL FAY
PROBABLE FAULT |
| | | EKLEM TAKIMI DOĞRULTU VE EĞİMİ
STRIKE AND DIP OF JOINT SET |
| | | DÜŞEY EKLEM TAKIMI DOĞRULTUSU
STRIKE OF VERTICAL JOINT SET |
| | | KUYU NO
BOREHOLE NO
KOT
ELEVATION |
| | | EĞİM
INCLINATION
KUYU NO
BOREHOLE NO
EĞİMLİ SONDAJ KUYUSU DOĞRULTUSU VE EĞİMİ
BEARING AND INCLINATION OF INCLINED BOREHOLE |
| | | GALERİ NO
ADIT NO
KOT
ELEVATION |
| | | KESİT DOĞRULTUSU
CROSS SECTION |

0 10 20 30 40 50 1/1000
ÖLÇEK - SCALE

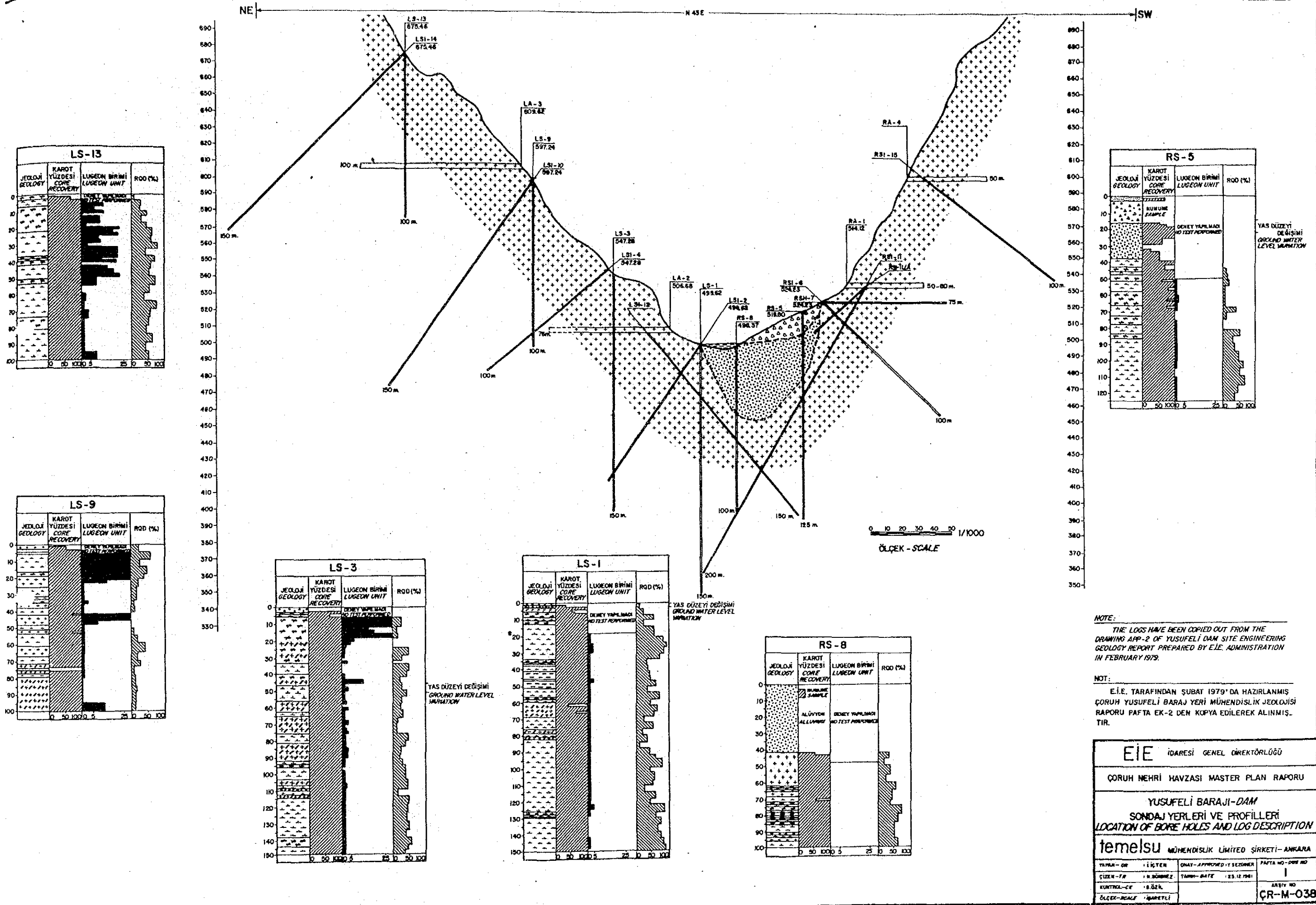
NOT:

E.I.E. TARAFINDAN EYLÜL 1979'DA HAZIRLANMIŞ ÇORUH YUSUFELİ BARAJ YERİ MÜHENDİSLİK JEOLJİ RAPORU PAFTA EK-1 DEN KOPYA EDİLEREK ALINMIŞTIR.

NOTE:

THE MAP HAS BEEN COPIED OUT FROM THE DRAWING APP-1 OF YUSUFELİ DAM SITE ENGINEERING GEOLOGY REPORT PREPARED BY E.I.E. ADMINISTRATION IN SEPTEMBER 1979

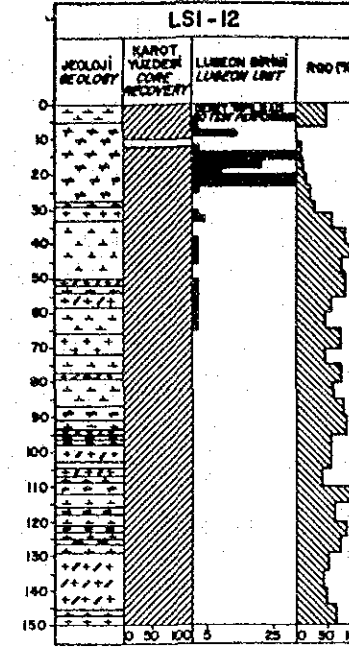
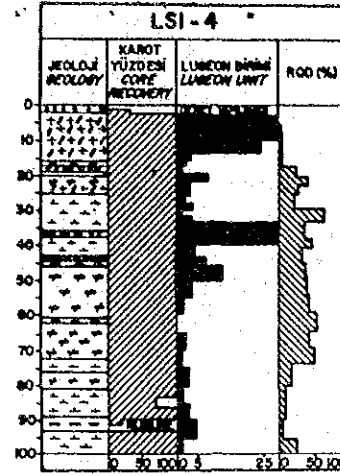
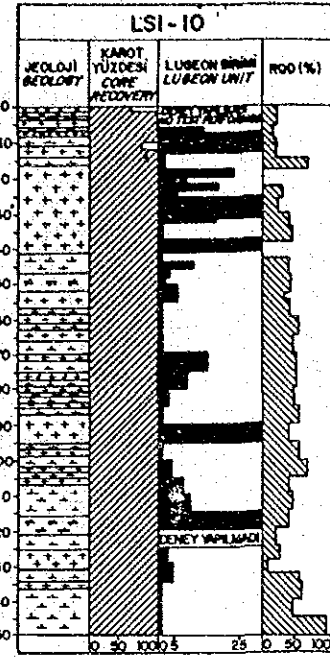
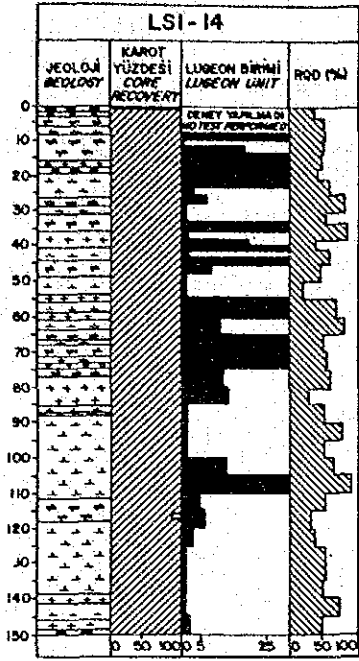
EİE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ			
ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLAN RAPORU			
YUSUFELİ BARAJI - DAM BENT YERİ JEOLJİ HARİTASI DAM SITE GEOLOGICAL MAP			
temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ - ANKARA			
YAPAN - DR	İ. İÇTEN	ONAY - APPROVED Y. BEZİNER	PAFTA NO - DÜŞ NO
ÇİZEN - TR	H. SÖNMEZ	TARİH - DATE	23.12.1981
KONTROL - ÇK	B. ÖZİL		ARŞİV NO
ÖLÇEK - SCALE	1/1000		ÇR-M-037



NOTE:
THE LOGS HAVE BEEN COPIED OUT FROM THE DRAWING APP-2 OF YUSUFELI DAM SITE ENGINEERING GEOLOGY REPORT PREPARED BY E.I.E. ADMINISTRATION IN FEBRUARY 1979.

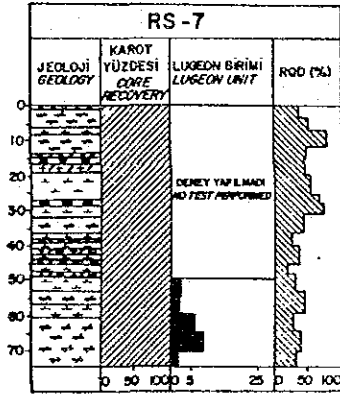
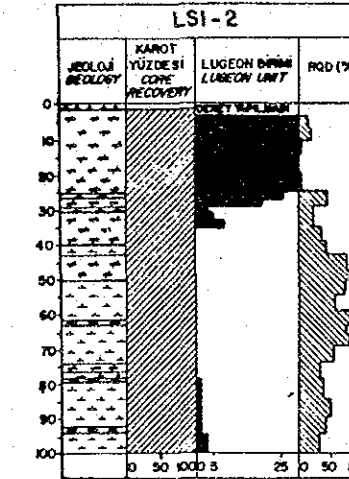
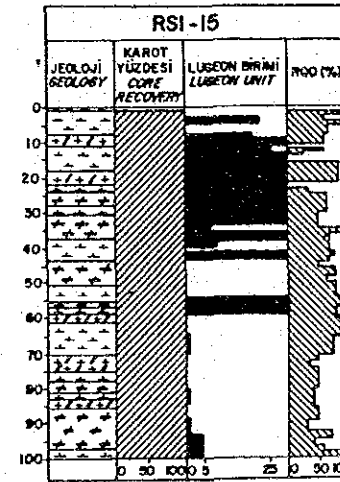
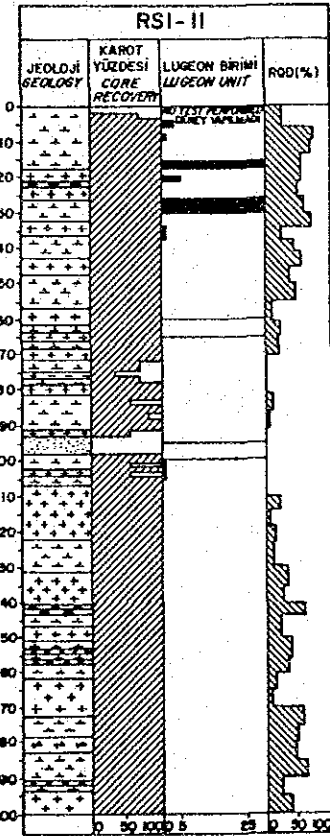
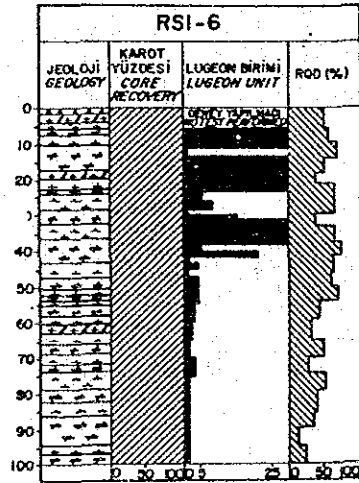
NOT:
E.I.E. TARAFINDAN ŞUBAT 1979'DA HAZIRLANMIŞ ÇORUH YUSUFELİ BARAJI YERİ MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ RAPORU PAFTA EK-2 DEN KOPYA EDİLEREK ALINMIŞTIR.

EIE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ			
ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLAN RAPORU			
YUSUFELİ BARAJI-DAM SONDAJ YERLERİ VE PROFİLLERİ LOCATION OF BORE HOLES AND LOG DESCRIPTION			
temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ-ANKARA			
TARAF - DR	İ. İÇTEN	ONAY - APPROVED BY	PAFTA NO - DWG NO
ÇİZEN - FR	H. BÖRNEZ	TARİH - DATE	23.12.1981
KONTROL - Çİ	H. BÖRNEZ		ŞİFTİ NO
ÖLÇEK - SCALE	İBARETLİ		ÇR-M-038



GÖSTERİM - LEGEND:

- YAMAC MOLOZU
SLOPE BRUSH
- ALÜVİYON
ALLUVIUM
- DİYABAZ
DIABASE
- GRANİT
GRANITE
- GRANODİYORİT
GRANODIORITE
- GRANOFİR
GRANOPHYR
- SİLT, KUM
SILT, SAND



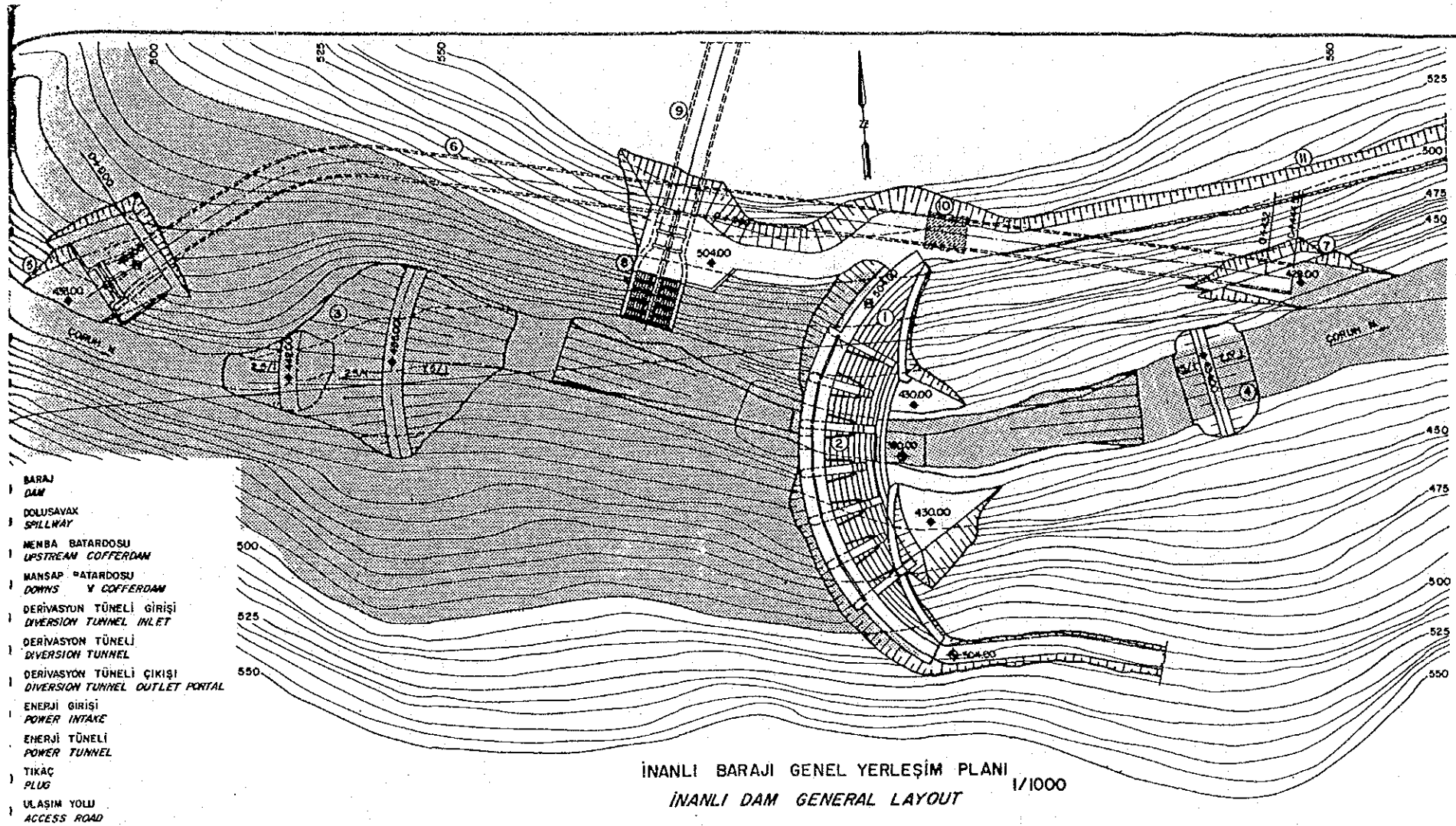
NOTE:

BOREHOLE LOGS HAVE BEEN COPIED OUT FROM THE DRAWING APP. 2 OF YUSUFELİ DAM SITE ENGINEERING GEOLOGY REPORT PREPARED BY E.I.E. ADMINISTRATION IN FEBRUARY 1979

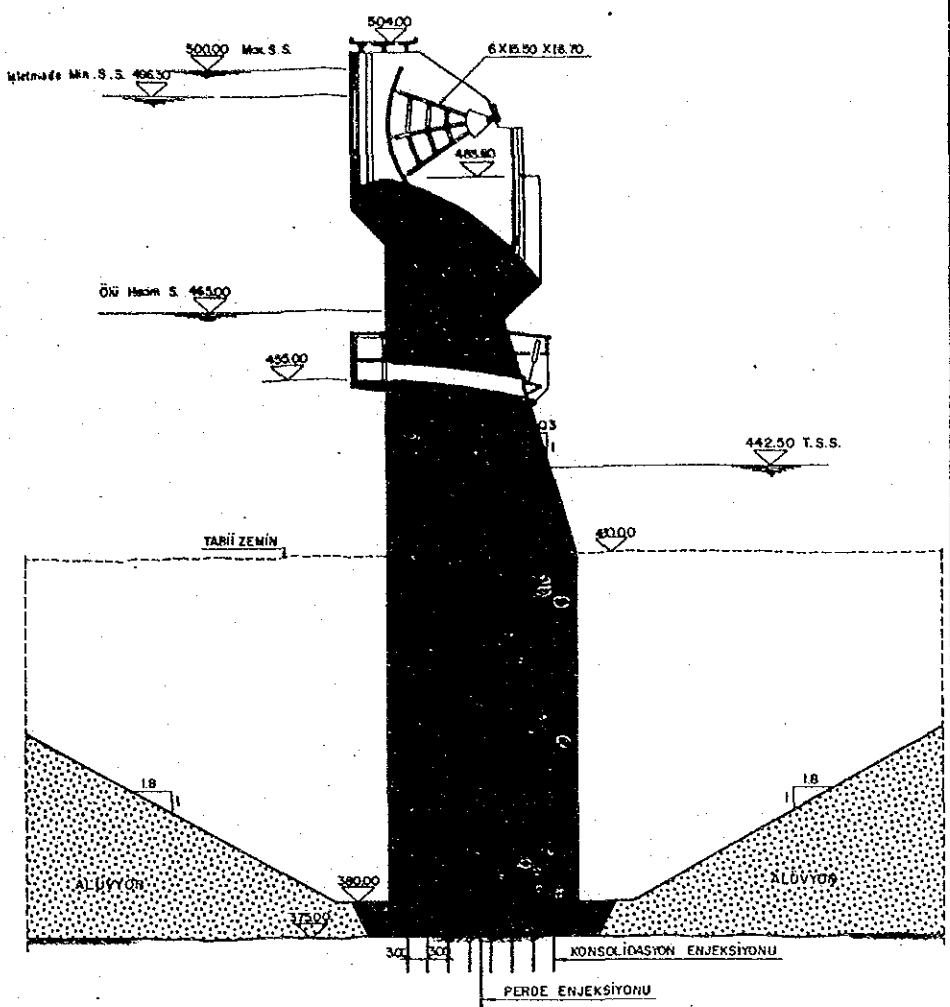
NOT:

E.I.E. TARAFINDAN ŞUBAT 1979'DA HAZIRLANMIŞ ÇORUH YUSUFELİ BARAJ YERİ MÜHENDİSLİK JEOLUJİ RAPORU PAFTA EK-2 DEN KOPYA EDİLEREK ALINMIŞTIR.

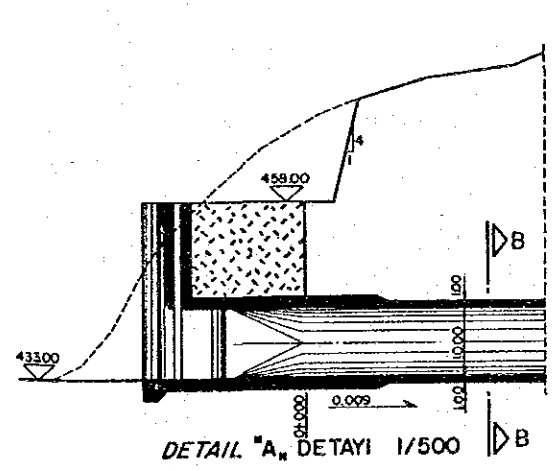
EIE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ			
ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLAN RAPORU			
YUSUFELİ BARAJI - DAM SONDAJ YERLERİ VE PROFİLLERİ LOCATION OF BORE HOLES AND LOG DESCRIPTIONS			
temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ - ANKARA			
HAZIR - BY : E. ÖZEL	İNŞA - APPRVED : E. ÖZEL	PAPTA NO - DRAW NO	2
ÇİZİM - BY : E. ÖZEL	TARİH - DATE : 31.12.1981		
KONTROL - BY : E. ÖZEL	ÖLÇEK - SCALE : 1/1000	ARŞİV NO	
			ÇR-M-038



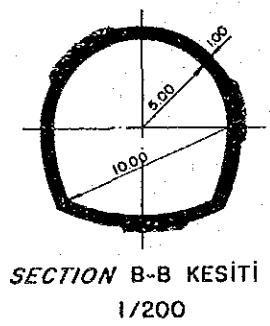
İNANLI BARAJI GENEL YERLEŞİM PLANI
İNANLI DAM GENERAL LAYOUT 1/1000



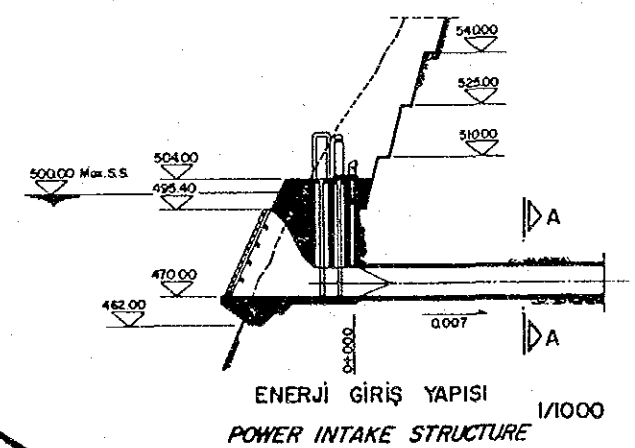
GÖVDE EN KESİTİ
CROSS-SECTION OF THE EMBANKMENT 1/500



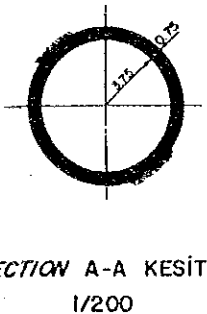
DETAIL "A" DETAYI 1/500



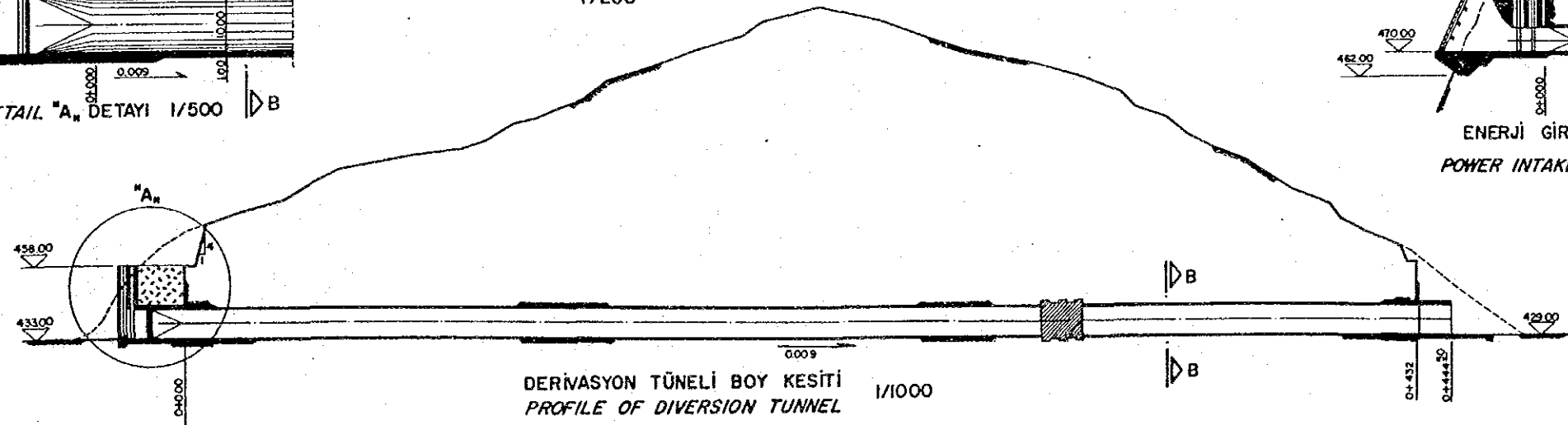
SECTION B-B KESİTİ
1/200



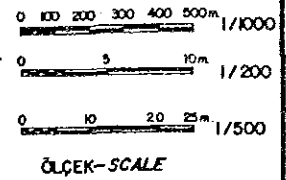
ENERJİ GİRİŞ YAPISI
POWER INTAKE STRUCTURE 1/1000



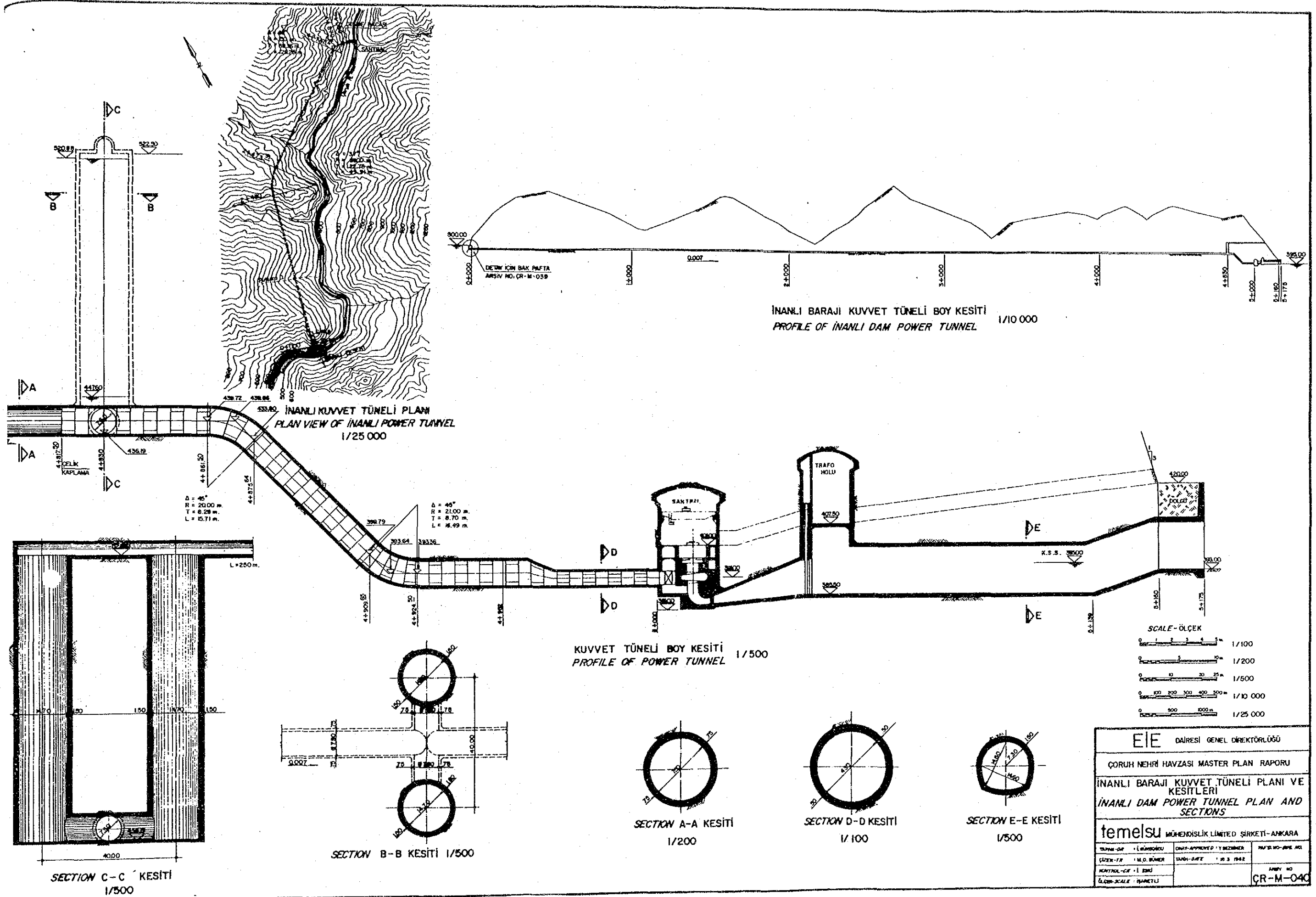
SECTION A-A KESİTİ
1/200



DERIVASYON TUNELİ BOY KESİTİ
PROFILE OF DIVERSION TUNNEL 1/1000



EİE İDARESİ GENEL DİREKTÖRLÜĞÜ		
ÇORUH NEHRİ HAVZASI MASTER PLAN RAPORU		
İNANLI BARAJI GENEL YERLEŞİM PLANI VE KESİTLERİ GENERAL LAYOUT AND SECTIONS		
temelsu MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ-ANKARA		
TARİH-OR : 16.09.1980	DİŞİ-APPROVED YERİŞİMLER	PAPYA NO: DMS 80
ÇİZİM-FR : İLCOĞALYÜZMEK	TARİH-DATE : 16.9.1980	ARŞİV NO:
KONTROL-GR : ESKİ		ÇR-M-039
ÖLÇEK-SCALE: İZANETLİ		



6 現地調査

(1) 現地へのアクセス

アンカラ (Ankara) から黒海沿岸の Trabzon までトルコ航空定期便 (1日2便) で1時間半の後国道20号線により黒海沿岸の Hopa を経て内陸に入り、アルトヴィンを通ってイナシル、ユスフェリに達するもので、全長アスファルト2車線である。Hopa からアルトヴィン間は降雨量も多く、冬期は降雪もあり、樹林が続いている。Trabzon - ユスフェリ間は335 km。

アンカラから Erzurum 経由のルートはトルコ航空 (1日1便) で1時間15分で Erzurum に着き、これからチョルフ川の右岸側支流 Tortum 川を下り、途中 Oltu 川との合流点を過ぎて本流合流点に達する。ユスフェリ地点はこの合流点より下流700 m に計画されている。途中 Tortum 川沿いの道路は砂利道であるが、2車線の部分もあり交通には支障ない。本流沿いの国道20号線は2車線のアスファルト道路である。Erzurum - ユスフェリ間は120 km。

現地へのルートとしては Trabzon 経由の方が道路状況は良い。

(2) ダムサイトの地形、地質

(2)-1 ユスフェリダム

i) 地形

ダムサイトの右岸の山腹斜面の傾斜は約60°、左岸のそれは約50°、河床巾は約50~60 m であり、左岸には2車線の国道20号線が通っている。このダムサイトは兩岸とも切立った山腹斜面であり、裸岩が露出し、草木はほとんどない。ダムサイトの上、下流域ともダムサイトと同様な地形が連続している。このダムサイトは支流 Oltu 川との合流点から下流約700 m の地点であり、この付近では本流はほぼ北東へと向きを変えている。

ii) 地質

(a) 地質構成

現在まで E I E はこの地点についてボーリング調査坑16本計1,891 m、調査横坑4ヶ所計403 m の調査工事を実施済みであり、これらの位置はマスタープランの図面 Ç R - M - 037、038 の1,2 (本報告書の55~60頁) に示されている。現地調査は現在中断されている。

ダムサイトは周辺のライアス世の Gabbro、Diabase、Phyllite、Slatu、Schist、Serpentine 等からなるユスフェリ層の中に侵入した第三紀の花崗岩や花崗閃緑岩などの花崗岩類およびこれらに貫入した輝緑岩脈から構成される。さらにこれらの基盤岩を被覆して崖錐堆積物、河床砂礫が分布している。

河床から兩岸の高標高部にわたり花崗岩類が分布しており、その中に暗緑色の輝緑岩脈が貫入しているのが観察される。崖錐堆積物が山腹斜面に、また河川沿いの低地に河床砂礫がみられる。この河床砂礫の厚さは50 m にも及ぶ。

(b) 岩層

○ 花崗岩類

分布…………ダムサイト周辺での基盤岩となっており、兩岸に広く分布している。節理による平滑な面が急崖を形成している。

岩質…………白灰～緑灰色を呈する緻密、堅硬な岩石である。石英、カリ長石、黒雲母、角閃石等からなり一般に中～粗粒である。

節理…………節理はN-S方向がやや卓越しているものの、あらゆる方向に発達している。節理間隔は10 cm以下のことが多いが、深部に入れば50 cm以上になることもある。一般に節理面は密着しており、開口節理等はほとんど見られない。

風化…………節理が多く、輝緑岩の貫入が多数あるわりには雨量が少ないためか、赤褐色の風化は非常に少なく、流入粘土も見当たらない。また、地表の風化軟質岩帯がほとんどなく、比較的新鮮な岩が地表に分布している。

破碎帯…………花崗岩類中の破碎帯とか断層には顕著なものはなく、破碎巾10 cm以下のものがほとんどである。また、これらの破碎帯の位置は輝緑岩とのコンタクト面に沿って存在することが多い。断層粘土は少なく、白色のカルサイト等が昌成している。

○ 輝緑岩

分布…………花崗岩類中に膨縮に富んだ岩脈(0.3～10 m)としてみられる。

岩質…………輝石と曹灰長石を主体とし、暗緑～緑灰色を呈する緻密・塊状の岩石である。

貫入面…………貫入方向は一般にN-S系のものが多いもののさまざまな方向を示している。また岩体の形状も膨縮に富んだ岩脈を呈している。貫入面は密着している場合もあるが、破碎帯となっているものが多くみられる。破碎状をなす部分では一般に貫入岩である輝緑岩の方に破碎帯が多くみられる。

節理…………節理は一般にN-S系のものが多いものの、あらゆる方向に発達している。しかし花崗岩類に比較すると節理間隔は広い、節理間隔は20 cm以下のことが多いが、深部に入れば50 cm以上になることも多い。一般に節理面は密着しており開口節理等はほとんど見られない。

風化…………節理や破碎帯に沿っての流入粘土はほとんど見られない。また地表の風化軟質岩帯はほとんどなく、比較的新鮮な岩が地表に分布している。

破碎帯…………貫入面に沿って破碎帯の発達が見られる。破碎帯の巾は数mmから数mにまで及ぶものであり、一般に水平方向の条線がよくみられる。断層粘土よりも断層角礫の存在がはるかに多い。破碎帯には一部蛇紋岩化している部分もみられる。

(c) 地質構造

○ 地質図、地質断面図

縮尺1/1000の地質図および縮尺1/2000の地質断面図が作成されているが、これらには花崗岩類が一色に画かれており、花崗岩、花崗閃緑岩およびグラノファイアーの区別がない。またこれらに貫入している輝緑岩岩脈も全く画かれていない。地質図には花崗岩類のほかは一部連続性がある断層破砕帯と崖錐堆積物および河床砂礫の分布が示されているにすぎず、地質構造を把握するにはデータ不足である。

○ 岩石の相互関係

ダムサイトに分布する岩石の相互関係は次のとおりである。

—花崗岩類は周辺のYusufeli Formationの中に進入し、ダムサイト付近での基盤岩となっている。

—花崗岩類の花崗岩、花崗閃緑岩、グラノファイアーの相互関係は不明。

—輝緑岩は花崗岩類に岩脈として貫入している。

—輝緑岩の岩脈は一般に膨縮がはげしい。

—花崗岩類と輝緑岩との境界部付近では劣化部が存在することが多い。

○ 破砕帯

野外露頭、調査横坑、ボーリングコアで認められる破砕帯のうち、連続性、規模の点で重要なものについては地質図に記載されている。しかし断層とシームの識別やその方向性、切断関係、スリッケンサイドなどの解析は全く実施されていない。

○ 節理

節理の方向性としては、N-S系のものがやや卓越しており、60~80°の東への傾斜角である。これらの節理面は良く密着しており、開口節理はほとんどみられない。

○ 風化

一般にダムサイトに分布する岩石の風化の要素としては流入粘土の狭左、岩の褐色、軟質化、節理沿いの褐色化があげられる。このユスフェリ、ダムサイトは気候的に雨量が非常に少ないせいもあって、開口した節理沿いの赤褐色粘土の流入や節理沿いの褐色化及び岩の褐色化、軟質化はほとんどみられない。

(d) 岩盤分類

トルコ国においては岩盤分類という考え方が全くないため、調査横坑、ボーリングコアにおいても、そのように記載は全くなされていない。したがって、ここでは観察出来た調査横坑とボーリングコアについて一応の結果をのべる。

○ 調査横坑

左岸にLA-2(7.6m)とLA-3(22.7m)。右岸にRA-1(5.0m)とRA-4(49.8m)の4調査横坑が堀削されている。

一般に左岸側は地表より50m付近までCMクラスで一部にCLクラス、50m以深

はほとんどがCHクラスである。しかし所々に巾1～30cm程度の破碎帯CLクラスの存在がある。

右岸側は地表より20m附近まではCMクラスであるが、それより奥はCH～Bクラスで節理間隔も50cm以上になる。しかし巾1cm～2m程度の破碎帯の存在も確認されている。

これらの調査横坑は現在の河床レベルより高く、いずれの横坑にも地下水はなく、また開口節理や流入粘土の存在もほとんどみられない。これらの横坑は破碎帯の部分も含めて全く漏水はない。地表附近は風化した軟質岩もほとんどない。なお、現位置での岩盤試験は今のところ実施されていない。

○ ボーリング調査

ボーリングコアは4本分しか観察できなかったが、その結果は次のとおりである。

一般に地表及び横坑調査の結果と同様に地表付近の風化軟質岩が少なく、直接CMやCHクラスの岩盤になる。しかし長いコアは採集されず、RQDは一般に低い。とくに花崗岩類の中に、所々ボーリング中に割れたらしいCLクラスの砕かれたコアの個所が存在する。

輝緑岩のコアの割れ目沿いに一部蛇紋岩化した部分も観察される。

またBクラスと評価されるような輝緑岩のコアが100m以深で採取されている。

(e) 岩盤の透水性

ユスフェリ ダムサイトで掘削された16本のボーリングでは、着岩後2mピッチでルジオン・テストが実施されている。しかし、これらのボーリング位置は必ずしもグリッドを設定して行われたのではなく、ばらばらに設置されているので断面図上にルジオン・マップを正確に図化することは難かしい。したがって一応の傾向をのべる。

- 河床部では着岩後10～30mで2ルジオン以下の難透水性岩盤に達する。
- 左岸では着岩後10～20mで2～5ルジオンの比較的透水性の小さな岩盤に達するが、その岩盤も2～15mでまた25ルジオン以上の透水性の高い岩盤にあたる。特に河床から100m、170mと標高が高くなると深度が100～120mまで25ルジオン以上の透水性の高い岩盤が所々分布している。
- 右岸でも着岩後40～50mまで、25ルジオン以上の透水性の高い岩盤が分布しそれ以深は5ルジオン以下の比較的透水性の小さな岩盤が分布する。しかし河床より100m高い個所では深度70m付近にやはり25ルジオン以上の透水性の高い岩盤が分布している。
- 岩級と透水性の関係はトルコには岩級区分という考えがないために明らかではないが、コア観察した範囲では透水性と岩級の関係はないと考えられる。
- 深度とルジオン値との関係は河床部ではあまり顕著ではないが、兩岸部では深度と

ともにルジオン値が一応小さくなる傾向にあるが、兩岸ともに標高が高くなるにつれて100mを越える深度まで透水性の高い岩盤が存在する。

- 地下水は現在のチョルフ川の水面より高い地点ではほとんど見当らず、河の水面の高さの移動とともに地下水も移動しているようである。

(2) - 2 イナンルダム

i) 地形

ダムサイトの地形はユスフェリ ダムサイト地形とよく似ており、右岸、左岸の山腹傾斜はそれぞれ50°、60°で河床巾は約40~50mである。また右岸には国道20号線が通っている。ダムサイトは兩岸切立った山腹斜面で、裸岩が露出しており、草木はほとんど生えていない。

ダムサイトの上、下流両域ともダムサイトと同様な地形が連続している。この地点でチョルフ川はほぼ東に向きを変えている。

ii) 地質

本地点については現在までにボーリング調査孔5本計497m、調査横坑1坑90mが実施され、調査は継続して行われている。

(a) 地質構成

ダムサイト周辺はジュラ紀、ライアス世のYusufeli Formationの斑礫岩と輝緑岩の複合岩体から構成される。さらに、これらの基盤岩を被覆して崖錐堆積物、河床砂礫が分布している。

基盤岩をなす斑礫岩と輝緑岩は同一のマグマから生成したものらしく、両者は複雑に入り乱れており、その境界はしっかりと密着している。

崖錐堆積物が山腹斜面に、また河川沿いの低地に河床砂礫がみられる。河床砂礫の厚さは50m以上にもおよぶ。

(b) 岩層

○ 斑礫岩および輝緑岩

分布……………ダムサイト周辺での基盤岩となっており、兩岸に広く分布している。節理による平滑な面が急崖を形成している。

岩質……………暗緑～緑灰色を呈する輝緑岩は輝石と曹灰長石を主体とし、白緑灰～緑灰色を呈する斑礫岩は斜長石、普通輝石、紫ソ輝石およびカンラン岩を主体とする。いずれの岩石も緻密、堅硬な岩石である。

節理……………節理間隔は浅部では10cm以下のことが多いが、深部では40cm以上になる。一般の節理面は密着しており、開口節理等はほとんどみられない。

風化……………節理が多いわりには、気候的に雨量が少ないためか、赤褐色の風化は非常に少なく、流入粘土も見当らない。地表の風化軟質岩帯はほとんどなく、比較的

新鮮な岩が地表に分布している。

破碎帯………破碎帯および断層には顕著なものはなく、破碎巾10 cm以下のものがほとんどである。まだ横坑調査を実施中であり、今後さらにはつきりするものと考えられる。

(c) 地質構造

ダムサイトについては、ボーリングや横坑による地質調査中であり、地質図、地質断面図等は詳細なものがまだ作成されておらず、地質構造については今後の結果待ちである。

(d) 岩盤分類

今迄の調査横坑とボーリングコア2本について、一応の結果をのべれば次のとおりである。

○ 調査横坑

左岸のL-1(深度90 m)では地表より40 mほどまでは節理間隔が数cm~10 cmでC Mクラスである。しかしその奥90 mまでは節理間隔も40~90 cmほどであり、C M-C Hクラスである。破碎帯は顕著なものは少ないが、巾1 cm~数cm程度のものは存在する。

この横坑には地下水はなく、開口節理や流入粘土もほとんどみられない。またこの横坑は硬岩堀削で地下水はない。

○ ボーリング調査

ボーリングコア2本の観察結果では、地表や横坑調査の結果と同じく地表付近の風化軟質岩は少なく、いきなりC Hクラスの岩盤にあたる。またR Q Dもユスフェリ・ダムサイトに比較すると高く、比較的長いコアが採れており、Bクラスと評価されるようなコアが採れている。斑禰岩と輝緑岩とにコアの採れる長さには差はないようである。

(e) 岩盤の透水性

ダムサイトのボーリングは2 mピッチでルジオンテストが実施されているが、まだ5本の実績しかないのでこゝでは一応の傾向をのべる。

- 河床部では着岩後直ちに5ルジオン以下の比較的透水性の小さな岩盤に達する。
- 両岸では地表から30~50 mまで25ルジオン以上の透水性の高い岩盤が分布し、それ以深は5ルジオン以下の比較的透水性の小さな岩盤が分布する。しかし、ボーリングによっては地表より90 m以深でも所々25ルジオン以上の透水性の高い岩盤が分布している。

—コア観察したかぎりでは岩級と透水性との関係はあまりないと考えられる。

—深度とルジオン値との関係は河床部ではあまりないように見えるが、両岸部では深度とともにルジオン値も小さくなる傾向にあり、ところによっては100 mを越える深度まで透水性の高い岩盤が存在している。

—地下水についてはまだデータが出ていないようである。

(2)ー3 貯水池湛水区域付近の地沁りについて

ユスフェリダムによって形成される貯水池内には Görgülü と Vecaket の2つの大規模な地沁り地帯が存在するし、イナンルダムによる貯水池内にも Havüzlu の地沁りが存在する。これらはいずれも長さ1 km以上、巾数100 m、厚さも30～50 mと大規模なものであり、現在は一応安定しているようにも見えるが、水につかれれば再活動する可能性もあり、今後ダム建設の際には何らかの防禦対策が必要である。その他地沁り以外にも、貯水池内には急傾斜地における斜面崩壊の小規模なものが多数存在している。

7 F/S 調査実施について

7-1 調査にあたっての留意事項

(1) 事前準備

F/S 調査実施に先立ち E I E 作成の既存マスタープランならびにこの事前調査報告に添付した現地での収集資料、質問書へ回答内容の検討を行う。気象、水文、地形関係の既存資料については一部その解析も加えて整理されている。

地質調査資料としてボーリングコアの保存状況はよく、かつそれらの柱状図、横坑地質展開図も細かく作製されている。これらの基礎資料を充分検討、把握してのち着手報告書 (Inception Report) の作成の準備を行う。

(2) 既存マスタープランの検討と評価

本河川の地形図と現地踏査によれば、流域面積約 20,000 ㎢ の河川としては急流であり、とくに中流部の河川勾配は平均 1/150 程度となっている。既存流量資料によると河川流量量は 8 ℓ/㎢と少なく、山相は急峻であり大きなポケットを得られる地点もないことから出力規模の大きい地点は中、下流部に選ばざるを得ない。即ち下流域の大きな支流である Tortum, Oltu 川の流量を加えた計画が有利と判断される。これらのことから既存マスタープランの検討と評価は全体開発計画を見ることはもとよりであるが、主としてユスフェリ地点直上流の Karakale ダム地点から下流アルトヴィン貯水池終点までの区間としたい。

この区間の開発計画にあたっては

- Artvin より下流域については現在 E I E で F/S 計画を実施中である。
- 現計画によればユスフェリ地点を開発すればユスフェリ村の中心部が水没することをはじめ約 7,000 人の住民の移転が必要とされる。
- 航空写真ならびに 1/25,000 地形図の国外持出しは禁止。
- ユスフェリ貯水池終端の地山崩壊、地沁りの状況と湛水による影響予想。
- ユスフェリの現計画によれば洪水位を EL 700、常時満水位を EL 691.73 とし 265 × 10⁶ m³ の洪水調節容量を持っている。下流に対しては洪水防禦の必要性はないとの事であるが、その効果と必要性

等を考慮し、この区間の最適開発案を作成し、開発各地点の位置とその貯水池満水位標高を決める。またさらに、この区間の河川一貫開発に対する当区間開発の位置付けを行う。

(3) 現地調査

(3)-1 測量

地形図としては各計画地点とも縮尺1/1,000の地形図は作製されているが、地形が急峻狭隘、峨々たる山地であるので、今後の地質調査、ダム、発電所などの主要工事ならびに工事仮設備計画などの設計レイアウトのためにさらに部分的に縮尺1/500程度の地形図の作成を必要とする。

(3)-2 地質調査

今後の地質調査にあたっては

- ダム軸、土木構造物の調査と、その位置選定を合理的かつ容易にするため広い範囲に亘って基本グリットを設定する。
- 総合解析のための岩盤分類を行う。
- 花崗岩類の中に貫入する輝緑岩の貫入方向、貫入面等について調査する。
- 基礎岩の内、透水係数が大きくRQDの値も大きい個所または範囲については現地諸試験を行い、ダムの型式、高さからダム基礎岩盤としての評価を行い、必要ある場合には基礎処理計画を立案する。

等を主目的とする。

① 地表地質調査

構造物築造予定地点については1/500の地形図を作成し、既存の調査結果をもとに地表踏査を行う。

② ボーリング調査

調査に必要とする今後の追加ボーリング調査については、その位置、削孔経、方向、深度をまた透水テストではその位置、圧力等を示様書として明示する。

ユスフェリ地点の資料によれば標高が高くなるほど透水係数並にRQDの値が大きくなる傾向があるので、高標高位置での調査を充分行う。

また、河床岩盤については少くとも作用水圧でのルジオンテストを行う。

③ 横坑調査

高標高地点での試掘横坑が必要と考えられる。また既調査横坑の延長による調査も必要と思われる。これらについては、その位置、堀削断面、方向、深度を示様書に示し岩盤分類および、展開図の作成には技術的指導を行う。

④ ロックテスト

調査横坑を利用し、クラックの少ない硬岩部の外にクラックが多い部分に対しても原位置変形試験（ジャッキテスト）ならびに原位置強度試験（剪断試験）を行う。その位置の選定、測定器具の設置試験順序、測定法とその読みなど示様書にて示し、結果の解析検討については現地技術指導を行う。

⑤ 諸試験

ダムの型式として中央コアーロックフィルの場合には土質ならびにフィルター材料の試験

は E I E 試験室で試験可能である。また物理探査も同試験室で可能と思われるが解析作業については技術的指導を要する。コンクリート用資材についても同試験所で一部試験可能である。

⑥ ハイダムとしての基礎岩盤の評価

上記の各種調査ならびに試験結果についてはその総合解析を行い、地質および地質構造、岩盤分類、岩盤の透水性、強度等についてハイダムの基礎岩盤としての評価を行う。

⑦ 地汙り調査

貯水池付近で湛水に影響される地汙り地域については現況調査を行い、再活動する危険性のあるものについては、今後の調査事項、防止工事等につき計画立案する。

(3)-3 水文

水文資料はよく整理され一部解析も行われているがこれが充分なものかどうか検討する。

- 流量観測法、流出土砂の調査法、蒸発量測定法。
- 既存流量資料については、充分 E I E 側の説明を受け検討すること。

—水位—流量曲線

—欠測期間の補充のために用いた他の水位—流量

観測所との相関関係……マスタープランの数値と質問書に対する回答のそれとが異なっている。必要あれば資料の修正と整理、流量表の作成を行う。

—ダム計画洪水量、工事中仮排水量など流量の計画基準数値の決定………既往の洪水時のハイドログラフもあるがダム計画洪水量は降雨量からユニットグラフを用いて計算されて実情に合わない大きな数値のようである。たとえばユスフェリ、イナソルそれぞれ 100 年洪水の $1,656 \text{ m}^3/\text{S}$ 、 $1,680 \text{ m}^3/\text{S}$ に対して $12,759 \text{ m}^3/\text{S}$ 、 $12,829 \text{ m}^3/\text{S}$ の洪水量を採用している。既往のデータから 10,000 年確率洪水量を採用したい。

(3)-4 電力需要、送電関係

電力需要については、現計画はおおむね妥当なものと考えられるが、さらに詳細な検討を行う。

- トルコ東部地区の需要の現況と将来予測
- 需要想定に基づく、開発時期の検討
 - 他の電源との比較
 - 他の水力地点との比較
- 需要構成、負荷変動パターンからみた当該地点の水運用の方法

また、送電関係についても、他地域（特にユーフラテス川水力開発地点、チヨルフ川下流地点）の電源開発に伴う送電線整備計画を調査のうえ、本プロジェクトに係る送電ルート、変電所地点等についても検討を加える。

(4) 比較設計

最適開発計画案による各計画地点の満水位が決まった後、ダム、発電構造物、工事仮設備などの比較レイアウトを下記事項を考慮して行い、F/Sとしての最適設計案を選定する。

一般的な現地状況は次のとおりである。

- 地形は急峻（50～60°）、狭隘で樹木、喬木もない。
- 河川の各年の豊水期、低水期が明らかに分れ過去41ヶ年の記録によれば、この例外は1年もない。
- 基礎岩盤はダムの型式により、その掘削深度は異なるとしても花崗岩、輝緑岩の堅硬なものである。
- 河床砂礫層の厚さは50m以上に達する。
- 夏、冬の気温差は大きい。
- 河川沿いに走る国道20号線の工事による交通遮断は許されない。
- トルコ国内建設業者はその施工管理、能力、経験などの点でアーチダムの場合には施工能力不足との懸念もあり、このタイプの場合は国外の建設業者に依頼せざるを得ないかもしれない。
- 土質コアを有するロックフィルの場合、コア材料の調査はこれから行うこととなる。

i) ダムの型式

ダムの型式は基礎岩盤の評価のほかにはダム材料の品質、堆積地の位置とその量の外に施工条件などにより選定されるが、このほかにはトルコ国内の各種型式の施工実績、経験、現地建設業者の施工経験、資金能力、労務省の技能程度、安全対策、国内鋼材、品質なども考慮されるべきである。

ii) 概略工事用仮設備計画

現地は山相急峻、狭隘であり、かつ国道も河川沿いに通過しているため、この段階での仮設備配置レイアウトの検討と概略積算を行う。

(5) 設計

前項の比較設計により決められた最適開発案の各地点については、既往のデータならびに追加として行われた調査並に検討の結果にもとづきF/Sとしての設計を行う。

- i) ダム………型式としてアーチを採用する場合は地表、温度変化を考慮した半径方向たわみ調整による応力計算を行う。

土質コアを有するロックフィルについてはコア材料の品質、量についてその使用の可能性をたしかめる。

コンクリート・フェーシング・ロックフィルについては特に河床部のダム形状、コンクリートプリントの周辺継目の設計を行う。

- ii) 工事仮設備……………国道付替ルート、主要工事用道路、ダム仮設備のF/S計画としての設備容量、配置レイアウトについて図示する。アーチ式ダムの場合には工事用電力について検討する。
- iii) 発電構造物、電気機器等についてはF/Sとしての設計、必要ならば構造、水理の計算を行う。また発電機器についてはトルコ国内現況を考慮して機器仕様を選定する。
- iv) 建設工事費の積算……………工事費の積算、建設中利息についてはEIE、DSIと協議の上きめる。工事仮設備費についてはこれを積算する、工種単価はトルコ国内での施工管理の実績、経験から推定する。
- v) 工事工程……………バーチャートによる工程表を作成する。またダムの築造についてはリフト・スケジュールを付す。
- vi) 開発順位……………開発地点が複数の場合、その開発順位と、工事実施設計の開始、着工の時期を提案する。

7-2 業務指示書(案)

1. 調査の背景

「事前調査報告書」参照

2. 調査の目的

EIEの既存の気象水文調査、測量、地質調査とこれにもとづく水系マスタープラン計画内容の技術的検討を行い、電力需給の現状と将来予測から、このマスタープランのうちKarakaleダム地点からアルドヴィン貯水池終端までの区間の本流について最適開発計画を決める。

つぎに工事仮設備を含む水力発電構造物の計画、設計とこれの積算、工程、財務、経済などの評価を行ってこの区間の水力発電所が技術的にも経済的にも「トルコ共和国」にとってフィジブルであるかどうか検討する。

また、調査全般を通して、トルコ側への技術移転を行なう。

3. 調査対象地域

「事前調査報告書」参照

4. 調査の範囲

フィジビリティ調査

5. 調査内容

(1) 国内事前準備

- E I E作成のマスタープラン、事前調査報告書により問題点の事前把握とその処置を行う。

(2) 現地調査

(2) - 1 現地協議

E I Eとの調査実施についての打合せ………既存のマスタープランならびに収集資料についての協議を充分行い、以後の調査実施を容易とする。

(2) - 2 資料収集

調査に必要とするデータの収集

(2) - 3 地形測量

必要とする追加地形図の作製範囲とその仕様の作成

(2) - 4 地質調査

地質調査は既存資料、現地踏査によりその内容をきめる。

① 地表地質踏査

「事前調査報告書」参照

② ボーリング調査工事

「事前調査報告書」参照

③ 試堀調査横坑

「事前調査報告書」参照

④ ロックテスト

「事前調査報告書」参照

⑤ 高アーチダムとしての基礎岩盤の評価

「事前調査報告書」参照

⑥ 地汙り調査

「事前調査報告書」参照

⑦ 河床堆積層の調査

ダム型式による河床堆積層のダム基礎としての調査とその評価

⑧ 地震に関するデータの評価

「事前調査報告書」の外、データ収集を行いこれを評価する

⑨ 諸試験

「事前調査報告書」参照

(2) - 5 水文調査

「事前調査報告書」参照

(2)ー6 電力需要、送電関係調査

「事前調査報告書」参照

(2)ー7 社会環境調査

F/S段階での評価

(2)ー8 建設工事関係調査

- 労務法規関係
- 労務費、資機材等現地調達の実態
- 現地建設業者の工事施工能力の実態
- 建設資材の輸送計画検討
- 諸税、手数料、保険
- 水圧鉄管、ゲート類等の国内製造能力とその品質の実態
- 建設費積算のための実状調査

(2)ー9 財務、経済調査

- 使用数値など基本的手法の打合せと調査
- 財務、経済について考慮すべき事項

(3) 国内解析

(3)ー1 水文関係

「事前調査報告書」参照

(3)ー2 地質解析

現地において行うことを原則とし、不可能部分のみ国内にて行う

(3)ー3 電力需要分析

「事前調査報告書」参照

(3)ー4 既存マスタープランの評価

「事前調査報告書」参照

(3)ー5 基本計画(比較レイアウト)

「事前調査報告書」参照

(3)ー6 設計

「事前調査報告書」参照

(3)ー7 建設工事費の積算

「事前調査報告書」参照

(3)ー8 工事工程

「事前調査報告書」参照

(3)ー9 財務評価

- 財務費用の計算

- 資金計画の策定
- 財務的内部収益率の計算
- (3)-10 経済評価
 - 費用、便益の計算
 - 経済的内部収益率の計算
- (3)-11 開発順位の想定
「事前調査報告書」参照

6. 報告書

1. Inception Report	英文	20部	和文	15部
2. Progress Report	"	20部	"	15部
3. Interim Report	"	20部	"	20部
4. Draft Final Report	"	20部	"	20部
5. Final Report	"	70部	"	30部

8 添 付 資 料

- (1) 収集資料リスト
- (2) 質問書
- (3) 面会者リスト

を以下に掲げる。

(1) 収集資料リスト

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名又は発行機関	寄贈・購入 (価格)の別
1	ÇORUH NEHRİ HAVZASI-ŞİE MASTER PLAN ÇİİT-1	巻冊	A-4	306	オリジナル	1	EİE	寄贈
2	" " " " ÇİİT-2	"	"	335	"	1	"	"
3	" " " " ÇİİT-3	"	"	168	"	1	"	"
4	" " " " JEÇLOVİ	"	"	214	"	1	"	"
5	" " " " HIDROLOJİ	"	"	285	"	1	"	"
6	" " " " ÇİİT-1	"	"	167	"	1	"	"
7	" " " " ÇİZİMLER	"	A-5	68	"	1	"	"
8	Les Possibilités De Barrages Sur Le Fleuve ÇORUH ERITUNG A-1980	"	A-4	10	"	1	"	"
9	ÇORUH-YUSUFELİ Barajı Yeri Mühendislik Jeolojisi Raporu-M İhsan İçten-1979	"	A-4	14	"	1	"	"
10	Yusufeli ve İnanlı Projeleri	"	A-4	27	"	5	"	"
11	Summary of The Engineering Hydrology Report For YUSUFELİ And İNANLI dams on Çoruh River	"	A-4	7	"	2	"	"
12	Electrification Map of Turkey 1985	地図	A-0	1	"	1	TEK	"
13	Questionaire on The Feasibility study of Çoruh River Hydroelectric Power Development Project Nov/1984	巻冊	A-4	12	"	1	EİE	"
14	ÇORUH HAVZASI	"	A-4	1	"	1	"	"
15	ARTVİN AŞAZI ve YUKARLI ÇORUH PROJELERİ	"	A-4	1	"	1	"	"
16	CECİRİMSİZ MALZEME DENEY RAPORU	"	"	"	"	"	"	"
17	ARTVİN-BORCKA-MURATLI YAPILABİLİRLİK ARA RAPORU	地図	"	"	"	1	"	"
18	İngilizce-Türkçe REDHOUSE	巻冊	"	1	"	1	"	購入
19	Türkçe İngilizce "	"	"	1	"	1	"	"
20	TASPINARS TECHNICAL DICTIONARY ENGLISH-TURKISH	"	"	1	"	1	"	"
21	" " " " TURKISH-ENGLISH	"	"	"	"	1	"	"
22	THE TURKISH EXPERIMENT in DEMOCRACY 1950-1975	"	"	"	"	1	"	"
23	A SPEECH MUSIAFA KEMAL ATATÜRK	"	"	"	"	1	"	"
24	THE TURKS	"	"	"	"	1	"	"
25	FOREIGN POLICY	"	"	"	"	1	"	"
26	ANKARA KLAVUZU	雑誌	"	"	"	1	"	"
27	International Journal of Turkish Studies Vol.4/2	雑誌	"	"	"	1	"	"
28	The Economist Death of an Empress.] ROAD MAP OF TURKEY	巻冊 雑誌 地図	"	"	"	1	日本大使館	寄贈 購入

(2) 質問書

Questionnaire

on

The Feasibility Study of Çoruh River Hydroelectric Power Development Project

November 1984

Preliminary Survey Team of JICA

Questionnaire

on

The Feasibility Study of Çoruh River Hydroelectric Power Development Project

November 1984

Preliminary Survey Team of JICA

CONTENTS OF QUESTIONNAIRE

	Page
I. Background of the Study	1
II. Electric Power Situation in Turkey	4
(A) General	4
(B) Economic Evaluation	7
III. Available Data and Information related to Çoruh River Hydroelectric Power Development	9
(A) Hydrological and Meteorological Data	9
(B) Topographic Data	11
(C) Geological Data	12
(D) Inland Transportation Data	13
(E) Other Request	14

I. Background of the Study

1. Why was the higher priority laid upon this Çoruh River among other candidate rivers by EIE?

Detailed explanation is given in pages 1.1 and 1.2.

2. Why were the YUSUFELI and İNANLI were selected for first candidate sites by EIE?

Detailed explanation is given in pages 1.3 and 1.4.

Answers to the Questionnaire

on

Çoruh River Yusufeli and İnanlı Projects

(Only the answers of the 1st and 2nd questions)

- 1 - Why was the higher priority laid upon this Çoruh River among other candidate rivers, by EIE ?

Çoruh river catchment area in Turkey is 19748 km². Its annual water potential is 5.9×10^9 m³ (or 187.25 m³/sec.) at its most downstream location in Turkey. It is a long river and bestows feasible power sites starting from elevation 1480.00 m. to elevation 55.00 m. on the main stream of the river.

Total average annual generation potential is 9.88×10^9 kwh in average year and 7.58×10^9 kwh/per year during critical period, that is firm generation, according to hydrological data available and extended for over 40 years period.

Out of 9.88×10^9 kwh annual generation, 7.47×10^9 kwh corresponds to the main river, remaining 2.41×10^9 kwh corresponds to the possibilities on the tributaries of the main river. There are 11 sites on the main river.

Turkey experiences fast development of its power network, although oil crisis and its burden on economy slowed down the power demand, its rate of increase is still above the ^{4.8} development countries. The annual rate of increase in power demand is ^{4.8} percent as experienced presently under heavy constraints. TEK's estimate for coming 10 years is 10 percent.

Turkey's hydroelectric potential is mainly at the Eastern part where we have larger rivers. The development of hydroelectric powerplants started by building Sarıyar, Seyhan, Hirfanlı, Kesikköprü, Demirköprü and Kemer Dams during 1950 - 1960 period. These are comparatively medium size powerplants which met the demand at that time.

Then major step was building Keban dam on Fırat River. Together with Gökçekaya Dam on Sakarya river west of Ankara.

Fırat river is the largest river in Turkey. After placing Keban dam and p.p. with 6×10^9 kwh annual production, now Karakaya on Fırat river, just downstream of Keban is under construction. It will generate 6.8×10^9 kwh annually. Construction is progressing well and it is expected to be completed in the year 1988.

(1.1)

Just downstream of Karakaya, construction of Atatürk Dam and powerplant has been awarded. Construction of diversion works is underway. It will produce 8.9×10^9 kwh annually. It is a multipurpose project for serving also to over 1.000.000 hectares of land.

Dicle river is the second largest river in Turkey. Ilisu and Cizre dams and powerplants enables 3.7×10^9 kwh and 1.3×10^9 kwh annual generation. Their feasibility studies and final designs are completed. They will be in financing stage in coming years.

Other hydroelectric possibilities are mainly on the Botan branch of Dicle river where EIE started foundation explorations at selected two damsites.

Considering the fact that Turkey's hydroelectric economic potential is calculated as $100 - 108 \times 10^9$ kwh per year, Çoruh river is considered as one of the major river in Turkey with 9.88×10^9 kwh economic generation possibility. Çoruh river bestows 2.14×10^9 kwh energy generation at Yusufeli site and 3.4×10^9 kwh at Artvin site with these individual projects which are among major possibilities in Turkey.

The other important possibilities are scattered on the downstream parts of Kızılırmak river (Altankaya, Boyabat and smaller upstream ones) and other rivers like Ceyhan, upstream of Seyhan river. But non of them presents bulk power generation as downstream projects on Çoruh river.

To total $100 - 108 \times 10^9$ kwh generation we have to build many medium and smaller size powerplants on smaller rivers.

Seeing this fact, EIE has started investigating Çoruh river hydroelectric potential. After reconnaissance and preliminary planning EIE started foundation explorations and engineering and geotechnical studies at Çoruh dam sites. A Master Plan has been prepared after dependable and adequate data for Master Plan had been obtained.

One of the other area is Zap basin in Turkey. Zap is a branch of Dicle river. But it joins with Dicle in Iraqi territory. There are 5 dams and powerplant possibilities on Zap river totally having potential of 2.5×10^9 kwh

(1.2)

per year. A master plan study is going to be started in the year 1985.

Above explanation, we think, indicate that Çoruh river, especially the key projects on it like Yusufeli and Artvin have to be placed in implementation stage in a short time. Although Dicle river possibilities are attractive, Çoruh's are also as feasible as they are by being comparatively close to the load center and the interconnected system than Dicle river where population and industrial development has not been as progressive as in the vicinity of Çoruh river.

With these ideas feasibility study for Artvin, Borçka and Muratlı dams and powerplants as one group has already been started. And studies and explorations at Yusufeli site has been completed.

2 - Why were Yusufeli and İnanlı selected for first candidate sites by EİE?

There are three damsites where regulation of the river is possible. One is at Laleli, the most upstream location where average riverflow is $24.89 \text{ m}^3/\text{sec}$. % 78.3 of the riverflow can be regulated at this site.

Yusufeli site is located just downstream of confluence of Oltu-Tortum and Altıparmak branches. Average flow at this site is $114.50 \text{ m}^3/\text{sec}$. Yusufeli dam shall create $1.729 \times 10^9 \text{ m}^3$ reservoir, with $1.422 \times 10^9 \text{ m}^3$ active storage which is % 82 of the total volume. Yusufeli Dam is the key dam to regulate the river at the confluence of the major branches where about $2/3$ of its hydro potential exists.

Yusufeli dam shall provide upstream regulation for Artvin dam.

At Artvin site average flow is $158.17 \text{ m}^3/\text{sec}$. Its total reservoir volume is $1.990 \times 10^9 \text{ m}^3$, active storage being 1.556×10^9 . The ratio of active storage to total is % 78.

If the river is regulated at the upstream, that will be done by Yusufeli reservoir, Artvin powerplant shall get benefit of higher head by operating Artvin reservoir at max. possible height and less drawdown.

Therefore Yusufeli Dam is the key project for development of Çoruh river by providing main regulation of the river. So, Yusufeli Dam and Powerplant is given

(1.3)

priority and preparation of its feasibility and final designs need to be completed at least together with Artvin Dam and powerplant.

Inanli will be an afterbay project after Yusufeli. So the study and design shall be taken together.

Although Artvin feasibility study also has been started, as Artvin has also great power potential. But Yusufeli Dam is needed for optimal operation of Artvin Project.

(1.4)

3. Responsible department of EIE for the following items :

	Name	Address	Tel	Official in Charge
a) Planning	Project Planning and Design Branch		130961 225360- (502 Ext.) EIE General Directorate	Nezih Sayan
b) Survey				
c) Design				
d) Installation	DSI	State Hydraulic Works Department		
e) Supervision	DSI	State Hydraulic Work Department		
f) Operation	TEK	Turkish Electricity Authority		
g) Maintenance	TEK	Turkish Electricity Authority		
h) Finance	DSI	State Hydraulic Works Department		

NOTE : EIE deals with only planning, survey and design of dam and hydroelectric power plant projects.
Construction and finance of dams and hydroelectric power plants are undertaken by DSI and power plants are operated by TEK.

4. Acceptance of the Report for Çoruh River Master Plan

Year 1982 Approved by EIE.

5. Pending problems with foreign country(s) related to this Power Project, if any

No problem expected.

6. Time schedule, potential scale and finance of selected initial project
1.3.1987 end of Yusufeli, Inanli feasibility study.

Award of Final Design 1.1.1988

Finalization of Final Design 1.1.1990

Finance formalities 1990 - 1991

Start and end of construction 1992-1996 (1997)

7. Regulation, Code and Standard for design

Civil and Architecture, Dam Code, Penstock Code, Welding Code, Crane and Elevator,

Inspection Standard, Material Standard

Civil and Artch DIN (German) and Turkish Standards where available.

Dam (USBR Standards)

Power and Control Cables : IEC, ISO, VDE, BSS or other recognized International Standards

Hydraulic gates, Penstocks,

Spillway gates, : DIN

Materials for dams : ASTM

II. Electric Power Situation in Turkey

(A) General

Item	Notes
<p>1. Present electric power supply (Table and Figure)</p> <p>2. Existing transmission system and voltage (table and Figure)</p> <p>3. Power station development plan(s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Year (commissioning or schedule) <p>4. Transmission, Substation line development plan</p>	<p>On the map (<u>The map was handed over to team leader</u>).</p> <p>On the map</p> <p>Name of P. S. 19.. MW T H (Thermal) (Hydro)</p> <p>At the table (Pages 5-6-..... 16).</p> <p>from ~ to 19.. kVA km</p> <p>At the table (Pages 17-18-19)</p>

Item	Notes				
5. Record demand and supply					
Year	Peak(MW) and Domestic / Imported Total	Energy Consumption (GWh) Domestic	Imported	Interrupted Energy Reserve Capacity (GWh)	
1979	5118.7	19695	1043	1625	
1980	5118.7	23275	1342	1753	
1981	5118.5	24672	1617	1656	
1982	6513	26551	1775	1083	
1983	6900	27347	2220	1334	
6. Power Consumption					
Average power demand (MW)					
Annual power consumption (MWh)					
1979	MW				
1980	MW				
1981	MW				
1982	MW				
1983	MW				
		5 570 151	82469	1 012727	

Item	Notes																																
7. Degree of electrification by region, village or town	On the map																																
8. Loss and drop of voltage (%)	Generation (%), Transmission line (%), Distribution line (%) 0.06 10 5																																
9. Supply and demand forecast	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Demand</th> <th>Supply</th> </tr> <tr> <th></th> <th>MW</th> <th>MW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1985</td> <td>MWh</td> <td>MWh</td> </tr> </tbody> </table>		Demand	Supply		MW	MW	1985	MWh	MWh																							
	Demand	Supply																															
	MW	MW																															
1985	MWh	MWh																															
10. Quantity and unit price of imported electric energy from foreign country	<p>At the table (Pages 21-22-23)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>MWh</th> <th>TL/MWh</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1977</td> <td>492 Gwh</td> <td></td> <td>Bulgaria</td> </tr> <tr> <td>1979</td> <td>1042 Gwh</td> <td></td> <td>from Bulgaria and U.S.S.R.</td> </tr> <tr> <td>1980</td> <td>1342 Gwh</td> <td></td> <td>" " " "</td> </tr> <tr> <td>1981</td> <td>1617 Gwh</td> <td></td> <td>" " " "</td> </tr> <tr> <td>1982</td> <td>1776 Gwh</td> <td></td> <td>" " " "</td> </tr> <tr> <td>1983</td> <td>2220 Gwh</td> <td></td> <td>" " " "</td> </tr> <tr> <td>1984 (estimate)</td> <td></td> <td></td> <td>U.S.S.R. and Bulgaria</td> </tr> </tbody> </table>		MWh	TL/MWh		1977	492 Gwh		Bulgaria	1979	1042 Gwh		from Bulgaria and U.S.S.R.	1980	1342 Gwh		" " " "	1981	1617 Gwh		" " " "	1982	1776 Gwh		" " " "	1983	2220 Gwh		" " " "	1984 (estimate)			U.S.S.R. and Bulgaria
	MWh	TL/MWh																															
1977	492 Gwh		Bulgaria																														
1979	1042 Gwh		from Bulgaria and U.S.S.R.																														
1980	1342 Gwh		" " " "																														
1981	1617 Gwh		" " " "																														
1982	1776 Gwh		" " " "																														
1983	2220 Gwh		" " " "																														
1984 (estimate)			U.S.S.R. and Bulgaria																														
11. Annual reports of concerned with electricity supply																																	

(B) Economic Evaluation

Item	Notes																													
1. Population up to date & in futures	1970	1975	1980	1985	1990																									
2. GNP up to date and in futures	1979	1980	1981	1982	1983																									
3. Unit Construction cost of power plant in recent years	<p>pop 10³ At the table (page 24)</p> <p>growth rate %</p> <p>10⁶ US\$ 61664.6 59000.3 58544.8 53203.2 50787.1 ---</p> <p>US\$/capita ... 1416.6 1327.7 1290.5 1148.8 1074.2 ---</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Hydro</td> <td style="text-align: center;">Fuel</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Thermal</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">(El. and Mech. equip-ment)</td> <td style="text-align: center;">Oil</td> <td style="text-align: center;">Coal</td> <td style="text-align: center;">Gas</td> </tr> <tr> <td>US\$/kw 100-150 %/kw</td> <td style="text-align: center;">374000 TL/kw</td> <td style="text-align: center;">22 TL/kwh</td> <td style="text-align: center;">112000</td> <td style="text-align: center;">44 TL/kwh</td> </tr> <tr> <td>US\$/kwh</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> </table>							Hydro	Fuel	Thermal			(El. and Mech. equip-ment)	Oil	Coal	Gas	US\$/kw 100-150 %/kw	374000 TL/kw	22 TL/kwh	112000	44 TL/kwh	US\$/kwh	---	---	---	---				
	Hydro	Fuel	Thermal																											
	(El. and Mech. equip-ment)	Oil	Coal	Gas																										
US\$/kw 100-150 %/kw	374000 TL/kw	22 TL/kwh	112000	44 TL/kwh																										
US\$/kwh	---	---	---	---																										
4. Unit cost of fuel (Domestic & Imported)	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Heavy oil</td> <td style="text-align: center;">Coal</td> <td style="text-align: center;">Lignite</td> <td style="text-align: center;">Motorin</td> <td style="text-align: center;">Others</td> </tr> <tr> <td>Domestic</td> <td style="text-align: center;">25600 TL/ton</td> <td style="text-align: center;">13200 TL/ton</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> <tr> <td>Imported (For 1984)</td> <td style="text-align: center;">95000 TL/ton</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">125.000 TL/ton</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> </table>							Heavy oil	Coal	Lignite	Motorin	Others	Domestic	25600 TL/ton	13200 TL/ton	---	---	---	Imported (For 1984)	95000 TL/ton	---	---	125.000 TL/ton	---						
	Heavy oil	Coal	Lignite	Motorin	Others																									
Domestic	25600 TL/ton	13200 TL/ton	---	---	---																									
Imported (For 1984)	95000 TL/ton	---	---	125.000 TL/ton	---																									
5. Operation and Maintenance yearly cost	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>a) Hydroelectric power station</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">US\$/kwh</td> </tr> <tr> <td>b) Thermal power station</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">"</td> </tr> <tr> <td>c) Transmission line</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">"</td> </tr> <tr> <td>d) Distribution line</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td style="text-align: center;">"</td> </tr> </table>						a) Hydroelectric power station	---	---	---	---	US\$/kwh	b) Thermal power station	---	---	---	---	"	c) Transmission line	---	---	---	---	"	d) Distribution line	---	---	---	---	"
a) Hydroelectric power station	---	---	---	---	US\$/kwh																									
b) Thermal power station	---	---	---	---	"																									
c) Transmission line	---	---	---	---	"																									
d) Distribution line	---	---	---	---	"																									

Item	Notes
6. Interest rate	% 12
7. Escalation rate	% 43
8. Import duties including transportation	Machinery and Material for construction % 35 - 40

XXXXXXXXXXXX
 XXX
 TURKISH ELECTRICITY AUTHORITY (TEK) THERMAL POWER PLANTS IN OPERATION
 END OF 1986

Name of plant XXXXXXXXXX	Installed Capacity XXXXXXXXXXXX (MW)	Generation XXXXXXXXXX (GWh)	
		Average XXXXXXXXXX	Firm XXXXXXXXXX
Ambarli	630	4200	4200
Hopa	50	350	350
Seyitömer 1-3	450	2700	2700
Tunçbilek A	65	400	400
Soma A	44	300	300
Tunçbilek B 1-2	300	1800	1800
Elbistan A, 1-4	1360	7800	7800
Jeotermal	15	90	90
Soma B 1 - 4	660	3960	3960
Yatağan 1 - 3	630	3780	3780
Çayırhan 1-2	300	1800	1800
Kangal 1-2	300	1800	1800
Y.Çatalağzı B	150	900	900
Orhaneli	200	1200	1200
Yeniköy 1-2	420	2520	2520
Seyitömer 4	150	900	900
TOTAL XXXXXX	5784	34300	34300

XX
 Not: Soma A Santrali 1987 yılı başında devreye girecektir.

XX
 XXXXXXXXXXXXX
 atınmıdır.

-2-

TURKISH ELECTRICITY AUTHORITY (TEK) HYDRAULIC POWER PLANTS, IN OPERATION
END OF 1986

Name of Plant	Installed Cap. (MW)	Generation (GWh)	
		Average	Firm
Plants with dam			
Almus	27	80	40
Demirköprü	69	190	100
Gökçekaya 1-3	278.37	650	430
Hirfanlı	96	300	180
Keban 1-8	1354	6220	4460
Kemer	48	135	65
Kesikköprü	76	180	110
Sarıyar	160	500	330
H.Üğurlu 1-4	500	1297	820
S.Üğurlu 1-2	46	273	206
Köklüce	90	588	576
Adıgüzel 1-2	60	280	150
Aslantaş 1-3	138	569	360
Oymapınar 1-4	540	1620	482
Kapulukaya 1-3	51	190	150
Karakaya 1-2	600	4200	400
Altınkaya 1	175	675	567
SUB TOTAL	4308.37	17947	9426
Lake Plants:			
Çıldır	15.36	30	30
Kovada 1	8.25	41	41
Kovada 2	51.2	220	220
Tortum	26.18	85	68
SUB TOTAL	100.99	376	359
Channel Plants			
Anamur	0.84	2	2
Bozyazı	0.424	0.8	0.8
Denizli	1.168	10	10
Dinar	1.12	6	6
Doğankent A 1-3	24.6	128	115
Durucasu	0.8	3	3
Engil	4.596	14	10
Erciş	0.8	2	2
Girlevik	3.04	15	12
Hazar 1	20.12	128	110
Hazar 2	10	60	48
Silifke	0.4	2	2
Visera	1.04	3	2
Doğankent A-4	8.2	24	0
Doğankent B	40	157	0
SUB TOTAL	117.148	554.8	322.8
River Plants			
Botan	1.584	8	6
Ceyhan	3.6	12	10
Çağ-Çağ	14.4	42	42
Göksu	10.56	65	55
İkizdere	15.12	100	80
Kayakçı	3.84	12	12
Kernek	0.832	3	3
Kiti	2.76	6	6
Sızır	6.768	35	35
Karacaören	30	142	84
SUB TOTAL	89.464	425	333
TOTAL	4615.972	19302.8	10440.8

HYDRAULIC POWER PLANTS IN PLANNING 1987-2005

Name of Plant	Commissioning Month/Year	Installed Cap (MW)	Generation (GWh)	
			Average	Firm
Altinkaya 2,4	1,4,7/1987	3X175	957	667
Karakaya 3,4	3,8/1987	2X300	2900	2060
Menzelet 1,4	1,4,7,10/1987	4X30	334	192
Kılıçkaya 1,2	1,8/1987	2X60	332	236
Gezende 1,3	1,4,7/1987	3X50	528	130
Tolma	1/1988	14.5	67	34
Çatalan	1/1988	155	509	271
Yenice	1/1988	36.9	122	92
Çamlıgöze	1/1988	16	88	77
Tercan	1/1988	15	30	18
Derbent	1/1988	56	257	201
Karakaya 5,6	1,6/1988	2X300	2X127	0
Apa	1/1989	8.8	24	15
Manavgat	1/1989	40	195	40
Hasanlar	1/1989	8	35	9
Batman	1/1990	130	459	251
Develi	1/1990	6.7	25	16
Kralkızı	1/1990	90	146	111
Kızıldere	1/1990	3.5	7	7
Akçay	1/1990	21	100	63
Berdan	1/1990	8	36	9
Gönen	1/1990	10.6	63	21
İnamlı	1/1990	40	148	35
Özköy	1/1990	150	182	124
Fethiye	1/1990	15	85	85
Koçköprü	1/1990	3	14	10
Lamas 4	1/1990	22	103	28
Çaldır 2	1/1990	7.2	15	10
Girlevik 2	1/1990	5	13	8
Torul	1/1990	100	322	131
Mercan	1/1990	19.2	44	40
Zernek - Hoşap	1/1990	3.6	14	7
Beyköy	1/1991	15.5	87	87
Atatürk 1,2	2,8/1991	2X300	4400	4000
Yunusyaylaesi	1/1991	160	567	492

HYDRAULIC POWER PLANTS IN PLANNING 1987-2005

Name of Plant XXXXXXXXXX	Commissioning XXXXXXXXXXXX TARİHİ BY/YIL	Instal. Cap. XXXXXXXXXX (MW)	Generation XXXXXXXXXX (GWh)	
			XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
Atatürk 3,4	2,8/1992	2X300	2900	2500
Düzkeşme	1/1992	150	916	678
Karamenderes 1	1/1992	10	28	17
Göksu-Konya	1/1992	20	48	30
B.Melen Aydoğan	1/1992	70	280	196
Kayraktepe	1/1992	420	1000	650
Tortum 2	1/1992	9.6	40	30
Sır	1/1992	261	725	418
Beşkonak	1/1993	55	409	209
Kavşak	1/1993	120	564	296
Atatürk 5,6	2,8/1993	2X300	1400	1000
Susurluk	1/1993	30	88	50
Çzlıuce	1/1993	160	413	290
Atatürk 7,8	2,8/1994	2X300	200	0
Akköy 1	1/1994	60	260	145
Manyas	1/1994	20	72	40
Bayramhacılı	1/1994	70	170	161
Boyabat	1/1994	510	1468	925
Kürtün	1/1994	80	198	95
Yamula	1/1994	200	443	345
Yahşihan	1/1995	7.5	44	44
Keracaören 2	1/1995	15	68	45
Kargı-Kızılırmak	1/1995	76	390	298
Cine	1/1995	18	135	95
Çağ-Çağ 1	1/1995	2.6	23	15
Finike 1,2	1/1995	7	39	20
Aksu - Düzce	1/1995	22	131	92
Göktaş	1/1995	244	1108	429
Çağ-Çağ 2	1/1995	1.1	10	7
Düden	1/1995	11	63	33
Körkün	1/1995	36	250	195
Palu	1/1995	78	413	290
Asmacık - Dalaman	1/1995	20	121	75
Lamas 1,3	1/1995	42	254	101
Behram	1/1995	4	10	6
Karamenderes 2	1/1995	6	14	9

KİTAPÇIKLARIN YAYINLANMASI

HYDRAULIC POWER PLANTS IN PLANNING 1987-2005

Name of Plant	Commissioning	Instal. Cap. (MW)	Generation (Gwh)	
			Ortalama	Güç
Feke	1/1995	56	250	162
Cevizlik	1/1995	150	503	326
Diyadin	1/1995	4	10	7
Dikkaya	1/1995	90	357	200
Sami Soydan	1/1995	175	413	270
Uzungöl 2	1/1995	9	28	11
Altıntepe	1/1995	6	22	5
Dicle	1/1995	110	300	228
Ilisu	1/1995	1200	3678	2365
Sevindik	1/1995	9	29	22
Yılanlı	1/1995	14	34	0
Mut	1/1995	50	288	219
Oğlakpınar	1/1995	30	105	60
Uzungöl 1	1/1995	27	107	41
Akköy 2	1/1995	180	604	400
Fındıklı - Birecik	1/1995	600	1800	1200
Obruk	1/1995	180	460	300
Karkamış	1/1995	400	1200	800
Çayköy	1/1996	20	102	80
Pülümür	1/1996	26	114	80
Buğra	1/1996	42	215	140
Doğanlı	1/1996	8	45	30
Tekgöz	1/1996	6	30	20
Uyarca	1/1996	17	90	58
Damlacık	1/1996	20	105	68
İrmakdüzü	1/1996	14	70	45
İskantopaç	1/1996	12	60	40
Yeşilli	1/1996	11	56	36
Dereköy	1/1996	150	347	250
Dereli	1/1996	60	230	103
Karataş	1/1996	40	175	122
Aslancık	1/1996	90	349	178
Cizre Barajı	1/1996	300	1270	1000
Uzunçayır	1/1996	71	310	217
Konaktepe	1/1996	65	250	177