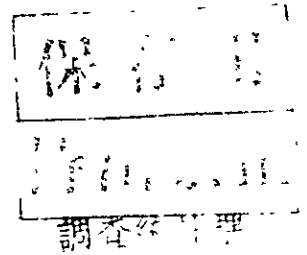


トルコ共和国
ダラマン川下流域水資源開発計画
概要報告書

昭和41年3月

海外技術協力事業団

國際協力事業團		
受入 月日	'84. 4. 17	314
		60
登録No.	03457	KE



は し が き

日本政府は、トルコ共和国政府の要請に応じて、ダラマン川水資源開発計画を策定することとし、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

当事業団は、成田饒氏を団長とする6名の調査団を編成した。調査団は、トルコ国内において現地踏査及び資料収集を行ない、帰国後現地調査の成果を用いて電源開発株式会社により比較検討を行なつたうえ、ダラマン川下流域水資源開発計画に関する流域計画及びその中で優先順位の高いサンダルジック開発計画を策定した。

事業団は、その計画書(The Water Resources Development of the Lower Dalaman River in the Republic of Turkey, Basin Development Plan and the Feasibility Study of the Sandalcik Project)をすでにトルコ共和国政府に提出した。この概要報告書は、その英文報告書の要約である。

本調査の任にあたられた調査団員各位に感謝するとともに、現地において調査に協力された大使館、調査団の派遣に協力していただいた通産省・電源開発株式会社に対し、厚くお礼申しあげる。

昭和41年3月

海外技術協力事業団

理事長 渋 沢 信 一

JICA LIBRARY



1050976[8]

国際協力事業団	
受入 月日 84.4.17	314
登録No. 03457	60
	KE

保存用

持出禁止

調査統計課

は し が き

日本政府は、トルコ共和国政府の要請に応じて、ダラマン川水資源開発計画を策定することとし、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

当事業団は、成田饒氏を団長とする6名の調査団を編成した。調査団は、トルコ国内において現地踏査及び資料収集を行ない、帰国後現地調査の成果を用いて電源開発株式会社により比較検討を行なつたうえ、ダラマン川下流域水資源開発計画に関する流域計画及びその中で優先順位の高いサンダルジック開発計画を策定した。

事業団は、その計画書(The Water Resources Development of the Lower Dalaman River in the Republic of Turkey, Basin Development Plan and the Feasibility Study of the Sandalcik Project)をすでにトルコ共和国政府に提出した。この概要報告書は、その英文報告書の要約である。

本調査の任にあられた調査団員各位に感謝するとともに、現地において調査に協力された大使館、調査団の派遣に協力していただいた通産省・電源開発株式会社に対し、厚くお礼申しあげる。

昭和41年3月

海外技術協力事業団

理事長 渋谷 信一

JICA LIBRARY



1050976[8]

トルコ共和国
ダラマン川下流域水資源開発計画
概要報告書

目 次

伝達状	1
I 緒 言	3
II 結論および勧告	5
A. 結 論	5
B. 勧 告	11
III 計画地域の紹介	12
IV 流域計画の概要	19
A. 水力発電計画の概要	19
B. 送変電計画の概要	25
C. ダラマン平野の農業開発計画の概要.....	31
D. 経済性の検討	44
V Sandalcik 計画の概要	51
A. 概 要	51
B. 予備設計	61
C. 経済評価	81
VI 今後行うべき調査	96
添付図面 サンダルジツク計画図面集	

伝 達 状

海外技術協力事業団

理事長 渋谷 信 一 殿

茲にトルコ共和国ガラマン川下流域水資源開発計画調査団長として調査団の使命として遂行した作業の報告書を提出する光栄を有します。

調査団は1965年3月25日から75日間現地に滞在し、トルコ共和国政府と打合せの上、計画地域の地形、地質調査、河川状況調査、材料調査、農業事情調査、電力事情調査、水文気象資料、工事費積算資料の収集、その他計画作成に必要な情報や資料の収集を行いました。

日本国内においては、これらの資料を使用して、団長の所属する電源開発株式会社 (EPD Consultant) が同社の Chief Engineer を始めとして、次に述べる各専門分野すなわち、貯水池および水力計画、ダムおよび水力構造物設計、電力需給計画、送変電計画、農業開発計画などの各専門分野の技術者を動員して本報告の作成に当りました。

ガラマン川下流域水資源開発計画は、流域面積約 $5,200 \text{ km}^2$ の年間流量約 $1,600 \times 10^6 \text{ m}^3$ を有するガラマン川にサンダルジツク (Sandalcik)、ギユルレツク (Gürleik)、ギヨクタス (Göktas) およびベズケセ (Bezkes) の4発電所を建設すれば、総出力 $327,000 \text{ kW}$ 、年間発生電力量、 $1,454 \times 10^6 \text{ kWh}$ の電力が得られ、これを同国西部イズミル (Izmir) 市 (約 300 Km) まで送電すれば、工業化が急速に進みつゝある同市を中心とした西部地域の電力需用にあてることが出来ます。またガラマン平野の $14,000 \text{ ha}$ におよぶ農地に対して洪水防禦堤防およびかんがい排水施設を建設すれば、この地域の農業を振興することが出来ます。この流域計画の実施には約10ヶ年の工期と約 $1,500,300,000 \text{ T.L}$ の工事費を必要としますが、この計画の完成により、年間約 $64,326,000 \text{ T.L}$ の超過便益を期待することが出来ます。

この流域計画の開発は3期に分けて行うことが経済的であり、また技術上も妥当である

と考えられます。このうち、早急に実現が望まれているグラマン平野の農業開発を促進させることと、西部地域の電力需給の面から、遅くとも1970年末にはグラマン系発電所が一部発電を開始出来るようにするため、農業及び発電用水源としてのサンダルジツク貯水池とアスマジツク調整池建設、サンダルジツク発電所、ベズケセ発電所と送変電施設等の建設—この部分の工事を本報告書においては、サンダルジツク計画 (Sandalcik Project)と呼んでいます—は早急に精密設計を行つて着工する必要があると考えられます。

この工事のためには約3.5年の工期と約735,100,000 T.Lの工事費を必要としますが、このグラマン川開発計画のうち、この部分だけでも年間約35,116,000 T.Lの超過便益を期待することができます。

我々はこの報告書がトルコ共和国政府の経済開発計画の一環としての開発事業に役立つと共に、両国間の友好親善と経済の交流発展に寄与することを切望して止みません。

なお、現地調査にあつて、当調査団に与えられた支援と協力をいただいたトルコ共和国国家水利庁 (DSI)、電力庁 (EIE)、などの関係官公庁の諸官および在トルコ日本大使館の関係諸官に対し深く感謝の意を表すものであります。

昭和41年1月

トルコ国グラマン川下流域水資源開発
計画調査団
(電源開発株式会社設計室主査)

団長 成 田 饒

I . 緒 言

1964年10月、トルコ共和国政府は、同国のムーラ県、ダラマン川下流域の水資源開発計画について、日本政府の技術協力を求め、開発計画を樹立するための調査団の派遣を要請した。この要請をうけて、日本政府は同国の経済技術開発事業の推進に協力することを決し、本調査事業の実施を政府実施機関である海外技術協力事業団に委託した。

1965年3月、海外技術協力事業団は、調査事業の効率的な運営を期して、電源開発株式会社の技師5名と、同事業団1名計6名からなる調査団を編成し、トルコ共和国に派遣した。

調査団は、ダラマン川下流域の流域開発計画を樹立し開発順位を定めることおよび開発順位の高い第一期開発計画に関するProject Reportを作成することを目的とし、1965年3月25日から6月10日に至る間トルコ共和国に滞在して、トルコ政府と調査および計画についての打合せを行い、その便宜と協力を得て、能率的に現地調査および関係必要資料の収集を行った。

調査団は帰国後、ダラマン川下流域開発計画を作成し、このうち早急に開発を行うべき第一期開発計画を作成した。更に第一期開発計画のうち直ちに詳細設計(Definite Study)に進べきSandalcik Projectの技術的ならびに経済的可能性についての報告書を作成した。ここにSandalcik Projectとは、ダラマン総合開発計画における農業および発電用水源としてのサンダルジツク貯水池とアスマジツク調整池の建設、サンダルジツク発電所とベズスケ発電所および送変電施設の建設を内容とするものである。

電源開発株式会社は、トルコ共和国における水資源開発事業、電力開発事業の重要性を認識し、政府より委嘱された調査技師の派遣、国内作業の実施等、本調査事業の推進に全面的に協力した。

調査団の構成は次のとおりである。

氏 名	專 門	所 属
成 田 饒	土 木 技 師	電 源 開 發 株 式 會 社
新 家 義 雄	業 務 調 整	海 外 技 術 協 力 事 業 団
高 市 守	土 木 技 師	電 源 開 發 株 式 會 社
福 竹 養 造	地 質 專 門 家	電 源 開 發 株 式 會 社
城 本 登 木 夫	電 氣 技 師	電 源 開 發 株 式 會 社
松 居 正 治	農 業 技 師	電 源 開 發 株 式 會 社

Ⅱ・結論および勧告

A. 結 論

調査研究の結果ガラマン川下流域の水資源開発計画について次の結論が導かれた。

- (1) 流域面積およそ5,200 Km²を有するガラマン川の水資源は年間およそ1600000000m³と見積られる。この資源を有効に利用するため、次の諸水源施設を建設することが妥当である。すなわち、サンダルジツク貯水池（有効貯水量665,000,000m³、満水位標高705m）、ギユルレツク貯水池（有効貯水量115,000,000m³、満水位標高270m）、ギヨクタス貯水池（有効貯水量120,000,000m³、満水位標高145m）、の三貯水池と、アスマジツク調整池（有効貯水量22,000,000m³、満水位標高71m）の建設によつて年間を通じて約41m³/Sの流量（アスマジツク地点）を確保することが出来る。
- (2) 貯水池および調整池に付属して、サンダルジツク発電所、ギユルレツク発電所、ギヨクタス発電所およびベズケセ発電所を建設することが妥当である。この建設により最上流部のサンダルジツク貯水池から最下流のベズケセ発電所放水位に至る間、総落差675mを利用して、総出力327,000kW、年間発生電力量1,454,000,000kWhの電力を得ることが出来る。更にトルコ共和国における第2の輸出港をもち、近年工業化が進みつつあるイズミル市（人口約36万）に豊富低廉な電力を供給するため、延長280Kmの送電線を建設する。このようにしてイズミル市を中心とした西部地域の経済発展に貢献することが出来る。
- (3) ガラマン平野の農業生産を増大させ農家経営を安定させるために、次の諸策がとられるべきである。
 - a ガラマン平野14,000haのかんがい用水量を確保するため水源施設の建設および新しい用水系統の確立。

- b. 冬期の地表水の排除，および年間を通じて地下水位を低下させるための排水系統の確立。
- c. グラマン平野を洪水から防禦するための諸施設の建設
- d. グラマン平野における道路網の整備
- e. 新しい農業畜産技術の紹介普及を行うための農業畜産センターの設置

このようにして本計画地域の農業は単調な一年棉一作の農業から脱却して土地の集約的な利用の方向に進むことが出来、結果として本地域の農業生産は飛躍的に増大するであろう。

- (4) この流域計画の実施には約10ヶ年の工期と約1,500,300,000 T.Lの工事費を必要とし、この資本投下による年間経費は102,910,000,000 T.L年便益は167,230,000 T.Lと推定され、年間約64,326,000 T.Lの超過便益が期待出来る。
- (5) この流域計画の開発順序は下記のとおり、三期に分けて開発することが最も経済的であり、また施工技術上も妥当であると考えられる。

第一期計画

- サンダルジツク計画
サンダルジツクダムおよびアスマジツクダムの建設およびサンダルジツク発電およびベズケセ発電所の建設，送変電施設の建設
- グラマン平野の農業開発計画

第二期計画

ギユルレツク計画

- ギユルレツクダムおよびギユルレツク発電所の建設，変電施設の建設

第三期計画

ギョクタス計画

ギョクタスダムおよびギョクタス発電所の建設

第一期計画は、早急に実現が望まれているガラマン平野の農業開発を促進させ、またトルコ共和国西部地域の電力需給の面から、おそくとも1970年末にはガラマン系発電所が一部発電を開始出来るよう諸準備を整える必要がある。このため出来る丈速やかにDefinite Studyを開始する必要がある。また第二期計画、第三期計画の着工時期は、西部地域の電力需用の伸長に応じて決めるものとする。

- (6) 第一期計画に含まれるガラマン平野の農業開発計画のうち、洪水防禦計画かんがい排水計画等については、若干の補足調査を行つてFeasibility Studyの精度を高める必要があるが、サンダルジツク貯水池の建設はかなりの長年月を要すること、また今後の補足調査の結果により基本計画の変更、サンダルジツク貯水池アスマジツク調整池の規模等の変更はとうてい考えられない等の事情から、第一期計画のうち特にサンダルジツク計画を優先的にとりあげた。

このサンダルジツク計画の実施により、ガラマン平野のかんがい水源は確保される上に、イズミル市を中心とするトルコ共和国西部地域の電力需用の増大に対処することが出来る。サンダルジツク計画の実施によつて出力161,000kW、年間発生電力量、867,600,000kWhが見込まれる。これにより次項にのべるように第一期計画の工事が全部完成しない以前でも、相応の便益を期待出来るであろう。

- (7) サンダルジツク計画に含まれる水源工事、発電工事は約3.5ケ年(1967~1970)の工期が必要である。この計画の総工事費は735,100,000T.L、年間経費54,501,000T.Lおよび年便益は89,617,000T.Lと見積られ、年間約35,116,000T.Lの超過便益を期待することが出来る。費用便益比率は1.64であつて極めて経済的である。

またイズミルの一次変電所において発電原価約0.065T.L/kWhの非常に低廉な電力を得ることが出来る。

これらの値は農業部門、および発電部門の共同施設費を電力部門のみで負担した場合

の値である。

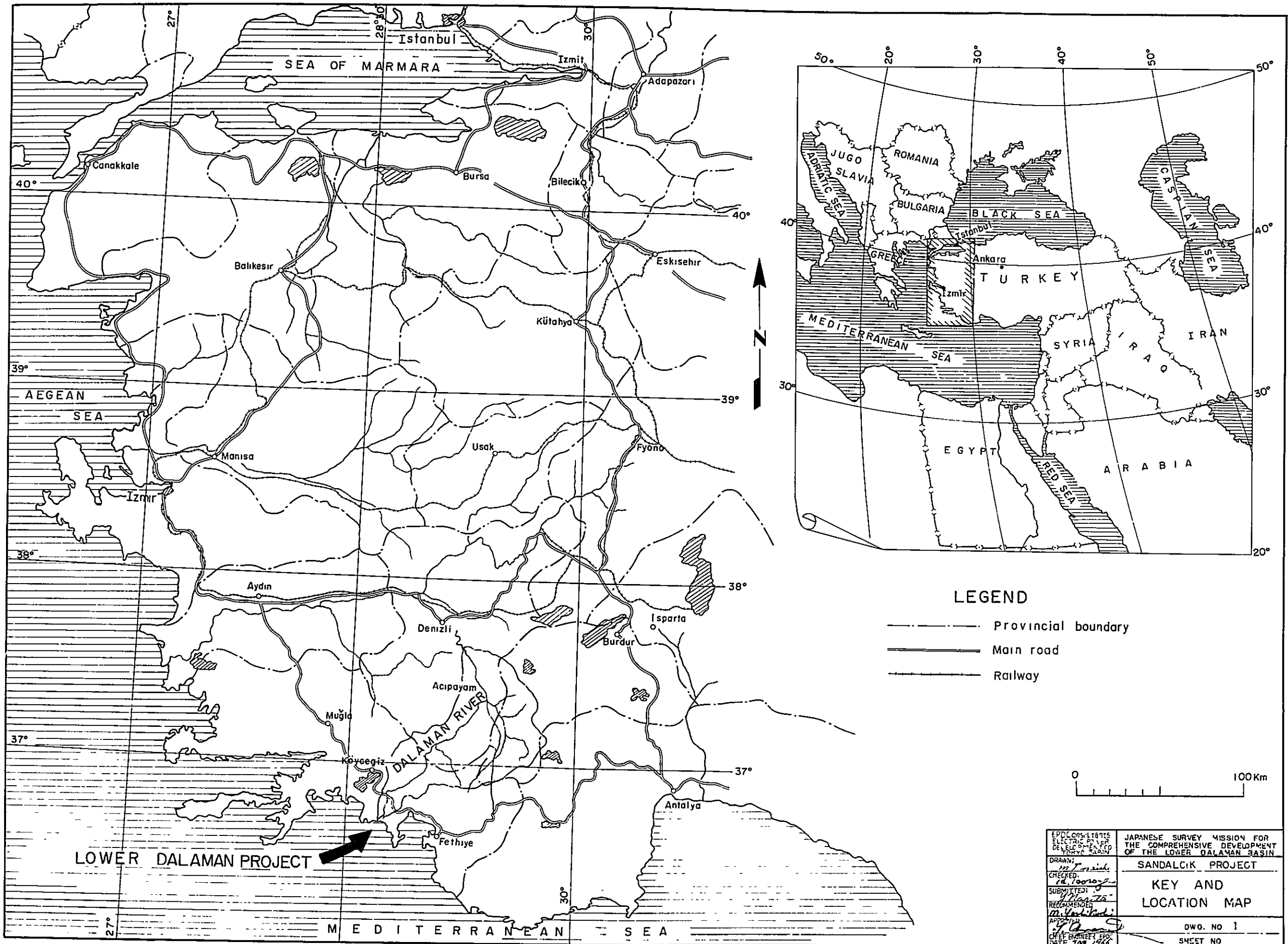
- (8) 第一期計画の総工事費は、ダラマン平野の農業開発計画分を含めておよそ 987,100,000 T.L を必要とする。計画完了後の年間経費は 73,060,000 T.L, 年便益は 110,676,000 で超過便益は年 37,616,000 T.L と見積られ、費用便益比率は 1.52 となる。

次に共同施設費（ダム）を農業部門と電力部門のそれぞれの残余便益に応じてアロケーションを行った場合は、農業部門の初期投資額はおよそ 269,980,000 T.L となる。この場合農業部門の年間経費は 19,603,000 T.L および年便益は 21,059,000 T.L となり年間約 1,456,000 T.L の超過便益を期待することが出来る。費用便益比率は 1.07 となる。

電力部門は初期投資額はおよそ 717,120,000 T.L となる。この場合電力部門の年間経費は、53,457,000 T.L また年便益は 89,617,000 T.L となり、年間 361,600 T.L の超過便益を期待することが出来る。またイズミルの一次変電所における発電原価は約 0.064 T.L/KWh となり、アロケーション前に比して若干コスト減が期待出来る。

- (9) サンダルジツク計画の主体であり、かつ工期を左右するものは高さ 14.5 m, 堤体積およそ 490,000 m³ のサンダルジツク・アーチダムと出力 150,000 KW のサンダルジツク発電所（地下式）の工事である。これらの工事を 1970 年末迄に完成させるためには、おそくとも 1966～1967 年に Definite study を行い、一部準備工事を完了し 1967 年中には本工事に着工する必要がある。

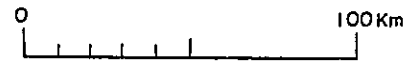
サンダルジツクダム地点としては上流案, 下流案の二地点が計画されたが, 下流地点は左岸の断層および右岸の調査が不十分であること, 上流地点は下流地点にくらべて地質上の重大な問題がなく, 技術的にみて計画作成に確実であること等の理由により, 上流案を採用した。しかし下流地点はきわめて経済的にダム築造が出来る可能性を有している。今後充分地質調査を行い, 本計画の Definite Study と並行して比較検討を行い, 最終的なダム地点を決定する必要がある。



LOWER DALAMAN PROJECT

LEGEND

- Provincial boundary
- Main road
- Railway



EPDC CONSULTANTS ELECTRIC POWER DEVELOPMENT TO TURKEY	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>M. F. ...</i> CHECKED: <i>ra. ...</i> SUBMITTED: <i>...</i> RECOMMENDED: <i>...</i> APPROVED: <i>...</i> CHIEF ENGINEER EPD DATE: Jan. 1966	SANDALCIK PROJECT KEY AND LOCATION MAP DWG. NO 1 SHEET NO

B. 勧 告

ダラマン川下流域の開発は計画地域の社会的および経済的な状態を改善し、住民の生活水準の向上をもたらし、西部地域のみならず、トルコ共和国の経済発展に大きく貢献するであろう。

サンダルジツク計画は、西部地域の電力需給をバランスさせる必要上おそくとも1970年末にはサンダルジツク発電所が一部発電を開始出来るようにすべきであり、またダラマン平野の農業開発を促進させるために、可及的速やかに着工準備を進めることを勧告する。

第一期工事のうち、直ちに着手をしなければならないサンダルジツク計画の Definite Study を“今後の調査”で詳述するような測水、測暈、地質および材料調査を行つて速やかに実施しなければならない。

またこれと並行して、農業開発部門については、洪水防禦、かんがい、排水計画等の Feasibility Study に関する補足調査を早急に実施し次段階の調査に進むことを勧告する。

Ⅲ. 計画地域の紹介

ガラマン川はトルコ共和国エーゲ海地方に属し、イズミル市の東南およそ220 Kmに位置する。その流域面積はおよそ5,200 Km² 流路延長190 Kmで地中海に注ぐ大川である。この流域の最上流部は、標高2,000m以上で樹林に覆われ山地であるが、中流部には標高1,000m程度のアジパヤム高原がある。この高原では川沿いに農耕地が開け、一部草地および湿地がみられる。ガラマン川はこの高原を貫流後、南西方向に流路を変え、峡谷部を急流をなして流下し、アルジイ、スチャチイ、アクキヨプル、アスマジソクを経てガラマン平野に至り平野のほぼ中央部を蛇行しながら貫流して地中海に流入する。ガラマン平野は大部分農耕に利用されており、またその北西部においてキョジエイ湖沿岸に展開するダリヤン平野に接している。これら平野部ではガラマン川から引水して、綿、とうもろこし、シトラス等が栽培されている。農業開発計画の対象地域はこれらの平野部でその地域面積は18400 haである。また電力開発計画の対象地域は西南部エーゲ海地方すなわちイズミル県、マニサ県、アイデン県、デニズリ県、ムーラ県である。

計画地域の地質は、地質区分上内部アナトリア構造区に属し、古生代の変成岩、堆積岩中生代の堆積岩、火成岩、および第三紀、第四紀の堆積岩より構成されている。ガラマン川流域の地質概要は次のとおりである。

第四紀は崖錐、河川堆積物、段丘堆積物よりなりアジパヤム高原、支流フユセイイン川沿岸およびガラマン川下流域に広く分布する。新第三紀に属するマール、礫岩、チヨークおよび石灰岩はフユセイイン川の合流地点より上流ガラマン流域に広く分布する。これらはいずれも湖成堆積物と推定される。中生代に属する岩石は石灰岩、橄欖岩および片岩である。ガラマン川の上流部から中流部にわたり大きな岩体をなし石灰岩が各所にみられるが、これらは概して堅硬で亀裂の発達がいちじるしい。橄欖岩はガラマン川の上流部から下流域に広範囲に分布する。この岩は概して蛇紋岩化作用がいちじるしく各所に大規模な山崩れや地這りがみられる。片岩はサンダルジツク付近およびイシバシイ付近に小範囲に分布するが地表部の風化はいちじるしい。

ガラマン川流域の上流部は中部高原性気候，下流部は地中海性気候である。従つて上流部においては，年平均総雨量は500mm前後，下流部では1,000mm前後でだいたい4月～9月は乾期，10月～3月は雨期である。流域内中部高原性気候を代表するアジバヤム，および地中海性気候を代表するガラマン測候所における気象値を表記すると次のとおりである。

地点	項 別	観測 期間	単位	気 象 表												計はた は平均
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ア ジ バ ヤ ム	1. 月平均気温	(1960 1962)	℃	2.8	2.6	6.7	11.1	15.8	19.6	23.7	24.0	18.1	13.6	9.2	5.1	12.7
	2. 降水量	(1957 1961)	mm	103.0	43.6	63.9	26.9	35.3	24.3	12.6	1.2	5.8	27.2	48.8	105.6	498.1
	3. 相対湿度	(1960 1962)	%	74.0	71.5	61.0	62.5	55.0	51.0	43.3	42.3	47.3	60.7	70.3	73.0	59.7
ゲ ラ マ ン	1. 月平均気温	(1957 1964)	℃	10.3	10.6	12.9	15.9	19.7	24.5	26.3	27.3	23.7	19.3	15.4	13.0	18.2
	2. 降水量	(1957 1964)	mm	187.4	126.9	61.9	36.7	29.5	2.8	1.7	0	20.0	105.5	120.5	293.7	986.2
	3. 相対湿度	(1957 1964)	%	76.3	74.5	73.5	72.0	70.4	64.0	61.3	60.6	65.5	74.2	78.3	79.8	70.9

ガラマン川の年平均比流量は上流域と下流域ではその相違が大きく上流域の平均値0.5 m³/S / 100 Km²，下流域の平均値は2.5 m³/S / 100 Km²である。また乾期と雨期の流出量の比は，およそ1 : 3となつている。

ガラマン川の主要地点で観測された流量を整理して表記すると次のとおりである。

地点	Km ²	観測 期間	月 平 均 流 量												平均
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
アルジイ	3,250	(1940 1955)	30.4	34.9	27.7	21.2	11.3	7.7	6.7	5.4	5.5	11.8	15.1	23.7	16.8
スチャチイ	3,434	(1960 1964)	64.0	68.5	32.6	23.2	16.5	9.7	5.3	2.9	4.3	6.6	6.4	26.4	22.2
アクキヨガレ	4,528	(1962 1964)	82.0	98.4	72.6	48.2	40.5	29.9	19.7	15.3	16.5	24.0	26.3	92.1	47.1
ガラマン橋	4,812	(1961 1964)	60.3	95.3	81.4	51.1	35.7	23.4	14.2	9.4	14.4	16.3	19.6	75.1	41.3
フエブシエ	5,173	(1952 1958)	107.4	140.7	93.9	72.4	44.1	28.6	14.4	6.4	11.8	17.3	51.9	79.0	55.7

ガラマン平野においてはおよそ14,000haが農耕地であり総農家戸数は1,500戸である。ガラマン平野における農業生産は大要次の面でその発展を大きく阻害されている。すなわち冬から春にかけての雨期にはガラマン川が氾濫し直接農作物および諸施設に被害をおよぼす他、排水路網が不備のため氾濫した水は長期にわたり地表に滞溜し、収穫あるいは播種の適期を逸す原因となつている。更にガラマン川の洪水および周辺山地からの流出水等の氾濫停滞が平野部の地下水位を上昇せしめる一因をなしており、この高い地下水位が作物の充分な成育を阻害している。又かんがい用水はガラマン川より自然取水しているため渇水期には充分な取水が出来ない上に、洪水ごとによつておこる流入土砂の除去等取水施設の維持管理に多大の労力と経費を必要とし、かんがい用水確保の点においても不安定な状況を呈している。

1960年の統計調査によるとエーグ海地方の人口は全トルコ人口の約14%であり3,928,000人である。トルコ共和国における人口の増加率は年率約3%であり、統計値によると都市部の増加率は年約6%、農村の増加率は年約2%となつており、農村より都市への集中現象がみられる。エーグ海地方は気候、土地条件、地理的条件に恵まれており、農業の主要生産地であると共に鉄、クロム、ボーキサイト等の鉱物資源、森林資源、水産資源が豊富で、これらの資源を利用した諸工業が発達しつつあり、将来の発展はいちじるしいものと推察される。この地方の主要都市はイズミル市であつて、トルコ第3位の人口を擁し、農産物の加工、商工業が盛んであり、イスタンブルと並んで貿易の中心地である。また地方政治の中心地で政府行政機関の事務所が多い。

交通はイズミル市を中心として各県主要都市間に国道が通じており、定期バスが運行されている。イズミル市と地域内主要都市（アイデン市、デニズリ市、その他）および他地方主要都市（アンカラ、イスタンブル市）間には鉄道が敷設されている。又国内航空はアンカラ、イスタンブル等その他国内主要都市と結ばれている。海路はイスタンブル港、イズミル港、フェチイエ港、アンタリヤ港を結ぶ路線が開かれていて定期船が就航している。

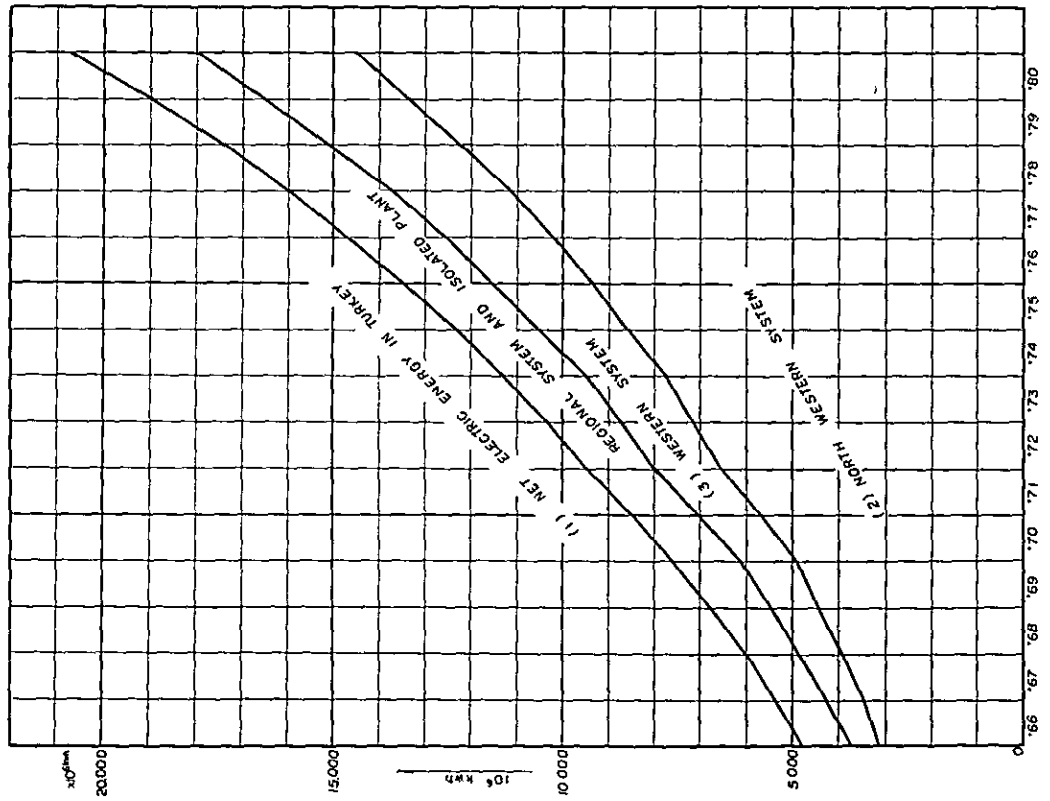
特にガラマン流域に近接するフェチイエ港は天然の良港で10,000t級の船舶が停泊可能である。アンカラ市よりガラマン流域への進入路はアンカラ—イズミル間は航空、鉄道、自動車のいづれでも可能であり、イズミル市より自動車によりアイデン市、ムーラ市、

キヨジエイ町を経て到達することが出来る。電信、電話は国内主要都市間を結んでいる。

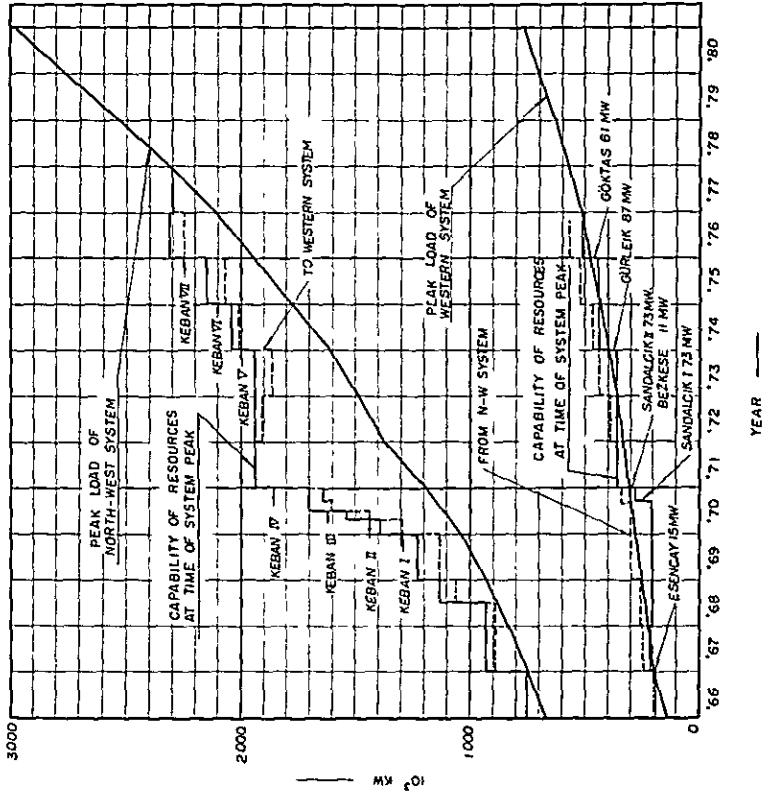
次に電力事情を概述すると次のとおりである。

この国の電力事業は1902年タルスウスにおいて最初の発電所が完成し、1913年に一般供給が開始され、以来地方公営と自家用の二本立によつて発展して来た。特に第2次大戦後は強力な国家機構によつて開発に着手し、急速に発展しつつある。又1953年には、法律にもとづきDSI（国家水利庁）が設立され、水力の多目的開発に着手し水力発電が大きくクローズアップされた。1945年には水力発電は全電力設備容量の僅か4%に過ぎなかつたが、1964年には35%に達した。1964年現在、総発電設備は1,438.5MWで内水力は502.8MW、火力935.7MWであり、年発生電力量は4,434.8million kwh、年消費電力量は3,800 million KWhで人口1人当り年間消費電力量は12.3KWhである。又住民の電化率は低く全人口のおよそ32%であり、電化人口1人当りでは、年間消費電力量は380KWh程度にすぎない。今後は経済活動の拡大、全人口の68%におよぶ無灯人口の減少、人口の増加等によつて益々、電力消費量は増大するものと予測される。これらの需用にたえるためには、包蔵水力90,000 million KWhといわれている豊富な水資源の開発が必要不可欠である。電力設備の現状、現在進行中の電力開発事業、送電系統、電力需給バランスの調査研究の結果、西部系統において1970年末頃から電力が不足することが明らかにされた。この電力不足に応えるものとして、ダラマン水系の水力発電が低廉豊富で最も有利な電源であり、四つの発電所のうち一つは1970年12月から運転開始する必要がある、残りの発電所は需用の伸長にあわせて着工し、1976年末にはすべて竣工することが望ましい。

ESTIMATED ELECTRIC ENERGY (KWh)
(AT SENDING END)

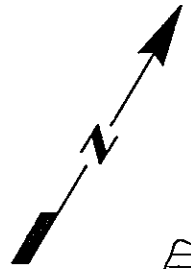
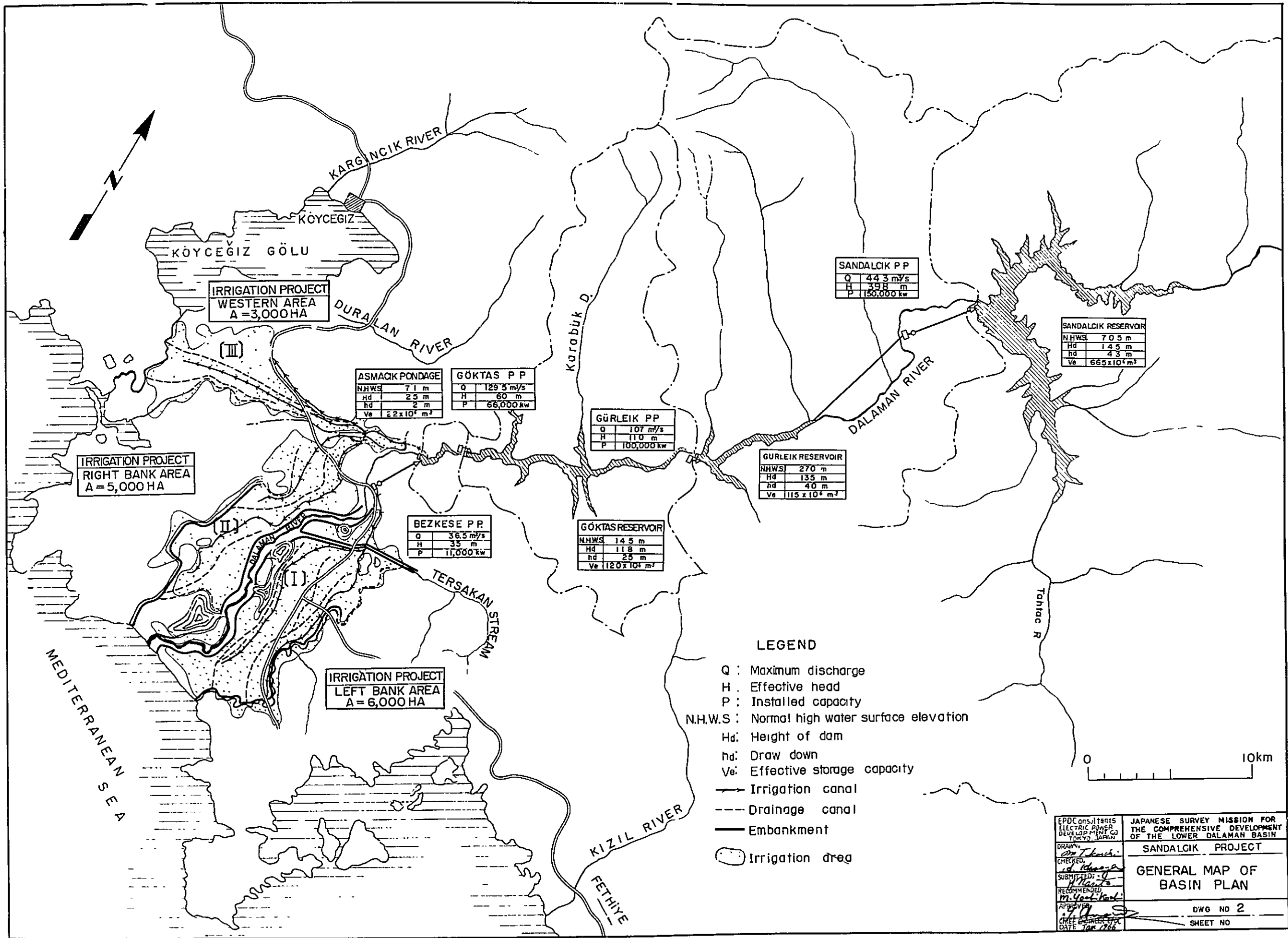


ESTIMATED PEAK DEMAND (KW)
(AT SENDING END)



注 1 North-Western System とは、現在のイスタンブール、アンカラの主要都市を含む北西地区に、South-West 地区、Middle 地区、North-East 地区のサムスン地区、South-East のエラズイグ周辺地区を含めたものをいう。

2 Western System とは、現在の Western System を指す。
現在は North-Western System と送電増強されているがこれを分離して考えた。



IRRIGATION PROJECT
RIGHT BANK AREA
A = 5,000 HA

IRRIGATION PROJECT
WESTERN AREA
A = 3,000 HA

IRRIGATION PROJECT
LEFT BANK AREA
A = 6,000 HA

ASMACIK PONDAGE	
N.H.W.S.	71 m
Hd	25 m
hd	2 m
Ve	22 x 10 ⁶ m ³

GÖKTAS P P	
Q	129.5 m ³ /s
H	60 m
P	68,000 kw

GÜRLEİK P P	
Q	107 m ³ /s
H	110 m
P	100,000 kw

GURLEİK RESERVOIR	
N.H.W.S.	270 m
Hd	135 m
hd	40 m
Ve	115 x 10 ⁶ m ³

BEZKESE P P	
Q	36.5 m ³ /s
H	35 m
P	11,000 kw

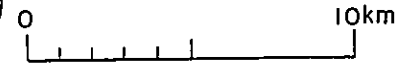
GÖKTAS RESERVOIR	
N.H.W.S.	145 m
Hd	118 m
hd	25 m
Ve	120 x 10 ⁶ m ³

SANDALCIK P P	
Q	44.3 m ³ /s
H	39.8 m
P	150,000 kw

SANDALCIK RESERVOIR	
N.H.W.S.	705 m
Hd	145 m
hd	43 m
Ve	665 x 10 ⁶ m ³

LEGEND

- Q : Maximum discharge
- H : Effective head
- P : Installed capacity
- N.H.W.S : Normal high water surface elevation
- Hd : Height of dam
- hd : Draw down
- Ve : Effective storage capacity
- > Irrigation canal
- - - Drainage canal
- Embankment
- Irrigation drag



EPDC Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: CHECKED: SUBMITTED: RECOMMENDED: APPROVED: DATE:	SANDALCIK PROJECT GENERAL MAP OF BASIN PLAN DWG NO 2 SHEET NO

IV, 流域計画の概要

ダラマン川の年間流出量は豊水年と渇水年においてはその流量差が大きく、また豊水年と渇水年の割合はおよそ3:1となっており年変動がいちじるしいので、最も効果的な水利利用をはかるためには、経年水量調整の可能な貯水池の建設が必要である。従つて下流域開発の基本構想は、ダラマン川に階段状に貯水池3, 調整池1を築造して川水貯溜, 調節して年間を通じて、ほぼ一定の水量を利用すること、この水量と落差を利用して発電を行うと共に下流部において再び取水して農業用水として利用すること、ダラマン平野の洪水対策としては貯水池によつて洪水調節を完全に行うことは甚だ不経済であるので、上記貯水池群によつて調整不能な洪水はダラマン平野に氾濫させないように流下させる、このためダラマン川沿いに適当な高さの堤防を建設すること、およびダラマン平野の農業開発をはかること、またダラマン系水力発電所において発生した電力を、延長280 Kmの送電線によつてイズミル市まで送電し、イズミル市を中心とした西南部地域の電力需用に供給すること、を骨子とする。

A. 水力発電計画の概要

貯水池規模の検討には基本条件として下記の諸項が考慮された。

- (1) 各貯水池の規模に応じた開発計画により得られる合計便益と合計経費を求め、超過便益が最大となる規模を経済的に妥当な貯水池の規模とした。
- (2) 発電の便益基準としては、基準火力発電所を想定しこの発電所におけるKW当り経費、KWh当り経費を算定し、これを有効出力および有効電力量の基準単価とした。
- (3) 発生可能電力および発生可能電力量は1943年10月から1964年9月に至る21ケ年の流量資料に基いて月別に計算した。またこの21ケ年を通じて確保しうる12月セン頭出力の平均を保証出力とする。

また上記流量資料は、アルジイ, スチャチイ, アクキヨプル測水所の実測記録とカイルジイ測水所からの換算推定値を使用した。

- (4) 各発電所の設備出力はダラマン川の水力発電所の総合負荷率を約43%と想定しこ

れに若干の余裕をみて決定した。

(5) 計画作成に用いた地形図は下記のとおりである。

縮尺 1/200000 地形図：流域全般

1/25000 地形図：流域全般

1/5000 地形図：ダラマン下流域(DSI当局測量)

1/1000 地形図：サンダルジツクおよびアスマジツク地点
(DSI当局測量)

(6) 建設工事費に対する利率は次のとおりとした。

DSIが施工する水力発電設備 年率 5%

ETIBANKの行う送電線、変電所 年率 7%

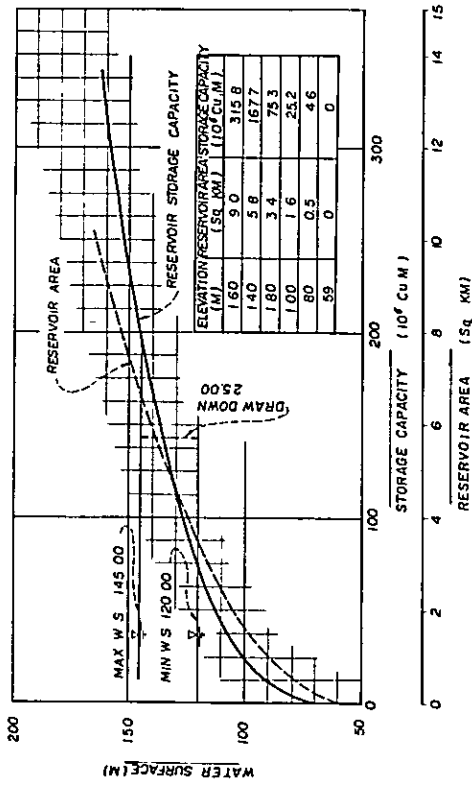
その他諸税についてはETIBANKが担当する工事についてのみ考慮した。

(7) 工事費の推算にはトルコ共和国DSI当局の基準単価を利用した。

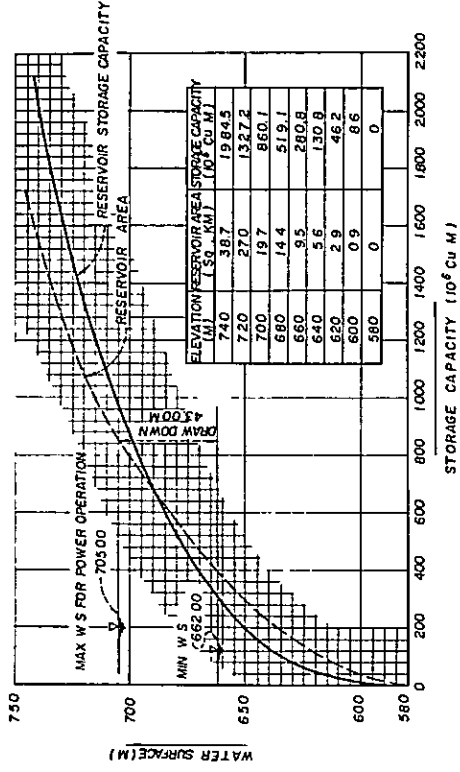
(8) ダラマン平野におけるかんがい必要水量は貯水量およそ120,000,000m³でまかなう
ことが出来る。

なお各地点貯水池の貯水量曲線を添付すると次表のとおりである。

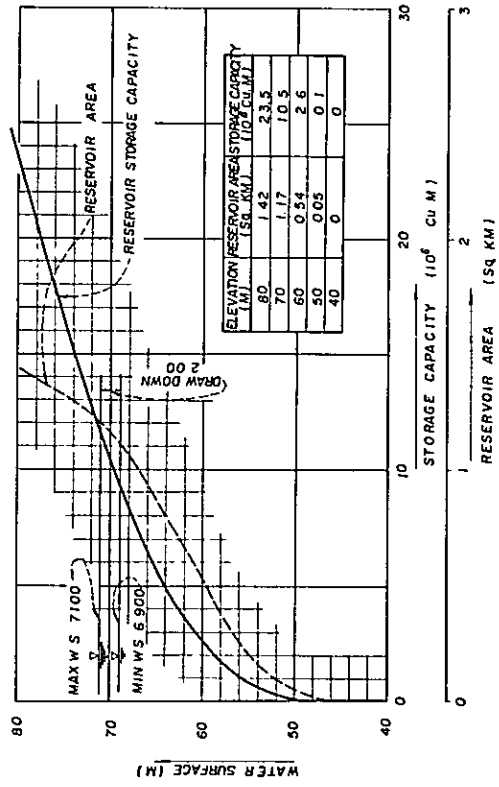
GÖKTAS RESERVOIR AREA AND CAPACITY CURVE



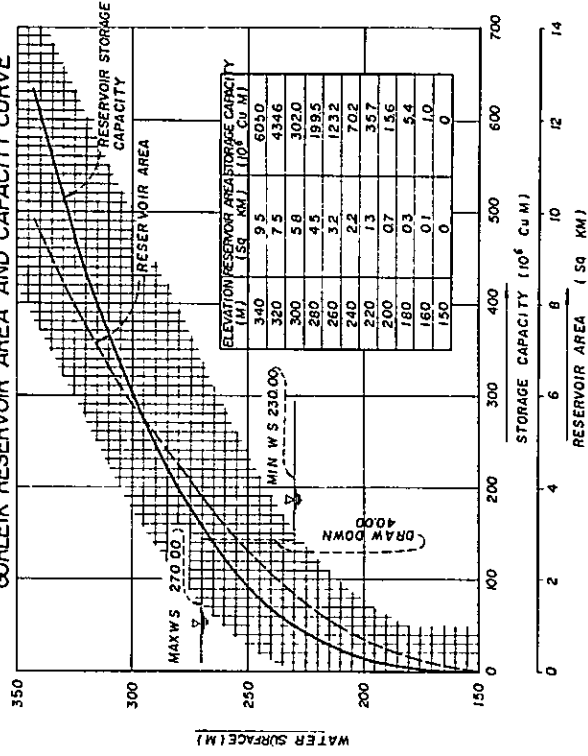
SANDALCIK RESERVOIR AREA AND CAPACITY CURVE



ASMACIK POND AREA AND CAPACITY CURVE



GÜRLEIK RESERVOIR AREA AND CAPACITY CURVE



諸研究の結果決定した発電計画の概要は次のとおりである。

すなわちダラマン川下流域に貯水池3, 調整池1を設けて流域面積約5,000Km²の流量を最上流貯水池満水位70.5mから最下流発電所の放水位30mに至る総落差67.5mを利用して, サングルジツク, ギユルレツク, ギヨクタス及びベズケセの4発電所を設け, 総出力327,000KW, 年間発生電力 $1,454 \times 10^6$ KWhを得るものである。これに要する発電端における総工事費は約 1.025×10^6 T.Lであり, KW及びKWh当りの建設費は各々3.135 T.L/KW及び0.71 T.L/KWhである。

4発電所の概要は一覧表に示す通りであるが以下に各発電所毎の計画の概略を述べる。
サングルジツク発電所

ダラマン川下流々域の最上流部サングルジツク地点に満水位標高70.5m, 利用水深4.3mで有効容量 665×10^6 m³の貯水池を得るために, 高さ14.5m, 堤長384mのコンクリートアーチ型式ダムを築造する。本ダム左岸約1.5Kmの地点のおん部に, 高さ40m, 堤頂長760mのロックフィルダムを築造し, 貯水池からの越水を防止する。

この貯水池によつて自己流域3,970Km²の流量を貯溜して径年調整し発電に利用する。

ダム左岸直上流に取水口を設け最大使用水量 44.30 m³/secを取水し, この水を下流約4Kmの地点に設けるサングルジツク発電所(地下式)に内径4.5m延長3850mの圧力トンネルによつて導水し, 基準有効落差398mを得て最大出力150,000KW(75,000KW×2台)を発電する。この発電所の年負荷率は54%で年間平均約13時間のピーク発電が可能である。

ギユルレツク発電所

サングルジツクダム地点より下流約2.5Kmの地点に満水位標高27.0m, 利用水深4.0mで有効容量 115×10^6 m³の貯水池を得るために, 高さ13.5m 堤頂長310mのコンクリートアーチダムを築造する。この貯水池によつて自己流域540Km²の流量と, 上流サングルジツク発電所の放水量とを併せて調整し発電に利用する。

ダム左岸直上流に取水口を設け最大使用水量 107.0 m³/secを取水し, この水をダム左岸直下流に設ける発電所に導水し, 基準有効落差110mを得て最大出力100,000

KW (50,000KW×2台)を発電する。これによつて得られる年間発生電力量は 349×10^6 KWh である。この発電所の年負荷率は32.3%で年間平均77時間のピーク発電が可能である。

ギョクタス発電所

ギユルレツクダム地点より下流約19Kmの地点に満水位145m, 利用水深25mで有効容量 120×10^6 m³の貯水池を得るために高さ118m, 堤頂長90mのコンクリートダムを築造する。この貯水池によつて自己流域260Km²の流量と上流ギユルレツク発電所の放流量とを併せて調整し発電に利用する。

ダム右岸直上流に取水口を設け最大使用水量 129.5 m³/sec を取水し, この水をダム右岸直下流に設ける発電所に導水し, 基準有効落差60mを得て最大出力66,000KW (33,000KW×2台)を発電する。これによつて得られる年間発生電力量は 230×10^6 KWh である。この発電所の年負荷率は約31.5%で年間平均7.5時間のピーク発電が可能である。

ベズケセ発電所

ギョクタスダム地点より下流約4Kmの地点に満水位71m, 利用水深2.0mで有効容量 2.2×10^6 m³の調整池によつて自己流域10Km²の流量と上流ギョクタス発電所の放流とを併せて調整する。

調整後の流量から右岸に設けられた取水口により最大時 1564 m³/sec を取水して右岸平野8,000haのかんがいに使用し, 残りの水を発電に利用する。左岸ダム直上流に取水口を設け最大使用水量 36.50 m³/sec を取水し, この水を内径4.20m延長3,040Kmのトンネルで,ベズケセ地点に設けられるベズケセ発電所に導水し, 基準有効落差30mを得て最大出力11,000KWを発電する。

これによつて得られる年間発生電力量は 88×10^6 KWh である。この発電所の負荷率は68%で年間平均16.5時間のピーク発電が可能である。

発電後, 最大時 1173 m³/sec をダラマン平野の左岸6,000haのかんがいに利用し, 残りはダラマン川に放流する。

発 電 計 画 概 要

項 目	サンダルジソク SANDALCIK	ギョルソク GURLEIK	ギョクタス GOKTAS	ベズケセ BEZKESE	計
発 電 方 式	ダム水路式	ダム式	ダム式	ダム水路式	
流域面積上流 Km ²	—	3,970	4,510	4,770	
自己又は残流 Km ²	3,970	540	260	10	
計 Km ²	3,970	4,510	4,770	4,780	
貯水池または調整池					
年間流入量上流 (10 ⁶ m ³ /S)	—	913.4 (29 ⁰)	1,336.0 (42.4)	1,533.7 (48.6)	
自己又は残流 (10 ⁶ m ³ /S)	939.9 (29.8)	427.2 (13.5)	205.7 (6.5)	7.9 (0.3)	
計 (10 ⁶ m ³ /S)	939.9 (29.8)	1,340.6 (42.5)	1,541.7 (48.9)	1,543.6 (48.9)	
調 整 率	70.8	8.5	7.8		
貯水池名 称	SANDALCIK	GURLEIK	GOKTAS	ASMACIK	
満 水 位 m	70.5	27.0	14.5	7.1	
満 水 面 積 Km ²	21.2	3.8	6.5	1.2	
総貯水容量 10 ⁶ m ³	96.5	16.0	19.5	11.7	
有効貯水容量 10 ⁶ m ³	66.5	11.5	12.0	2.2	
利 用 水 深 m	4.3	4.0	2.5	2	900
ダ ム 型 式	コンクリートアーチ	コンクリートアーチ	アーチ重力式	ロックフィル	
高×頂長 m	145×384	135×310	118×90	25×250	
体 積 m ³	490,000	450,000	280,000	420,000	
水 路 本 水 路 m	4.5×385.0	—	—	4.2×3,040	
放 水 路 m	4.6×64.30	—	—	開 20×84	
発 電 計 画					
基 準 取 水 位 m	69.8	25.8	13.3	7.1	
放 水 位 m	27.0	14.5	7.1	3.0	
基 準 有 効 落 差 m	39.8	11.0	6.0	3.5	

項目	発電所名	サンダルシツク	ギョルレツク	ギョクタス	ベズケセ	計
		SANDALCIK	GURLEIK	GOKTAS	BEZKESE	
使用水量 最大	m ³ /S	44. ³	107. ⁰	129. ⁵	36. ⁵	
年平均	m ³ /S	26. ⁰	40. ³	46. ³	33.7	
常時	m ³ /S	24	34. ⁶	40. ⁸		
出力 最大	MW	150	100	66	11	327
年平均	MW	89. ⁷	39. ⁹	26. ³	10. ⁰	
保証	MW	146	86. ⁸	61	11	304. ⁸
年間可能電力量	10 ⁶ kWh	786 ⁶	348. ⁹	230. ³	87. ⁸	1,453. ⁶
発電端工事費総額	10 ⁸ T.L	447	269	205	104	1,025
	KW 当り T.L	2,980	2,690	3,106	9,455	3,135
	KWh 当り T.L	0.57	0.77	0.89	1.19	0.71
超過便益	10 ³ T.L	42,922	17,721	10,609	445	71,697
費用便益比率		2.08	1.72	1.58	1.06	1.79

- 注) (1) 年間経費は共同施設費(ダム)を電力のみで負担した場合の値を使用した。
(2) 各発電所の送変電経費は送電容量の比で仮に分けたものである。
(3) 超過便益および費用便益比率は各発電所が同一時点に完成したものと仮定した場合の値である。

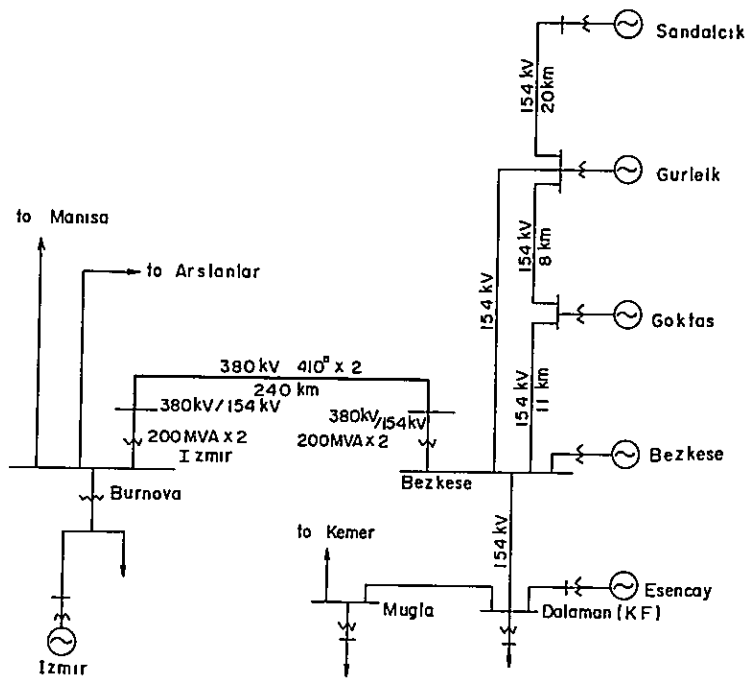
B. 送変電計画の概要

発電計画によれば、サンダルシツク発電所は150MW、ギョルレツク発電所は100MW、ギョクタス発電所66MW、およびベズケセ発電所11MWの4ヶ所、総出力327MWであり、この電力を西部系統に連繫し需用の中心であるイズミル市に送電する方法として次の方法が考えられた。

- (1) 各発電所から直接380KVに昇圧し、イズミル市まで1回線送電する。
- (2) 各発電所から直接275KVに昇圧し、イズミル市まで全区間2回線送電する。
- (3) 各発電所間は154KV線路で連絡し、ベズケセに昇圧変電所を設け、ここでイズミル市まで380KV1回線送電する。

上述の各案について、技術的、経済的、系統運用面から検討が加えられた結果、最も優れた方法として(3)案が建設費が最も安く、電力損失も少く、また系統運用上も利便であ

SYSTEM DIAGRAM



り、トルコにおける電圧の標準化にも合致するのでこの案に決定した。決定された系統構成は System Diagram のとおりである。

380KV送電線はコロナノイズおよび電力損失、運転経費を比較して410mm²、ACSR 2 導体を採用した。

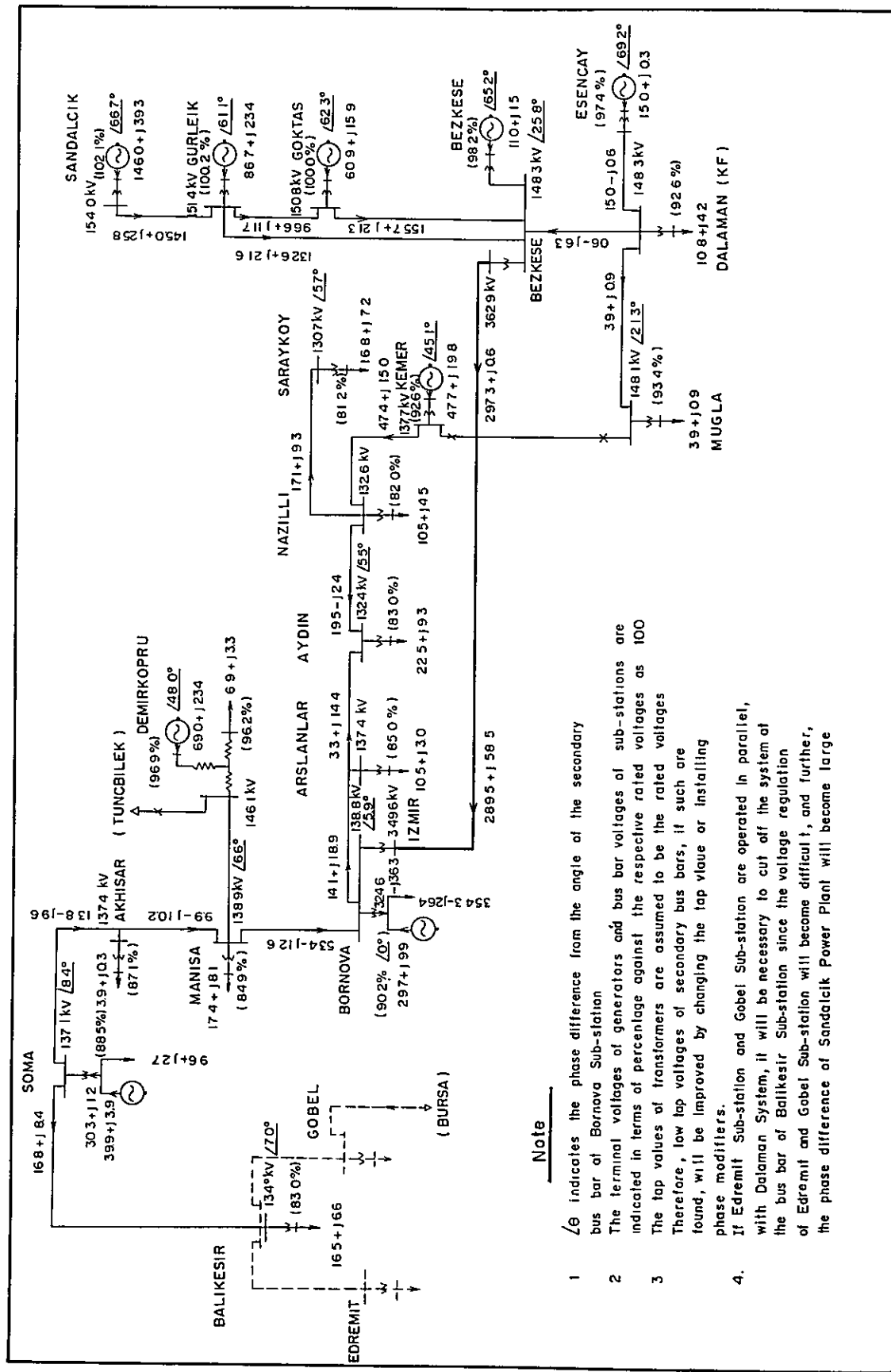
154KV送電線は検討の結果、410mm² ACSR 単導体として380KV送電線の Conductor と同じくした。

運転電圧および電力潮流の検討は、西部地区の各変電所の負荷をEIEの資料をもとにして想定して、1976年ダラマン計画の開発が完了した時点について、Alternating Current Network Analyzer によつて行われた。その結果は Power Flow at Peak Time in December 1976 のとおりである。

送電の安定性 (Steady-State stability) を380KV 1回線による超高压送電について検討した結果安定である (ワグナー法による)。

380KV 系の送電端における一線地絡故障時の高速度单相再閉路 (故障時間5Cycle) による過渡安定度を検討した結果、单相再閉路は行わない方式とした。また380KV送電線の充電については送受両端どちらからでも充電することが出来るように、100MVAの遅相設備を設けることにした。送電線の保護方式として、シヤ断器は380KV系に設置せず、連系用変圧器154KV側、発電所変圧器保護用および発電所間連絡用154KV送電線側に設置することにした。

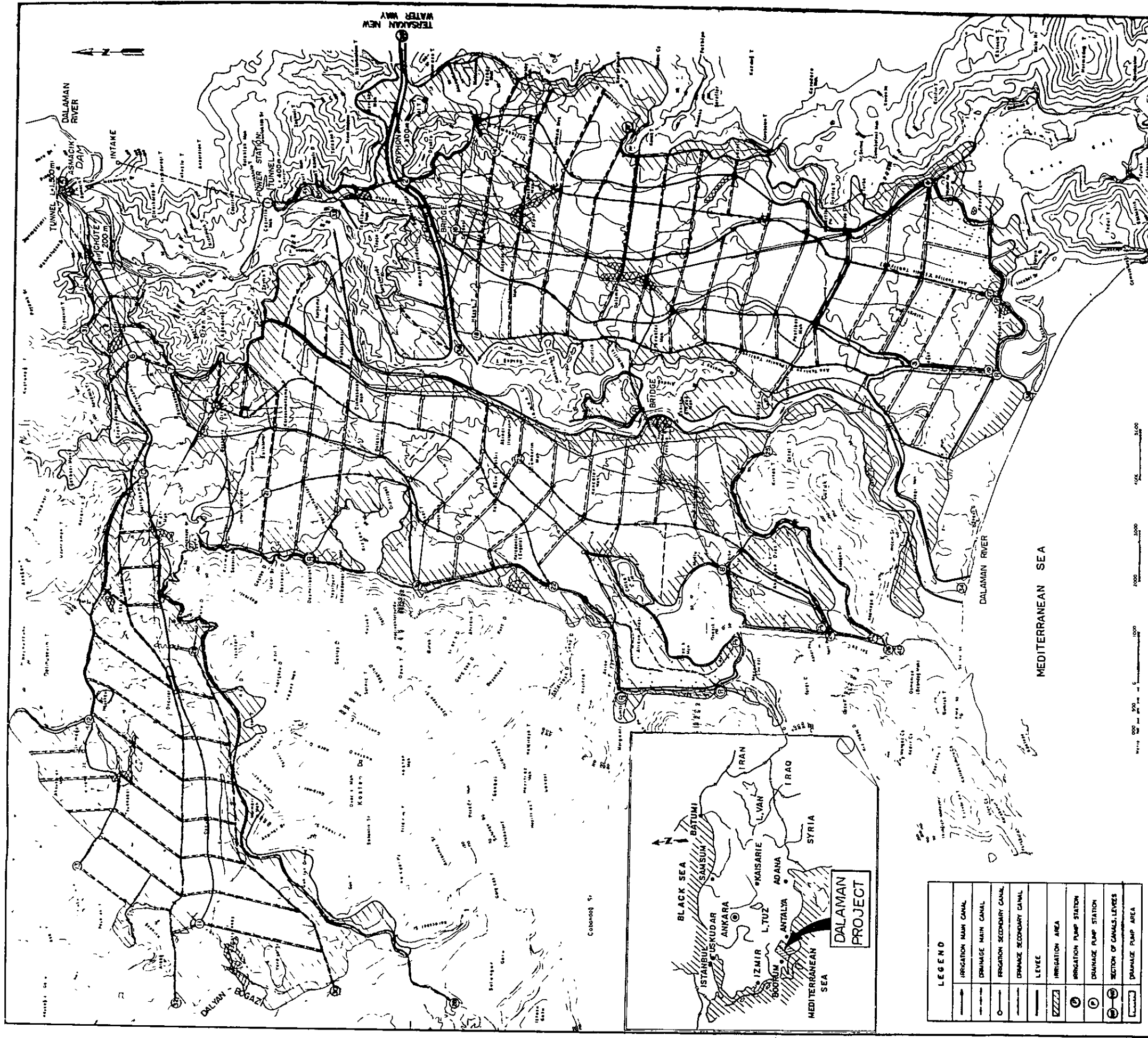
変電所はベズケセ地点およびイズミル地点に設ける。両所に設置する連系用変圧器は現有の154KV系が中性地点直接接地系であるので単巻変圧器を使用する。シングルシツク発電所、ベズケセ発電所運開時に200MVA 1台を設置し、次の発電所 (ギユルレツク発電所予定) が運開するとき、更に200MVAを設置する計画とする。発電所および送電線の効果的な運用をはかるため通信設備を建設する。この通信設備は給電用通信回線、発電所の保守用通信回線、保線用通信回線とし、イズミル変電所およびベズケセ変電所にVHF移動無線局を配置する。通信設備の実施設計に先立つて(1)周波数の割当について、(2)置局選定について、(3)電力線搬送に対する380KV送電線のコロナイズの影響等について十分な調査検討が行われる必要がある。これらに要する総工事費は223,300,000 T.Lと見積られた。



POWER FLOW AT
PEAK TIME
IN DECEMBER 1976(MW)

Note

- 1 $\angle \theta$ indicates the phase difference from the angle of the secondary bus bar of Bornova Sub-station
- 2 The terminal voltages of generators and bus bar voltages of sub-stations are indicated in terms of percentage against the respective rated voltages as 100
- 3 The tap values of transformers are assumed to be the rated voltages. Therefore, low tap voltages of secondary bus bars, if such are found, will be improved by changing the tap value or installing phase modifiers.
4. If Edremit Sub-station and Gobel Sub-station are operated in parallel, with Dalaman System, it will be necessary to cut off the system at the bus bar of Balikesir Sub-station since the voltage regulation of Edremit and Gobel Sub-station will become difficult, and further, the phase difference of Sandatelek Power Plant will become large



LEFT BANK AREA
IRRIGATION AREA 6,000 HA

CANAL NAMES	SECTION	LENGTH (KM)	CAPACITY (M ³ /S)
IRRIGATION MAIN CANAL	I-L-1	①-②	3.5 11.8
	I-L-2	②-③	12.7 71.0-3
	I-L-3	②-④	13.7 38.0-3
SECONDARY IRRIGATION CANAL		1210	0.3-0.1
DRAINAGE CANAL	D-L-1	④-⑥	5.6 6.8
	D-L-2	⑤-⑩	6.0 4.3

RIGHT BANK AREA
IRRIGATION AREA 5,000 HA

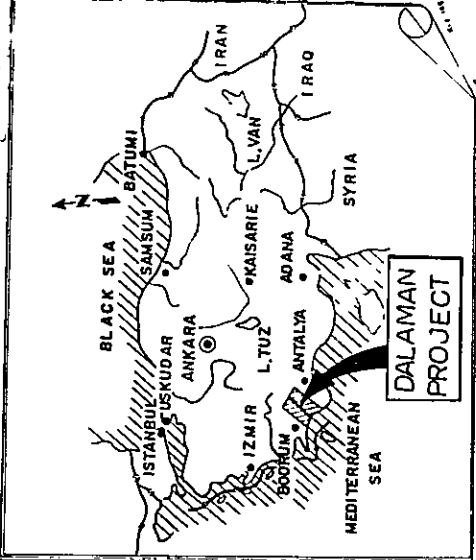
CANAL NAMES	SECTION	LENGTH (KM)	CAPACITY (M ³ /S)
IRRIGATION MAIN CANAL	I-R-1	⑤-⑦	5.3 157-100
	I-R-2	⑦-⑧	16.4 60-03
	I-R-3	⑦-⑨	8.4 33-03
SECONDARY IRRIGATION CANAL		940	0.3-0.1
DRAINAGE CANAL	D-R-1	⑩-⑫	9.4 19.0
	D-R-2	⑫-⑮	10.0 11.4

WESTERN AREA
IRRIGATION AREA 3,000 HA

CANAL NAMES	SECTION	LENGTH (KM)	CAPACITY (M ³ /S)
IRRIGATION MAIN CANAL	I-W-1	⑥-⑩	1.6 5.8
	I-W-2	⑩-⑪	10.5 30-03
	I-W-3	⑩-⑫	6.7 30-03
SECONDARY IRRIGATION CANAL		57.0	0.3-0.1
DRAINAGE CANAL	D-W-1	⑮-⑲	15.0 54.7
	D-W-2	⑲-⑳	7.0 5.5

LEGEND

- IRRIGATION MAIN CANAL
- - - DRAINAGE MAIN CANAL
- IRRIGATION SECONDARY CANAL
- DRAINAGE SECONDARY CANAL
- LEVEE
- ▨ IRRIGATION AREA
- ⊕ IRRIGATION PUMP STATION
- ⊖ DRAINAGE PUMP STATION
- ⊕ SECTION OF CANALS, LEVEES
- ▨ DRAINAGE PUMP AREA





LEFT BANK AREA
IRRIGATION AREA 6,000 HA

CANAL NAMES	SECTION	LENGTH (KM)	CAPACITY (M ³ /S)
IRRIGATION MAIN CANAL	I-L-1	①-②	3.5
	I-L-2	②-③	12.7
	I-L-3	②-④	13.7
SECONDARY IRRIGATION CANAL		1210	03-0.1
DRAINAGE MAIN CANAL	D-L-1	⑭-⑯	5.6
	D-L-2	⑮-⑯	6.0
	D-L-3	⑯-⑰	4.4
	D-L-4	⑱-⑲	60
SECONDARY DRAINAGE CANAL		640	09-0.1

RIGHT BANK AREA
IRRIGATION AREA 5000 HA

CANAL NAMES	SECTION	LENGTH (KM)	CAPACITY (M ³ /S)
IRRIGATION MAIN CANAL	I-R-1	⑤-⑦	5.3
	I-R-2	⑦-⑧	16.4
	I-R-3	⑦-⑨	8.4
SECONDARY IRRIGATION CANAL		94.0	03-0.1
DRAINAGE MAIN CANAL	D-R-1	⑳-㉔	9.4
	D-R-2	㉒-㉓	10.0
	D-R-3	㉓-㉔	8.0
	D-R-4	㉓-㉔	5.0
SECONDARY DRAINAGE CANAL		61.0	09-0.1

WESTERN AREA
IRRIGATION AREA 3,000 HA

CANAL NAMES	SECTION	LENGTH (KM)	CAPACITY (M ³ /S)
IRRIGATION MAIN CANAL	I-W-1	⑥-⑩	1.6
	I-W-2	⑩-⑪	10.5
	I-W-3	⑩-⑫	6.7
SECONDARY IRRIGATION CANAL		57.0	03-0.1
DRAINAGE MAIN CANAL	D-W-1	㉗-㉘	15.0
	D-W-2	㉘-㉙	7.0
	D-W-3	㉘-㉚	12.0
SECONDARY DRAINAGE CANAL		41.0	09-0.1

FLOOD CONTROL

NAMES	SECTION	BANK LENGTH (KM)	BANK HEIGHT (M)	QUANTITY BANKING CUTTING (1,000M ³)
DALAMAN LIVER	⑳-㉔	30.0	3.7	1,500
TERSAKAN NEW WATER WAY	㉓-㉔	8.0	2.5	550
TERSAKAN KARGIN STREAM	㉗-㉘	18.0	3.0	345
MERGENLOZU SARISU STREAM	㉘-㉚	14.0	1.0	185

GENERAL PLAN OF
AGRICULTURAL
DEVELOPMENT IN THE
DALAMAN PROJECT AREA

C. ダラマン平野の農業開発計画の概要

C-1. 農業地域の概要

ダラマン平野はダラマン川が長い年月のうちに形成した沖積地である。この平野はその北西部においてギョジエイ湖南方に展開したダリヤン平野に接し、北部連山、東部連山、西部連山 — いずれも標高100mないし600m程度 — と地中海に囲まれている。北緯36°42' - 36°52' 東経28°37' - 28°52' 内に位置し、平野の標高は概して0 - 22mである。

本計画対象地域の面積はおよそ18,400HAで、このうち約14,600HAでは農業がいとまわれている。本地域における主要作物は綿、とうもろこし、シトラスである。

ダラマン川はダラマン平野のほぼ中央部を蛇行しながら流下し、地中海に注ぐ本地域随一の大川である。

またダラマン平野の東部山麓には東部連山の水を集めて地中海に注ぐテルサカン— カルジン川があり、またこの川はダラマン平野左岸部の幹線排水路でもある。

つぎにダラマン平野の西部山麓には西部連山の水を集めて地中海に注ぐメルゲンリオツウ— サリースウ川があり、またこの川はダラマン右岸地区の幹線排水路でもある。

更に西北部のダリヤン平野はギョジエイ湖から地中海に注ぐダリヤン— ボガジイ川にすべて排水されている。

本地域の気候は温暖な地中海性の気候で、年間平均気温18.2℃年間平均降水量は986.4mmである。降雨は冬期および春期に集中し夏期には殆んど降雨がみられない。またこの平野には降雪降霜はなく、作物の生育可能日数は365日とされている。

ダラマン川の水はこれら平野部のかんがい用水として利用されているが夏期の渇水量が少くまた年によつて変動する上に、かんがい系統が整備されていないので、かんがいの点からみて農業は安定したものといえない。またダラマン川およびテルサカン川は冬から春にかけての降雨期には増水し、ついでその河床をはなれて耕地に浸入する。浸入した洪水は、平野の低平地に長期間滞留し、春の作物の播種適期を遅延させるに至る。その結果作物の収穫期が降雨期の初めと重なり、収量の点においてあるい

は品質の点において被害の発生する作物もある。その一つは当地方の主要作物の第一位をしめる棉である。

また平野においては、全般的にみて排水系統が整備されていないので、地下水位が年間を通じて非常に高く概して地表より0-1.0 mである。この点においても当地における導入作物は制約をうけている。

更に本地域においては、塩分問題のある土地が約1,900HA存在し改良の容易なものとは改良の困難なものがある。

ダラマン平野の土壌は大部分沖積土壌で、土性は粘土質である。土壌の透水性は、また乱した試料についていえば概して良又は普通である。

ダラマン平野の土地はDSIの基準によつて次のとおり分類されている。

1. ARABLE LAND (CLASS I)	211	HA
2. ARABLE LAND (CLASS II)	2,988	HA
3. ARABLE LAND (CLASS III)	1,988	HA
4. TEMPORALY NON-ARABLE LAND (CLASS V)	8,877	HA
5. NON-ARABLE LAND (CLASS VI)	4315	HA
TOTAL	18,390	

平野における総農家戸数は1,553戸でこのほかにDALAMAN STATE FARM (約4,300HA)がある。平野の総人口は1965年において約17,000人と見積られている。

2. 農業開発改良の方針

本計画では、この地方の開発改良の方針を、従来の一年一作の農業から原則的には通年作の農業の方向に切り変えることにし、比較的高位部の地下水位の低いシトラス栽培に適する耕地は、収益性の高いシトラスに転換、また農業経営に酪農を導入する目的をもつて年間を通じて飼料生産をはかることにした。本地域への二期作および酪農の導入は従来冬期に遊休していた労働力をも吸収して、農家所得を増大せしめるであろうし、厩肥の畑への施用は、作物生産の安定増加をもたらすであろう。特に連年棉単作の畑地に輪作を導入することによつて、地力の消耗を防ぐと共に連年栽培に起因す

る病虫害の発生を防止し、高い生産力を期待することにした。

これらの実現のため次の諸計画を実施する。

- (1) グラマン川の両岸に適当な高さの堤防を建設して、冬期、春期の洪水が耕地へ流入し種々の被害を発生させることを防止する。
- (2) テルサカン川の洪水はデレコイ地先より大排水路を掘削して、その流路をグラマン川に連絡し、山地の水をすみやかにグラマン川に排除する。しかしこれにより流域がほぼ半減するが、なお東部連山の雨水がテルサカン—カルジン川に流入し平野への溢流が考えられるので、低位部には堤防を建設してこれを防ぐ。また西部連山の雨水の平野への溢流を防ぐため低位部には堤防を建設する。
- (3) グラマン川アスマジツク丘陵より上流地点に貯水池（発電部門との共同施設）を地域内に新しい用水系統を建設することによつて、作付適期を確保し、生育期間を通じてかんがい用水の適時適量の使用を可能ならしめる。取水を確実にするため、現在の取水口をすべて廃止する代りに左岸取水口をベズケセ発電所の放流部に建設し、この放流水を新しく建設する左岸用水系統に引水し、かんがい用水として利用する。右岸部は、アスマジツク貯水池より直接取水する。すなわちアスマジツク貯水池に取水塔を設け、右岸部にトンネルを掘削して新しく建設する右岸用水系統に連結する。

このようにして現在の自然取水方式から脱却させ、CONTROLされたかんがい用水を配水する。また標高部の耕地に対しては揚水かんがいを実施する。計画後のかんがい面積はグラマン左岸地区 6,000 HA, グラマン右岸地区 5,000 HA 西部地区 3,000 HA, 計 14,000 HA とする。

- (4) 地域内の排水系統を整備する。各排水路には冬、春期の雨水を除去する能力を与えると共に年間をつうじて、耕地の地下水位を地表より 1.2 m 以下に低下させることを目標にして幹線排水路、支線排水路等を配置する。標高の関係上自然排水不能の場所では機械排水を行う。
- (5) グラマン川フエブジエ地点、および NEW TERSAKAN WATER WAY に道路橋を、また地域内の農道を用排水系統にあわせて建設し、水路の維持管理、営農活動の円滑化、農産物輸送の利便をはかると共に、各種情報の迅速な入手、村落間の

連絡交流の促進，地域社会の文化の向上に寄与せしめる。又，住民はこれらの整備された道路網により異常災害に迅速に対処することが出来る。

- (6) 農業，畜産に関する相談に応ずるような，また新しい技術の紹介普及を行うような農業畜産センターを地域内に設置する。

このことについては DALAMAN STATE FARM の機構を拡大するのが望ましい。

C-3 主要計画の内容

a 作付計画

計画事業完了後の作付計画は次のとおりである。

		面積 HA	比率%
1 期作	棉	6,500	46.7
	シトラス	2,860	20.4
	とうもろこし	2,430	17.4
	ごま	530	3.8
	まめ類	530	3.8
	その他	560	4.0
	アルファアルファ	550	3.9
	計	14,000	100
2 期作	小麦又は大麦	530	3.8
	燕麦又はそらまめ	530	3.8
	ヴェツチ	530	3.8
	ワイルド ヴェツチ	1,900	13.5
	その他	560	4.0
	計	4,050	28.9

b 洪水防禦計画

1. ダラマン川の堤防

計画事業完了後におけるダラマン川のアスマジック地点における計画洪水量は $1,700 \text{ m}^3/\text{S}$ ，下流テルサカン川の計画合流点以降は，テルサカン川の計画洪水

量 $400\text{ m}^3/\text{S}$ を加えて $2,100\text{ m}^3/\text{S}$ とする。これらの洪水を平野部に氾濫させることなく流下させるため左岸 16 Km 、右岸 14 Km 、合計 30 Km の堤防を築設する。その盛土量はおよそ $1,500,000\text{ m}^3$ 工事費は $30,000,000\text{ T.L}$ と見積られる。

2. TERSAKAN NEW WATER WAY

テルサカン川のデレコイ地先における計画洪水量は $400\text{ m}^3/\text{S}$ とする。これらの山水を現況のようにそのまま下流に放流すると下流平野部においてテルサカン - カルジン川の大改修が必要となるので本計画ではこの山水を分離し、約 8 Km の水路を開削してダラマン川に放水する。これに要する土工量（掘削盛土量を含む） $1,200,000\text{ m}^3$ 、工事費 $9,600,000\text{ T.L}$ と見積られる。

3. テルサカン - カルジン川

テルサカン - カルジン川はデレコイ地元より下流部の排水を行う。計画洪水量は川口付近で $220\text{ m}^3/\text{S}$ であり、テルサカン - カルジン川右岸部に川口より上流約 18 Km にわたり堤防を築設して平野部低平地への溢水を防止する。その土工量はおおよそ $545,000\text{ m}^3$ 、工事費は $5,700,000\text{ T.L}$ と見積られる。

4. メルゲンリオツウ - サリスウ川

メルゲンリオツウ - サリスウ川は西部連山の雨水およびダラマン川右岸部の耕地の排水幹線とし、計画洪水量は $240\text{ m}^3/\text{S}$ とし耕地への溢水を防止するため川口部より上流左岸部に 14 Km にわたり堤防を築設する。その土工量はおおよそ $355,000\text{ m}^3$ 、工事費は $3,900,000\text{ T.L}$ と見積られる。

c. かんがい計画

1. 水源

ダラマン川における自然流量のままでは、下流域における計画対象面積 14000 HA の用水の適時適量の使用は不可能である。研究の結果、農業用水の不足は7月、8月、9月、10月の4ヶ月間におこり、これらを補うため $120,000,000\text{ m}^3$ の貯水量が必要である。

このため貯水池の建設が必要であり、本計画ではサンダルジツク貯水池を発電部門と共用の施設とする。

2. 計画事業完了後のダラマン川農業水利権水量

研究の結果、計画事業完了後確立されるべき農業用水の水利権水量として次表のとおり提案する。

月	水 利 権 水 量 (MILLION m^3)			
	全 地 域 14,000 HA	左 岸 地 区 6,000 HA	右 岸 地 区 5,000 HA	西 部 地 区 3,000 HA
I	1 1.3	4.5	4.3	2.5
II	1 0.1	4.0	3.8	2.3
III	2 6.2	1 0.4	1 0.1	5.7
IV	2 5.5	1 0.2	9.8	5.5
V	2 6.3	1 1.4	9.4	5.5
VI	3 6.3	1 6.0	1 2.5	7.8
VII	6 0.0	2 6.0	2 1.1	1 2.9
VIII	6 3.7	2 7.3	2 2.5	1 3.9
IX	5 0.8	2 1.8	1 7.9	1 1.1
X	2 2.6	9.9	7.8	4.9
XI	1 4.4	6.3	5.4	2.7
XII	1 5.0	5.8	6.2	3.0
計	3 6 2.2	1 5 3.6	1 3 0.8	7 7.8

3. かんがい施設

ダラマン平野の耕地は、地形上、また現況の用水系統からみて、左岸地域と右岸地域と西部地域（主としてダラマン川の水によつて現在かんがいされているダリヤン平野）に大別するのが妥当である。

計画完了後それぞれの面積は左岸部 6,000 HA, 右岸部 5,000 HA, 西部地域 3000 HA である。

なお左岸地域においては、現在デレコイ付近の耕地の一部はテルサカン川によ

つてかんがいされているが、この地域も又濁水量が不安定であるので、この濁水量からみて妥当な地域 150HA は主水源をテルサカン川に決定、補助水源をグラマン川に求めることにした。

研究の結果、左岸用水系統の最大かんがい水量は $11.47 \text{ m}^3/\text{S}$ 、右岸用水系統の最大かんがい水量は $15.65 \text{ m}^3/\text{S}$ 、このうち西部地域に対しては $6.00 \text{ m}^3/\text{S}$ と計画された。左岸部のかんがい用水はベズケセ発電所放流後の水をトンネルによつて、左岸部に新設する用水系統に導く。右岸および西部地域のかんがい用水はアスマジツク貯水池より直接取水する。すなわちアスマジツク貯水池に取水塔を設け、右岸部にトンネルを掘削して、新設される用水系統に導く。なおアスマジツク貯水池から取水後トンネル出口付近で約 10 m の落差が生じるが、今回は急流工を設置することにした。

このことは、現在右岸用水系統に水車小屋が 2ヶ所あり、かんがい期、非かんがい期をとわず農民に利用されている現実から、本地域の農民が動力として水力利用を望むか、電力利用を望むか、未調査であり未決定である事情を考慮し今回はこのエネルギーの電力への転換を考えないことにした。従つてこの問題は地元農民の意志を充分確めた上で決定されるべきものである。

用水路は用水の効果的な配分漏水防止を考慮して幹線水路、支線水路ともにライニングする計画とした。

また農地の標高が高位置にあり、自然流下式かんがい不可能である地区には最寄の水路から揚水して用水不足を解決出来るよう計画した。

これらの地区は次の地区である。

(1) アクチャギヨル	49 HA
(2) メルゲンリーカミス地区	34 HA
(3) ギユブウエーデエレエ地区	54 HA
計	137 HA

幹線水路の総延長 7.9 Km、支線水路の総延長 27.2 Km でこれらに要する工事費は付帯構造物を含めて $62,601,000 \text{ m}^3 \text{ T.L}$ と見積られる。

d 排水計画

ダラマン平野の排水本川は現況と同じとし、原則として自然排水方式により、地下水位を地表下 1.2 m 以下に低下させる計画とする。排水本川は次の三川である。

- (1) テルサカンーカルジン川
- (2) メルゲンリオツウーサリスウ川
- (3) ダルヤンーボガジイ川

なお低位標高部で自然排水不可能の地区 6 地区については機械排水を併用する。
なお幹線排水路は現況の排水路を改修するを基本とし、なお不足する地区には排水路を新設することにした。

研究の結果、単位排水量は次のとおり定められた。

- | | | |
|-----------|----|--|
| (1) 地 表 水 | 農地 | $q_1 = 0.7 \text{ m}^3 / \text{S} \cdot \text{km}^2$ |
| | 丘陵 | $q_2 = 2.6 \text{ m}^3 / \text{S} \cdot \text{km}^2$ |
| (2) 地 下 水 | | $q_3 = 3.6 \text{ mm} / \text{Day}$ |

排水路はすべて素掘水路とし、計画用水系統に連繋して効果的に排水が行えるよう計画排水系統を整備した。このため支線排水路と支線用水路は平行して建設することになる。

排水系統において幹線排水路は 88 Km , 支線排水路 166 Km 排水機場 6ヶ所で総工事費 32,611,000 T.L と見積られる。

e 圃場整備計画

将来の営農規模の拡大、大型機械の導入を考慮し、圃場の区画、農道および末端小用排水を整備する。地下水位を地表下 1.2 m 以下に低下させるため排水路底を原則として地表 2.0 m とし、又必要な場合には暗渠を伏設する。又農地として利用する上において地形上の制約のある土地に対しては、樹木の伐採、除礫、LAND LEVELING 等適宜実施する。これらに要する総工事費は 45,590,000 T.L と見積られる。

f そ の 他

ダラマン川に堤防が築設され、又 TERSAKAN NEW WATER WAY が国道 6 号線を横切るので次の二ヶ所に道路橋を設建する。

ダラマン川 フェブジイエ

延長 250 m

TERSAKAN NEW WATER WAY ベズケセ地点 延長 150 m

これらに要する工事費は 6,000,000 T.L と見積られる。

次に農業畜産センター設立費として 250,000 T.L , 用地補償および買収費として 3,922,000 T.L 見積られた。

なお本計画事業の実現のためには少なくとも今後調査期間2年, 工事期間3年を要するであろう。これらに要する経費を含め, 本計画事業への総投資額は 252,000,000 T.L と見積られる。

C-4 計画実施による年便益

a 農業部門

本計画事業の農業部門の便益計算は本計画地域における土性と作物の土地適性を考慮し, 計画を実施した場合と計画を実施しない場合における導入作物を推定し, それによる収益を比較することによつて得られた。又作物に関しては予測された計画収量をあげるには計画事業完了後5年を要するものと見積られ, 計画事業完了後収益は直線的に増加して5年後に計画で見込まれた収益に達するものとして年便益が計算された。

またシトラスについては, 計画事業のともなわない場合10年生のもの500HA, 計画事業完了後新規植付面積2,360HAが増加するものとして計画事業実施の有無による年便益が計算された。

研究の結果本計画実施による農業の増加年便益は次表のとおりである。

なお増加年便益の計算は経済年数50年年利率5%として計算された。

ダラマン平野における農業の年便益の評価

項 目	計画実施しない場合			計画事業完了後			年増加 便 益
	作 物	シトラス	計	作 物	シトラス	計	
1. 年平均生産額 (T.L)	23,193,510	8,474,400	31,667,910	※47,383,518	33,645,924	81,029,442	49,361,532
2. 年平均生産費 (T.L)	15,075,782	4,283,550	19,359,332	※27,881,797	19,780,254	47,662,051	28,302,719
3. 年平均純農業 収益額 (T.L)	8,117,729	4,190,850	12,308,579	※19,501,720	13,865,670	33,367,390	21,058,811

項 目	計画実施しない場合			計画事業完了後			年増加 便 益
	作 物	シラス	計	作 物	シラス	計	
4. 年平均純農業 粗収益額	17,395,133	6,250,050	23,645,183	※ 29,321,437	22,126,950	51,448,387	27,803,204
5. 年平均粗国民 農業収益額	19,714,484	6,344,100	26,058,584	※ 33,619,903	22,664,916	56,284,819	30,226,235
6. 生産見込面積 HA	14,062	450	14,512	13,675	2,574	16,249	1737
7. 年平均生産高 K.F	18,527,500	14,125,500	32,653,000	84,878,900	56,074,500	140,953,400	108,300,400
8. 年平均生産費中 かんがい用水費T.L	—	—	—	1,263,686	463,320	1,727,006	

※は事業完了後5年で予想された収量が期待出来、それまで直線的に上昇するものとして50年間にわたる経済計算を行つて得た年平均値である。

b 畜産酪農部門

本計画事業の実施によつて、飼料作物の生産を計画的に行うことが可能になるであろう。又農業経営に酪農をとり入れることによつて現在の農家経営はいちじるるしく改善されるであろうし、農民の栄養水準は上昇し健康増進に役立つであろう。このように本計画事業は畜産酪農部門においてもかなりの便益を生み出すことが予測されるが、これらの便益を正確に見積るに足る十分な基礎資料が収集出来なかつたので今回はこれを積算せず、農作物のうち飼料作物を含め、この作物の農家庭先価格で便益を積算するにとどめた。従つてこれら畜産酪農部門に及ぼす便益の正確な積算は今後の調査にまたねばならないが一応本計画事業の畜産酪農部門に及ぼす効果を飼料の栄養成分において評価すると可消化粗蛋白質 (DIGESTIBLE CRUDE PROTEIN) で828 Ton, 澱粉価 (STARCH VALUE) で4,984 Ton, 可消化栄養分総量 (TOTAL DIGESTIBLE NUTRIENT) において7,401 Ton程度の増産が見込まれる。

c その他

ダラマン平野における洪水防禦堤防は上流部 1,700 m³/S, 下流部 2,100 m³/S の洪水が溢水しない様検討してその路線が定められている。一方ダラマン川の FEVZ IYE 地点における流量記録はその最高値が 5,225 m³/S と記録されているが、この時の洪水は上流部のチャウリイ地点およびイエルベレン丘陵下流にお

において西方に氾濫していることも想像されるので、流出総量を正確に表しているものとは断じ難い。従つて現段階においては、計画洪水量 $2,100\text{m}^3/\text{S}$ が実際に実測流出記録上からみて、どれ位の長期的な周期をもつて発生するものかを明らかにすることが出来ないし、又過去において発生した大出水に対応する総被害額も明らかではないので、堤防による洪水被害の防禦効果を一般的な手法で金額に見積ることは不可能である。従つて今回はこれを評価しないことにしたが、これら堤防の建設によつて、平野における農地、農家、道路、家畜等の固定資産その他動産の保護は確実になり、既往の諸被害は大巾に軽減されることはまちがいない。

更に土地価値の上昇および農産加工工場等の導入の可能性等の効界がある。即ち、農地の生産力が増加し土地そのものの価値は上昇するであろうし、又農地以外の土地でも農畜産加工工場の予定敷地としての立地条件をそなえることになろう。これらは現在金額に見積ることは出来ないが本計画事業の産み出す便益の一つと見ることが出来る。

C-5 計画実施による年経費（農業専用施設）

すでに述べたように本計画事業の初期投資額は次表とおりである。

初期投資額

項 目	1,000 T.L
1. 洪水防禦工	49,200
2. 用水施設工	62,601
3. 排水施設工	32,611
4. 圃場整備工	45,500
5. 橋梁工	6,000
6. 用地補償および買収費	3,922
7. 農業畜産センター設立費	250
8. 管理費	12,000
9. 予備費	25,694
10. 建設工事期間中利息	14,222
11. 合 計	252,000

施設の耐用年数はポンプ施設15年その他の施設は50年として年費用は見積られた。年費用は次表のとおりである。年利子率は5%とした。

年 費 用		
項 目	1,000T.L	摘 要
a 維持費管理費	3,584	
洪水防禦, かんがい, 排水施設	2,939	
農業畜産センター	645	
b 投資額の割賦償却額	13,805	
c ポンプ施設とりかえ費	120	
d 異常災害積立額	1,050	増加農業純収益 額の5%
計	18,559	

C-6 本計画事業の経済的妥当性の検討

すでに前項までに示したように本計画事業の農業部門の年増加便益（第一次便益）と本計画事業の専用施設にかかわる年増加費用が見積られた。

従って今ここで共用施設のアロケーション分を除いた年費用で便益費用を対比すれば次表のとおりである。

費 用 便 益 の 比 較

年増加便益 (1) T.L	年増加費用 (2) T.L	年超過便益 (3)=(1)-(2) T.L	費用便益 比 率 (4)=(1)/(2)	摘 要
21,058,811	18,559,000	2,499,811	1.13	※資本還元額 n=50 YEARS i = 0.05 FACTOR=18,256
38,444,654※	33,881,104※	4,563,550※	—	

上表の値を今回の共同施設のコスト・アロケーションを行う基準値とする。別項において共同施設のコスト・アロケーションを行った結果本計画事業の分担金額は年1,044,000T.Lと決定された。

これにより年費用額を修正し便益費用の対比を修正すれば次表のとおりである。

費用・便益の比較 (アロケーション分を含む)

年増加便益 (1) T.L	年増加費用 (2) T.L	年超過便益 (3)=(1)-(2)T.L	費用便益 比 率 (4)=(1)/(2)	摘 要
21,058,811	19,603,000	1,455,811	1.07	※資本還元額 n=50 YEARS i = 0.05 FACTOR=18,256
38,444,965 [※]	35,787,236 [※]	2,657,728 [※]	—	

次にトルコ国で用いられる方法に従い、便益に国民農業純収益を用いて便益費用を対比すれば次表のとおりである。

費用・便益の比較 (アロケーション費を含む)

年増加便益 (1) T.L	年増加費用 (2) T.L	年超過便益 (3)=(1)-(2)T.L	比 率 (4)= $\frac{(1)}{(2)}$	摘 要
27,803,204	19,603,000	8,200,204	1.42	※資本還元額 n=50 YEARS i = 0.05 FACTOR 18,256
50,757,529 [※]	35,787,236 [※]	14,970,292 [※]	—	

また便益として国民農業粗収益を用いて便益費用を対比すれば次表のとおりである。

費用・便益の比較 (アロケーション費を含む)

年増加便益 (1) T.L	年増加費用 (2) T.L	年超過便益 (3)=(1)-(2)T.L	比 率 (4)= $\frac{(1)}{(2)}$	摘 要
30,226,235	19,603,000	10,623,235	1.54	※資本還元額 n=50 YEARS i = 0.05 FACTOR 18,256
55,181,014 [※]	35,787,236 [※]	19,393,778 [※]	—	

これらの上表にみるごとく本計画事業は第一次便益丈で比較してみても経済的に投資して妥当であり、国民経済に益するところ甚だ大である。

以上開発計画の方針に従い、現調査時点において、入手し得た資料にもとずき本計画事業についての経済的妥当性と技術的可能性について検討を試みた結果、本計画事業は有望な計画の一つとして調査を進める価値のあることが判明した。

従つて専用施設についての若干の補足調査（前述の結論勧告および今後行うべき調査の項参照のこと）を実施して本計画事業を完成させることが望ましい。また出来る丈すみやかに農民との交流が自由であるような豊業畜産センターを建設し、このセンターを中心として農業、畜産業の振興を図ること、同時に農業協同組合、共済組合の組織強化等農家経営が安定するような政治上、経済上の配慮がなされることが肝要である。

D 経済性の検討

D-1 開発順序

流域開発計画は3貯水池、1調整池および4発電所を建設し総出力327,000KWの発電を行い、さらにガラマン平野の洪水防禦を行うための堤防を建設し、14,000haのかんがい排水を行うものである。

この開発順序については次の6案が考えられる。

計 画	第1案	第2案	第3案	第4案	第5案	第6案
サンダルジツクダムおよび発電所	1	1	2	3	3	2
ギユルレツクダムおよび発電所	2	3	1	1	2	3
ギヨクタスダムおよび発電所	3	2	3	2	1	1
アスマジツクダムおよびベズケセ発電所	1	1	1	1	1	1
ガラマン平野の農業開発	1	1	1	1	1	1

（注） 1：第1期， 2：第2期， 3：第3期

上記の開発順序の検討の際には早期農業開発の必要性からガラマン平野の洪水防禦とかんがい排水計画およびアスマジツク取水ダムを各案とも第1期計画とした。またアスマジツク取水ダムおよび左岸かんがい用導水路トンネルは発電と共同施設となり、これらの建設と同時にベズケセ発電所を建設した方が一貫計画全体として経済的であるので、ベズケセ発電所は同様に第1期計画とした。

上流3発電所の開発順序が異つても、下流ガラマン平野の農業開発計画にはなんら影響を与えない。ベズケセ発電所は若干影響を受けるが、これによつて上流3発電所

と組合せた前記の各案の経済性には殆んど影響を与えないので上流3発電所のみについて開発順位を考えることとした。

従つて今第1案の場合のサンダルジツク、ギユルレツクおよびギヨクタス発電所の経済性をみると次の通りである。

	サンダルジツク	ギユルレツク	ギヨクタス
KW当り建設費 T.L	2,980	2,690	3,106
KWh # #	0.57	0.77	0.89
費用便益比率	2.08	1.72	1.58

上記の如くサンダルジツク発電所が最も経済的であり、ついでギユルレツクおよびギヨクタス発電所の順となつている。

しかもギユルレツク地点はサンダルジツク地点、ギヨクタス地点はサンダルジツクおよびギユルレツク地点のそれぞれ下流増便益を受けており、仮りにギユルレツクおよびギヨクタス地点はそれぞれ下流地点が開発されていない場合には上記の建設単価より高くなることは明らかである。従つて最も経済的なものから開発を進めるものとして、これら3計画の開発順序を考えてみると、まずサンダルジツク地点を開発し、ついでギユルレツクおよびギヨクタスの順序となる。

一方サンダルジツクおよびアスマジツクダム地点の調査は他の地点に比較してはるかに進んでおり、かつアクセスも非常に容易である。

以上のことから開発順序は第1案とし流域計画全体を3期に分けて開発することが最も経済的であり、また施工技術上からも妥当である。

前述した第1期計画についてさらに検討してみると、ダラマン平野の農業開発に関しては、現在洪水防禦施設、かんがい排水施設の計画を確定するのに必要な調査が若干不足しているのでこれを補う必要がある。

従つて今後、更に調査を続行しなければならないが、洪水防禦施設、かんがい排水施設の工期はほゞ3ケ年であり、一方水源工事であるサンダルジツク貯水池の工事には最終設計も含めて約5ケ年の工期を必要とすること、および今後の詳細調査の結果、洪水防禦施設、かんがい排水施設の計画が流域計画で決定されたものより若干変ることがあつてもそれによりサンダルジツク貯水池およびそれに付属する発電設備の計画設計

に影響をおよぼすことは考えられないこと等により Feasibility を立証できる第 1 期計画のうちのサンダルジツク計画について Definite Study を直ちに行い着工の運びにすることが極めて望ましい。

D-2 工 事 費

a ダ ム

サンダルジツク、ギユルレツク、ギヨクタス、アスマジツクダム工事費を主要項目別に示すと次のとおりである。

単位 10⁶T.L

項 目	サンダルジツク	ギユルレツク	ギヨクタス	アスマジツク	計
土地および補償費	11,900	650	1,100	200	13,850
仮排水および河流処理	5,370	905	960	3,090	10,325
ダ ム	131,630	110,700	68,880	34,500	345,710
予備費その他	44,300	41,445	21,360	11,070	118,175
小 計	193,200	153,700	92,300	48,860	488,060
建設中利息	12,900	9,300	5,700	1,960	29,860
合 計	206,100	163,000	98,000	50,820	517,920

b 発電設備

サンダルジツク、ギユルレツク、ギヨクタス、ベズケセ発電設備の工事費を主要項目別に示すと次のとおりである。

単位 10⁶T.L

項 目	サンダルジツク	ギユルレツク	ギヨクタス	ベズケセ	計
水 路	111,320	14,700	20,696	23,950	170,666
発 電 所	16,290	13,900	13,900	2,410	46,500
電 気 機 器	46,110	44,340	37,940	13,255	141,645
予備費その他	51,080	27,360	28,634	11,525	118,599
小 計	224,800	100,300	101,170	51,140	477,410
建設中利息	16,100	5,700	5,830	2,040	29,670
合 計	240,900	106,000	107,000	53,180	507,080

c 送変電設備

各発電所の送電線ならびに、ベズケセおよびイズミル変電所の工事費を第一期開発計画とギユルレツク、ギョクタス発電所完成後の変電所の増設分を含めて主要項目別に示すと次のとおりである。

単位 1,000 T.L

項 目	第一期計画	増 設	合 計
送 電 線	112,500		112,500
ベズケセ変電所	35,800	13,600	55,400
イズミル変電所	35,800	19,600	55,400
合 計	184,100	39,200	223,300

d 農業専用施設

ダラマン平野の耕地に対する農業専用施設に要する工事費は概略次の通りである。

単位 1,000 T.L

項 目	1,000 T.L
供水防禦施設	49,200
かんがい施設	62,601
排水施設	32,611
圃場整備	45,500
その他	47,866
小 計	237,778
建設中利息	14,220
合 計	252,000

e 綜 合

項 目	1,000 T.L
ダムおよび発電設備	1,025,000
送 変 電 設 備	223,300
小 計	1,248,300

項 目	1,000 T.L
農業専用施設	2 5 2,0 0 0
小 計	2 5 2,0 0 0
合 計	1,5 0 0.3 0 0

D-3 年間経費

項 目	(A) 1,000 T.L	(B) 1,000 T.L	摘 要
ダ ム			
サンダルジツク	11,974	11,974	[註]
ギユルレツク	9,470	8,180	(A) ; 4 発電所を同時開発した場合
ギヨクタス	5,694	4,461	(B) ; 一期開発計画完成時点に換算した場合
ベズケセ	2,952	2,952	
小 計	30,090	27,567	
発電設備			
サンダルジツク	17,641	17,641	
ギユルレノク	8,366	7,227	
ギヨクタス	8,176	6,406	
ベズケセ	3,972	3,972	
小 計	38,155	35,246	
送変電設備			
一 期	17,962	17,962	
増 設	4,381	3,576	
小 計	22,343	21,538	
計	90,588	84,351	
農業専用施設		18,559	
小 計		18,559	
合 計		102,910	

D-4 便 益

項 目	(A) 1,000 T.L	(B) 1,000 T.L	摘 要
電 力			[註]
サンダルジツク	82,783	82,783	(A) ; 4 発電所を同時完成した場合
ギユルレツク	42,391	34,604	(B) ; 一期開発計画完成時点に換算 した場合
ギヨクタス	28,992	20,671	
ベズケセ	8,119	8,119	
小 計	162,285	146,177	
農業用専用施設		21,059	
小 計		21,059	
合 計		167,236	

D-5 総合評価

本計画が完成した場合の年間経費(C)および便益(V)はそれぞれ102,910,000 T.L
および167,236,000 T.Lと推定され、その超過便益(V-C)および費用使益比
率は下記の計算の通り64,326,000 T.Lおよび162となる。

年間経費 (C)	1,000 T. L
ダ ム	27,567
発 電 設 備	35,246
送 変 電 設 備	21,538
農業専用施設	18,559
計	102,910
便 益 (V)	
電 力 部 門	146,177
農 業 部 門	21,059
計	167,236

評 價

超 過 便 益

6 4,3 2 6

費 用 便 益 比 率

1.6 2

V Sandalcik Project の概要

A 概 要

A-1 計画の範囲

第一期開発計画のうち早急に開発を実施すべきものとして次に列記する工事を総称して Sandalcik Project と称する。

- (1) タラマン平野のかんがい用水源および発電用としての Sandalcik 貯水池の建設
- (2) Sandalcik 発電所の建設
- (3) かんがい用水取水および発電用水の逆調整と取水用としての Sandalcik ダムの建設
- (4) Bezkese 発電所の建設
- (5) Sandalcik— Bezkese — Izmir 間の送電線の建設
- (6) Bezkese および Izmir 変電所の建設

A-2 第一期計画の発生電力

電力の第一期計画である Sandalcik および Bezkese 発電所のみが完成し他の Gürleik および Goktas 発電所が完成するまでの間の発生電力は次の通りである。

項 目	Sandalcik 発電所	Bezkese 発電所	total
最大出力 (kW)	1 5 0,0 0 0	1 1,0 0 0	1 6 1,0 0 0
保証出力 (kW)	1 4 6,0 0 0	1 1,0 0 0	1 5 7,0 0 0

上記の両発電所のみが完成した場合の Sandalcik 発電所の年間発生電力量はすでに述べた通り 786.6×10^6 KWh である。

Gürleik および Goktas 貯水池が完成していない場合、Sandalcik 発電所より下流域の流量は調整されない。従って Bezkese 発電所の年間発生電力量は上流

の3発電所が完成した場合より若干少い。この場合のBezkesse 発電所の電力量を 1943-oct ~ 1964-sep の21ヶ年間にわたつて月別計算した結果は表 V-A-1 ~ V-1-3 に示す通りである。 Sandalcik およびBezkesse 発電所のみの場合の両発電所の年間発生電力は 867.6×10^6 KWh である。

この両発電所の発電端における工事費は 551×10^6 T.L であり、KW および KWh 当りの建設費は各々 3.422 T.L/KW および 0.635 T.L/KWh である。

表 V-A-1 Bezkesse power station (1st stage) -monthly energy production (21 years) (10⁶ kWh)

month year	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Total
'43~'44	8.1	7.8	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	6.3	5.3	4.2	4.0	4.6	79.7
'44~'45	6.8	7.0	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	8.0	5.5	4.9	4.6	5.2	81.4
'45~'46	7.4	7.7	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	6.9	5.6	4.3	4.0	4.8	80.1
'46~'47	7.0	7.0	8.1	8.1	7.3	8.0	6.5	6.2	5.7	6.9	4.2	4.9	79.9
'47~'48	6.8	7.4	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	8.1	5.8	4.7	4.0	5.4	82.2
'48~'49	7.6	7.8	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	7.3	6.1	4.5	4.2	4.9	81.8
'49~'50	6.9	7.8	8.1	8.1	6.7	6.9	6.7	8.1	6.1	4.4	4.1	4.7	78.6
'50~'51	6.8	7.2	8.5	8.1	7.3	8.1	7.8	7.0	6.7	6.2	4.9	5.5	83.1
'51~'52	7.9	7.8	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	8.1	6.6	5.6	5.0	4.7	85.1
'52~'53	7.7	7.8	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	6.3	7.8	5.0	4.3	5.3	83.6
'53~'54	8.1	7.8	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	6.9	5.5	4.5	4.1	4.7	81.0
'54~'55	6.5	7.8	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	8.1	6.5	5.2	4.7	5.3	83.5
'55~'56	6.8	7.8	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	7.8	6.4	5.0	4.4	4.9	82.5
'56~'57	5.8	7.3	8.1	8.1	7.2	8.1	6.9	7.1	6.4	4.9	4.4	4.8	79.1
'57~'58	5.5	7.4	8.9	8.1	7.3	8.1	7.8	8.1	6.7	5.5	4.3	5.2	81.9
'58~'59	5.8	7.2	8.1	8.1	7.3	8.1	7.6	7.0	7.1	4.8	4.5	5.0	80.6
'59~'60	5.6	7.4	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	7.3	5.9	4.8	4.5	4.9	79.8
'60~'61	5.5	7.1	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	7.9	6.2	5.0	4.3	4.9	80.3
'61~'62	6.8	7.2	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	7.8	5.8	4.5	3.9	4.7	80.1
'62~'63	6.6	7.5	8.1	8.1	7.3	8.1	7.8	8.1	7.8	5.1	4.3	4.8	80.6
'63~'64	7.0	7.0	8.1	7.3	7.3	8.0	6.2	5.9	5.2	4.0	3.6	4.2	73.8
Average	6.8	7.5	8.1	8.1	7.3	8.0	7.6	7.3	6.2	4.9	4.3	4.9	81.0

表 V-A-2 2-power stations (1st stage) -monthly energy production (21years) (10⁶ kWh)

month year	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Total
'43~'44	67.9	67.1	70.3	69.3	108.0	119.6	75.4	68.0	63.4	63.0	62.4	62.4	896.8
'44~'45	67.4	66.7	70.1	70.5	64.2	103.5	115.7	72.9	63.7	63.9	62.6	63.3	884.5
'45~'46	68.6	68.2	71.2	71.3	92.9	89.1	89.7	68.6	63.8	63.2	61.8	62.7	871.1
'46~'47	67.8	66.9	70.6	71.1	64.2	71.2	67.3	67.6	63.7	65.8	62.2	63.0	801.4
'47~'48	67.8	67.5	70.8	71.1	64.2	71.2	69.5	86.7	64.1	63.7	62.6	63.5	812.7
'48~'49	68.9	68.4	71.2	71.1	63.9	119.5	115.7	69.0	64.3	64.3	62.2	63.0	901.5
'49~'50	67.9	68.2	71.0	71.0	63.1	669.2	66.6	69.0	63.9	63.0	61.7	62.2	796.8
'50~'51	67.1	66.6	69.0	69.6	63.0	70.1	68.1	68.4	64.7	65.1	62.9	62.2	796.8
'51~'52	68.2	68.4	71.2	71.1	108.0	119.6	115.7	84.4	65.0	64.7	63.2	63.0	963.5
'52~'53	68.9	61.0	119.6	119.6	108.0	114.9	73.4	67.9	74.7	64.1	62.4	63.6	1018.1
'53~'54	69.6	68.9	102.7	119.6	108.0	119.6	103.2	68.6	63.3	63.4	62.0	62.6	1011.5
'54~'55	67.2	68.0	71.3	119.6	108.0	119.6	107.5	70.9	64.8	64.2	62.7	63.5	987.3
'55~'56	68.0	68.4	71.4	71.4	108.0	119.6	94.0	69.5	64.7	64.0	62.3	63.1	924.4
'56~'57	66.8	67.4	70.6	70.3	63.0	69.7	66.1	67.0	63.2	62.6	61.2	61.0	788.9
'57~'58	65.2	64.9	67.2	67.7	61.3	68.5	66.7	68.2	63.7	63.3	61.3	61.7	779.7
'58~'59	65.0	65.1	68.1	68.7	62.6	69.3	66.5	66.6	63.7	62.3	61.1	61.0	780.0
'59~'60	64.0	64.4	67.3	67.9	61.8	68.4	65.8	66.3	61.8	61.7	60.5	60.0	769.9
'60~'61	62.6	62.7	66.7	68.5	62.8	70.3	67.8	68.8	63.8	63.4	61.8	62.2	781.4
'61~'62	66.9	66.3	69.4	69.5	62.9	70.4	68.1	69.2	63.8	63.3	61.6	62.4	793.8
'62~'63	67.2	67.1	70.7	119.6	08.0	119.6	115.7	119.6	82.5	64.2	62.4	63.1	1,059.7
'63~'64	68.3	67.6	71.0	70.1	63.7	70.3	66.2	66.5	62.6	62.2	60.7	61.1	790.3.1
Average	67.2	67.6	73.9	79.5	79.6	91.1	83.1	72.5	65.2	63.5	62.0	62.4	867.6

表 V-A-3 2-Power stations (1st stage)

Average monthly energy production

10⁶KWh

	SANDALCIK P.S.	BEZKESE P.S.	TOTAL
OCT.	6 0.4	6 8	6 7.2
NOV.	6 0.1	7.5	6 7.6
DEC.	6 5.8	8.1	7 3.9
JAN.	7 1.4	8.1	7 9.5
FEB.	7 2.3	7.3	7 9.6
MAR.	8 3.1	8.0	9 1.1
APR.	7 5.5	7.6	8 3.1
MAY	6 5.2	7.3	7 2.5
JUNE	5 9.0	6 2	6 5.2
JULY	5 8.6	4.9	6 3.5
AUG.	5 7.7	4.3	6 2.0
SEPT.	5 7.5	4.9	6 2.4
TOTAL	7 8 6.6	8 1.0	8 6 7.6

A - 3 計画諸元

a Sandalcik 貯水池およびダム

・貯水池

流域面積	Km^2	3,970.00
常時満水位	m	705.00
湛水面積	Km^2	21.20
総貯水容量	$10^6 m^3$	965.00
有効容量	"	665.00
利用水深	m	43.00

ダム

本ダム

サドルダム

型式	m	アーチ	中央シヤ水壁型, ロックフィル
天端標高	m	710.00	710.00
堤頂巾	m	6.00	8.00
堤頂長	m	384.00	760.00
高さ	m	145.00	40.00
余裕高	m	3.00	3.00
上流面勾配		—	1:2.5
下流面勾配		—	1:2.0
体積	m^3	490,000	720,000

洪水吐

計画洪水量	m^3/S	2,600
計画洪水位	m	707.00
越流頂標高	m	694.50
有効越流巾	m	30.00

ゲート

型式		ラジアル
寸法		10.50 m × 10 m × 3門

b Sandalcik 発電所

○取水口

型	式	呑口：サブマーシド・ゲート：立坑式	
塔	部		
天端	標高	m	664.50
呑口	敷高	m	652.00
最大	通水量	m ³ /sec	44.30
スクリーン			3.40m×12.00m×8
立坑	部		
断	面		2.50m×4.50m
高	さ		31.00m
ゲ	ー		4.50m×4.50m キヤタピラゲート 1門

○圧力トンネル

型	式	円型	
断	面	内径：4.50m	
延	長	m	3,850

○サージタンク

型	式	水室式	
断	面	円型，内径4.50m～6.00m～13.00m	

○水圧管路

型	式	斜坑式内張鋼管	
断	面	内径3.20m～2.70m～1.80m	
延	長	m	630.00
条	数	1（下部で2条に分離）	

○発電所

型	式	地下式	
発電機	容量	85,000KVA×2	
"	台数	2	
水車	出力	78,000KW × 2	

水車台数		2
発電所寸法		巾16.00m×長67.00m×高33.00m (内面寸法とトランス室を含む)
○放水路サージタンク		
型式		水室式
寸法	m	8.00×15.00
○放水路		
型式		標準馬蹄型
断面		内径 4.460m
延長	m	6.430
c Asmacik 調整池およびダム		
○調整池		
流域面積	Km ²	4,770.00
常時満水位	m	71.00
湛水面積	km ²	1.20
総貯水容量	10 ⁶ m ³	11.70
有効容量	10 ⁶ m ³	2.20
利用水深	m	2.00
○ダム		
型式		フィルタイプ
天端標高	m	74.00
堤頂巾	m	8.00
堤頂長	m	251.00
高さ	m	30.00
余裕高	m	3.00
上流面勾配		1:2.8
下流面勾配		1:2.3
体積	m ³	420,000
○洪水吐		

越流堰

計 画 洪 水 量	m^3/sec	5,7 0 0.0 0
計 画 洪 水 位	m	7 1.0 0
越 流 頂 標 高	m	6 0 5 0
全 長	m	1 0 2.0 0
有 効 越 流 巾	m	$1 2.0 0 \times 7 = 8 4.0 0$
ゲ ー ト 型 式		ラ ジ ア ル
寸 法		$1 0 5 0 m \times 1 2.0 0 m \times 7 門$

d Bezkes e 発電所

◦ 取水口

型 式		傾 斜 型
天 端 標 高	m	7 3.0 0
吞 口 敷 高	m	5 7.5 0
最 大 通 水 量	m^3/sec	3 6.5 0
ゲ ー ト		$4.2 0 m \times 4.2 0 m$

◦ 圧力トンネル

型 式		標 準 馬 蹄 型
断 面		内 径 : $4.2 0 m$
延 長	m	3, 0 4 3

◦ サージタンク

型 式		単 働 型
断 面		円 型, 内 径 = $2 1.0 0 m$

◦ 水圧管路

型 式		溶 接 鋼 管 リ ン グ ガ ー ダ ー 支 持 型
断 面		内 径 $3.4 0 m \sim 2.8 0 m$
延 長	m	6 1.0 0
条 数		1

◦ 発電所

型 式	地上屋内式
発電機容量	12,000 KVA × 1
" 台数	1
水車出力	11,000 KW × 1
" 台数	1
発電所寸法	長2000m×巾23.000×高28.50m

◦放水口

型 式	開水路
通水量	m ³ /sec 36.50

e 送電線および変電所

◦送電線

区 間	延長	電 圧	コンダクター
Sandalcik-Bezkesese	3.9Km	15.4KV	240 sq mm
Bezkesese - Izmir	24.0Km	38.0KV	410 sq mm 複導体

◦変電所

場 所	電 圧	容 量	
Bezkesese	15.4KV/38.0KV	200MVA	オートトランス
Izmir	38.0KV/15.4KV	200MVA	オートトランス

B 予 備 設 計

B - 1. Sandalcik ダムおよび発電所

a ダ ム

(1) 主ダム地点の撰定

Sandalcik 地点としては kapiz 橋より下流約 140 m および 670 m 付近の上流，下流の 2 比較地点を撰定した。

この上流，下流地点については地形測量，地質調査および材料調査が 1962 年より D. S. I によつて実施されて来た。

地形的に見ると上流地点の各巾はダム頂で約 350 m，ダム高は約 145 m でその比は約 1 : 2.4 である。下流地点は各巾が非常にせまく ダム頂で約 110 m ダム高さは約 150 m でその比は約 1 : 0.75 である。

一方，地質的に見ると上流地点は主として中生白亜紀に属する塊状の石灰岩で不規則な亀裂の発達かみられるが，堅硬な岩盤である。またダム付近には，とくに顕著な断層は見当らない。

→ 下流地点の地質は良質の塊状石灰岩で，上流地点に比して亀裂が少ない。しかし，左岸のダムアバットから約 80 m の位置にあん部があり，ここに大きな断層がありその方向，規模は明らかでない 又右岸は全くボーリングを行つてなくその内部の性質は不明である。

上述のように上下流地点を比較すると地形的には明らかに下流地点が優れているが，今回の調査の結論として，下流地点は調査が不充分であるので，Project の作成に際しては，地質的には大きい欠点のない上流地点を主ダムとして撰定したが，今後下流地点についても充分地質調査を行つて最終的な主ダム地点の決定する必要がある。

(2) 主ダム

型式：ダム地点の各形状は川床で約 40 m，標高 710 m のダム頂で約 350 m の巾を持ち両岸は河床より標高約 640 m までは切り立つた狭い形式で，これより上部は，比較的ゆるやかな広い形状をしている。

すでに述べたように，ダム地点の岩盤は塊状の石灰岩で，不規則な亀裂があ

るが、全体的には比較的良好な岩盤であるので、どのような型式のダムも採用しうる。

材料調査の結果によればコンクリートダムを採用した場合のコンクリート用の骨材は kapiz 橋より上流 1 ~ 4 Km の河床堆積物から十分な量を容易に得る事が出来る。

ダムの型式としてはコンクリートアーチダム、またはロックフィルダムが考えられる。この両型式については比較検討を行った結果、前者が明らかに経済的であることがわかったので、本地点ではコンクリート・アーチダムを採用することとした。

形状：ダムの形状は谷の地形的条件を加味して、応力をダム全体にバランスさせるように二重曲線型とした。

水平アーチについては三心変厚式とし、クラウンとアバットメントの厚さの比は約 1 : 1.3 とした。このアバットメントの増厚によつて基礎岩盤に伝達する応力を少くし、アバットの安定度の増大を計つた。

トツプアーチの上流面半径は約 200 m、厚さ 6 m とし、貯水池最高水面からの余裕高は、風による波浪高に地震による波浪高を考慮して 3 m とした。クラウンの断面の形状は下流側に若干オーバーハングさせ、基礎面での厚さを 22 m とした。

基礎部にはギャラリーを設け、これより基礎の遮水の為の高圧グラウトを行う。このギャラリーは工事完成後、監査廊として利用する。

洪水吐：設計洪水吐流量は 2,600 m³/sec とした。この地点は河床の中が狭いので洪水吐はダム頂から自由落下させる型式とし、10.50 × 10.00 m のラディアルゲート 3 門を設けた。

またダム 105 m の位置に高さ 20 m の副ダムを作つて下流水位を高め充分な Stilling Basin を設けた。尚 Basin の底部岩盤は厚さ約 2 m の敷コンクリートによつて保護することとした。

アウトレット：取水口の修理点検を行う際に貯水池水位を低下させる必要上ダム本体に内径 2.75 m のアウトレットを 1 本設けた。

仮排水路および仮締切；工事中の仮排水路の設計流量は $440 \text{ m}^3/\text{sec}$ とした。
仮排水路はトンネル式として左岸に設け、全長をコンクリートで巻立て、内径 6 m 、延長 440 m 勾配 $1:50$ とした。

上流1次仮締切はアースフィルタイプとし、2次締切はコンクリートアーチとし、天端標高を 585 m とし、ダム高を 15 m とした。下流側仮締切は副ダムを兼用することとした。

(3) サドルダム

サドルダムは本ダムの左岸約 1.5 km の位置にある鞍部に設ける。この地点の地形はダム頂で谷巾 760 m 、ダム高 40 m となり非常に長い鞍部である。

地質的に見るとダムの基礎は マール・チヨーク、礫岩、泥岩よりなっている。この地点のダム型式はダム基礎に加える荷重を小さくし 不等沈下に対し不安がない中央コアタイプのロックフィルダムを採用した。

築堤材料のうち、土質材料とフィルター材料は Kapiz 橋より上流 $1 \sim 3 \text{ km}$ から容易に採取することができる。

ロック材料は主ダム両岸の掘削礫を使用する。

ダムの上流側勾配はロック $1:2.5$ 、フィルター $1:0.5$ およびコア $1:0.4$ とし、下流側勾配はロック $1:2.0$ 、フィルター $1:0.5$ およびコア $1:0.4$ とした。

ダムの堤頂巾は 8 m とし、貯水池最高水面からの余裕高は風による波浪高および地震による波浪高を考慮して 3 m とした。

(4) 比較主ダム地点（下流地点）

主ダム地点の比較案として下流地点すなわち主ダム地点より下流約 530 m の地点が考えられる。

この地点の谷の形状はV字形で非常に狭く、地質的に見てダム基礎の岩盤は左岸の鞍部の断層を除いて亀裂の少ない良質の堅固な石灰岩である。

この地点のダム型式は今回の調査から推定して、コンクリートアーチダムが考えられる。更に今後の調査を進める参考の為に Dwg-25 にひとつのレイアウトを示した。

b 水路

(1) 取水口

取水口は地形および地質上から本ダムより上流約300mの左岸に設けるとした。

取水口形式は貯水池の利用水深が43mと比較的大きく、また地形がかなりゆるい傾斜面を持っていることを考慮して、サブマージ型式とし、その後方約280mの位置にゲートシャフトを設けるとした。

取水口は最大水量44.30m³/sを自然取水出来る構造とし、スクリーン部の流速を1m以下に定め、貯水池水面が低水位に低下した時に塔の頂部が露出するようにした。圧力トンネルの点検および水路の事故発生時における遮水のためゲートの型式はキヤタピラゲートとし、捲上機は貯水池最高水面（標高707m）以上の盤に据付け、非常時にはゲートの急降下可能な構造とする。

(2) 圧力トンネル

圧力トンネルは取水口より調圧水槽に至る延長3,850mの直線とした。通水量は最大使用量44.30m³/sで設計した。形状は内径4.50mの円形とし、全区間はコンクリートライニングを行い必要な箇所には鉄筋で補強した。

トンネルの周辺には全区間グラウトを行い巻立てコンクリートと岩盤とのすき間や岩盤のクラックを充填しトンネルの安定をはかった。

またトンネルは全区間を通じて150m以上の地山のかぶりがあり安定であると考えられる。

(3) サージタンク

サージタンクは圧力トンネルの終点と放水路始点にそれぞれ上部サージタンクおよび下部サージタンクを設けた。

○ 上部サージタンク

上部サージタンクは圧力トンネル、発電所の位置、地山のかぶり等を考慮して改良型水室式とした。水槽寸法の決定にあたっては次の諸元をもとにした。

最大使用水量は44.30m³/secとしサージングの計算はアップサージング

には全負荷遮断時を，ダウンサージングには50～100%の負荷急増時を考慮した。

この検討の結果下部水室は内径4.50m，上部水室は内径6.00mとし，最上部は内径13.00mの円形として明りに露出させた。

○ 下部サージタンク

下部サージタンクは水室式とし放水路始点に設けた。水槽寸法の決定にあたっては洪水時の放水口水位(275.00m)を想定し，サージングの計算には上部サージタンクと同様の条件を考慮した。

この検討の結果巾8.00m，長さ15.00mおよび高さ16.00mの水室とした。

(4) 水 圧 管

水圧管は斜坑式内張鋼管型とした。斜坑は水平と40°の傾斜とし，延長630mの1条の鋼管を下部で分岐し2台の水車に導水するようにした。

通水量は最大使用量44.30m³/secとして設計し，内径は上部で3.2m，分岐後1.8mとした。分岐部は内圧が大きいので球型分岐を採用した。また，水圧管路，水車の点検等のため水圧管路の上部および下部にそれぞれ弁を設置する。

(5) 放水路

放水路トンネルは，発電所予定地点と放水口予定地点を結ぶ直線とし，その延長は約6,500mである。設計流量は44.30m³/secとした。形状は内径4.6mの馬蹄形とし，全区間にわたりコンクリート巻立てを行い必要な箇所には鉄筋で補強した。このトンネルは平常時は自由水面を持つ無圧トンネルで大きな洪水時にのみ圧力トンネルとなる。

放水路トンネルの始端—ドラフト管下流端—付近と放水口には水車の点検，補修，放水路トンネルの点検補修のためそれぞれゲートを設置する。

トンネル始端付近のゲートは水車1台につき1門とし，調圧水室に併設する。ゲートは5.0m×4.0mのスチールゲートとし捲上機をその上部に置く。捲上機の設置高さはサージングの解析によつて得られる最高水位上昇を考慮して決定した。また放水口のゲートはその使用回数が極めて少ないので角落しとした。

c 地下発電所

Sandalcik 発電所は地形および地質上圧力トンネルと放水路トンネルを持つ地下発電所となる。

この発電所の最大出力は150,000 KWであり、発電所の運転状況、経済性を検討した結果75,000 KW×2台とした。地下発電所の概要はDwg-26に示す通りであつて、岩盤も堅固な石灰岩から成っていると推定されるので、建設上特に困難な問題はない。

地下発電所の場合、全ての空間は岩盤をくりぬいて作るため、機器類の配置はできるだけコンパクトになる様検討して決めた。発電機器の配置は検討した結果、主変圧器、配電盤は地下におさめ、発生した電力はOFケーブルを使用して地上の開閉所に導き、発電所の事務所、予備電源、修理工場、倉庫等は搬入路入口に集中的に建設する計画とした。発電所の内側には、アーチコンクリートと共にコンクリート壁を設け十分なグラウトを行い、岩盤のひびわれを充填し、地下発電所部分の岩盤の安定をはかるようにした。

一方この発電所は地表からかなり深いので発電所への搬入路は、予想される搬入品の最大重量、最大寸法、既設道路との取りつけ等から1:3.8の勾配を持つ斜坑とした。斜坑にはインクライン設備を設ける。

また地下発電所では内部の換気が重要である。大容量の換気設備を設けて、搬入路だけで換気を行うことも可能であるが、この発電所では放水路サージタンクのエアー抜き坑と発電所の換気坑とを兼用する計画とした。

d 電気機器

Sandalcik 地下発電所の主要機器は次の通りである。

水	車	(系統容量の10%程度)
台	数	2
型	式	立軸フランス
基準有効落差		398 m
基準出力		78 MW
回	転	数
		500 r.p.m

発電機

台数	2
型式	立軸普通型
出力	85 MVA
電圧	13.2 KV
力率	0.9 (lag)
周波数	50%

主要変圧器

台数	2
型式	屋外3相送油水冷
出力	85 MVA
電圧	13/154KV

- 機器搬入設備：地形上発電所への機器の搬入はインクラインとし、吊込用クレーンとして30 ton天井走行クレーンを考慮した。
- 制御方式：水車発電機の制御方式は1人制御方式で高圧同期方式とし、送電線保護用しや断器は省略し、同期用しや断器と共用することにした。
- 予備電源：所内保安電源確保のため、200 KVA シーゼル発電機を設置した。

B-2 Asmacik ダムおよびBezkesse 発電所

a Asmacik ダム

この地点の河床の堆積砂礫は、最深部で52～59 mと非常に深い。ダム地点の右岸は約35°の傾斜をなし、河床は巾約180 mで砂礫が堆積しており、左岸は鞍部を持つ低い尾根をなしている。この深い堆積砂礫を掘削することは不可能に近く、またこの大量の砂礫を利用して、この地点のダム型式はgravel cut-offを有するgravel fill式とした。

地質調査の結果をみると、ダム河床の堆積砂礫は主として砂および大きさ5～10 cmぐらいの礫より構成されているので、充分信頼出来る遮水壁を砂礫層グ

ラウト工によつて作ることが出来る。

調査の結果、堤体材料としてダム地点のすぐ下流にダム盛立材料として良質な砂礫が大量にあるのでこれを使用し、堤体の1部は洪水吐をもうける左岸鞍部の掘削礫を使用することにした。

ダムの高さ30m、頂長251mであり、形状は上流側のロック勾配1:2.8およびコアの勾配1:0.3、下流側のロックの勾配1:2.3およびコアの勾配1:0.3とした。

ダム頂の巾は8mとし、満水面からの余裕高は風による波浪高と地震による波浪を考慮して3mとした。

洪水吐はこのダム地点の特色を生かし、左岸鞍部にもうけた。地質調査の結果によれば鞍部に平行する破砕帯と鞍部の最も狭い所を横断する破砕帯の2本が確認されているが、これについてはグラウト工と一部おきかえコンクリート工で経済的に処理することが可能である。

設計洪水吐流量は5,700 m³/secとした。型式はコンクリート越流堰の上に10.50m×12.00m×7台のラチアルゲートを設けた越流式とした。

Asmaik ダムの盛立は雨期あけから開始して、次の雨期の始め迄にほぼ完了する。従つて工事中の仮排水路の設計流量は600m³/secとした。仮排水路は地形上左岸に設け、内径7.20mのトンネル式とした。

上流締切はダム本体の1部として施工することも可能であるが、上流締切ダムの止水工事、更には主ダムの砂礫層グラウト工事、盛立作業など、主ダム地点の工事が錯綜するので、主ダムの1部とする設計にはしなかつた。

b 水 路

(1) 取 水 口

取水口は洪水吐左岸より約700m上流に設けることとした。取水口の型式はこの地点の地形から傾斜型とし、最大使用量3650m³/secを自然取水できる構造にした。取水口には420m×4.20mのスルースゲートを設け、スクリーンは4.0m×9.0m×2枚とした。Asmaik 調整池は比較的小さく、またドラマン川 Project の最下流の地点である関係上、大量の塵芥の集中が予想される

ので貯水池内の除塵用網場およびスクリーンの除塵機を設置する。

(2) 導水路トンネル

導水トンネルは取水口と発電所位置との関係より最短距離をとり、かつ地形地質等を考え地山の最深部を通るように選んだ。この延長は約3,050mである。通水量は最大使用水量 $3650\text{ m}^3/\text{sec}$ で設計した。トンネルの型式は、圧力トンネル型式を選定した。形状は標準馬蹄型、内径4.2mの断面とした。しかしトンネルに働く外圧は比較的小さいので、地質の良好なところはアーチ天端のモルタル注入だけで充分であり、地質の悪い所には周辺グラウト工をモルタル注入と併用し、必要な箇所には鉄筋で補強した。

(3) サージタンク

Bezkesse 発電所は約3,050mの圧力トンネルを有するのでこれにはサージタンクが必要である。サージタンクはトンネルとの終端に設け、その型式は発電所の負荷急変に対する水位、水理現象等を解析し検討の上単働式サージタンクを採用した。

(4) 水圧管路

水圧管路は水槽と発電所とを直線に延長61mの1条で結び、最大使用水量 $36.50\text{ m}^3/\text{sec}$ を基準として設計し、内径3.40~2.80mとした。型式は最急勾配 45° のリングゲーター型式とし、アンカーブロックで固定し、その中間に管路支持ピアを設置した。

(5) 放水口

放水口は開水路型式で発電所の使用水量最大 $36.50\text{ m}^3/\text{sec}$ に対して放水位標高30.0mとなるようにした。放水路には発電放流後の水を農業用水として($1.73\text{ m}^3/\text{sec}$ の流量)を使用するため農業用水取水口を併設した。

c Bezkesse 発電所

発電所は放水位、地形、地質調査の結果などより岩盤に発電所基礎を固結するように半地下式とした。配電盤室、事務所などは地上に設置する。発電所へのAccess roadは既存のHigh-wayを利用し、機器の組立て、搬入は発電所建屋上にもうけるガントリークレーンによって行う。

発電所のすぐそばの敷地内に変圧器だけを設置し、約700m上流にBezkesse変電所を建設、その開閉所に導く計画とした。

d 電気機器

Bezkesse 発電所の主要機器は次のとおりである。

水 車

台 数	1
型 式	立軸カプラン
基準有効落差	35 m
基準出力	11 MW
回 転 数	300 rpm

発 電 機

台 数	1
型 式	立軸普通型
出 力	12 MVA
電 圧	6.6 KV
力 率	0.9 (lag)
周 波 数	50 %

主要変圧器

台 数	1
型 式	屋外3相油入自冷
出 力	12 MVA
電 圧	66/154KV

運搬設備

組立用クレーン 円形 40 ton

予備電源 ジーゼル発電機 100 KVA 1台

Bezkesse 発電所は低落差であるのでカプラン水車を採用した。同期方式は低圧同期方式とし、制御方式は1人制御方式とした。

B-3 送変電設備

380KVおよび154KV送電線の設計概要は次のとおりである。

設 計 概 要

区 間	Bezkese S.S. ~ Izmir S.S.	Sandalcik P.P. ~ Gürlcik P.P.	Gürlcik P.P. ~ Bezkese S.S.
互 長	240 Km	20 Km	19 Km
電 圧	380 KV	154 KV	154 KV
回 線 数	1	1	2
電 線	410mm ² ACSR×2 (AL26/4.5mm st 7/3.5mm)	410mm ² ACSR (AL26/4.5mm st 7/3.5mm)	410mm ² ACSR (AL26/4.5mm st 7/3.5mm)
架空地線			
種 類	90mm ² GSC (7/1.5mm)	同 左	同 左
条 数	2	1	1
碍 子			
種 類	250mm 懸垂碍子 35000 Lb Ball&socket	同 左 25000Lb Ball & socket	同 左 25000Lb Ball & socket
個 数	21	8	8
しや蔽角	20° 以下	30° 以下	30° 以下
最小地上高	9.5 m	7 m	7 m

埋設地線 接地抵抗10Ω以下の場所について設置する。

電線には アーマーロード・タンパーを取付ける

。 380KV Transmission line

380KV line は , Bezkese 発電所に隣接して作られる Bezkese 変電所より Izmir 変電所に至る240 Kmである。

本送電線は410mm² ACSR 2 導体 (導体間隔40cm) を用い90mm² GSC の架空地線2条を設置したICTTである。ルート of 地形は全般的に平地ないし丘陵地帯で若干の山岳地域を含むが、最大標高は800m程度である。

鉄塔は自立式水平配列鉄塔を採用した。標準径間は350mとし懸垂鉄塔95%耐張鉄塔5%程度を想定した。

設計条件は過去10～30年間の気象観測データ（ministry of Agriculture State meteorological Service 発行 '62～'63）より決定した。即ち最悪条件として風速30m/s，気温-15℃，標準鉄塔高さは最高気温を45℃として決定した。被水は考えず，絶縁設計は雷および内部異状電圧に対して行われるべきものであるが，すべての内絡を防止することは不経済設計となる。従って雷に対しては架空地線を設けしや蔽角を20°以下として極力導体直撃を防止すると共に，鉄塔には埋設地線を設け接地抵抗を引き下げることとし，碍子個数および clearance に開閉サージを対象として決定した。

開閉サージの大きさは本系統が直接々地系であることより，最高許容電圧の2.5倍を最大とし，これに対して内絡を起さない設計とした。これにより碍子個数は250mm懸垂碍子（Ball & Socket 35,000 lb）1連21ヶ，すべてhornを取付けることとし，最小絶縁間隔は2.50mとした。

なお，Izmir SS 側は比較的海岸に近く塩害を予想されるが一応対策は考慮しないこととした。

電線および架空地線の架線設計の場合，張力はE.D.S.（Eueny Days Stress）によつて決定されることになる。

E.D.S.の条件としては15℃無風としその値はGalvanized Steel stranded wire については13%以下ACSRについては24%以下とした。

このほか問題となるものにコロナ損およびコロナノイズがある。410mm² ACSR × 2（導体間隔40cm）の電線に相間40KV，印加の場合，導体の平均電位傾度は約16KV/cmとなり，ノイズレベルは電線直下10mで雨天時60db前後になる。この値は決して小さくないので送電線ルートを選定に当つては，人家より出来るだけ離隔させることが必要であり，特にラジオ放送の電界強度の低い地帯は注意を要する。

コロナロス は雨天時と晴天時との比が30～40にもなるので雨量の地域差によつて大巾に変動する。380KV系のコロナロスは電圧400KVとして概略雨天

16.5KW/Km1φ、晴天時0.4KW/Km1φ程度である。

このルート沿いの地域における等価降雨日数は約40日/年と推定される。
よって系統全体のコロナロスおよび電力ロスを加えた総損失率は次のとおりである。

Dalaman 系統損失率

	電力量損失率(%)	電力損失率(%)	備 考
第一期	3.8	10.9	Sandalcik, Bezkese 完成時
第二期	3.6	8.4	Gürlcık 完成後
第三期	3.5	7.8	Göktas 完成時

〔注〕 電力損失率は発電所がフル運転しており且降雨時の loss factor である。

o 154KV Transmission line

154KV line は、Sandalcik 発電所より Gürlcık 発電所間1cct 20Kmと Gürlcık 発電所より Göktas 発電所を経て Bezkese 発電所間は2cct 19Kmである。このルートは380KV系に比べ地形急峻の山岳地帯を通るが、Dalaman 川の左岸側にとれば比較的良い地形が得られる。

鉄塔は自立式で標準径間は300mとした。地形が若干急峻なため懸垂鉄塔90%、耐張鉄塔10%と推定し、重量は15ton/km(2cct)および11.5ton/km(1cct)である。総基数は54基(2cct)および57基(1cct)と推定した。

電線は410mm² ACSR単導体とし、架空地線は90mm² GSC1条とする。本系統は380KV系と Bezkese ss において Auto-Transformer で連繫される。直接々地方式であり、絶縁設計は380KV系と同様に行い、碍子は250mm、懸垂碍子(Ball & socket 25,000lb)を使用、1連個数は8ヶである。

b Bezkese 発電所

154KV、380KVの連繫用変電所を Bezkese および Izmir に設置する。Bezkese 変電所の位置は Bezkese 発電所に隣接して設け Izmir 変電所の位

置は既設 Burnova 変電所に隣接して設置するものとした。

各変電所の概要は次の通りである。

変電所設備概要

	Bezkese Substation	Izmir Substation
主要変圧器	Auto Transformer	Auto Transformer
電 圧	380KV/154KV/15.4KV	380KV ±5%/154KV/15.4KV (LRC付き)
容 量	200/200/60MVA	200/200/60MVA
結 線	人 人 Δ	人 人 Δ
台 数	1期 1 2期 1 計 2	1期 1 2期 1 計 2
調相設備		
分路リアクトル		
電圧容量	154KV 25MVA	154KV 25MVA
台 数	1期 2 2期 一 計 2	1期 2 2期 一 計 2
引出回線		
154KV	4回線	2回線
380KV	1回線	1回線

○ 主要変圧器

両変電所の主要変圧器は Sandalcik および Bezkese 発電所の完成と同時に1台設置するものとし、3次巻線に分路リアクトルを挿入した。

他の1台は Gürlcık 発電所の完成時に増設するものとし、尚 Izmir 側の主要変圧器は±5%の負荷時電圧調整器を付けるものとした。

調相設備

送電線の充電容量の補償をするため分路リアクトルを両変電所に設置する。容量は $25\text{MVA} \times 2\text{ units}$ とした。

回線数について

Bezkesse 変電所の 154KV 引込、引出し設備は Gürlek Göktas, Bezkesse および Dalaman K F 向の 4 回線とし、 380KV は Izmir 向の引出し 1 回線である。Izmir 変電所の 154KV 引出し設備は Bornova 向 2 回線とし、 380KV は Bezkesse より 1 回線である。

c 通信設備

給電用通信回線

給電指令用電話として各発電変電所間に専用 I C H を設ける。

保守用通信回線

各発電所に 20 回線 (ただし Bezkesse 発電所は Bezkesse 変電所と共用)、Izmir および Bezkesse 変電所に各 40 回線の自動交換機を設置し、所内連絡および電力搬送回路 (2CH 以上) により相互の通信可能とした。

送電線保守用通信回線

380KV 送電線および 154KV 送電線の沿線の適当な個所、夫々 2 個所に VHF Radio station を設置し、沿線の任意の個所にある Mobile station と VHF Fixed station と通話可能である。

ただし、 154KV 送電線の VHF については第 1 期には中間発電所が未完成であるので、地形の関係上若干通話の信頼度が低くなるおそれがある。この場合は漸定的に中継局の設置を考慮する必要がある。なお Radio station の電源としては太陽電池を考慮した。

故障点標定装置

Bezkesse 変電所に故障点標定装置を設置し、 380KV 送電線の地絡故障地点を検出し、故障復旧の迅速化を計った。

遠隔測定装置

ダム水位その他を、発電所 Control Room にて遠隔測定できる様にした。

また各発電所の出力その他3要素程度を給電指令個所である Bezkes e および Izmi r 変電所にて遠隔測定出来るようにした。

B - 4 工程および施工

a 工 程

(1) Sandalcik ダムおよび発電所

本発電計画の工程は既に述べたとおり1970年末には一部運転を開始する必要があるので、1967年10月、本工事に着工、工事規模、河川流量、工事施工方法および数量を考慮して検討して工程表を作成した。

工事期間は着工後発電開始まで輸送路、その他の建設等準備工事を含めて51ヶ月、主要工事開始後約31ヶ月で貯水池の一部湛水を行ない、8ヶ月後に一部発電を行なう。

この工事の工程を支配する主な点はアーチダム、発電所、放水路トンネルの施工である。アーチダムは、掘削とコンクリートがほぼ同量で、その施工は河川締切の時期と掘削方法によつて大きく影響を受けるものである。

(2) Asmacik ダムおよびBezkes e 発電所

Bezkes e 発電所は上流Sandalcik 発電所およびグラマン平野のかんがい施設の完成迄に工事を終了する必要がある。従つて工事はSandalcik 発電所と同時完成を目標として検討し、工程表を作成した。

工事期間は発電開始迄準備工事を含めて32ヶ月、主要工事建設開始後26ヶ月を要すると考えられる。

b 施 工

(1) ダムおよび発電所地点に至る輸送ルート

Fethiye ~ Mugla 間の highway から分岐して、約100kmの既設道路がSandalcik ダムサイトまで通じているが、途中橋梁、狭あい、あるいはカーブの急なヶ所を改良し、なおこれより分岐して発電所に至る道路およびDalaman 橋より右岸Asmacikダムサイトまでの道路を新設して工事用資材、電気機器の輸送に使用する。

本計画に最も近い港湾施設は、Fethiye 港で 10,000 t 級船舶も停泊可能であり、輸入資材あるいは国産工事事用資材の荷卸場として使用可能である。

(2) 資材の調達

工事事用労務者はトルコ国内よりその大半を雇傭する。セメントはポルトランドセメントを使用することとし、Izmir から Fethiye まで海上輸送し、これよりトラックで輸送使用する。丸鋼その他鋼材は、その大半をトルコ国内より調達、上記ルートにより輸入使用する。火薬もトルコ国内で生産されている。水圧鉄管、水車発電機、変圧器、送電線等の主要機器は輸入する。

工事事用機械は一部輸入し、大半はトルコ国内の他の Project より転用する。

(3) Sandalcik ダムの施工

○ 河流の付替

既に述べたように 1970 年 5 月に貯水池の一部湛水を開始するためには、1968 年 2 月までに仮排水路の工事を終了する必要がある。

○ 基礎処理

ダム基礎掘削量は約 480,000 m^3 である。掘削はまず標高 670 m 程度から切下げ、河床部の拡巾を行なう。次に天端から順次切下げを行ないアーチダムの取付部となる基層は堅硬な岩盤に達する迄掘削する。これらの掘削礫は河床付近でトラックに積み込み、ダム上流の土捨場に仮置きして、その一部をサドルダムのロックとして流用する。

ダムコンクリートの打ち込みに先立つて基礎岩盤のコンソリデーショングラウトを行ない、アーチダムの基礎として十分な弾性条件をもつようにする。さらにダム基礎岩盤内の透水を防止するためギャラリーより高圧のカーテングラウト工を実施する。

○ ダムコンクリートの施工

ダムコンクリートの骨材は、ダム上流の自然堆積砂礫を採取し、ダム上流に設ける骨材プラントに運搬する。骨材プラントは施工計画図に示すように左岸側標高 600 m 付近に設ける。貯水池の一部湛水を開始する時点におけるダム本体のコンクリートの打設は大部分終了しており、この残りのコンク

リート量とその他水路，発電所等の残りのコンクリート合計約100,000m³に必要な骨材は撰別してサドルダムサイト下流付近に仮置する。

セメントはFethiyeから工事用道路によりセメントトラックで輸送し，ダム付近のサイロに一たん貯蔵して使用する。コンクリート材料の計量，練り混ぜのために最大能力120m³/hr程度のパッチャープラントおよびコンクリート冷却の為に冷却プラントを，ダム地点の標高700m付近に設ける。

コンクリートの運搬には一端固定，他端走行型の容量18tのケーブルクレーンを使用する。これらの設備によるコンクリート打設能力は，月最大45,000m³，日最大1,800m³である。

ダムの各リフトはコンクリート冷却の為に，パイプ系統を埋め込む，コンクリート硬化熱の処理の為に一次パイプクーリングおよびコンクリートをダムの最終安定温度まで冷却する為に2次パイプクーリングを行ない，貯水開始前に横継目のグラウトを実施する。これによりダムの漏水防止ならびにびアーチ作用の確保等ダムの安全性に対して万全を期する。

• 仮排水トンネルの閉塞

仮排水路トンネル呑口のゲートを1970年5月に降して貯水開始する貯水後直ちに本閉塞を実施して，岩盤に充分密着するようパイプクーリングおよびグラウト工を行ない，漏水の懸念のないようにする，

SANDALCIK DAM AND HYDROELECTRIC CONSTRUCTION SCHEDULE

DIVISION OF WORK	QUANTI- TIES	MONTHS AFTER START OF CONSTRUCTION												IN SERVICE																																																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																															
PREPARATORY WORK																																																																									
PROJECT DESIGN																																																																									
MAIN ACCESS ROAD																																																																									
CAMP VILLAGE & SERVICES																																																																									
PROJECT CONSTRUCTION																																																																									
SITE ROADS																																																																									
CONSTRUCTION PLANT & SERVICES																																																																									
RIVER DIVERSION - TUNNEL	M 440																																																																								
- COFFERDAMS	M 5,500																																																																								
- TUNNEL CLOSURE	M 1,500																																																																								
MAIN DAM - EXCAVATION	M ³ 475,000																																																																								
- CONCRETE	M ³ 490,000																																																																								
SADDLE DAM	M ³ 720,000																																																																								
INTAKE																																																																									
HEAD RACE TUNNEL	M 3,850																																																																								
SURGE TANK																																																																									
PENSTOCK	M 630																																																																								
ACCESS TUNNEL																																																																									
POWERHOUSE																																																																									
TURBINE & GENERATOR																																																																									
MECHANICAL & ELECTRICAL																																																																									
SWITCH YARD																																																																									
TAIL RACE TUNNEL	M 6,430																																																																								
ROAD & OTHER RELOCATION																																																																									
TRANSMISSION LINES	KM 279																																																																								
SUBSTATIONS																																																																									
MONTHS		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
																																						1966	1967	1968	1969	1970	1971																														

C 経 済 評 価

C-1 工 事 費

(1) 概 要

本計画のダムおよび電力専用施設の総工費は 735,100,000 T.L であり、その内訳の概略は Table に示す通りである。

工事費は、自然条件、環境条件、工事規模の大きさ、或いは現在考えうる技術水準等を考慮しかつ必要な余裕を見込んで算定した。なお算定に使用した物価は 1965年6月現在のものである。

工事費は現地通貨所要分と外貨所要分とに分けられる。現地通貨所要分には、国内労務者の賃金、工事監督員および技術指導員の現地滞在費、および鋼材、木材、油脂等国内で調達しうる建設資材費の他大型プラント類、重機以外の諸工費用機械の費用等を含めた。これら以外はすべて外貨所要部分に計上した。

なお、工事費の算定にあたって、実際の工事は、この開発計画の事業主体すなわち D S I との契約にもとづいて、設計および施工監督する Consulting Engineer のもとに、工事請負人がこれを行なうものとし、事業主体、Engineer および Contractor の三者の相互関係および責任分界についてある想定をたて、工事費を算定した。

・ ダムおよび発電施設

土木工事の工事費は全量方式 (Total-Quantity Method) によつて算定した。すなわち、工事工程および工事数量に基づいて、所要機械とその総運転時間を求め、これを基本にして、工費用機械の損料、運転経費、労務費、資材費および諸経費からなる直接工事費を算出し、さらにこれら工費用機械および諸設備の円滑な稼働をはかるために必要なすべての工費用道路、工費用建物、工費用機械、労務に要する費用、および諸負人の間接経費を加えて工事費とした。

洪水吐ゲート、取水口ゲート、水圧鉄管、等の工事費は、製品の輸入、運搬据付けまでの費用を計上した。

電気機器の工事費は、水車、発電機および付属設備の製作、運搬、据付に要

する費用を計上した。

補償費は、DSIの調査資料にもとづいて、本計画の貯水池水位で水没する土地、家屋に対する補償の他水没道路の付替に要する費用も計上した。

工事用設備として、道路、送配電線、建物、備品、諸車等、工事遂行のため必要な諸経費を「工事用設備」の項で一括計上した。

精密調査設計費、施工監督費 (Engineering and Supervisory Charges) とその他、管理費、諸経費 (Administrative and General Expense) を一括「管理費」として計上した。(ただしDSIの必要とする諸経費は含まない)

予備費は、土木、鉄構類に対して15%、電気機器に対して5%、その他に関して10%見込んだ。

建設中利息は、調査の結果、現在通貨外貨ともに年利率5%として計上した。なお、発電所に関する税金については考慮しなかつた。

・ 送変電施設

Sandalcik-Gürleik, Gürleik-Bezkese, Bezkese-Izmir 間の送電線および変電所に必要な機器通信設備、鉄塔、電線、碍子等の資材費、輸送費、据付費をそれぞれ「送電線」および「変電所」として計上した。これらの工事に必要な仮設備、管理費、土地買収費を計上し、以上の合計に対して予備費として5%見込んだ。

建設中利息としては現地通貨、外貨ともに年利率7%を計上すると共に輸入機器に対して必要な税金を見込んだ。

(2) ダムおよび電力専用施設

・ 総括

Sandalcik Project 工事費

項	目	1,000 U.S.\$	等価換算 1,000 T.L (1 U.S.\$ = 9 T.L)
ダ	ム		
	Sandalcik	2 2, 9 0 0	2 0 6, 1 0 0
	Asmacik	5, 6 4 7	5 0, 8 2 0

小計	28,547	256,920
発電設備		
Sandalcik	26,767	240,900
Bezkes e	5,909	53,180
小計	32,676	294,080
送変電設備		
送電設備	12,500	112,500
Sezkese 変電所	3,977	35,800
Bornova 変電所	3,977	35,800
小計	20,454	184,100
合計	81,677	735,100

・ Sandalcik および Bezkes e 変電所

Sandalcik 変電所工事費総括表

項目	名称	外貨 (1,000 \$)	現地通貨 (1,000T.L)	合計	
				(1,000\$)	(1,000T.L)
1.	土地および補償費		11,900	1,322	11,900
2.	仮排水路および河流処理	263	3,000	596	5,370
3.	ダム	3,252	102,360	14,626	131,630
- 1	コンクリートダム	2,949	94,050	13,399	120,590
- 2	サドルダム	303	8,310	1,227	11,040
4.	水路	3,952	75,750	12,369	111,320
- 1	取水口	288	2,350	549	4,940
- 2	導水路	763	24,130	3,445	31,000
- 3	調圧水槽	121	2,630	413	3,720
- 4	水圧管路	1,148	9,180	2,168	19,510
- 5	放水路	1,632	37,460	5,794	52,150
5.	発電所	410	12,600	1,810	16,290
- 1	発電所	186	6,370	894	8,050

項目	名 称	外 貨 (1,000\$)	現地通貨 (1,000T.D)	合 計	
				(1,000\$)	(1,000T.D)
5 - 2	搬入路	189	5,290	777	6,990
- 3	換気坑	35	940	139	1,250
6.	水車および発電機	2,472	3,440	2,854	25,690
- 1	水 車	1,037	1,580	1,212	10,910
- 2	発 電 機	1,435	1,860	1,422	14,780
7.	付属電気設備	1,019	1,200	1,152	10,370
8.	諸 装 置	667	1,200	800	7,200
9.	屋外開閉所	189	1,150	317	2,850
10.	工事用設備	520	26,570	3,472	31,250
11.	管 理 費	614	13,100	2,070	18,630
12.	予 備 費	1,197	34,730	5,056	45,500
13.	計	14,555	287,000	46,444	418,000
14.	建設中利息			3,222	29,000
- 1	外 貨	1,000		1,000	9,000
- 2	現 地 通 貨		20,000	2,222	20,000
	合 計	15,555	307,000	49,666	447,000

Bezkesse 発電所, 工事費総括

項目	名 称	外 貨 (1,000\$)	現地通貨 (1,000T.D)	合 計	
				(1,000\$)	(1,000T.D)
1.	土地および補償費		200	22	220
2.	仮排水路および河流処理	108	2,120	343	3,090
3.	ダ ム	1,317	22,650	3,833	34,500
	コンクリートダム	900	10,420	2,058	18,520
	グラベルフィルダム	417	12,230	1,775	15,980
4.	水 路	783	16,900	2,661	23,950
- 1	取 水 口	52	1,120	177	1,590

項目	名稱	外貨 (1,000\$)	現地通貨 (1,000T.L)	合計	
				(1,000\$)	(1,000T.L)
- 2	導水路	552	12,060	1,892	17,030
- 3	調圧水槽	56	1,400	211	1,900
- 4	水圧管路	53	560	115	1,040
- 5	放水路	70	1,760	266	2,390
5.	発電所	53	1,930	268	2,410
6.	水車および発電機	585	885	683	6,145
- 1	水車	281	520	339	3,050
- 2	発電機	304	365	344	3,095
7.	付属電気設備	241	220	265	2,390
8.	諸装置	200	870	297	2,670
9.	屋外開閉所	163	580	228	2,050
10.	工事用設備	134	6,870	898	8,080
11.	管理費	157	2,600	446	4,010
12.	予備費	259	8,175	1,167	10,505
13.	計	4,000	64,000	11,111	00,000
14.	建設中利息	160	2,560	444	4,000
- 1	外貨	160		160	1,440
- 2	現地通貨		2,560	284	2,560
	合計	4,160	66,560	11,555	104,000

・ 送変電設備

送電線工事費総括

項目	名稱	外貨 (1,000\$)	現地通貨 (1,000T.L)	合計	
				(1,000\$)	(1,000T.L)
1.	送電線	2,055	44,912	7,646	68,814
- 1	Bezkese~Izmir (380KV)	2,187	40,311	6,667	60,000
- 2	Sandalcik~Gürlek (154KV)	94	1,474	258	2,320

項目	名 稱	外 貨 (1,000 \$)	現地通貨 (1,000T.D)	合 計	
				(1,000\$)	(1,000T.D)
- 3	Gürleik~Bezkesse (154KV)	166	1,852	371	3,344
- 4	保守用通信設備	208	1,275	350	3,150
2.	工專用設備		3,897	433	3,897
3.	管 理 費	117	5,935	776	6,986
4.	土地買収費		382	43	382
5.	予 備 費	309	1,270	451	4,055
6.	小 計	3,081	56,396	9,349	84,134
7.	建設中利息	260	5,167	844	7,505
8.	計	3,341	61,563	10,182	91,639
9.	稅 金		20,861	2,318	20,861
	合 計	3,341	82,424	12,500	112,500

Bezkesse Substation 工事費

項目	名 稱	外 貨 (1,000\$)	現地通貨 (1,000T.D)	合 計	
				(1,000\$)	(1,000T.D)
1.	土地買収費		375	42	375
2.	建 物		1,320	147	1,320
3.	機 器 基 礎		650	72	650
4.	機 械 裝 置	1,877	2,643	2,171	19,538
- 1	主 變	1,028	625	1,097	9,875
- 2	S R	69	125	83	750
- 3	配 開	556	500	611	5,500
- 4	屋外鉄構		750	83	750
- 5	諸 機 械	97	50	103	925
- 6	通 信 設 備	114	275	145	1,300
- 7	諸 裝 置	13	318	49	438
5.	管 理 費	34	1,683	211	1,988

項目	名稱	外貨 (1,000\$)	現地通貨 (1,000T.D)	合計	
				(1,000\$)	(1,000T.D)
6.	予備費	96	286	127	1,146
7.	小計	2,007	6,957	2,780	25,017
8.	建設中利息	134	403	178	1,608
— 1	外貨	134			1,205
— 2	現地通貨		403		403
9.	累計	2,141	7,360	2,958	26,625
10.	税金		9,175	1,019	9,175
	合計	2,141	16,535	3,977	35,800

Bornova Substation 工事費

項目	名稱	外貨 (1,000\$)	現地通貨 (1,000T.D)	合計	
				(1,000\$)	(1,000T.D)
1.	土地買収費		750	83	750
2.	建物		1,320	147	1,320
3.	機器基礎		650	72	650
4.	機械装置	1,849	2,643	2,143	19,288
— 1	主變	1,167	625	1,236	11,125
— 2	S R	69	125	83	750
— 3	配開	389	500	444	4,000
— 4	屋外鉄構		750	83	750
— 5	諸機械	97	50	104	925
— 6	通信設備	114	275	144	1,300
— 7	諸装置	13	318	49	438
5.	管理費	34	1,663	219	1,968
6.	予備費	94	290	135	1,214
7.	小計	1,977	7,316	2,799	25,190
8.	建設中利息	32	429	174	1,572

項目	名 称	外 貨 (1,000 \$)	現地通貨 (1,000 T.L.)	合 計	
				(1,000 \$)	(1,000 T.L.)
- 1	外 貨	132		132	1,143
- 2	現 地 通 貨		429	42	429
9.	累 計	2,109	7,745	2,973	26,762
10.	税 金		9,038	1,004	9,038
	合 計	2,109	16,783	3,977	35,800

C-2 年間経費

ダムおよび発電所等の D S I が施工する工事の資金にたいする利率は年率 5 % とし、送電線および変電所等の Etibank が施工する工事の資金にたいする利率は年率 7 % とした。以下第一期計画に含まれるダムおよび電力専用施設の年間経費について述べる。

(1) ダ ム

(i) 算定基準

年間経費の算定は本計画の経済耐用年数を 50 年とし、償却は減債基金償却法によることとした。

金利および償却費	:	建設工事費の 5.48 %
維持および修理費	:	" 0.30 %
そ の 他	:	" 0.03 %

(ii) 年間経費

・ Sandalcik ダム

項 目	1,000 T.L.
金利および償却費	11,294
維持および修理費	618
そ の 他 経 費	62
小 計	11,974

・ Asmacik ダム

金利および償却費	2,785
維持および修理費	152
その他経費	15
小計	2,952
合計	14,926

(2) 電力専用施設

(i) 算定基準

上記同様に年間経費の算定には送電線および変電所の耐用年数はそれぞれ50年および25年とし、償却は減価基金償却法によることとした。

・ 発電設備

金利および償却費	:	建設工事費の5.48%
給料および雑給費	:	$400,000 \text{ T.L} \times \left(\frac{\text{Installation Capacity kw}^{\frac{1}{2}}}{10,000 \text{ kw}} \right)$
維持および修理費	:	建設工事費の1.00%
その他	:	建設工事費の0.20%

・ 送電線

金利および償却費	:	建設工事費の7.25%
維持および修理費	:	建設工事費の1.00%
諸税	:	建設工事費の0.60%

・ 変電所

金利および償却費	:	建設工事費の8.58%
維持および修理費	:	建設工事費の2.00%
諸税	:	建設工事費の0.60%

(ii) 年間経費

・ Sandalcik 発電設備

	1,000 T.L
金利および償却費	13,201
給料および雑給費	1,549
維持および修理費	2,409

その他経費	482
小計	17,641
・ Bezekese 発電設備	
金利および償却費	2,914
給料および雑給費	420
維持および修理費	532
その他経費	106
小計	3,972
・ 送電線	
金利および償却費	8,156
維持および修理費	1,125
諸税	675
小計	9,956
・ 変電所	
金利および償却費	6,144
維持および修理費	1,432
諸税	430
小計	8,006
合計	39,575
(3) 総合	
ダム	14,926 1,000T.L
電力専用施設	39,575 1,000T.L
計	54,501 1,000T.L

C-3 便益

(1) 電力

(i) 算定基準

発電の便益の基準は Izmir に 7.5 MW×2 台の基準火力発電所を想定した。

この基準火力発電所に基いてKWおよびKWh 経費を算定し、これを有効出力および有効電力量の基準単価とした。この基準単価の算定に使用した諸元および単価は次の通りである。

基準火力（重油専焼火力）

・ 諸 元

出 力	7 5 MW× 2 台
利 用 率	7 0 %
K W 補 整 率	1 6 %
発 電 端 熱 効 率	3 4 % 圧 力 1 0 9 kg / cm ² 温 度 5 4 0 °C
燃 料 発 熱 量	1 0 0 0 0 Kcal / Kg
建 設 費	2 3 2 0 3 0 0 0 0 T . L (1 , 5 4 7 T . L / KW)
燃 料 単 価	2 3 0 T . L / kl

・ 年間経費

利 子 率	7 %
-------	-----

・ 固 定 費

T . L

金 利 お よ び 償 却 費	1 9 , 1 6 8 , 0 0 0
運 転 お よ び 維 持 費	6 , 1 2 6 , 0 0 0
損 害 保 險 料 お よ び 諸 税	5 , 8 4 1 , 0 0 0
計	3 1 , 1 3 5 , 0 0 0
K W 単 価	2 6 3

可 変 費

運 転 お よ び 維 持 費	1 , 4 5 5 , 0 0 0
燃 料 費	5 2 , 9 7 3 , 0 0 0
計	5 4 , 4 2 8 , 0 0 0
KWh 単 価	6 . 3 2 K r s

(ii) 便 益

	Sandalcik 発 電 所	Bezkesse 発 電 所	total
KW便益 (V ₁)			
保 証 出 力 (KW)	146,000	11,000	157,000
L o s s 率 (%)	11.00	9.40	
有 効 電 力 (KW)	130,000	10,000	140,000
単 価 (TL)	263,000	263.00	
便 益 V ₁ (1,000 TL)	34,190	2,630	36,820
KWh 便益 (V ₂)			
年間発生電力量 (1,000KWh)	78,660	8,100	86,760
L o s s 率 (%)	3.80	2.80	
有 効 電 力 量 (1,000KWh)	75,670	7,870	83,540
単 価 (K r s)	632	632	
便 益 V ₂ (1,000T.L)	47,823	4,974	52,797
V=V ₁ +V ₂ (1,000T.L)	82,013	7,604	89,617

C -- 4 総合評価

本計画が完成した場合の超過便益 (V - C) は下記の計算の通り 35,116,000 T.Lであり、費用便益比率は 1.64 である。

また西部の需用の中心である Izmir の一次変電所における KWh 当りの経費は下記に示す通りに示す通り 0.065 T.L/KWh である。

項 目		
年間経費 (C)	1,000 T.L	54,501
便 益 (V)	1,000 T.L	89,617
超過便益	1,000 T.L	35,116
費用便益比率		1.64
年間発生電力量	1,000 KWh	86,760
有 効 電 力 量	1,000 KWh	83,540
KWh 当り経費	T.L	0.065

以上の数値はダム建設費を電力のみで負担したものであるが、ダムは農業開発計

画のうちの水源工事ともなるので、農業部門を含めて総合的に便益および年間経費を計算すると、下記の通り超過便益は37,616,000 T.Lであり、費用便益比率は1.52となる。

年間経費

共同施設 (1,000 T.L)	14,926
電力専用施設 (1,000 T.L)	39,575
農業専用施設 (1,000 T.L)	18,559
小計 (1,000 T.L)	73,060

便益

電力 (1,000 T.L)	89,617
農業 (1,000 T.L)	21,059
小計 (1,000 T.L)	110,676
超過便益 (1,000 T.L)	37,616
費用便益比率	1.52

(注) 農業の年間経費、便益は流域計画で示された数値を使用した。

C-5 コストアロケーション

(1) 共同施設(ダム)に要する経費を農業と電力に下記の方法でアロケーションを行ってみると農業および電力への配分比は約7:93となる。

アロケーションの方法は電力および農業の夫々の便益から専用施設費を差引いて残余便益を算定し、この残余便益の比率によつて共同施設費を電力と農業に配分する。

この方法で共同施設費を配分した後の電力および農業の各工事費および年間経費は次に示す通りである。

・ 建設工事費

	1,000 T.L
共同施設(ダムおよび貯水池)	256,920
電力専用施設	

発電設備	294,080
送変電設備	184,100
小計	478,180
農業施設	252,000
合計	987,100

・ 経 費

	年間経費 (1,000T.L)	資本還元額 (1,000T.L)
共同施設	14,926	272,489
電力専用施設		
発電設備	21,613	394,567
送変電設備	17,962	247,894
小計	39,575	642,461
農業専用施設	18,555	338,813
合計	73,060	1,253,763

・ 便 益

	便 益 (1,000T.L)	資本還元額 (1,000T.L)
電 力	89,617	1,236,804
農 業	21,059	384,450
合計	110,676	1,621,254

コストアロケーション

	項 目	電 力	かんがい	計
1	総工事費 1,000T.L	—	—	987,100
2	専用設工事費 1,000T.L	478,180	252,000	730,180
3	共同施設工事費 1,000T.L (1-2)	—	—	256,920
4	便 益(資本化) 1,000T.L	1,236,804	384,450	1,621,254

	項 目	電 力	かんがい	計
5	専用施設費 (資本化) 1,000T.L	642,461	338,813	981,274
6	残余便益 (資本化) 1,000T.L (4-5)	594,343	45,637	639,980
7	配 分 比 1,000T.L %	93	7	100
8	配分共同施設工事費 1,000T.L	238,940	17,980	256,920
9	配分後の工事費 1,000T.L (2+8)	717,120	269,980	987,100
10	配分後の年間経費 1,000T.L (a+b)	53,457	19,603	73,060
a	専用施設分 1,000T.L	39,575	18,559	58,134
b	共同施設分 1,000T.L	13,882	1,044	14,926

(2) アロケーション後の電力の経費および便益

第一期計画の Sandalcik および Bezkese 発電所が完成した場合の超過便益 (V - C) は下記の計算の通り 36,160,000 T.L であり、費用便益比率は 1.68 である。

また西部の需用の中心である Izmir の一次変電所における KWh 当りの経費は下記に示す通り 0.064 T.L / KWh である。

項 目		
年 間 経 費 (C)	1,000T.L	53,457
便 益 (V)	1,000T.L	89,617
超 過 便 益 (V-C)	1,000T.L	36,160
費用便益比率 V/C		1.68
年間発生電力量	1,000KWh	867,600
有効電力量	1,000KWh	835,400
KWh 当り経費	T.L	0.064

VI 第一期開発計画のために必要な今後の調査

今回の調査は下流ダラマン川の流域開発計画を調べ、その一環として第一期開発計画の Project Report を作成することを目的としたもので、測水、測量および地質調査はこの計画の予備設計に必要な範囲に限定した。

今後第一期開発計画に関しては次に述べる調査がさらに必要である。

1. 測水および気象観測

計画作成に使用した流量資料は Suçati および Akköprü 測水所の記録であつて、さらに洪水観測等次の測水および気象観測を行う必要がある。

- ・ Suçati 測水所に自記水位計を新設し、Akköprü 測水所と共に測水を継続し特に洪水時に流量観測を行うこと。
- ・ Sandalcik 計画地点よりそれぞれ上流に位置するダラマン川本流の Kavunca 付近および支流 Tahtaci 川の Geris 付近に自記水位計を設けた測水所を新設して、特に洪水時の流量観測を行うこと。
- ・ この計画の最下流に位置する Asmacik 地点に自記水位計を設けた測水所を新設して時に洪水時の流量観測を行うこと。
- ・ Tersakan 川の Derekoy 付近に自記水位計を設けた測水所を新設して特に洪水時の流量観測を行うこと。
- ・ Acipayam, Çamel, Nifkoys, Dalaman Köyeğiz および Fethiye の雨量観測所はすべて自記雨量計として雨量の観測を継続すること。
- ・ Dalaman State Farm 内および Karaagac 部落に自記雨量計を設置して雨量の観測を行うこと。
- ・ Sandalcik に自記雨量計を設けた気象観測所を新設し雨量および気温等の観測を行うこと。

2. 測 量

a Sandalcik ダムおよび発電所

- ・ ダムサイト取水口，導水路，発電所および放水路等を包括する三角測量を行い，すべての構造物を座標で明示できるようにすること。
 - ・ サドルダムサイトを含むダムサイトの縮尺 $1/500$ の $2m$ コントアの精密地形図の作成。
 - ・ 取水口付近，サージタンクおよび発電所付近の縮尺 $1/500$ の $2m$ コントアの精密地形図の作成。
 - ・ 取水口，導水路，発電所および放水路を含む水路の縦断面図の作成。
- b Asmacik ダムおよび Bezkese 発電所
- ・ ダムサイト，取水口，導水路，発電所，放水路および Bezkese 変電所等を包括する三角測量を行いすべての構造物を座標で明示できるようにすること。
 - ・ 洪水吐を含むダムサイトの縮尺 $1/500$ の $2m$ コントアの精密地形図の作成。
 - ・ 取水口付近，サージタンク，水圧管路，発電所および放水口付近の縮尺 $1/500$ の $2m$ コントアの精密地形図の作成。
 - ・ 取水口，導水路，発電所および放水路の縦断面図の作成。
- c 送電線および変電所
- ・ 送電ルートに沿って巾 $600m$ の範囲の縮尺 $1/5,000$ の $5m$ コントアの地形図の作成。
 - ・ 送電ルートの縦断面図（高さ $1/400$ ，高さ $1/2,000$ ）の作成。
 - ・ 鉄塔位置の縮尺 $1/100$ の $1m$ コントアの精密地形図の作成。
 - ・ Bezkese および Izmir 変電所付近の縮尺 $1/500$ の $1m$ コントアの地形図の作成。
- d グラマン平野部および Tersakan-Kargin 川
- ・ グラマン川河口より上流 Asmacik Tepe に至る間約 $25km$ の間の地形測量縦横断面測量。
- 縮尺 $1/3,000$ の平面図の作成，測量巾は左右両岸の堤防計画線の外側それぞれ， $200m$ 程度を原則とする。コントアは $1m$ を原則とし補助コントア $0.5m$ 挿入可能な場所にはこれを挿入する。
- 河川縦断面図，横断面図を作成し，測点間距離は $100m$ とする。

- Tersakan 川河口より上流 Dereköy 地点を経て上流 Karaagac 部落に至る間約 2.5 Km の地形測量，縦断測量，横断測量。
測量内容はダラマン川に準ずる。ただし測量巾は右岸堤防計画線の外側約 200 m 地点から左岸山地部の計画堤防高と同程度の標高に至る間とする。
- Dereköy 地点より Çaybse 地点に至る Tersakan 川の新路線についての地形測量および縦横断測量。
測量内容はダラマン川に準ずる。特に Dereköy, Akçagölüzü, Korayerdüzü, Oyuklutepe, Bezkesedüzü, Taşliburun 付近の地形図については既に作成されている 1 / 5,000 の地形図と 1 / 25,000 の地形図との相異が大きいため信頼できる地形図を作成すること。
本計画においては新路線として Dereköy-Çaybsi 案が採用されているが，今後の地形測量の結果 Dereköy-Taşliburun 路線が経済的になる可能性がありこれを念頭に入れて測量を実施すること。
- 新設予定のかんがい水路，排水路，堤防についてそれぞれの平面，縦横断測量を実施すること。

3. 地質調査

a Sandalcik 主ダム地点

Sandalcik 主ダムの上，下流候補地点において下記の地質調査を行う。

調査の目的は，上流ダム地点については，ダム基礎岩盤の詳細調査であり，下流地点については，まだ未調査である右岸の調査および左岸の断層の規模および延長を詳細に調査することである。

- 上流ダム地点 (Dwg - 5 参照)

調査横坑 (Adit)

Adit No.	Elevation (m)	Co-Ordinate		Length (m)	Note
		X	Y		
UT-1	575	418,535	4,107,110	80	N 40° E
UT-2	660	418,653	4,107,142	50	0~25m N 40~80m N30° W
UT-3	670	418,603	4,107,153	50	N

Adit No.	Elevation (m)	Co-Ordinate		Length (m)	Note
		X	Y		
UT-4	690	418,581	4,107,189	60	N
UT-5	700	418,545	4,107,212	80	0~40m N 25~50m N30°W
UT-6	580	418,612	4,107,058	50	S
UT-7	660	418,600	4,107,020	50	S
UT-8	675	418,565	4,107,000	50	S
UT-9	690	418,612	4,106,963	40	S
UT-10	700	418,515	4,106,968	50	S 15° E
Total				560	

なお、全横坑において、地耐圧試験を行い岩盤の弾性係数を求める。

ボーリング (Boring)

Boring No.	Elevation (m)	Co-Ordinate		Length (m)	Note
		X	Y		
SK-B 5	710	418,618	4,107,249	55	Vertical
SK-B 6	685	418,618	4,107,197	85	Vertical
SK-B 7	655	418,618	4,107,120	100	Vertical
SK-B 8	680	418,618	4,106,987	100	Vertical
SK-B 9	695	418,584	4,106,956	100	Vertical
SK-B 10	575	418,468	4,107,100	100	Direction S Dip 65° Direction N Dip 60° } Cross the river bed
SK-B 11	585	418,533	4,107,060	100	
Total				640	

・ 下流ダム地点 (Dwg - 5 参照)

調査横坑 (Adit)

Adit No.	Elevation (m)	Co-Ordinate		Length (m)	Note
		X	Y		
LT- 2	630	418,158	4,107,092	310	{ 0~135m S 20° W 135~270m S 30° E 135m to branch S 85° W (40m)
LT- 3	620	418,100	4,107,112	30	N 60° W
LT- 4	670	418,014	4,107,045	30	{ N 35° W Co-ordinate is not exact
LT- 5	670	418,058	4,107,020	30	{ S 35° E Co-ordinate is not exact
Total				400	

なお全横坑において地耐圧試験を行い、岩盤の弾性係数を求める。

トレンチ (Trench)

Trench No.	Elevation (m)	Length (m)	Note
1	650	180	Location is shown on the map
2	680	240	Location is shown on the map
3	700	130	Location is shown on the map
Total		5,50	

ボーリング (Boring)

Boring No.	Elevation (m)	Co-Ordinate		Length (m)	Note
		X	Y		
SK-B 204	715	418,030	4,107,125	100	Vertical
SK-B 205	720	417,997	4,107,105	100	Vertical
SK-B 206	715	418,084	4,107,003	150	Direction N15°E Dip 80
SK-B 207	715	418,057	4,106,993	100	Vertical
Total				450	

b) サドルダム地点 (DWg-10 参照)

- 1) ダム地点全域について 1/1,000 地形図に基づく地質調査を行う。
- 2) ダム地点下流 (南西方向) に流れる沢の流量を毎月 1 回定期的に測定する。
- 3) ボーリングを下表の通り実施する。

ボーリング (Boring)

Boring No.	Co-Ordinate		Length (m)	Note
	X	Y		
SK-106	419,300	4,105,875	80	Vertical
SK-107	419,380	4,105,740	80	Vertical
SK-108	419,525	4,105,875	80	Vertical
SK-109	419,514	4,105,720	80	Vertical
SK-110	419,504	4,105,590	80	Vertical
SK-111	419,640	4,105,570	80	Vertical
SK-112	419,640	4,105,430	80	Vertical
SK-113	419,790	4,105,570	80	Vertical
Total			640	

c) 水路構造物地点

・ 取水口地点 (DWg - 1 2 参照)

- 1) 1 / 5 0 0 又は 1 / 1, 0 0 0 地形図に基づく地質調査を行なうと共に表土，崖
錐はトレンチによりその厚さを調べる。
- 2) 取水口中心付近にボーリングを行なう。

・ 圧力トンネル

- 1) トンネル全長について 1 / 5, 0 0 0 地形図に基づく地質調査を行なう。
- 2) 上記地質調査の結果，水路と交叉する大規模な断層が認められた場合は，その
断層をボーリングによつて確認する。
- 3) 地形上実施可能な範囲において，トンネル上およびそれに直交する位置で弾性
波探査を行なうことが望ましい。
- 4) 地表よりトンネル敷まで達する数本のボーリングを行ない，橄欖岩，蛇紋岩の
岩質を調べる必要がある。ボーリング位置は地形，地質より判断して決定する。

・ 調圧水槽 (Dwg - 1 2 参照)

- 1) 1 / 1, 0 0 0 又は 1 / 5, 0 0 0 地形図により地質調査を行なう。殊に水槽付近
に見られる橄欖岩と石灰岩の境界は充分調査する。
- 2) 水槽中心に基礎まで達するボーリングを行なう。

・ 鉄管路および発電所 (Dwg - 1 2 参照)

- 1) 1 / 1, 0 0 0 および 1 / 5, 0 0 0 地形図に基づく広範囲な地質調査を行なう。
殊に鉄管路用の作業横坑，発電所の搬入路付近には地這りや断層の存在が推定さ
れるので充分な調査を行う必要がある。
- 2) 上記地点で，ボーリングおよび横坑による調査が必要である。その位置は作業
横坑や搬入路計画位置に行うことが望ましい。

・ 放水路

- 1) 放水路全長について 1 / 5, 0 0 0 地形図に基づく地質調査を行なう。
- 2) 放水路が横断するところのダラマン川は断層谷であるので，この地点において
河床を調べる 2 本の交叉ボーリングは必ず必要である。
- 3) 地形上，実施可能な範囲において放水路上およびそれに直交する位置で弾性波

探査を行うことが望ましい。

- 4) 地表より水路敷まで達する数本のボーリングを行い、橄欖岩、蛇紋岩の岩質を調べる。ボーリング位置は地形、地質より判断して決定する。
- d) Asmacik ダムおよび Bezkesse 圧力トンネル、発電所地点 (Dwg-14, 16参照)
- 1) 河床部および両岸にボーリングを行ない、同時に河床部では透水試験、河岸では水圧試験を行なう。
- 2) 圧力トンネル全長について、1 / 5,000 地形図に基づく地質調査を行ない、トンネルと交叉する大規模な断層が認められた場合はその断層をボーリングにより確認する。
- 3) 地形上実施可能な範囲において、弾性波探査を行うことが望ましい。
- 4) 地表より水路敷まで達する数本のボーリングを行い、ソソ橄欖岩、蛇紋岩の岩質を調べる必要がある。ボーリング位置は地形、地質より判断して決定する。
- 5) 調圧水槽、発電所付近は 1 / 1,000 地形図に基づく地質調査を行い、各構造物の中心に基礎まで達するボーリングを行なう。

ダム地点ボーリング (Boring at Dam sitt)

Boring No	Co-Ordinate		Length (m)	Note
	X	Y		
SK- 4	1, 4 4 3	1, 3 6 6	5 0	Vertical, river bed
SK- 5	1, 4 4 3	1, 4 5 6	7 0	Vertical, river bed
SK- 6	1, 4 4 3	1, 5 3 0	4 0	Vertical, river bed
SK- 7	1, 4 8 2	1, 4 9 0	7 0	Vertical, river bed
SK- 8	1, 5 2 3	1, 3 6 8	4 0	Vertical, river bed
SK- 9	1, 5 2 3	1, 4 5 0	7 0	Vertical, river bed
SK- 10	1, 5 2 3	1, 5 3 0	5 0	Vertical, river bed
SK- 11	1, 5 6 3	1, 4 1 0	7 0	Vertical, river bed
SK- 12	1, 4 8 0	1, 5 8 0	4 0	Vertical right bank
SK- 13	1, 4 8 2	1, 3 3 0	4 0	Vertical left bank
Total			5 4 0	

e グラマン平野部

かんがい用水系統中のトンネル予定線およびポンプ場建設予定地点のボーリング調査。

4. 材 料 調 査

a Sandalcikダムおよび発電所

- ・ ダム地点上流 Tahtaci 川沿いの骨材料取予定地点の材料のコンクリート用骨材としての試験を行いあわせてコンクリート試験を行うこと。
- ・ 予定土取場の土質材料の試験室試験の追加および現場締固め試験を行うこと。

b Asmacik ダムおよび発電所

- ・ 予定土取場の土質材料の現場締固め試験を行うこと。
- ・ 予定土取場の範囲を拡げ今回と同様に試験室試験を行いあわせて現場締固め試験を行うこと。

c 洪水防禦堤防

堤防築設材料の土取場の調査および土質調査を行うこと。

5. そ の 他

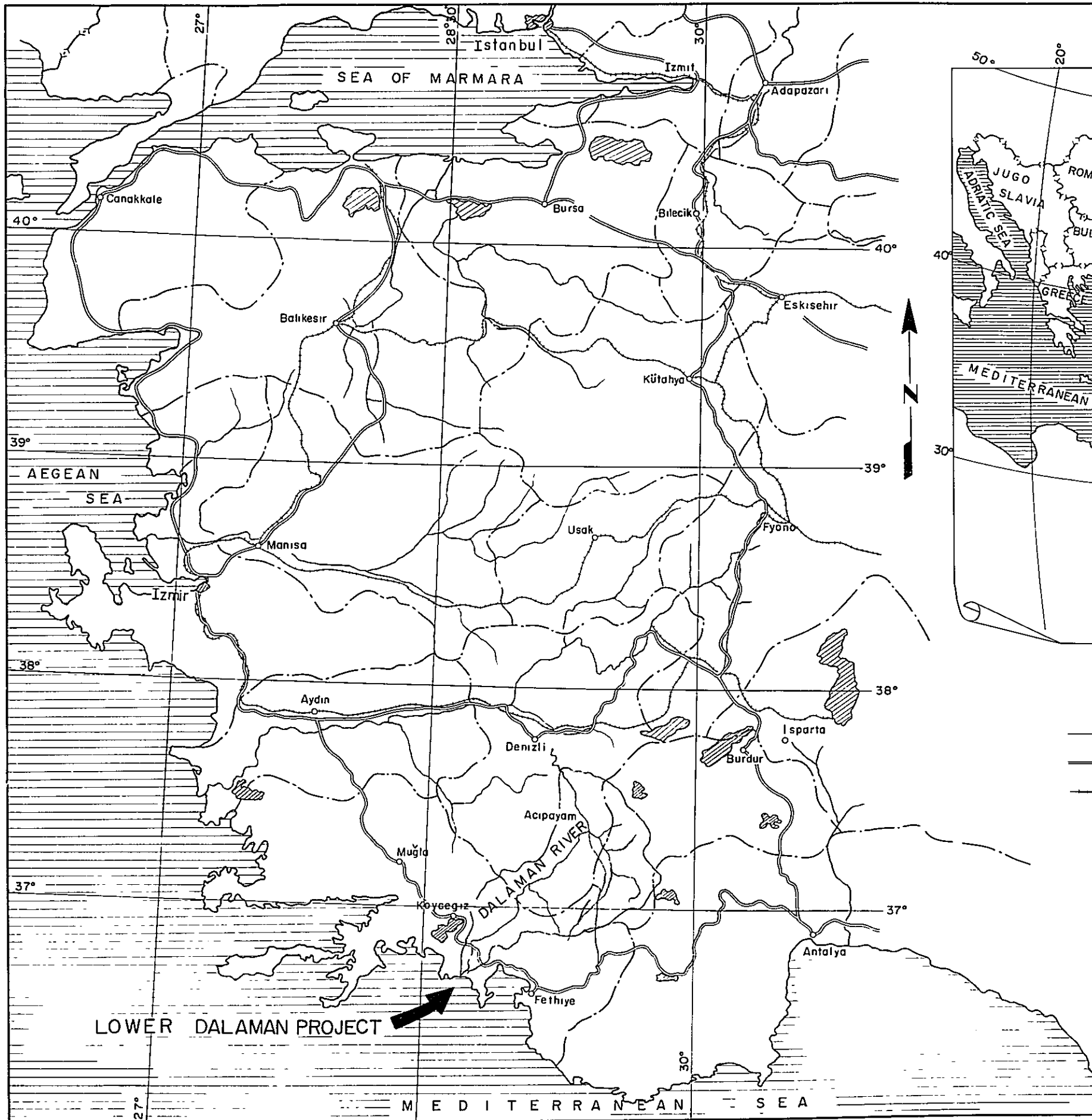
- ・ 末端かんがい方法確立のために必要なかんがい工学上の諸実験
- ・ Karaagac 洪水調節池案に関する現地調査および計画資料の収集
- ・ 河川工学専門家によるグラマン川下流域の調査
- ・ グラマン平野における洪水防禦，かんがい，排水計画の主要構造物，設計に関する調査および資料の収集

添付図面：Sandalcik計画図面集

図 面 目 録

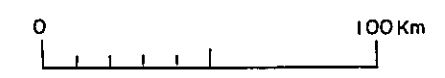
DWG. 1	Key and Location Map
DWG. 2	General Map of Basin Plan
DWG. 3	Longitudinal Section of the Lower Dalaman River
DWG. 4	Project Area Geological Map
DWG. 5	Sandalcik Main Dam Site Geological Plan
DWG. 6	Sandalcik Main Dam Site Geological Section (4-1)
DWG. 7	Sandalcik Main Dam Site Geological Section (4-2)
DWG. 8	Sandalcik Main Dam Site Geological Section (4-3)
DWG. 9	Sandalcik Main Dam Site Geological Section (4-4)
DWG. 10	Sandalcik Saddle Dam Site Geological Plan
DWG. 11	Sandalcik Saddle Dam Site Geological Section
DWG. 12	Sandalcik Water Way Geological Plan and Section
DWG. 13	Sandalcik Dam Construction Material Investigation
DWG. 14	Asmacik Dam Site Geological Plan
DWG. 15	Asmacik Dam Site Geological Section
DWG. 16	Asmacik Water Way Geological Plan
DWG. 17	Asmacik Dam Construction Material Investigation
DWG. 18	Sandalcik Reservoir Plan (3-1)
DWG. 19	Sandalcik Reservoir Plan (3-2)
DWG. 20	Sandalcik Reservoir Plan (3-3)
DWG. 21	Sandalcik Waterway General Plan and Longitudinal Sections
DWG. 22	Sandalcik Main Dam Plan and Sections
DWG. 23	Sandalcik Saddle Dam Plan and Sections
DWG. 24	Sandalcik Dam Construction Plan

DWG. 25	Sandalcik Main Dam Plan and Sections (Alternative)
DWG. 26	Sandalcik Power Plant Plan and Sections
DWG. 27	Sandalcik Power Plant Switch Yard
DWG. 28	Sandalcik Power Plant One Line Diagram
DWG. 29	Bezkesse Waterway General Plan and Longitudinal Section
DWG. 30	Asmacik Dam Plan and Sections
DWG. 31	Bezkesse Power Plant Plan and Sections
DWG. 32	Bezkesse Power Plant Switch Yard
DWG. 33	Bezkesse Power Plant One Line Diagram
DWG. 34	Bezkesse Substation General Plan
DWG. 35	Bezkesse Substation One Line Diagram
DWG. 36	Electrification Plan of Turkey-1965
DWG. 37	Transmission Line Route Map
DWG. 38	Transmission System Diagram
DWG. 39	Transmission Line-154 Kv, 1 cct, Tangent Tower
DWG. 40	Transmission Line-154 Kv, 2 cct, Tangent Tower
DWG. 41	Transmission Line-380 Kv, Self Standing, Tangent Tower
DWG. 42	Transmission Line-380 Kv, Guyed Tangent Tower
DWG. 43	Transmission Line-380 Kv, Guyed Tangent Tower (V-String)
DWG. 44	Telecommunication System Diagram

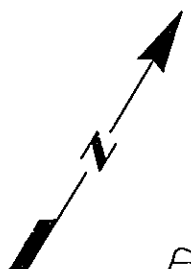
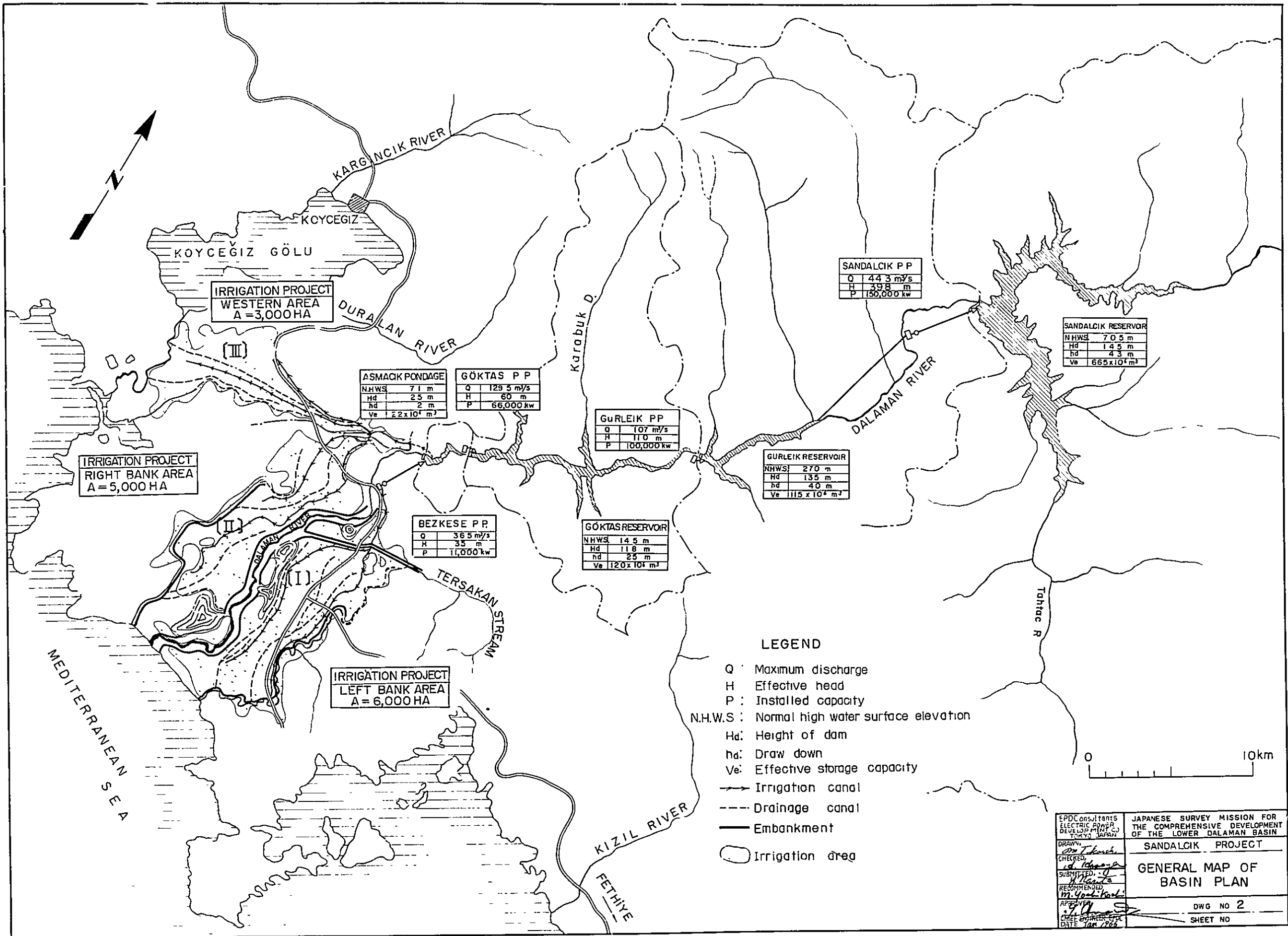


LEGEND

- Provincial boundary
- ==== Main road
- Railway



EPDC CONSULTANTS ELECTRICAL ENGINEERING DESIGN & CONSTRUCTION DEPARTMENT	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>[Signature]</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>[Signature]</i>	KEY AND LOCATION MAP
SUBMITTED: <i>[Signature]</i>	OWO NO 1
RECOMMENDED: <i>[Signature]</i>	SHEET NO
APPROVED: <i>[Signature]</i> CHIEF ENGINEER EPDC DATE 18/11/1986	



IRRIGATION PROJECT
RIGHT BANK AREA
A = 5,000 HA

IRRIGATION PROJECT
WESTERN AREA
A = 3,000 HA

IRRIGATION PROJECT
LEFT BANK AREA
A = 6,000 HA

ASMAK PONDAGE	
NHWS	71 m
Hd	25 m
hd	2 m
Ve	22 x 10 ⁴ m ³

GÖKTAS P P	
Q	129.5 m ³ /s
H	60 m
P	66,000 kw

GURLEIK P P	
Q	107 m ³ /s
H	110 m
P	100,000 kw

GURLEIK RESERVOIR	
NHWS	270 m
Hd	135 m
hd	40 m
Ve	115 x 10 ⁴ m ³

BEZKESE P P	
Q	36.5 m ³ /s
H	35 m
P	11,000 kw

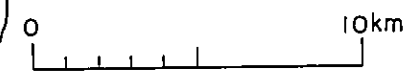
GÖKTAS RESERVOIR	
NHWS	145 m
Hd	118 m
hd	25 m
Ve	120 x 10 ⁴ m ³

SANDALCIK P P	
Q	44.3 m ³ /s
H	39.8 m
P	150,000 kw

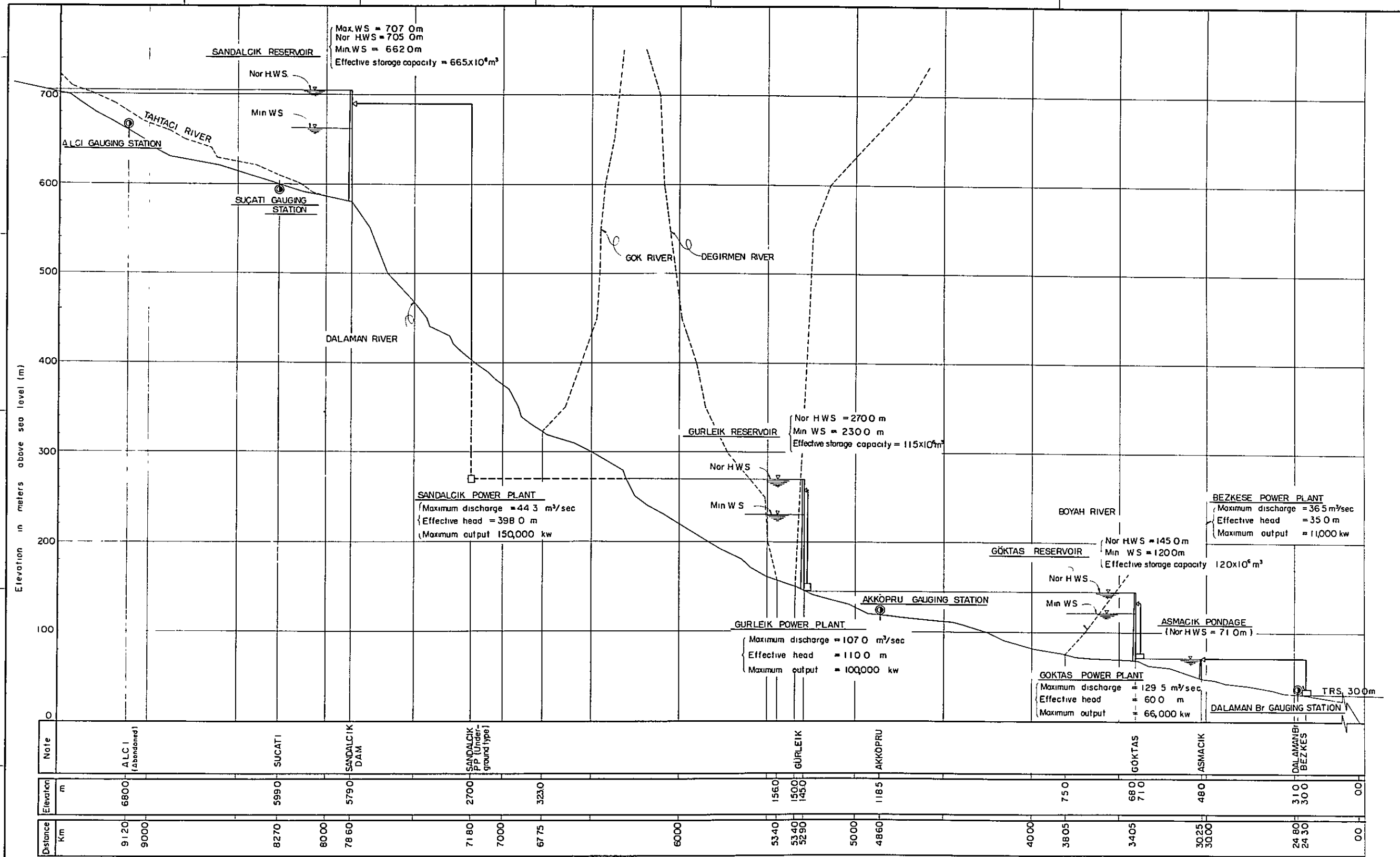
SANDALCIK RESERVOIR	
NHWS	70.5 m
Hd	14.5 m
hd	4.3 m
Ve	66.5 x 10 ⁴ m ³

LEGEND

- Q : Maximum discharge
- H : Effective head
- P : Installed capacity
- N.H.W.S : Normal high water surface elevation
- Hd: Height of dam
- hd: Draw down
- Ve: Effective storage capacity
- Irrigation canal
- Drainage canal
- Embankment
- Irrigation area



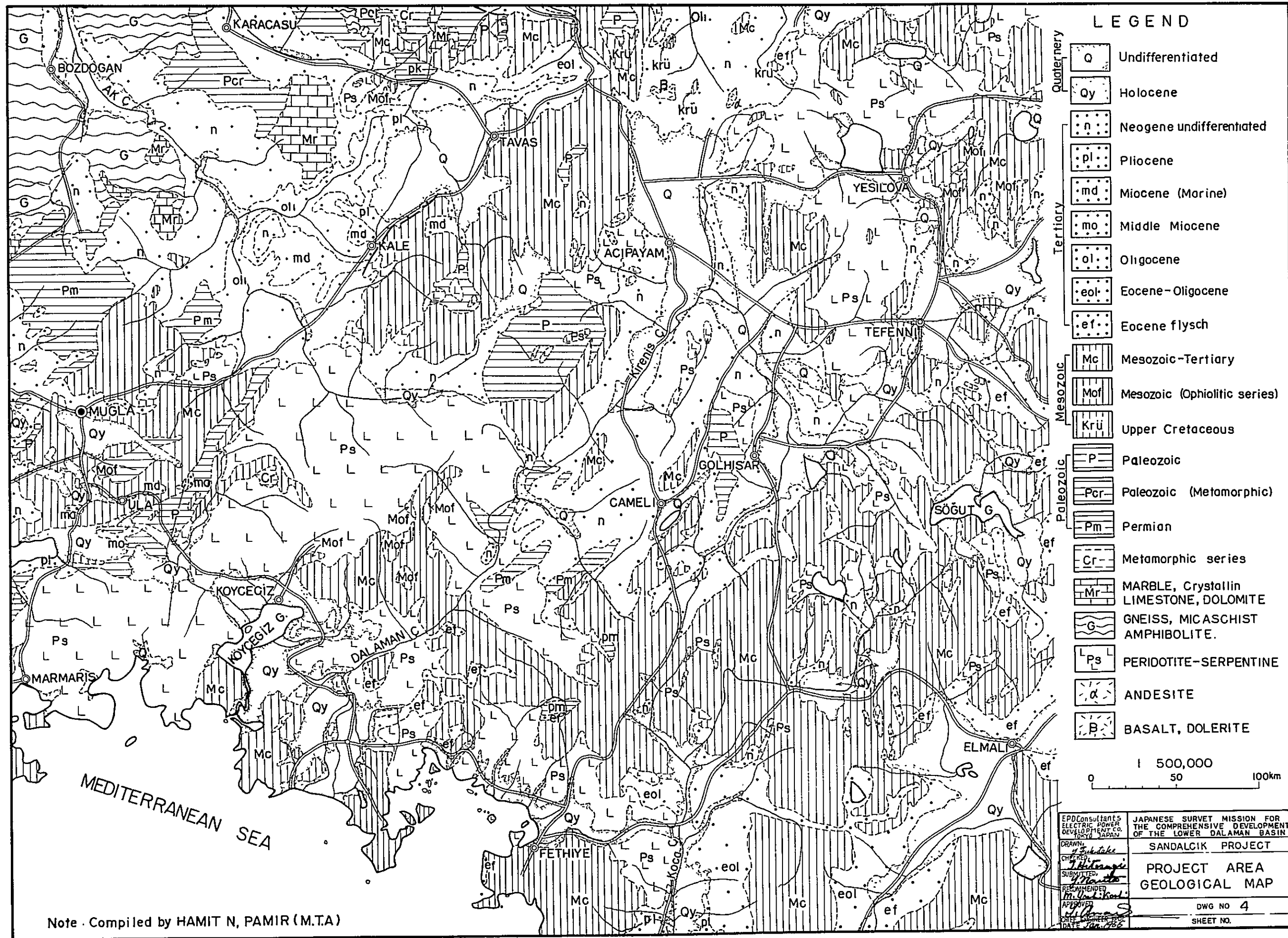
EPDC Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>M. T. Kouchi</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>id. Chono</i>	GENERAL MAP OF BASIN PLAN
SUBMITTED: <i>0</i>	
RECOMMENDED: <i>H. Kouchi</i>	
APPROVED: <i>id. Chono</i>	
DATE: <i>Jan 1966</i>	DWG NO 2
	SHEET NO

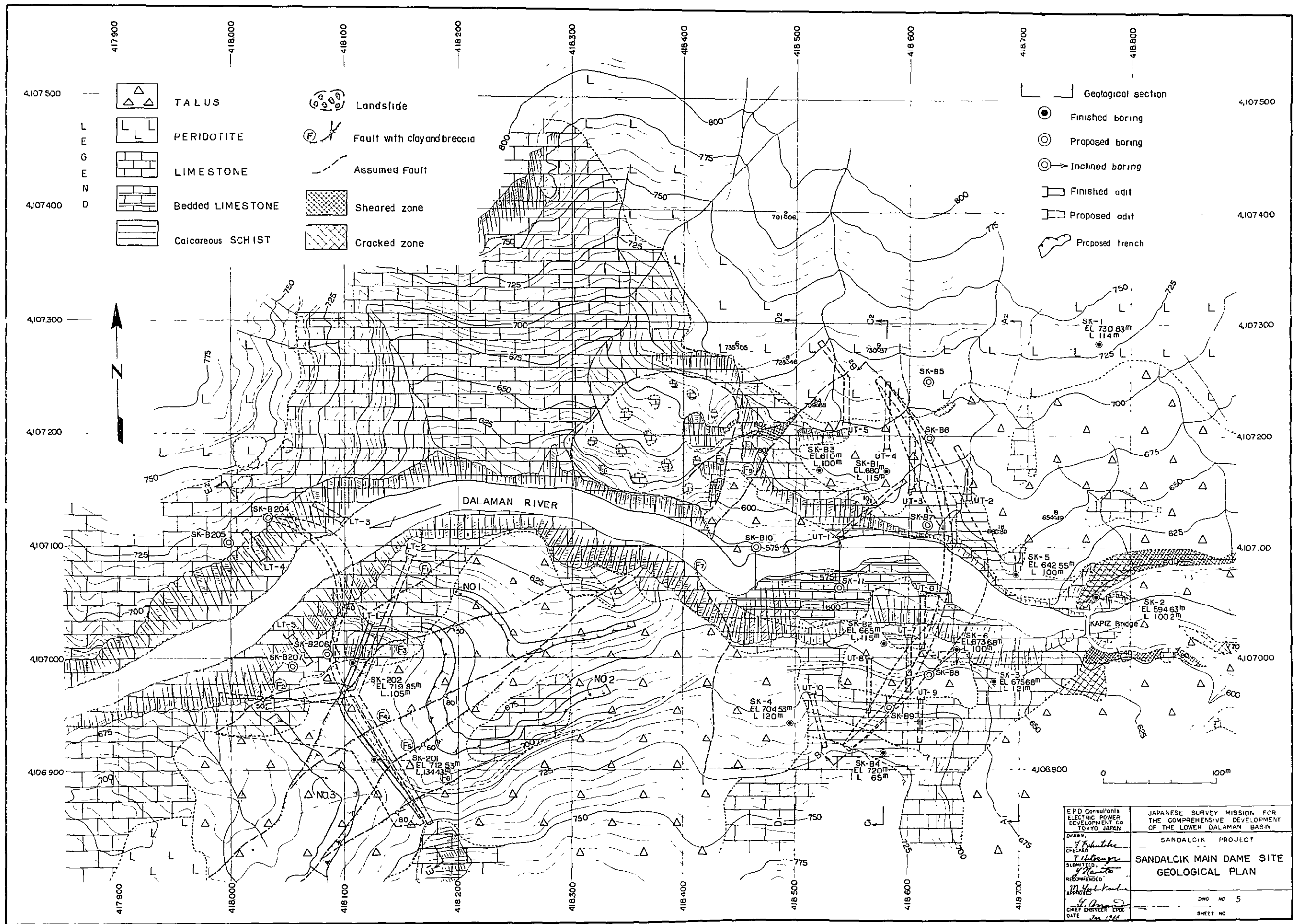


LEGEND

- Hydro-electric power plant
- Streamflow gauging station
- Tributary

EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN DRAWN: M. Takai CHECKED: I. Ishiyama SUBMITTED: J. Harita RECOMMENDED: M. Yoshikawa APPROVED: H. Ozawa CHIEF ENGINEER-EPD DATE: Jan. 1966	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN SANDALCIK PROJECT LONGITUDINAL SECTION OF THE LOWER DALAMAN RIVER DRG NO 3 SHEET NO
--	---





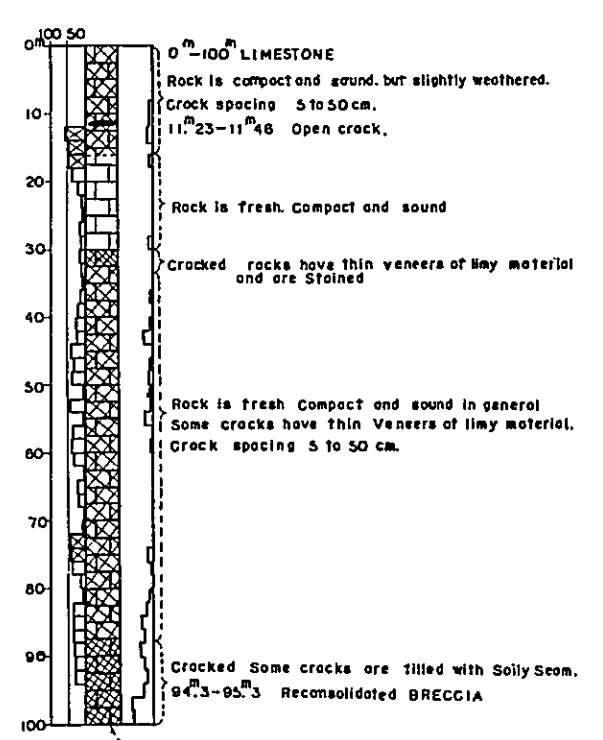
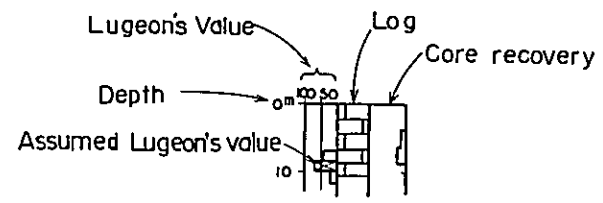
- LEGEND
- TALUS
 - PERIDOTITE
 - LIMESTONE
 - Bedded LIMESTONE
 - Calcareous SCHIST

- Landslide
- Fault with clay and breccia
- Assumed Fault
- Sheared zone
- Cracked zone

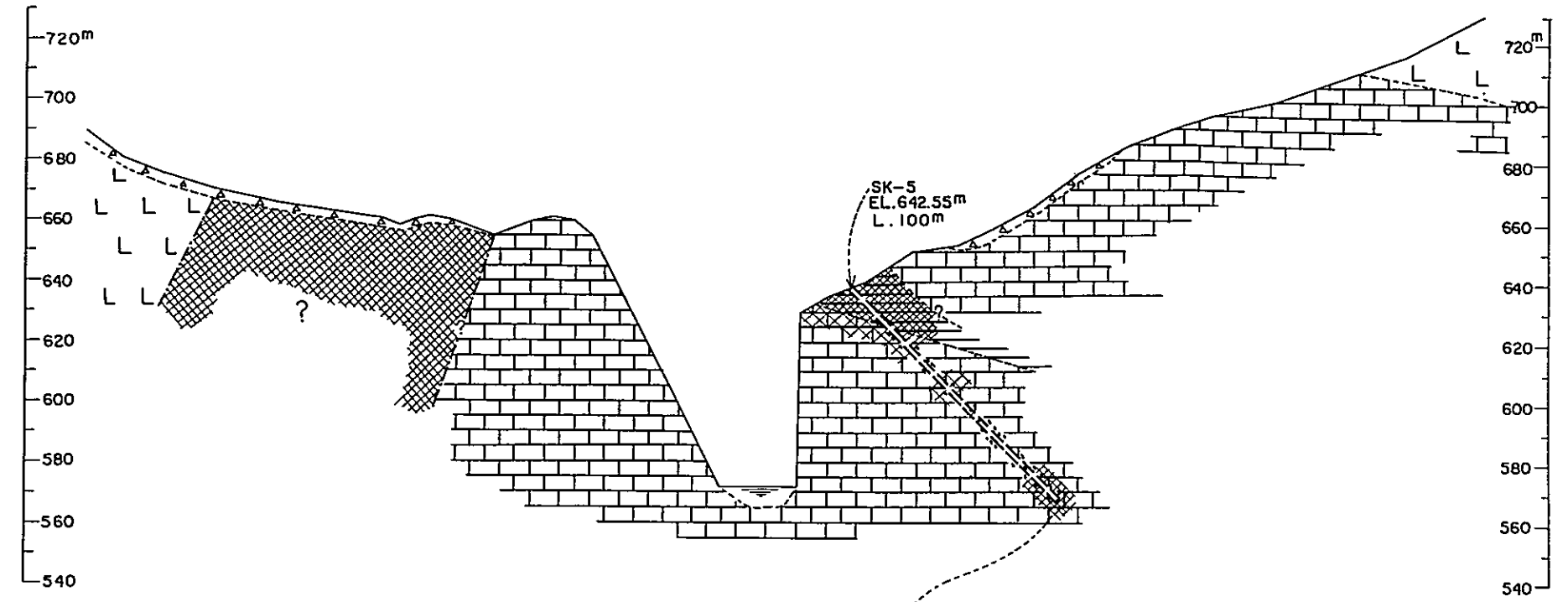
- Geological section
- Finished boring
- Proposed boring
- Inclined boring
- Finished adit
- Proposed adit
- Proposed trench



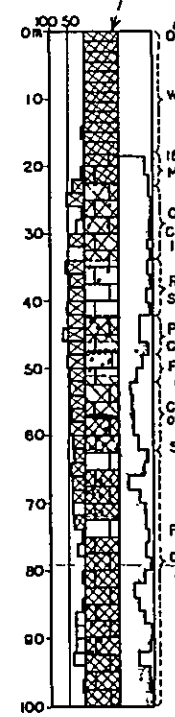
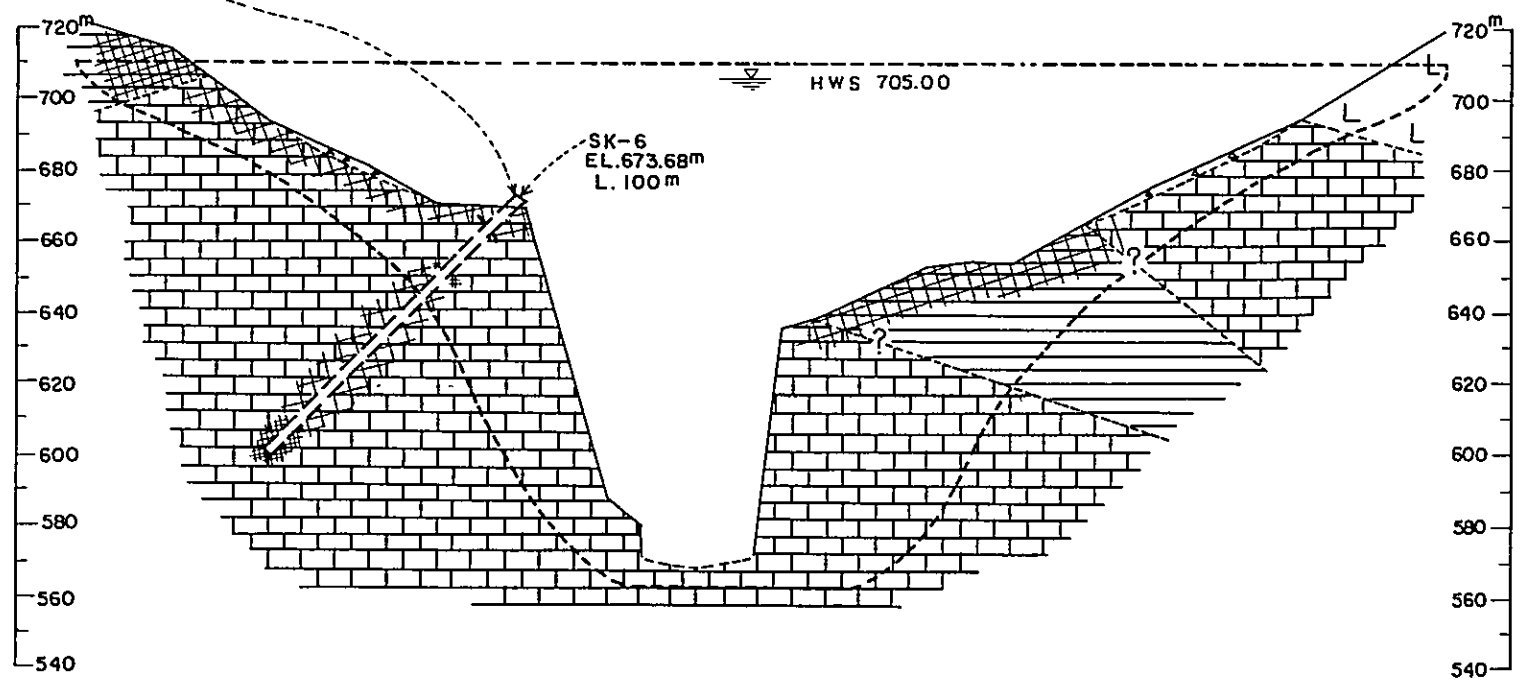
EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: CHECKED: SUBMITTED: RECOMMENDED: APPROVED: DATE:	SANDALCIK PROJECT SANDALCIK MAIN DAME SITE GEOLOGICAL PLAN DWG NO 5 SHEET NO



A1 — A2

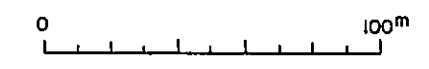


B1 — B2



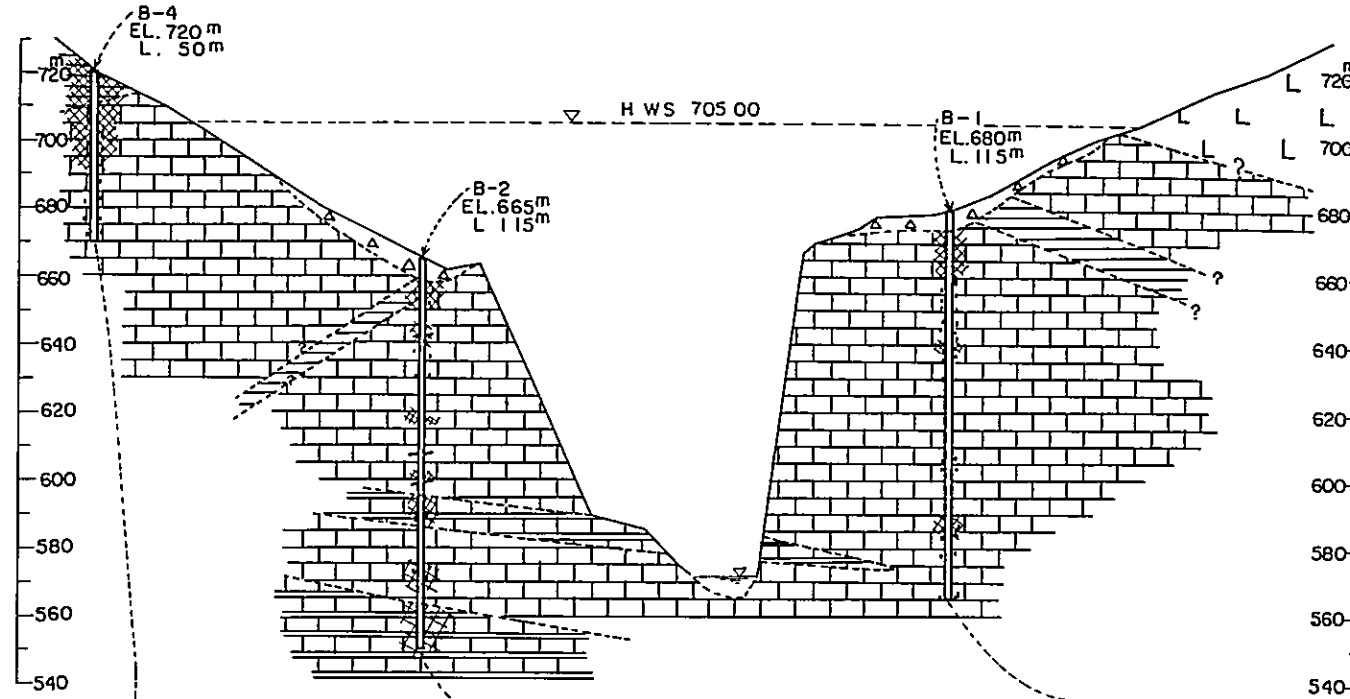
LEGEND

- TALUS
- PERIDOTITE
- LIMESTONE
- Calcareous SCHIST
- Closely cracked or Sheared zone.
- Cracks
Crack spacing 5 to 50cm
- Open Crack
- Thin solution plane with veneer of limy material



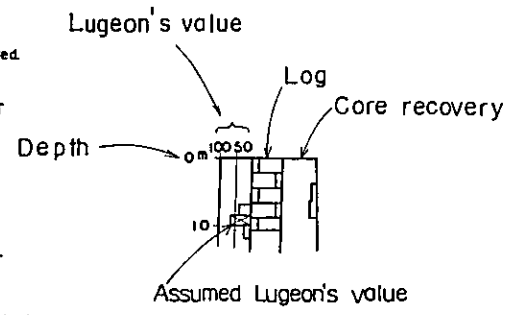
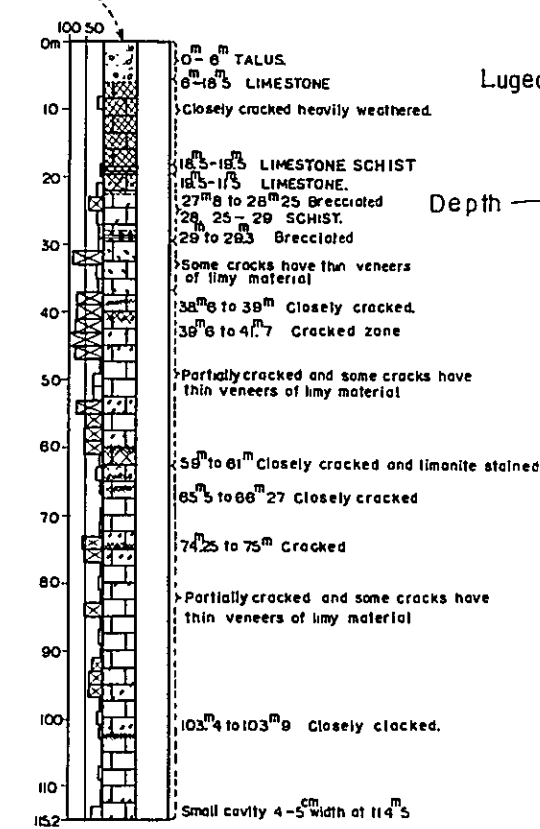
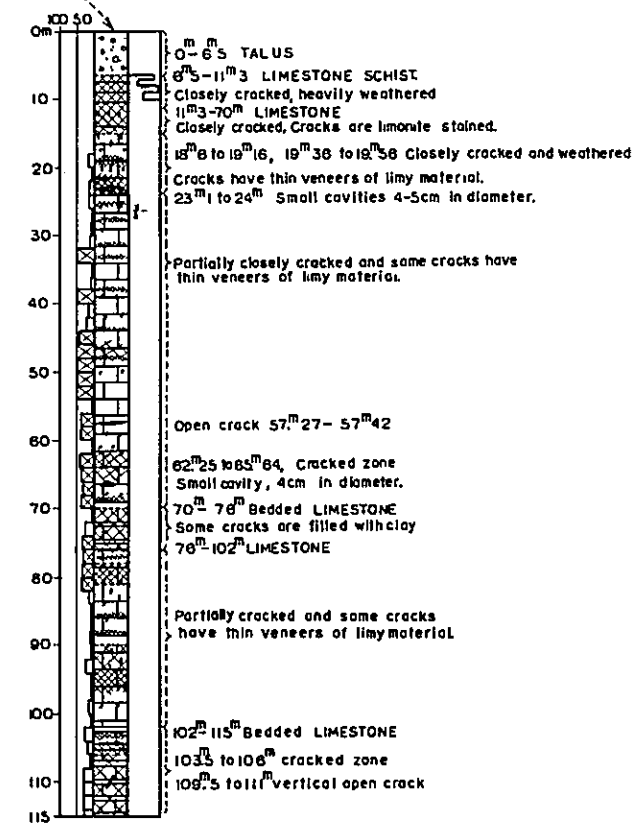
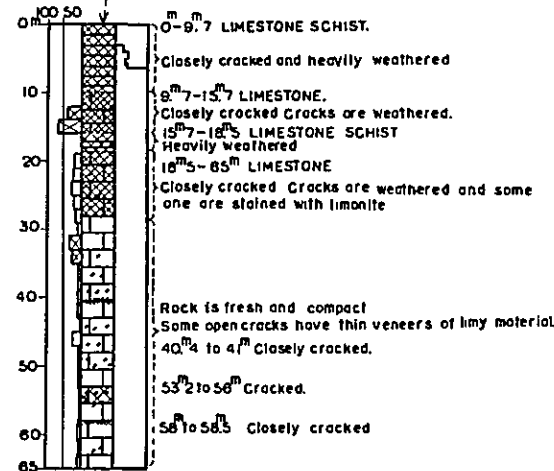
EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>T. Fukutake</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>T. Hironaga</i>	SANDALCIK MAIN DAM SITE
SUBMITTED: <i>S. Yamamoto</i>	GEOLOGICAL SECTION (4-1)
APPROVED: <i>M. Yoshikawa</i>	DWG. NO. 6
DATE: 7/28/75	SHEET NO.

C1 - C2

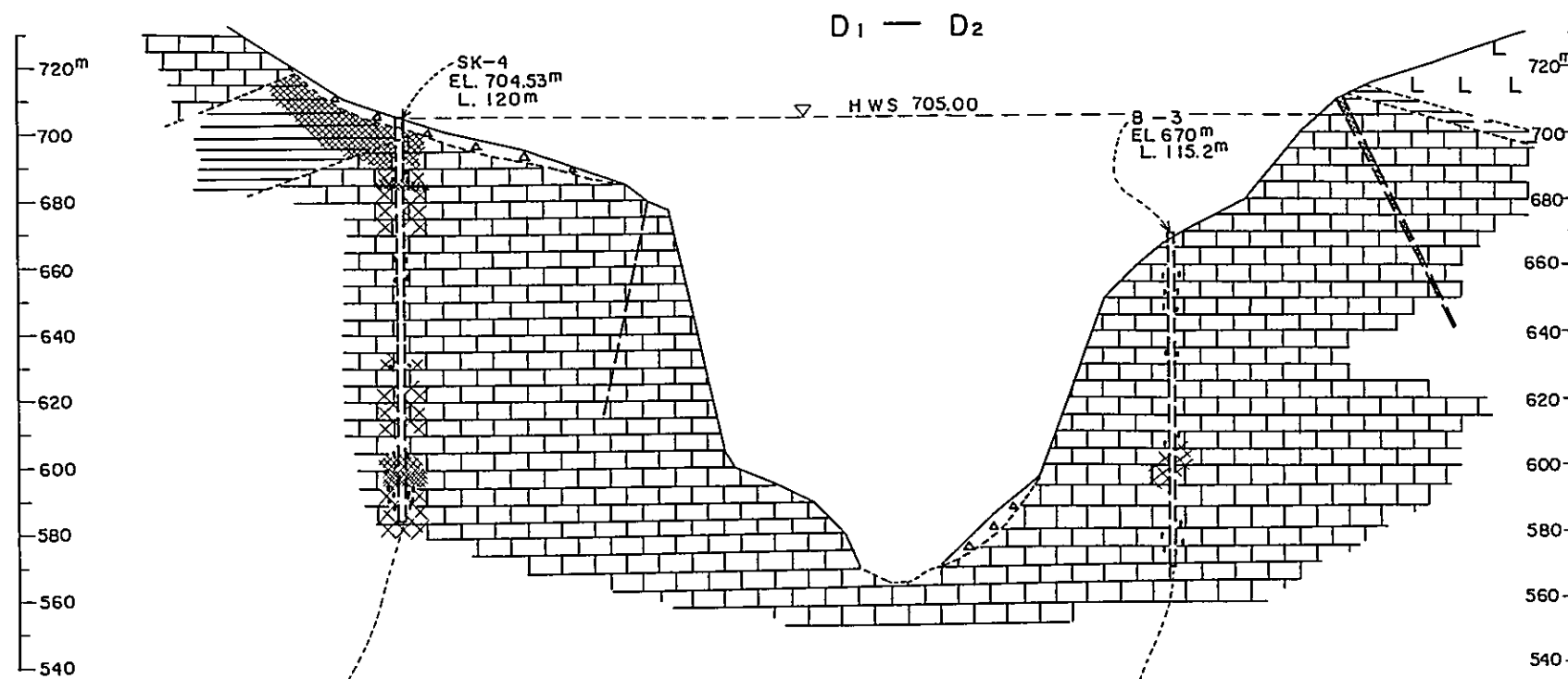


LEGEND

- TALUS
- PERIDOTITE
- LIMESTONE
- Bedded LIMESTONE
- Calcareous SCHIST
- Closely cracked or sheared zone
- Cracks crack spacing 5 to 50cm
- Open crack
- Thin solution plane with veneer of limy material

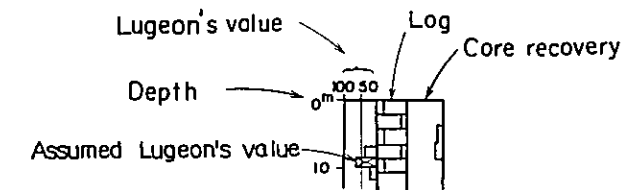
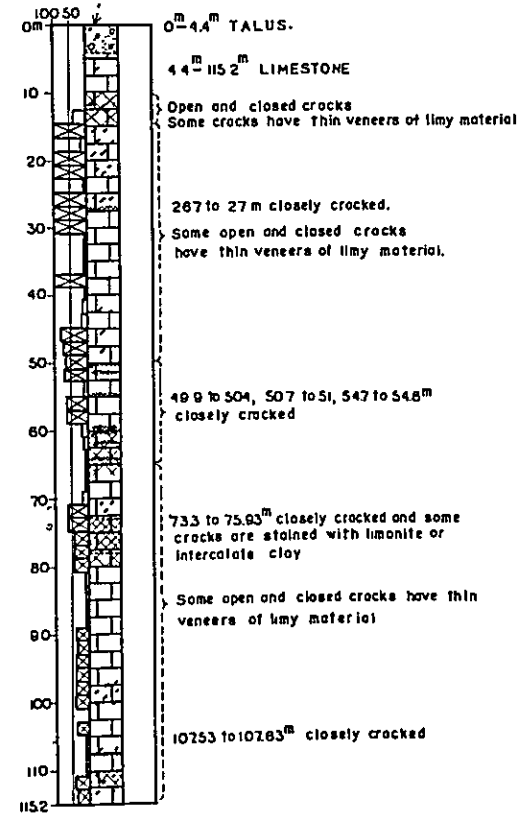
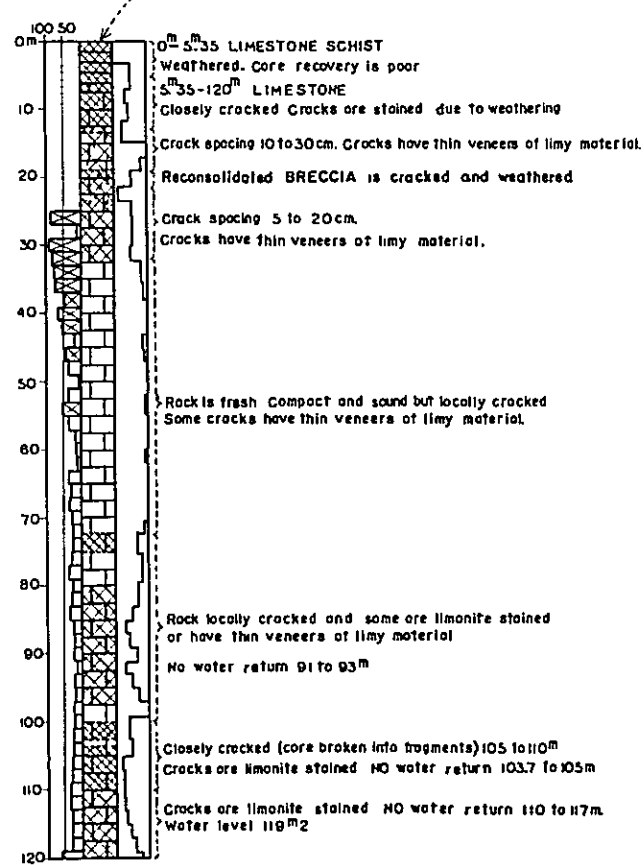


EPOC consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>T. Kubota</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>T. Kubota</i>	SANDALCIK MAIN DAM SITE
SUBMITTED: <i>T. Kubota</i>	GEOLOGICAL SECTION(4-2)
RECOMMENDED: <i>M. Yoshida</i>	
APPROVED: <i>M. Yoshida</i>	DWG NO 7
DATE: Jan. 1983	SHEET NO

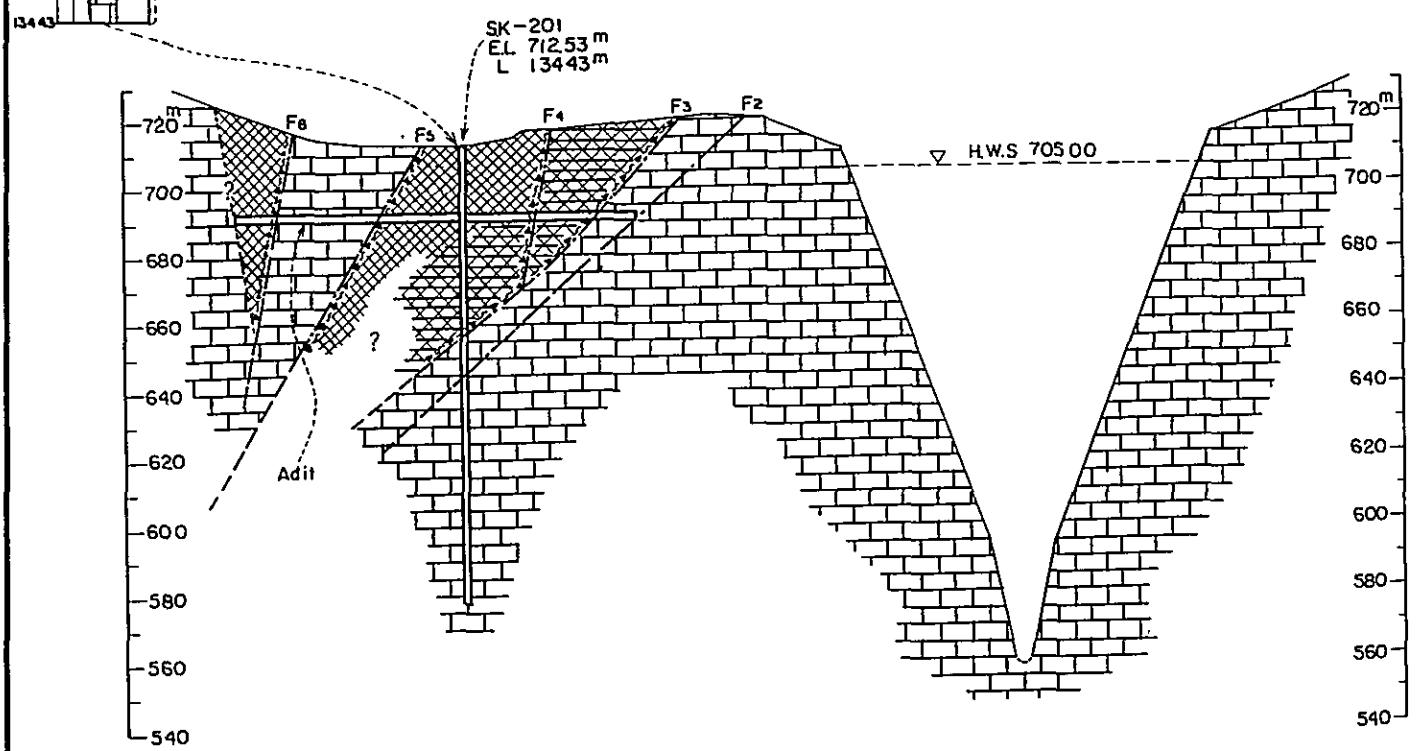
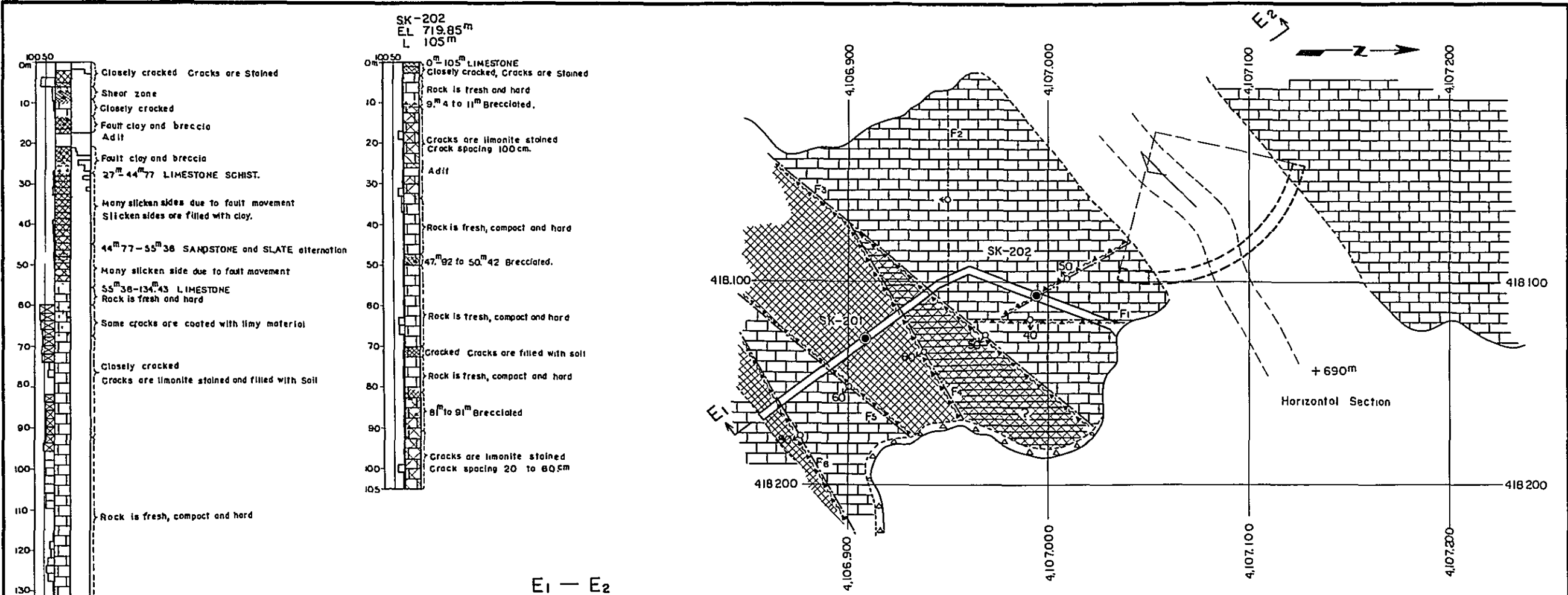


LEGEND

- TALUS
- PERIDOTITE
- LIMESTONE
- Calcareous SCHIST
- Closely cracked or Sheared zone
- Cracks
Crack spacing 5 to 50cm
- Open crack
- Thin solution plane with veneer or limy material
- Assumed fault.

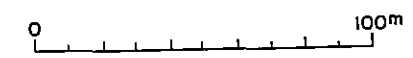
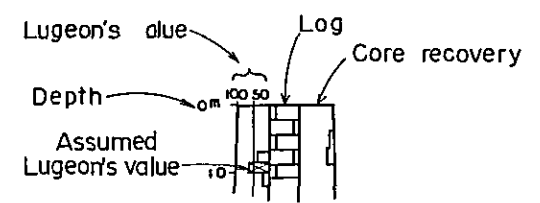


EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>[Signature]</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>[Signature]</i>	SANDALCIK MAIN DAM SITE
SUBMITTED: <i>[Signature]</i>	GEOLOGICAL SECTION(4-3)
RECOMMENDED: <i>[Signature]</i>	
APPROVED: <i>[Signature]</i>	DWG. NO. 8
DATE: 27th 1966	SHEET NO.

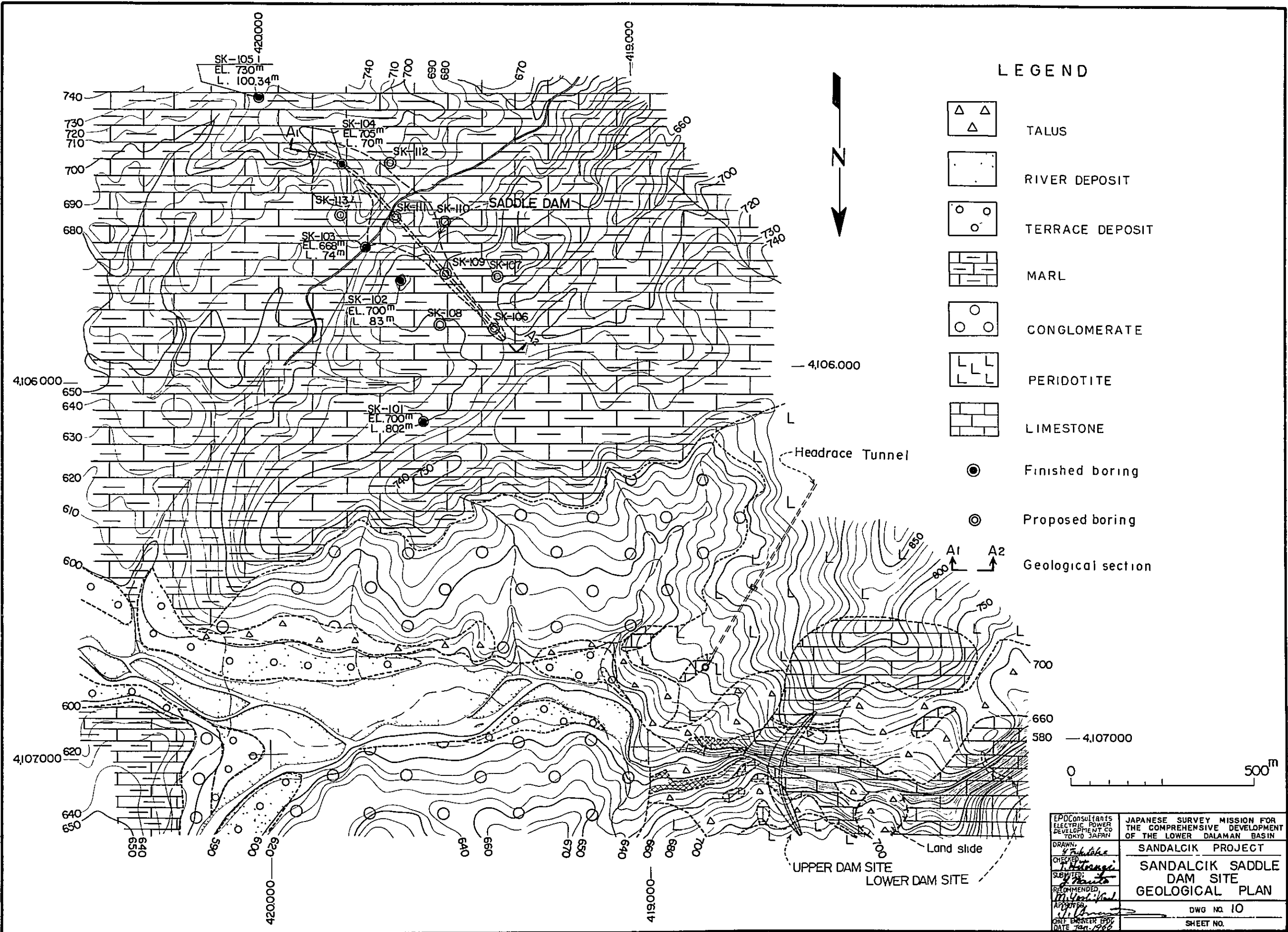


LEGEND

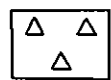

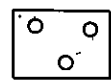
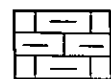
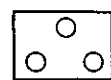
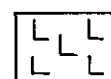
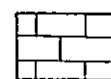



- TALUS
- PERIDOTITE
- LIMESTONE
- Calcereous SCHIST
- Closely cracked or Sheared zone
- Cracks
Crack spacing 5 to 50 cm
- Fault with clay and breccia
- Open Crack
- Thin solution plane with veneer of limy material



EPC Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>T. Hironaka</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>T. Hironaka</i>	SANDALCIK MAIN DAM SITE
SUBMITTED: <i>M. Y. Y. Y.</i>	GEOLOGICAL SECTION (4-4)
APPROVED: <i>M. Y. Y. Y.</i>	DWG NO. 9
DATE: <i>Mar. 1986</i>	SHEET NO.

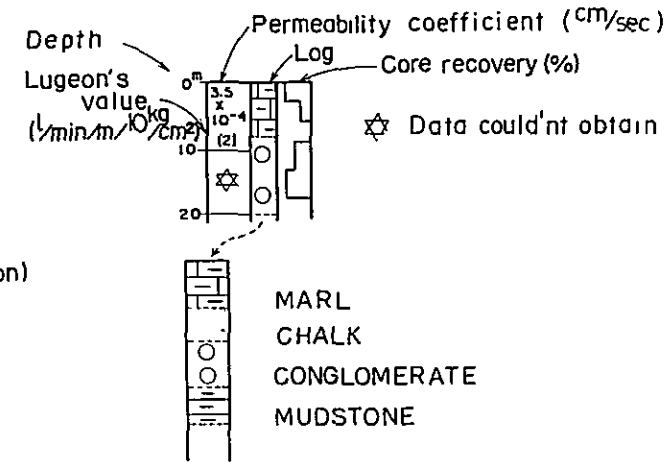
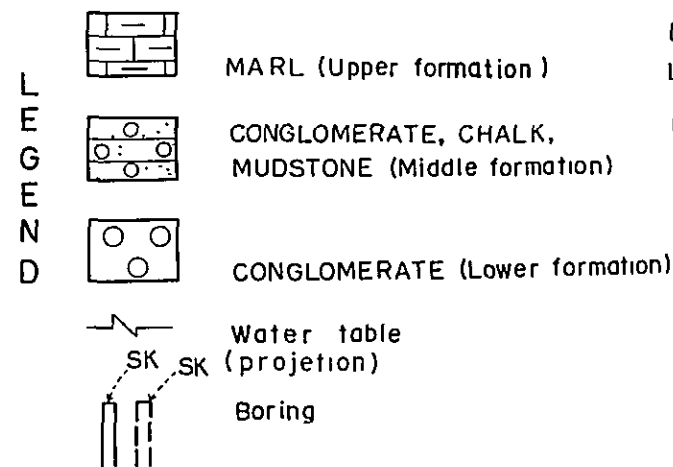
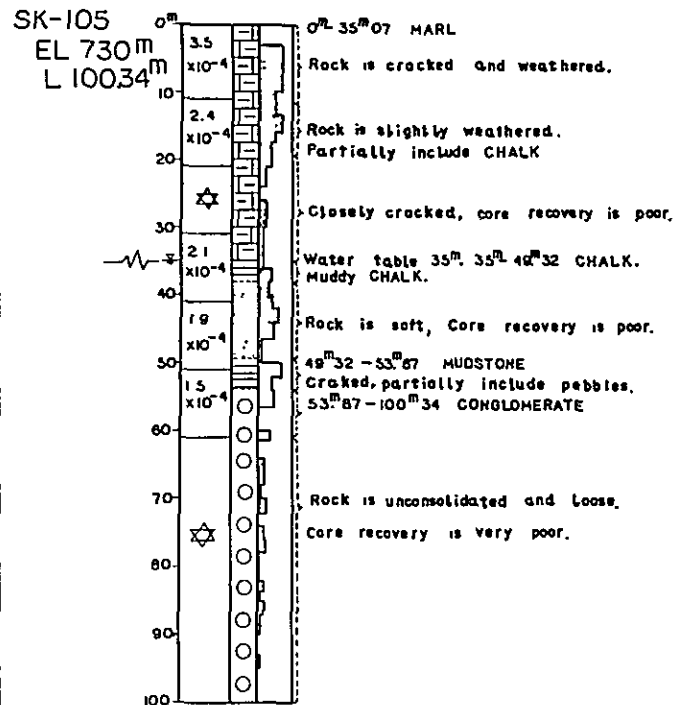
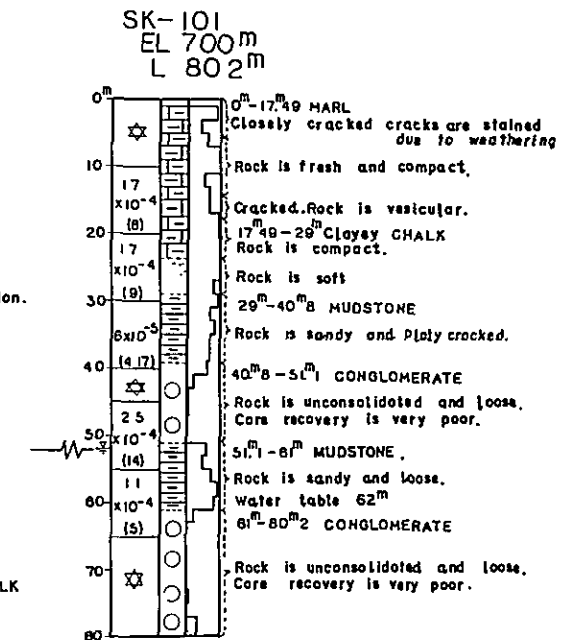
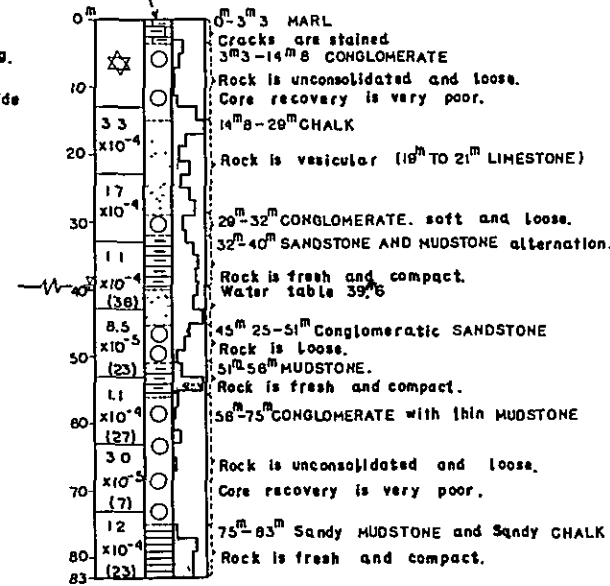
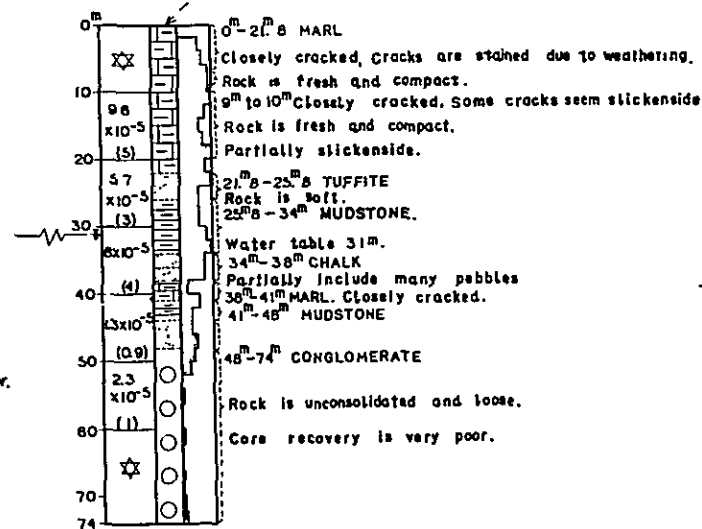
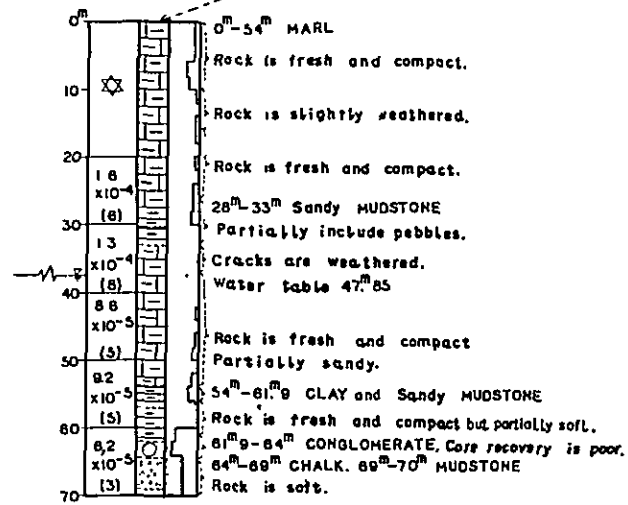
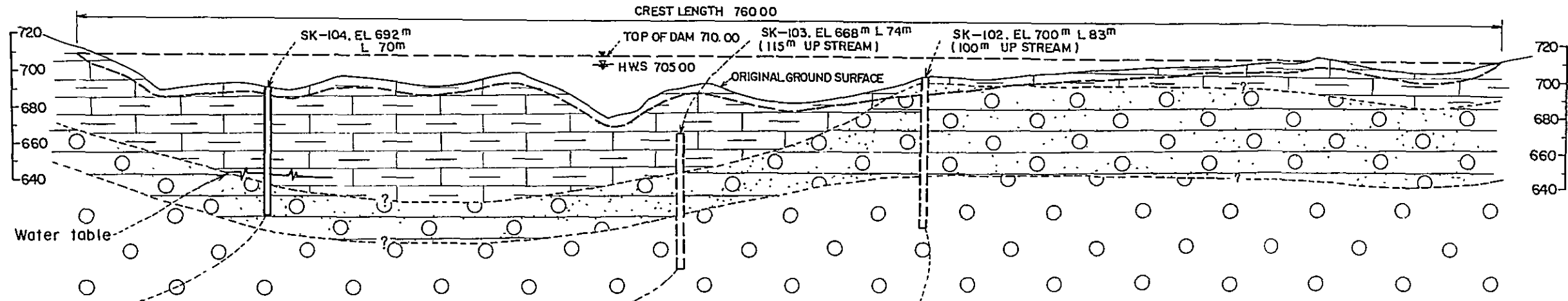


LEGEND

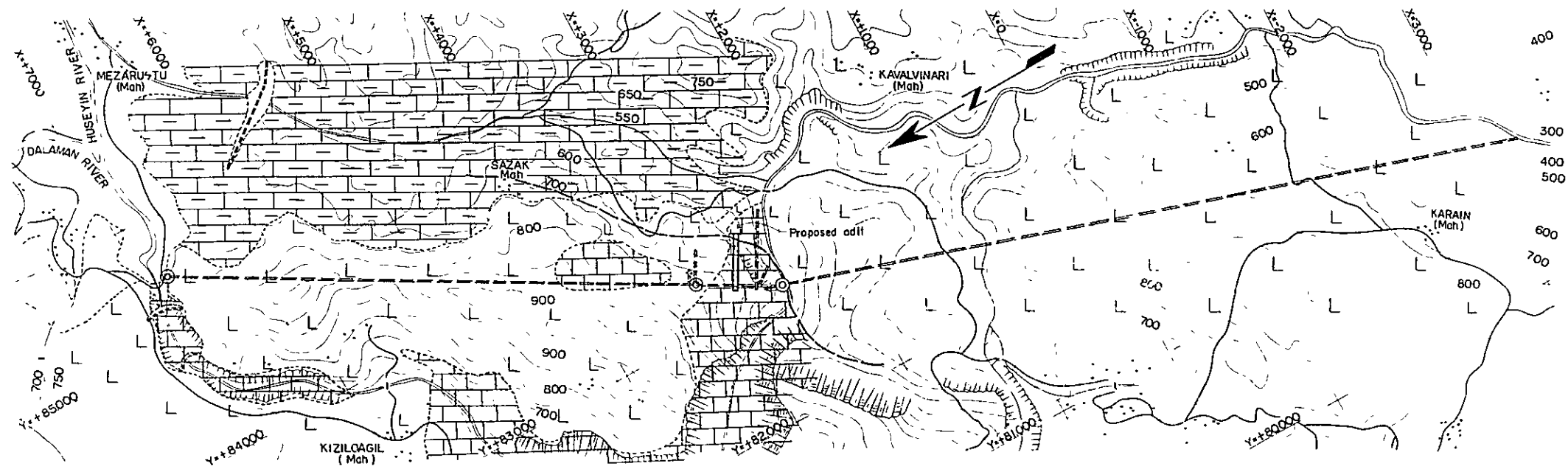
-  TALUS
-  RIVER DEPOSIT
-  TERRACE DEPOSIT
-  MARL
-  CONGLOMERATE
-  PERIDOTITE
-  LIMESTONE
-  Finished boring
-  Proposed boring
-  Geological section

EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>T. Fukutake</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>T. Hironaga</i>	SANDALCIK SADDLE DAM SITE
SUBMITTED: <i>T. Hironaga</i>	GEOLOGICAL PLAN
RECOMMENDED: <i>M. Yoshida</i>	DWG NO. 10
APPROVED: <i>S. Yamamoto</i>	SHEET NO.
SALE ENGINEER DATE: Jan. 1982	

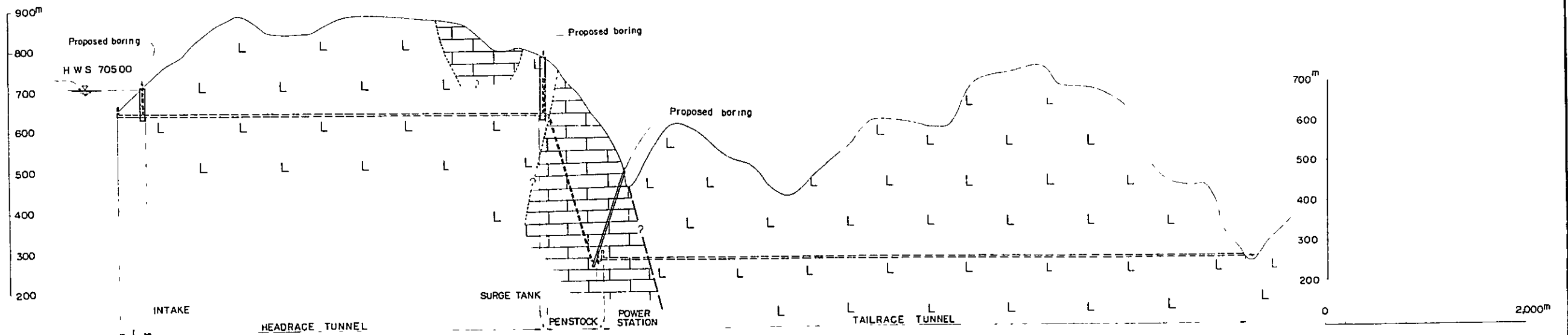
A1 — A2



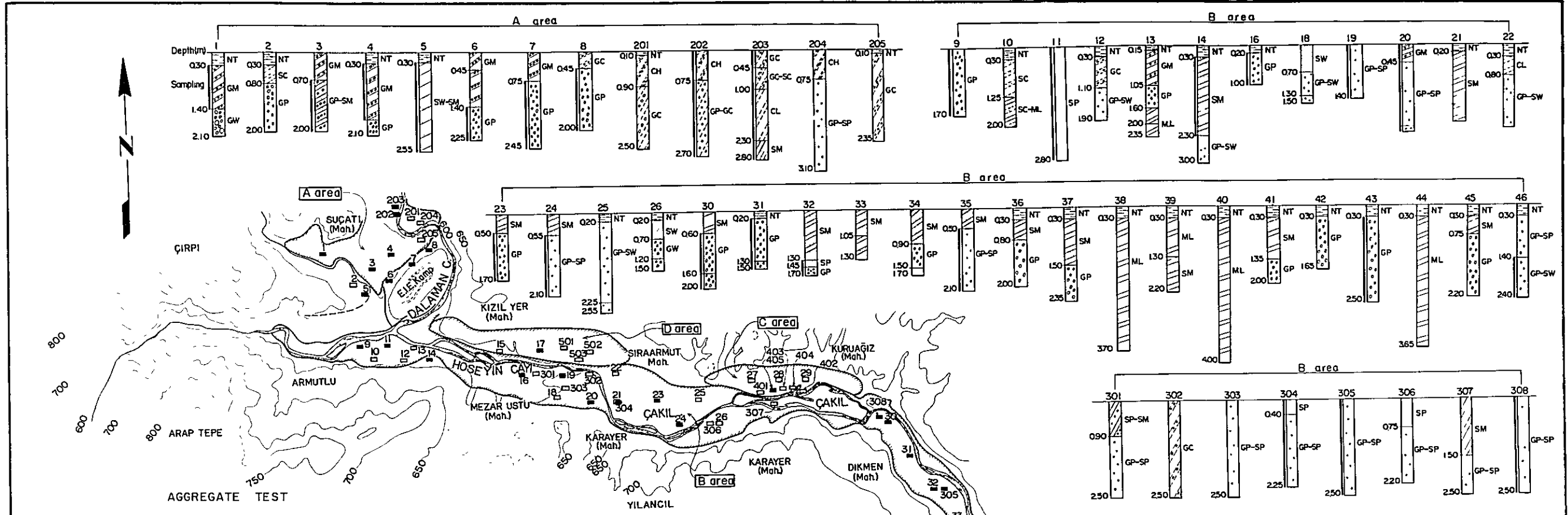
EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>T. Hatake</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>T. Hatake</i>	SANDALCIK SADDLE DAM SITE
SUBMITTED: <i>4. 1970</i>	GEOLOGICAL SECTION
RECOMMENDED: <i>M. Yamamoto</i>	DWG. NO. 11
APPROVED: <i>M. Yamamoto</i>	SHEET NO.
CHEF ENGINEER	DATE: 7/20/70



- LEGEND**
- MARL
 - PERIDOTITE
 - LIMESTONE
 - Assumed Fault
 - Proposed boring
 - Proposed inclined boring
 - Proposed adit



EPDC Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN <i>Y. Fukuda</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED <i>T. Hatanaka</i>	SANDALCIK WATER WAY
SUBMITTED <i>Y. Kato</i>	GEOLOGICAL PLAN AND SECTION
RECOMMENDED <i>M. Yoshikawa</i>	
APPROVED <i>Y. Arai</i>	DWG NO 12
DATE 1966	SHEET NO



AGGREGATE TEST

Laboratory NO	Test pit NO	Unit weight kg/m ³		Specific gravity 1/m ³		No 200 Passing sieve %		Kıl topakları miktarları %		Freezing loss %		Abrasion %	
		Sand	Gravel	Sand	Gravel	Sand	Gravel	Sand	Gravel	Sand	Gravel	100 Revolution	500 Revolution
165/1	17	1514	—	255.50	258.30	159	0.7	114	2.8	9.3	16.7	—	—
165/2	11	1692	—	247.61	—	173	—	—	—	—	—	—	—
165/3	46	1871	—	259.37	263.20	6.1	0.4	15	0.4	72	6.7	5.7	10.9
165/4	30	1875	1700	256.40	262.18	0.7	0.4	15	0.6	115	3.2	5.2	21.8
165/5	3	1692	—	230.78	256.57	12.9	0.7	9.9	2.7	9.5	34.1	6.8	28.6
165/6	8	1800	1728	242.95	258.47	16.6	3.5	12.5	4.7	18.2	24.5	—	—
165/7	32	1728	—	235.32	251.23	3.2	0.5	1.4	0.4	7.3	6.9	—	—
165/8	31	1692	1764	247.40	246.52	8.9	1.6	2.2	0.5	10.2	17.9	—	—
165/9	23	1764	1800	248.60	265.16	10.3	1.1	5.8	1.3	9.9	7.7	2.7	20.4
165/10	35	1603	1639	253.24	265.17	10.2	1.5	4.9	2.1	15.2	6.8	4.1	20.9
165/11	6	1567	1800	242.74	263.38	4.5	0.1	0.4	0.1	9.9	13.5	6.6	26.6
165/12	43	1657	1692	243.40	265.11	7.9	0.8	6.4	0.8	12.2	9.2	—	—
165/13	24	1692	1800	253.24	265.12	6.6	0.8	2.7	0.9	9.0	4.8	—	—
165/14	16	1692	1835	244.56	269.28	13.0	1.1	5.1	1.4	12.4	3.8	2.5	20.7
165/15	19	1728	1817	252.34	265.13	10.8	0.8	2.7	2.1	5.7	2.2	4.4	20.6
165/16	9	1763	1607	255.30	265.15	6.2	0.6	2.7	1.2	12.7	3.6	4.8	15.2
165/17	20	1514	1711	237.60	267.24	11.6	1.2	15.1	3.4	22.8	9.3	4.6	23.4
165/18	7	1693	—	238.44	254.55	6.1	2.9	5.5	3.4	8.1	21.0	—	—

SOIL TEST

Test pit NO	Depth m	Specific gravity 1/m ³	Compaction		Atterberg limits			Natural water content W %	Porosity %	Permeability cm/sec	Triaxial shearing kg/cm ²	φ *	Classification and group symbol
			MDD 1/m ³	OMC %	LL %	PL %	PI						
1	2.70	1.58	244	55.0	31.2	23.8	—	—	6.55x10 ⁻⁸	1.30	29*	GM	
4	2.10	2.72	1.40	30.8	59.0	34.2	24.8	—	—	—	—	GM	
5	2.55	2.55	1.74	17.6	36.3	23.5	6.8	—	Very small	2.40x10 ⁻⁶	0.80	3.5*	SW-SM
14	3.00	2.59	1.59	21.0	42.8	28.2	14.6	—	—	—	—	SM	

ROCK TEST

Laboratory NO	Test pit NO	Specific gravity 1/m ³	Absorption %	Abrasion %		Pressure strength kg/cm ²	Pressure strength after freezing kg/cm ²	Freezing loss %	Visible Porosity %
				100 Revolution	500 Revolution				
253	47	2.70	0.2	60	275	—	—	—	—
253	48	2.68	0.3	51	239	510	405	—	—

SIEVE ANALYSIS

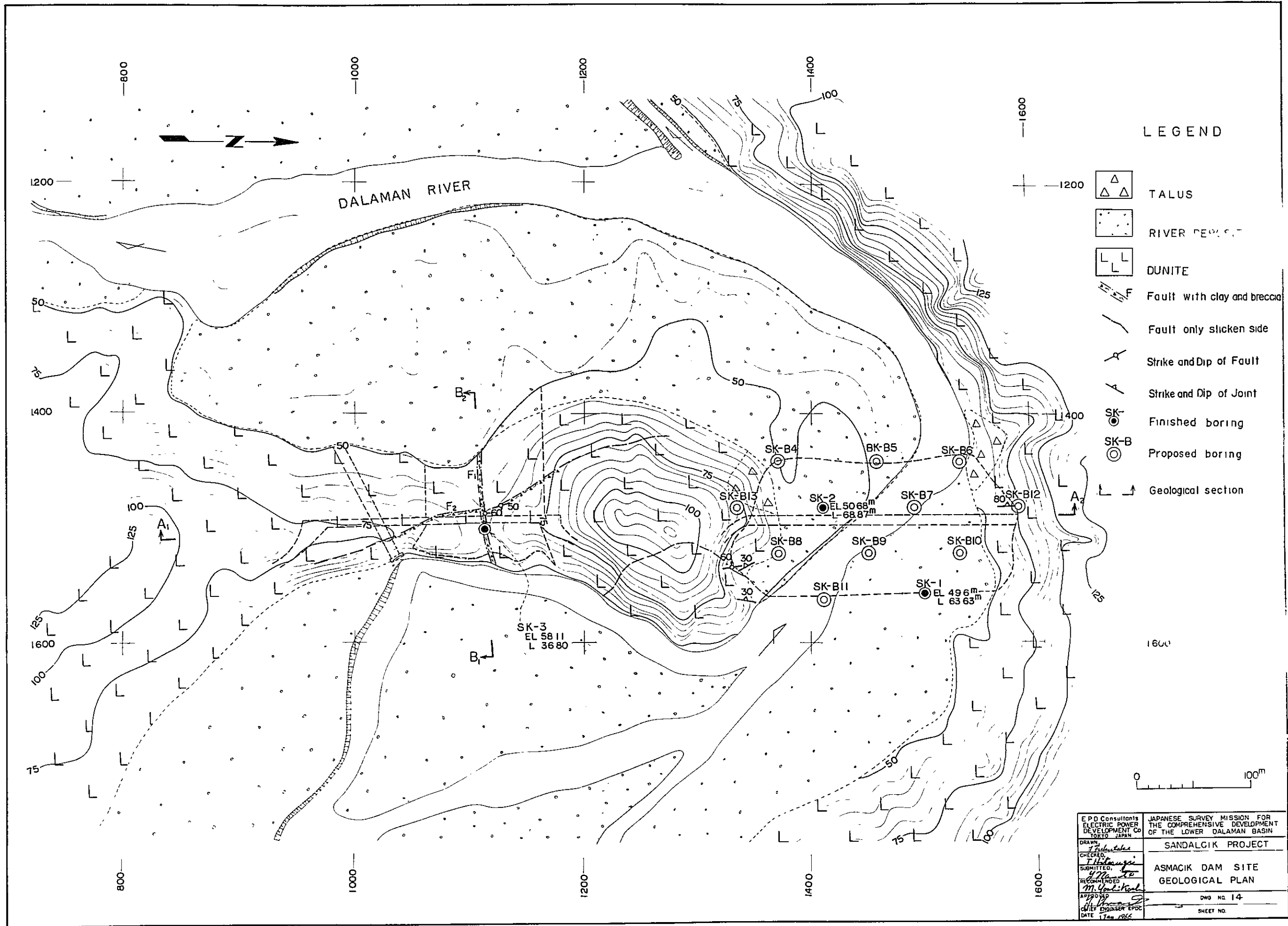
Test pit NO	Depth m	762mm	381mm	191mm	952mm	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 100	# 120
		mm	mm	mm	mm	476mm	236mm	84mm	42mm	25mm	149mm	109mm
1	—	—	74.00	64.88	58.23	48.43	38.58	29.02	21.89	17.44	14.99	13.71
4	2.10	—	93.03	72.65	60.91	51.95	44.82	38.82	34.26	30.62	26.92	25.08
5	2.55	—	93.80	85.88	78.83	61.13	53.05	39.75	28.55	18.69	11.93	9.96
14	3.00	—	—	90.02	85.47	76.18	65.28	55.97	48.54	42.14	35.20	30.21

LEGEND











	NT		CL
	GW		CH
	GP		GP-GC
	GM		GP-SW
	GC		GP-SP
	SW		GP-SM
	SP		GP-ML
	SM		SW-SM
	SC		SC-ML
	ML		SM-ML

Test pit no sample taken
 Test pit sample taken

E.P.D. Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN DRAWN: Y. Takahashi CHECKED: T. Kato SUBMITTED: 1/16/66 RECOMMENDED: M. Yoshikawa APPROVED: Y. Takahashi CHIEF ENGINEER - D.P.C. DATE: 1/16/66	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN SANDALCIK PROJECT SANDALCIK DAM CONSTRUCTION MATERIAL INVESTIGATION DWG NO 13 SHEET NO
---	--

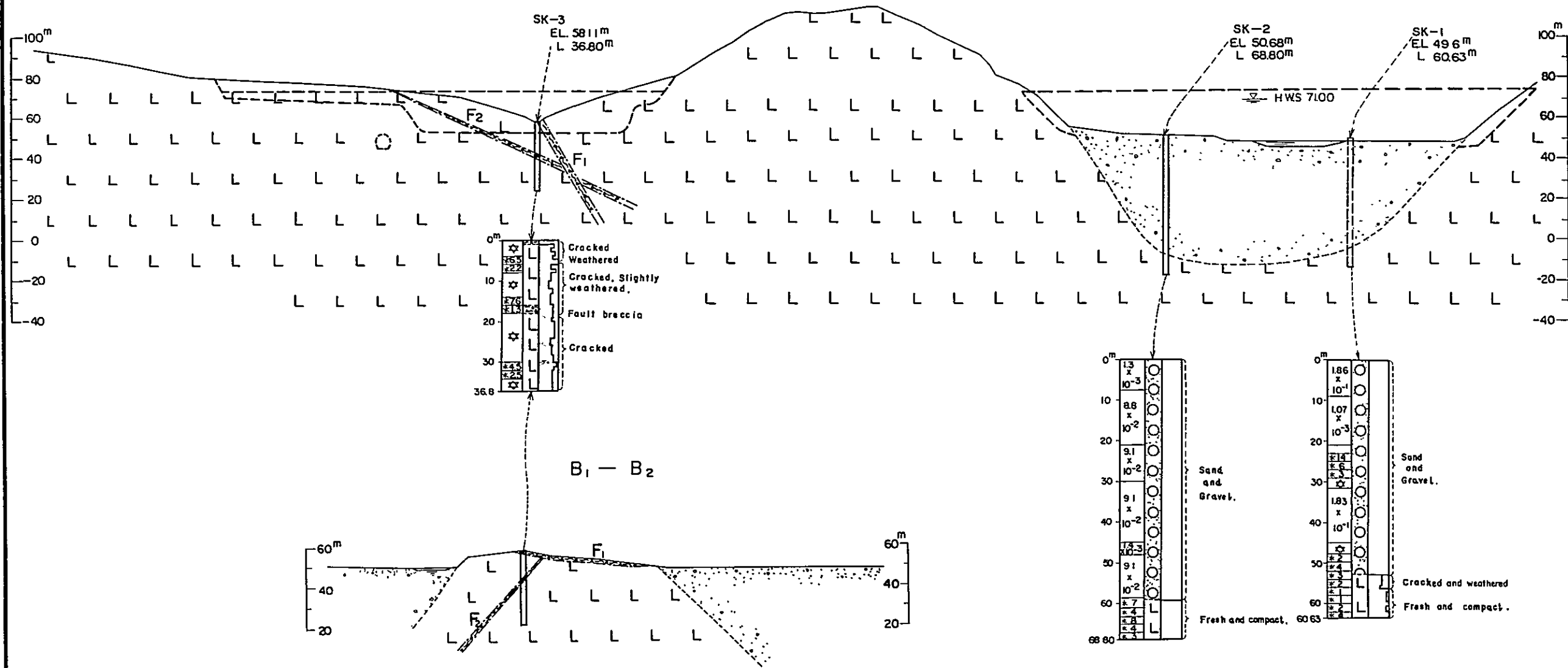


LEGEND

-  TALUS
-  RIVER DEPOSIT
-  DUNITE
-  Fault with clay and breccia
-  Fault only slicken side
-  Strike and Dip of Fault
-  Strike and Dip of Joint
-  Finished boring
-  Proposed boring
-  Geological section

E.P.O Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN <i>T. Hatakeyama</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED <i>T. Hatakeyama</i>	ASMACIK DAM SITE
SUBMITTED <i>4/22/66</i>	GEOLOGICAL PLAN
RECOMMENDED <i>M. Yoshikawa</i>	
APPROVED <i>M. Yoshikawa</i>	DWG. NO. 14
DATE 17 Jan 1966	SHEET NO.

A₁ — A₂



LEGEND



RIVER DEPOSIT



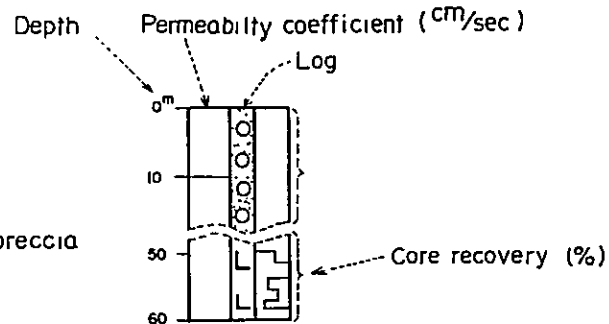
DUNITE



Fault with clay and breccia



Boring

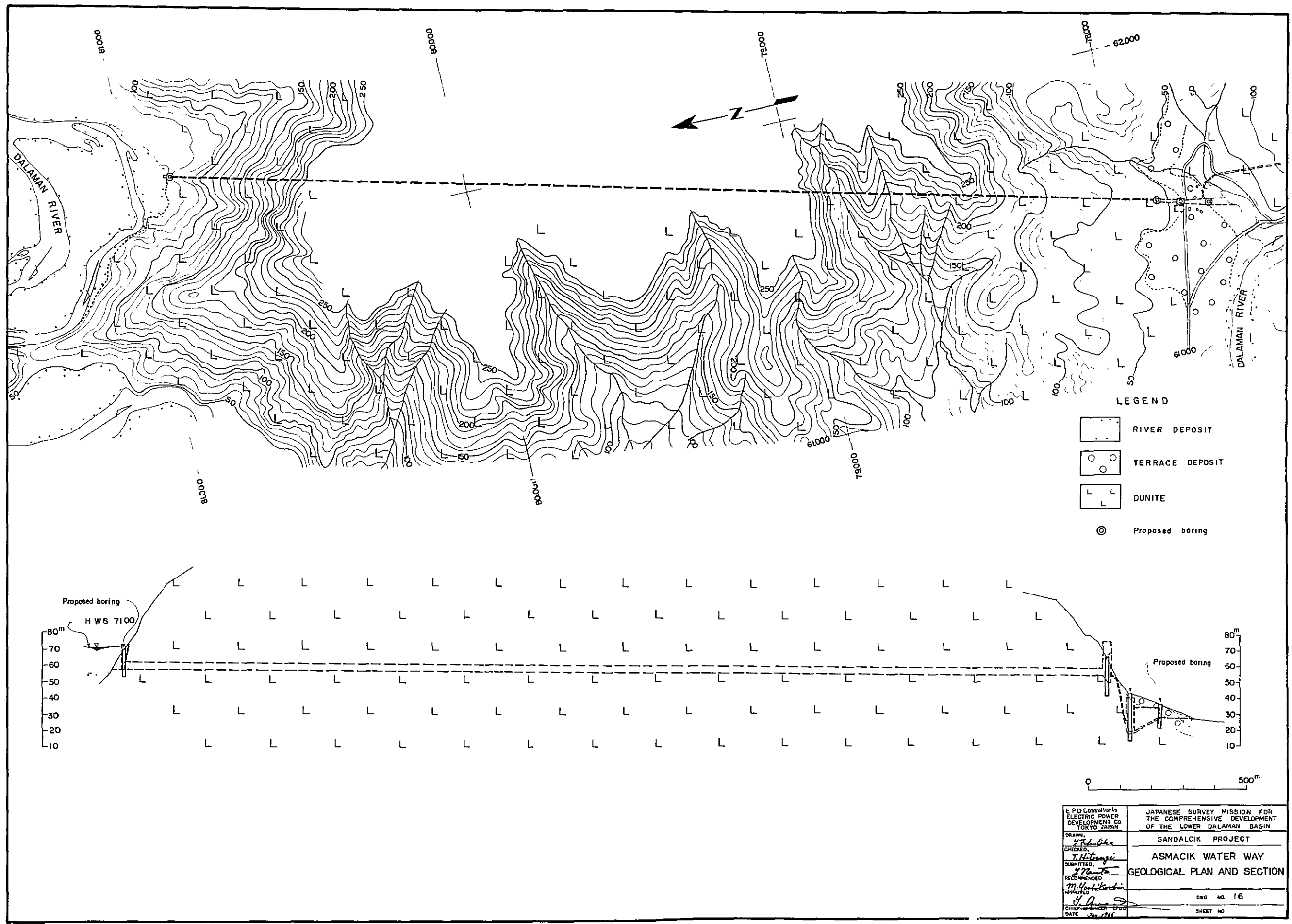


NOTE

- ☆ Data could not obtain
- * Assumed Lugeon's value (l/m/min/10^{kg}/m²)



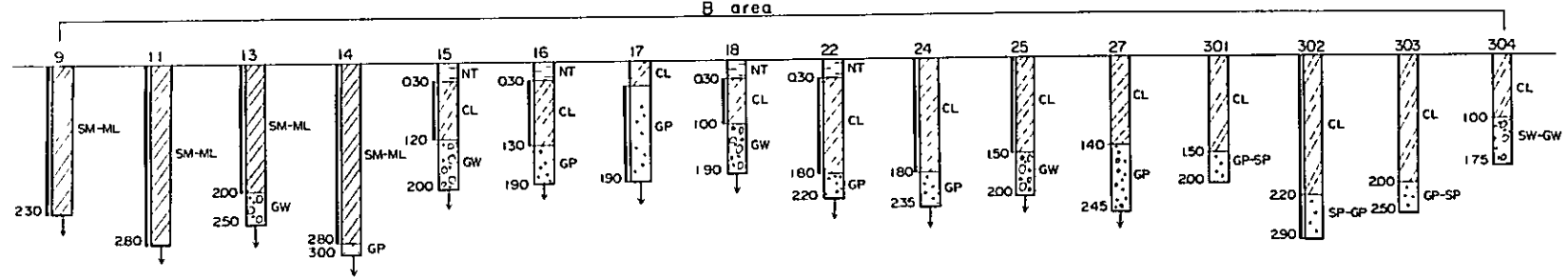
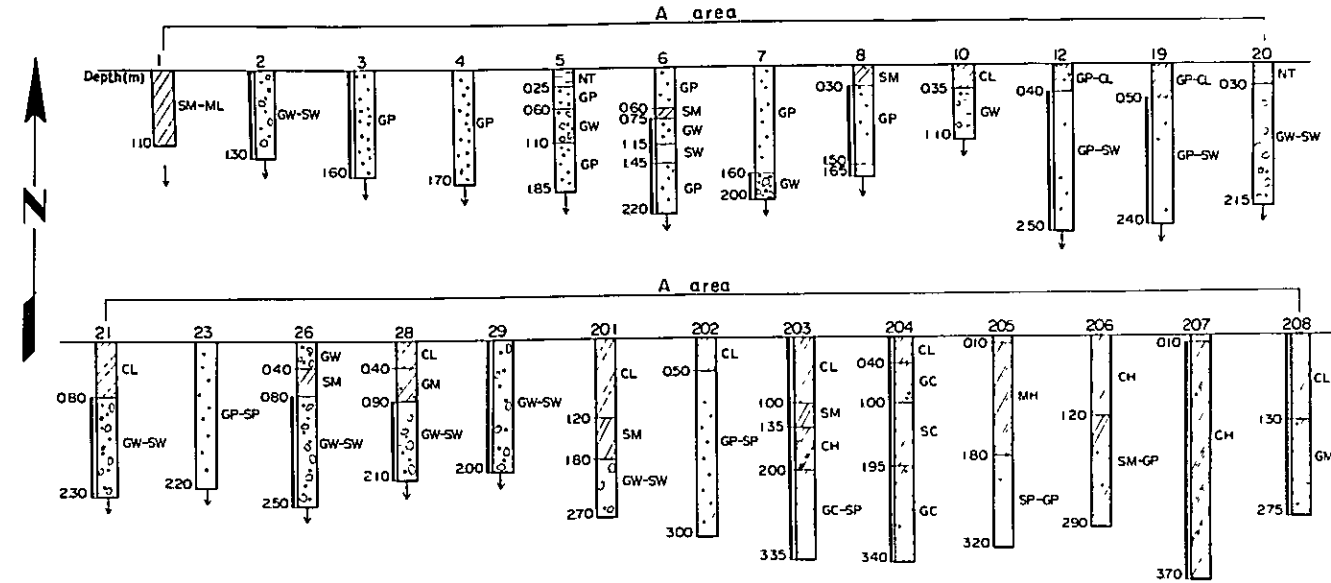
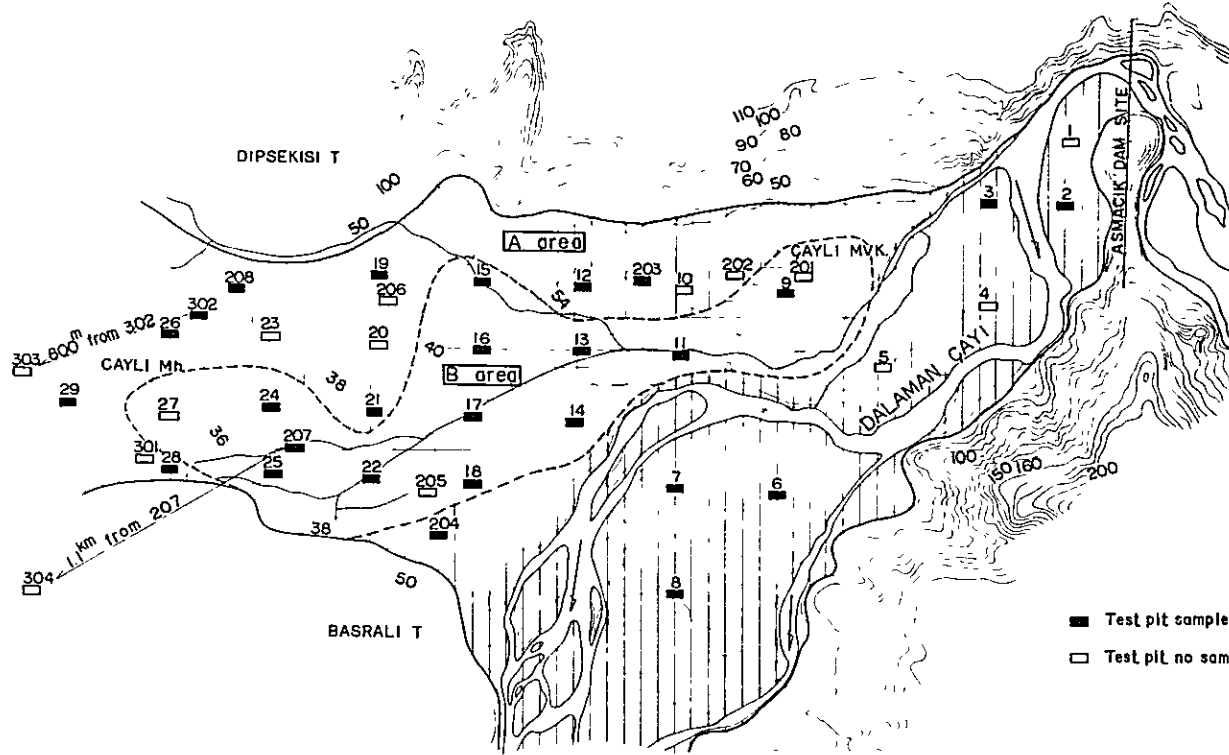
EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>S. Fuchino</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>T. Hironaga</i>	ASMACIK DAM SITE GEOLOGICAL SECTION
SUBMITTED: <i>H. Masuda</i>	
RECOMMENDED: <i>M. Yoshikawa</i>	
APPROVED: <i>S. Yamaguchi</i>	DWG. NO. 15
CHECKED BY: <i>S. Yamaguchi</i>	SHEET NO.
DATE: Jan 1982	



LEGEND

- RIVER DEPOSIT
- TERRACE DEPOSIT
- L L DUNITE
- ⊙ Proposed boring

E P D Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>H. Hatake</i> CHECKED: <i>T. Hironaka</i> SUBMITTED: <i>H. Hatake</i> RECOMMENDED: <i>M. G. ...</i> APPROVED: <i>H. ...</i> CHIEF ENGINEER E.P.D. DATE: 28. 11. 66	SANDALCIK PROJECT ASMACKI WATER WAY GEOLOGICAL PLAN AND SECTION DWG NO. 16 SHEET NO.



- LEGEND**
- Test pits sample taken.
 - Test pits no sample taken
 - Under excavation

- NT
- GW
- GP
- GM
- SW
- SM
- CL
- MH
- CH
- GW-SW
- GP-SP
- GP-SM
- GP-CL
- GC-SP
- SM-ML

AGGREGATE TEST

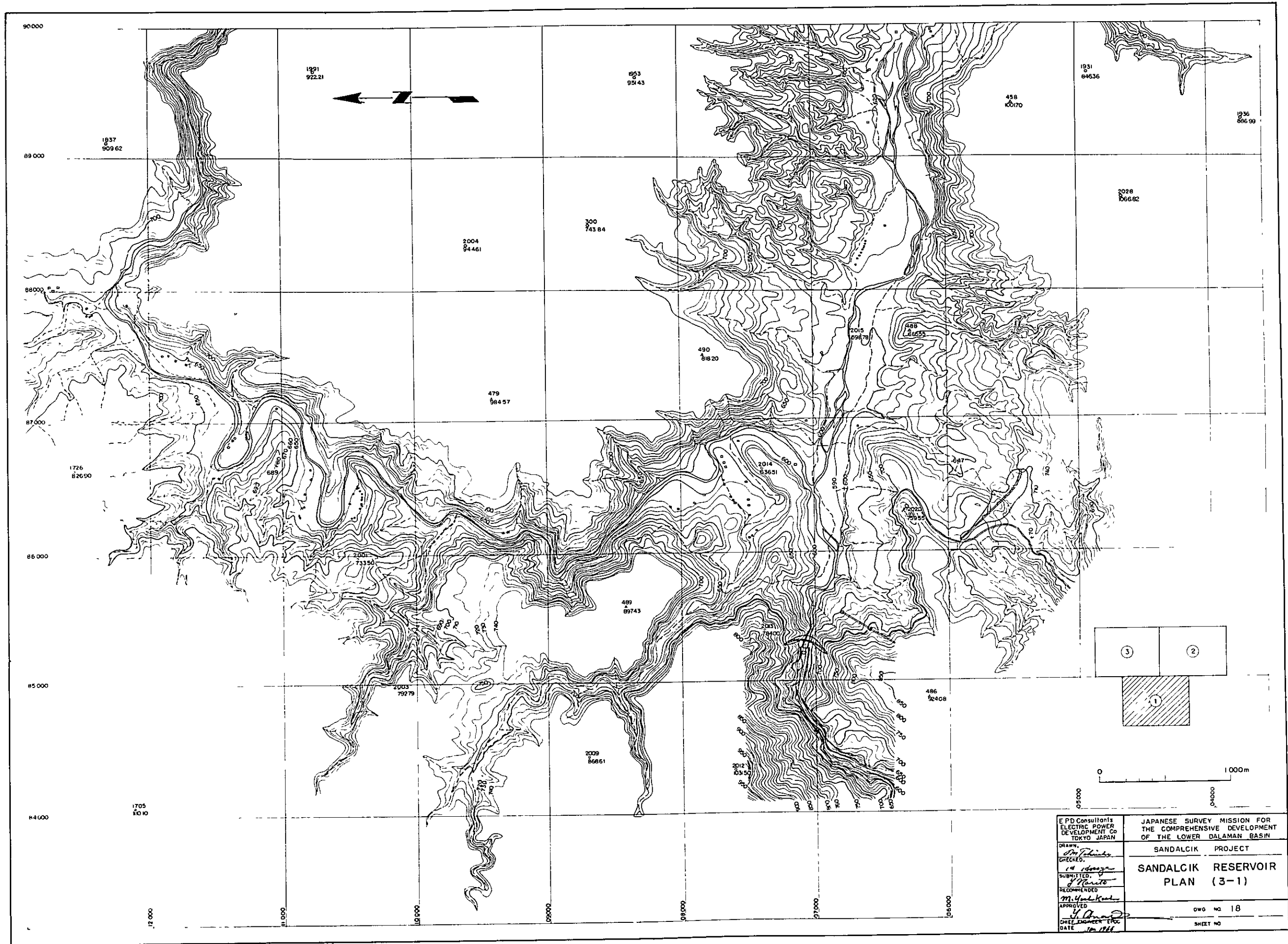
Laboratory No	Test pit No	Unit weight kg/m ³		Specific gravity t/m ³		No 200 passing sieve test %		Kit (topkari) miktarı %		Freezing loss %		Abrasion %	
		Sand	Gravel	Sand	Gravel	Sand	Gravel	Sand	Gravel	Sand	Gravel	100 Revoluzyon	500 Revoluzyon
185/1	19	1692	1582	254	253	50	05	23	07	67	112	23	227
185/2	6	1622	-	262	270	43	34	12	05	67	55	41	222
185/3	28	1692	-	257	270	32	04	33	07	81	134	-	-
185/4	17	1622	-	259	269	45	07	19	09	68	165	-	-
185/5	12	1695	-	268	271	75	04	26	06	83	152	-	-
185/6	8	1695	-	258	269	66	05	16	06	61	15	-	-
185/7	7	1625	-	263	272	45	02	15	06	52	45	-	-
185/8	21	1585	-	258	255	43	05	23	10	65	144	-	-
185/9	2	1692	-	262	274	43	04	23	08	54	134	-	-
185/10	29	1692	-	252	269	50	06	16	07	73	115	-	-
185/11	26	1515	-	256	273	55	06	12	08	79	155	46	234
185/12	3	1692	-	264	274	88	03	27	05	69	43	127	297

SOIL TEST

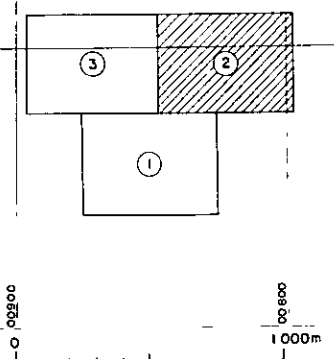
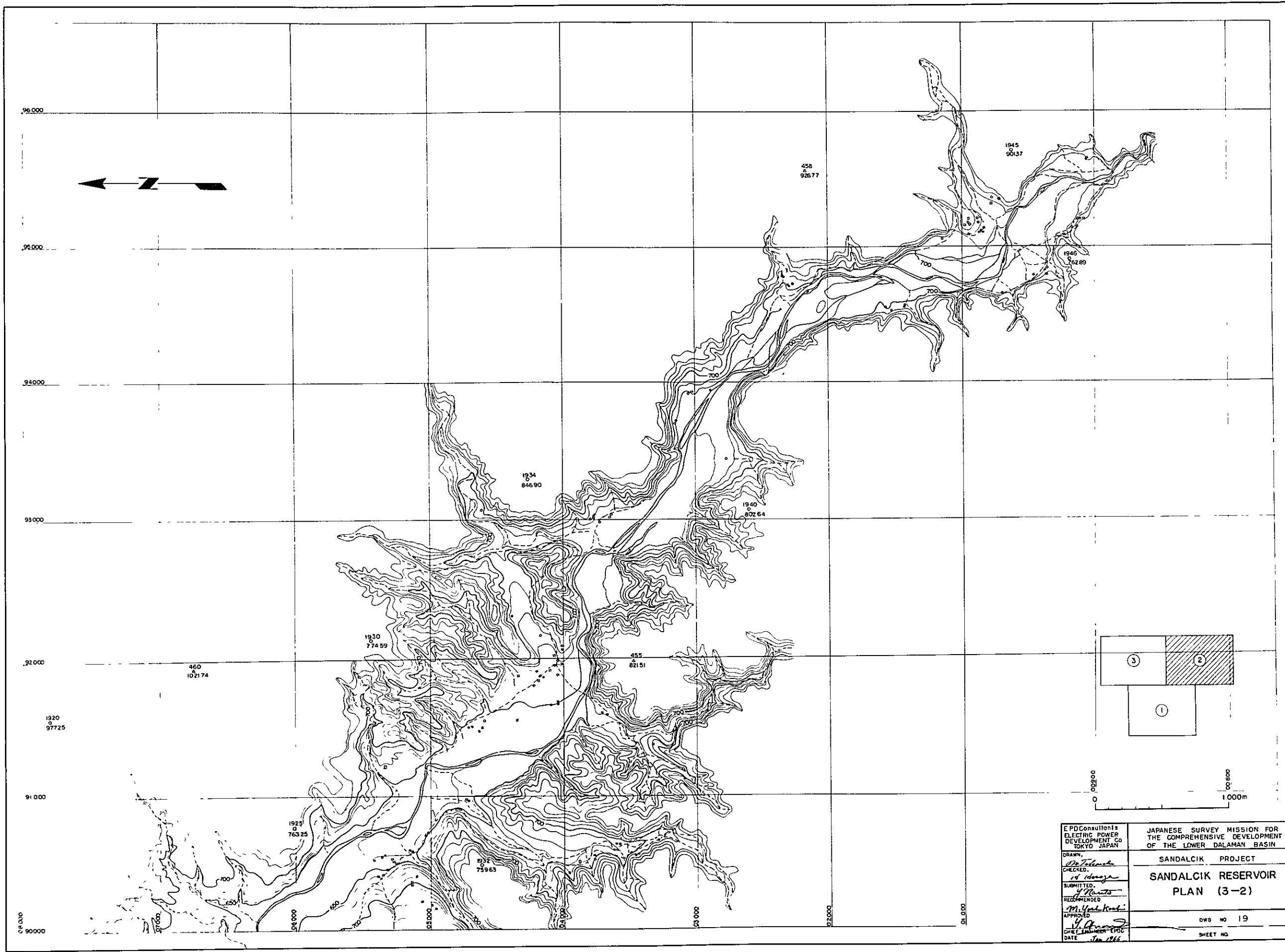
Test pit No	Depth	Specific gravity t/m ³	Compaction		Atterberg limits				Natural water content %	% Porosity	Permeability cm/sec	Triaxial shearing		Classification and group symbol
			M.D.D 1/m ³	OMC %	LL %	P.L %	P.I	RL				k _v /cm ²	φ°	
9	23	2.73	1.74	180	-	-	-	-	-	240x10 ⁻⁶	0.90	32°	ML	
11	-	2.75	1.69	192	342	188	154	-	-	-	-	-	CL	
13	-	2.75	1.66	212	399	216	183	-	-	-	-	-	CL	
14	30	2.78	1.73	190	300	122	118	-	-	120x10 ⁻⁷	0.95	22°-30°	CL	
15	20	2.76	1.65	218	394	202	192	-	-	-	-	-	CL	
16	19	2.75	1.72	188	346	190	156	-	-	-	-	-	CL	
18	18	2.75	1.66	206	388	212	176	-	-	320x10 ⁻⁶	1.35	26°-30°	CL	
22	-	2.77	1.60	231	454	214	240	-	-	-	-	-	CL	
24	-	2.70	1.61	220	416	217	199	-	-	160x10 ⁻⁶	1.40	25°-30°	CL	
25	-	2.68	1.60	212	458	227	231	-	-	-	-	-	CL	
203	-	2.72	1.60	-	487	241	246	-	-	160x10 ⁻⁷	1.2	28°	CL	
204	-	2.73	1.62	-	512	242	270	-	-	92x10 ⁻⁷	0.7	23°	GC-SC	
207	-	2.73	1.56	-	510	250	260	-	-	64x10 ⁻⁸	1.4	19°	CH	
208	-	2.70	1.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	GM	
302	-	2.69	1.58	-	448	241	207	-	-	-	-	-	CL	

0 1000m

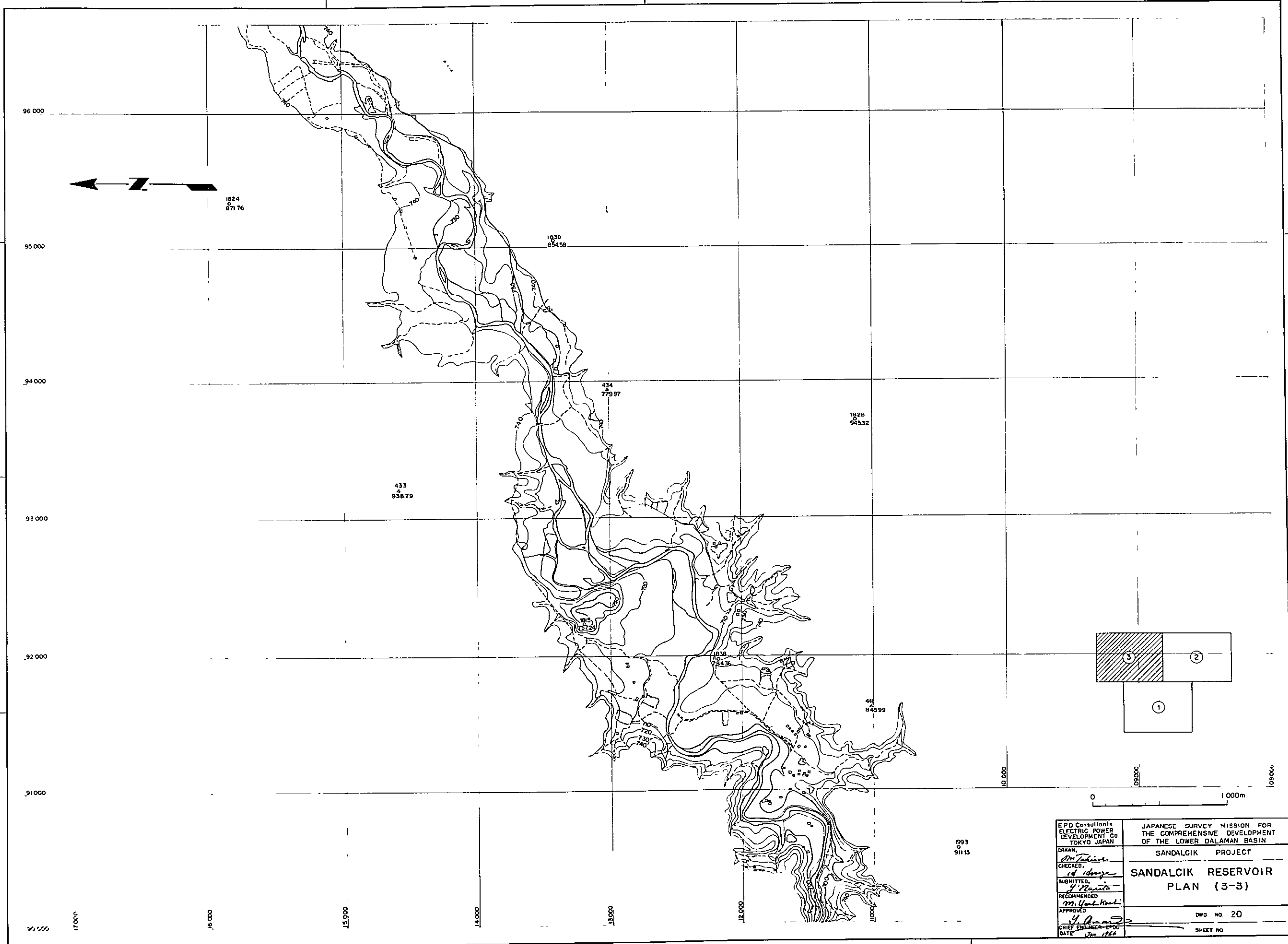
EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN DRAWN: <i>Y. Fukutake</i> CHECKED: <i>T. Hasegawa</i> SUBMITTED: <i>M. Hasegawa</i> APPROVED: <i>M. Hasegawa</i> DATE: <i>10.11.84</i>	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN SANDALCIK PROJECT ASMACIK DAM CONSTRUCTION MATERIAL INVESTIGATION DWG NO 17 SHEET NO
--	---



EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN DRAWN: <i>M. H. K.</i> CHECKED: <i>M. H. K.</i> SUBMITTED: <i>M. H. K.</i> RECOMMENDED: <i>M. H. K.</i> APPROVED: <i>M. H. K.</i> DATE: <i>10.18.66</i>	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN SANDALCIK PROJECT SANDALCIK RESERVOIR PLAN (3-1) DWG NO 18 SHEET NO
--	---



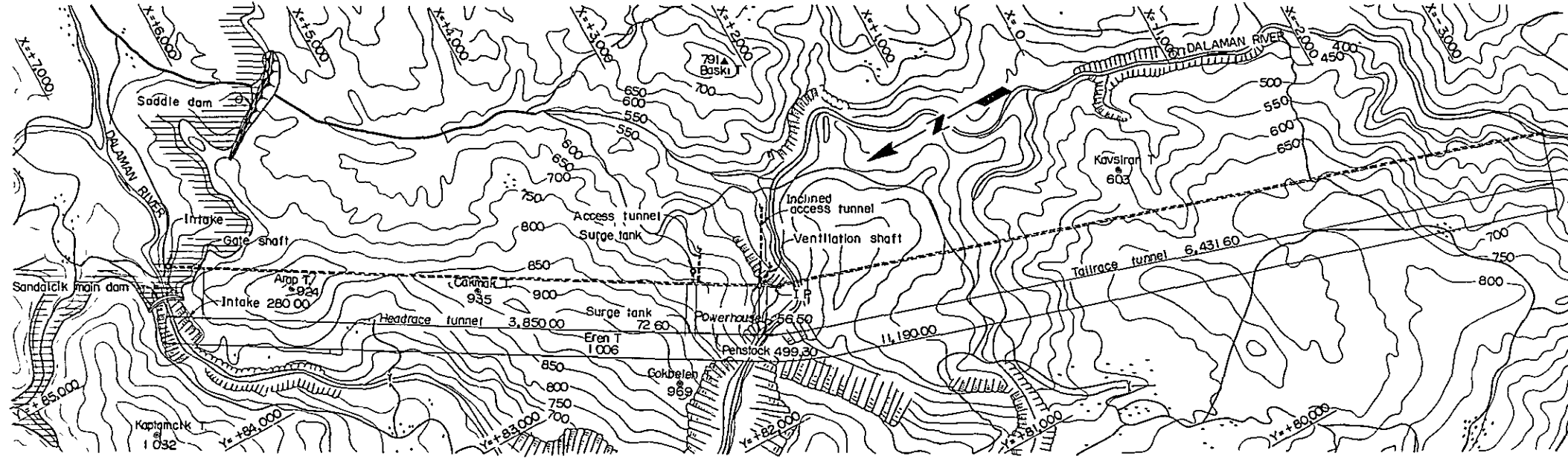
EPDConsultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>[Signature]</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>[Signature]</i>	SANDALCIK RESERVOIR PLAN (3-2)
SUBMITTED: <i>[Signature]</i>	
RECOMMENDED: <i>[Signature]</i>	
APPROVED: <i>[Signature]</i>	DWS NO 19
DATE: Jan 1966	SHEET NO



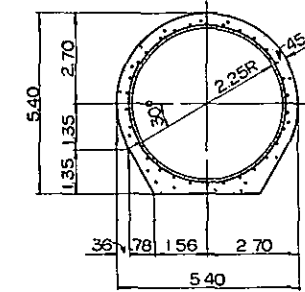
EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN, <i>M. Takahashi</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED, <i>ed. Ido</i>	SANDALCIK RESERVOIR PLAN (3-3)
SUBMITTED, <i>H. Harita</i>	
RECOMMENDED, <i>Y. Yamada</i>	
APPROVED, <i>H. Harita</i>	DWG NO. 20
CHIEF ENGINEER DATE Jan 1966	SHEET NO.

1993
911.15

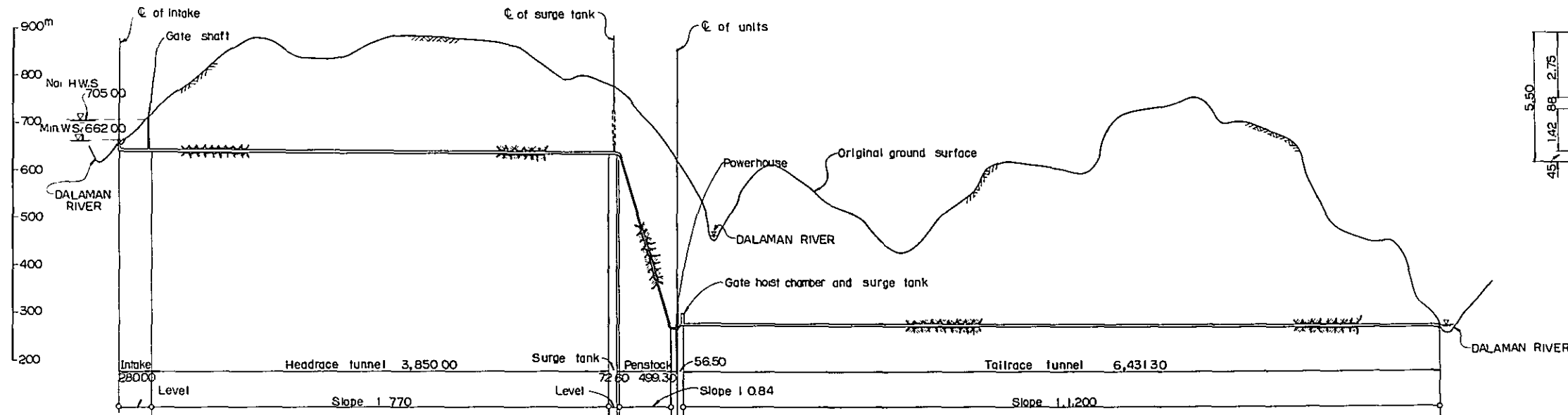
PLAN



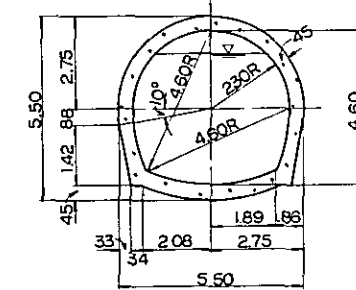
TYPICAL SECTION OF HEADRACE TUNNEL



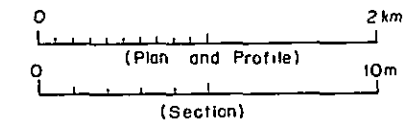
PROFILE



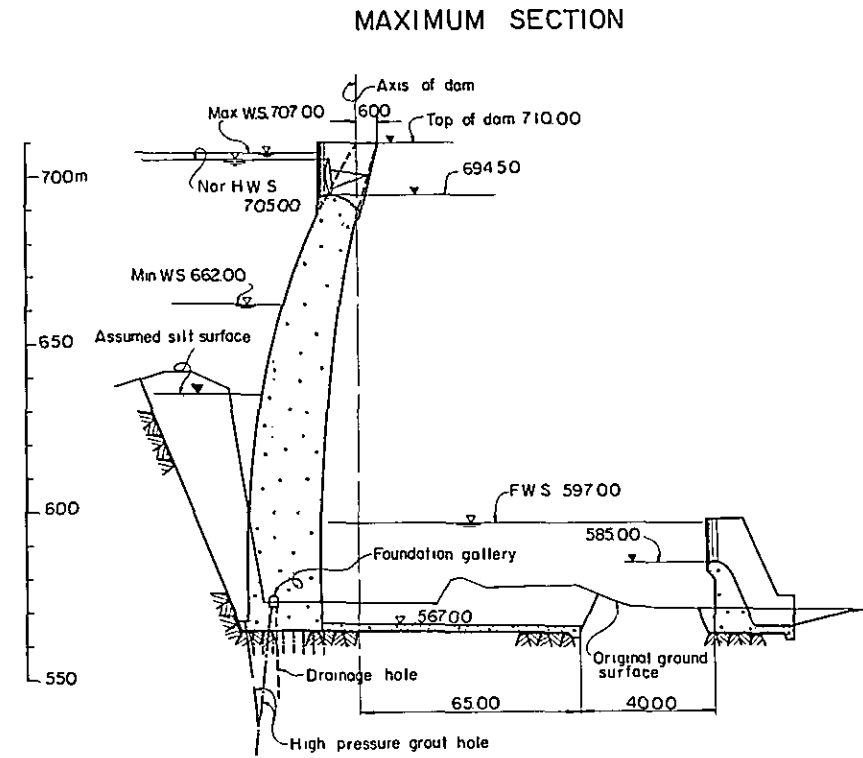
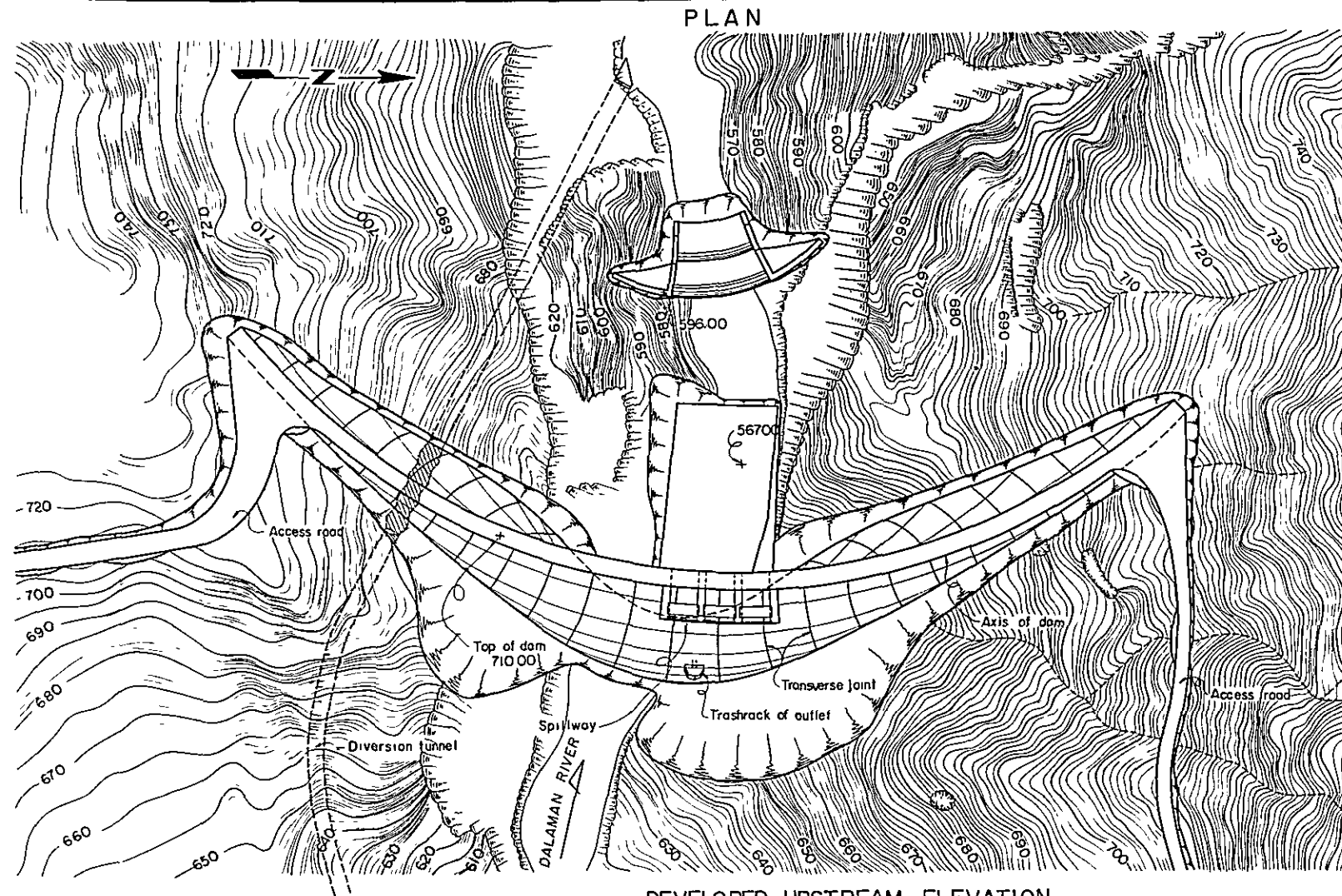
TYPICAL SECTION OF TAILRACE TUNNEL



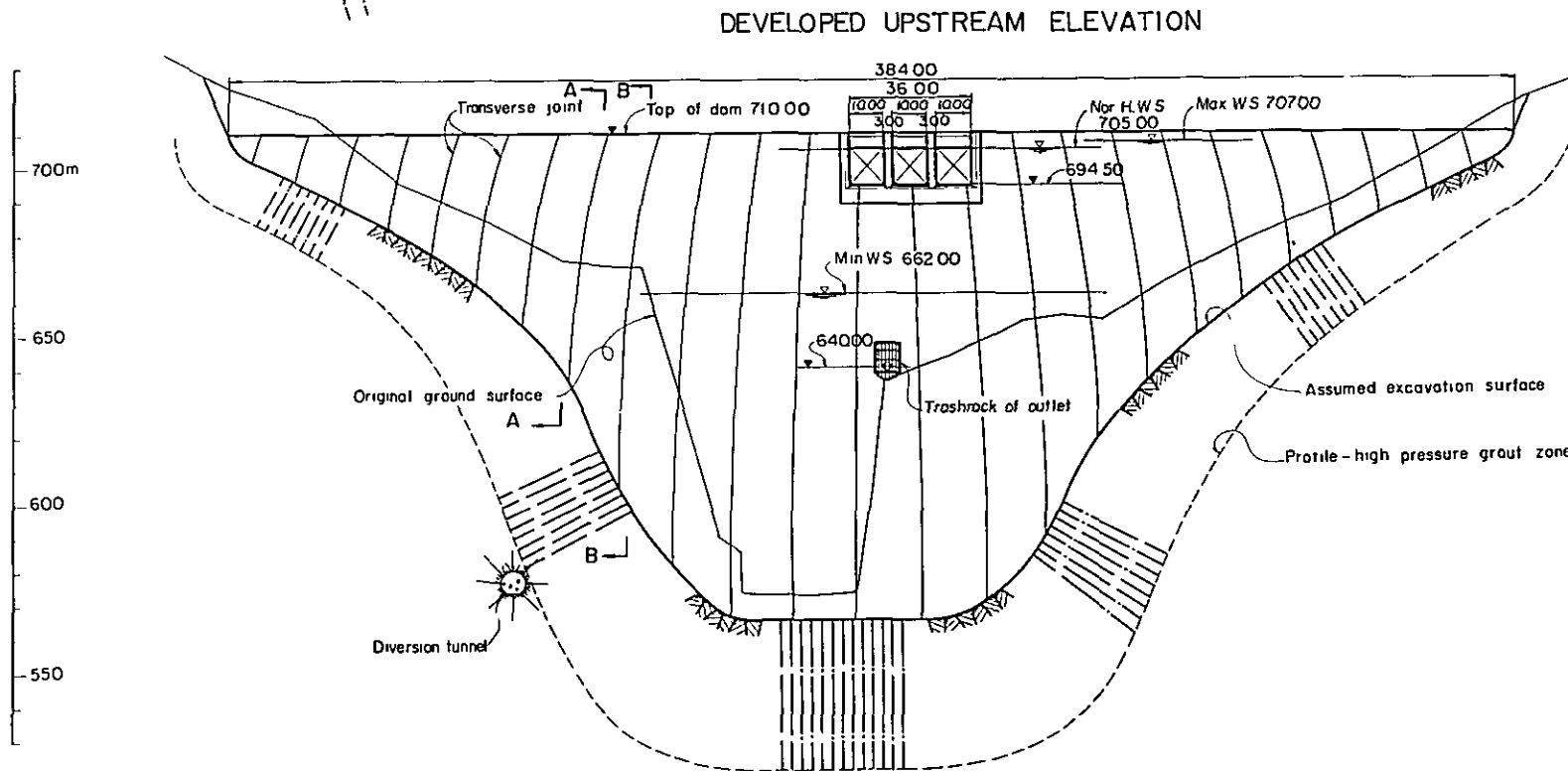
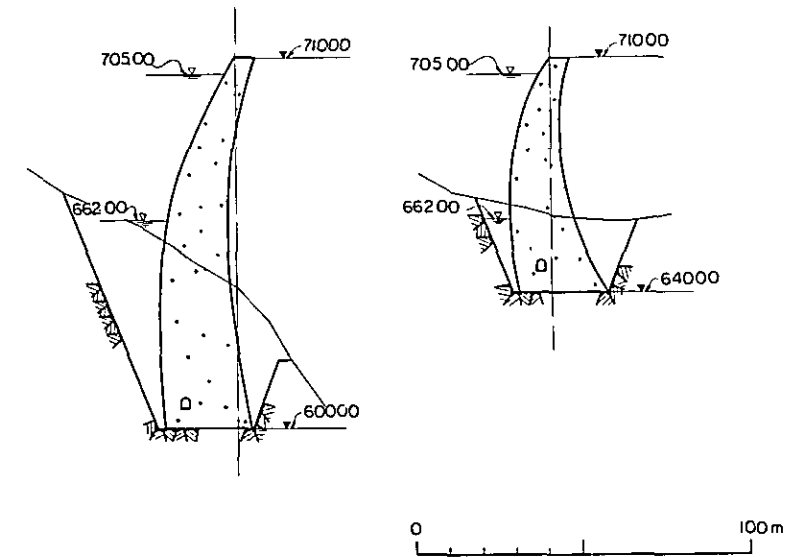
Formator height	637.75	637.75	632.75	632.75	266.70	266.70	266.10
Ground height	652.00	712.00	780.00	776.00	640.00	600.00	276.00
Total distance	0	280.00	1300.00	1300.00	1300.00	1300.00	11189.70
Distance	0	280.00	30.00	30.00	436.80	48.00	6431.30
Station	1	2	3	4	5	6	9



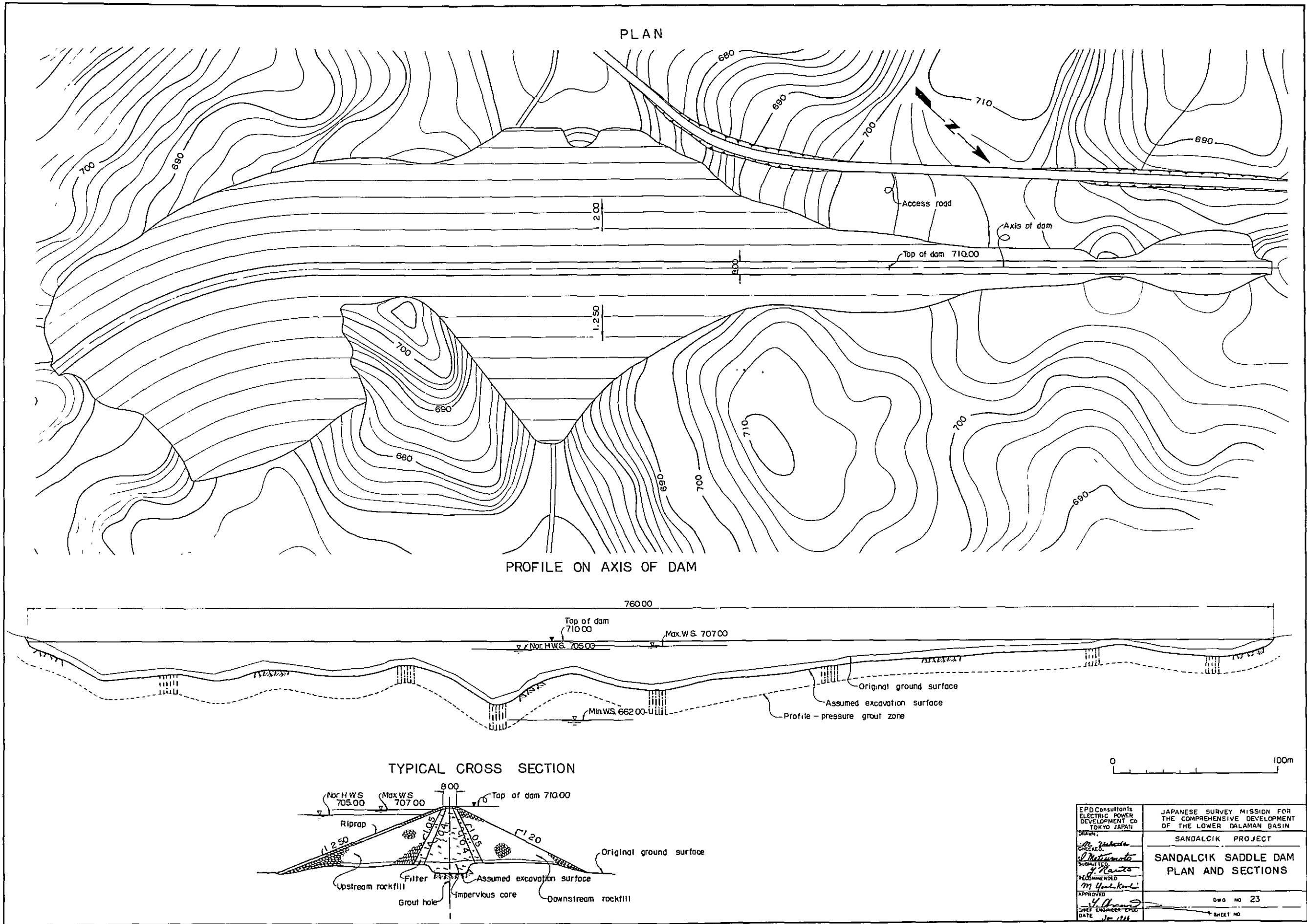
EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN DRAWN: <i>T. Yamamoto</i> CHECKED: <i>A. Nakamura</i> SURVEILED: <i>A. Horiuchi</i> RECOMMENDED: <i>M. Yukioka</i> APPROVED: <i>A. Horiuchi</i> CHIEF ENGINEER EPDC DATE: Jan 1981	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN SANDALCIK PROJECT SANDALCIK WATERWAY GENERAL PLAN AND LONGITUDINAL SECTIONS DWG NO 21 SHEET NO
--	---



VERTICAL SECTION
SECTION B-B SECTION A-A



EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>M. Habinda</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>A. Natsuura</i>	SANDALCIK MAIN DAM
SUBMITTED: <i>J. Harita</i>	PLAN AND SECTIONS
RECOMMENDED: <i>M. Y. K. K.</i>	DWG. NO. 22
APPROVED: <i>K. O. K.</i>	SHEET NO.
DATE: 2/11/11	

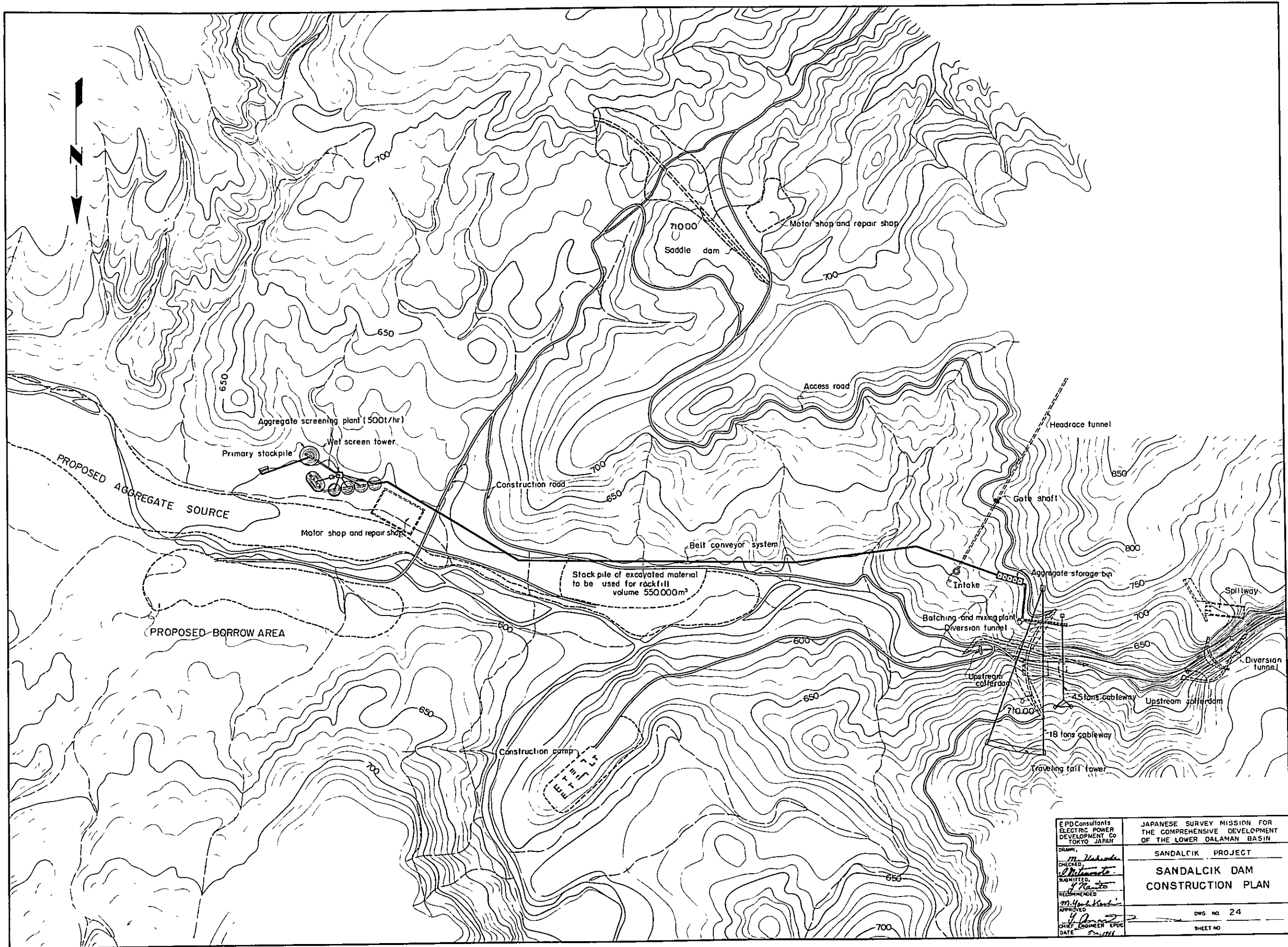


PLAN

PROFILE ON AXIS OF DAM

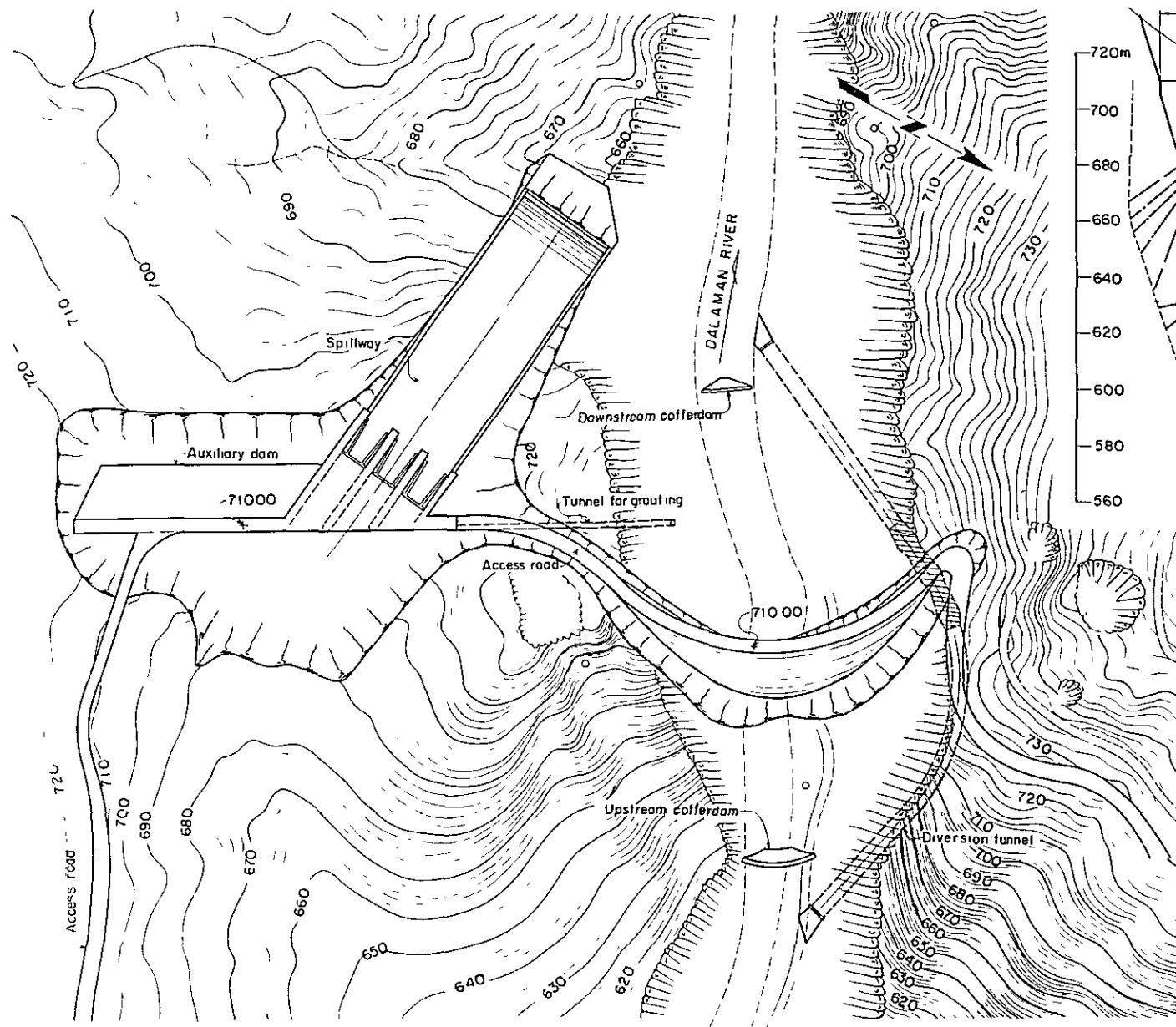
TYPICAL CROSS SECTION

EPD Consultant's ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN DRAWN: <i>M. Yashida</i> CHECKED: <i>S. Nakamura</i> SUBMITTED: <i>M. Kato</i> RECOMMENDED: <i>M. Yoshikawa</i> APPROVED: <i>H. Hara</i> CHIEF ENGINEER EPD DATE: 1/11/66	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN SANDALCIK PROJECT SANDALCIK SADDLE DAM PLAN AND SECTIONS DWG NO 23 SHEET NO
---	---

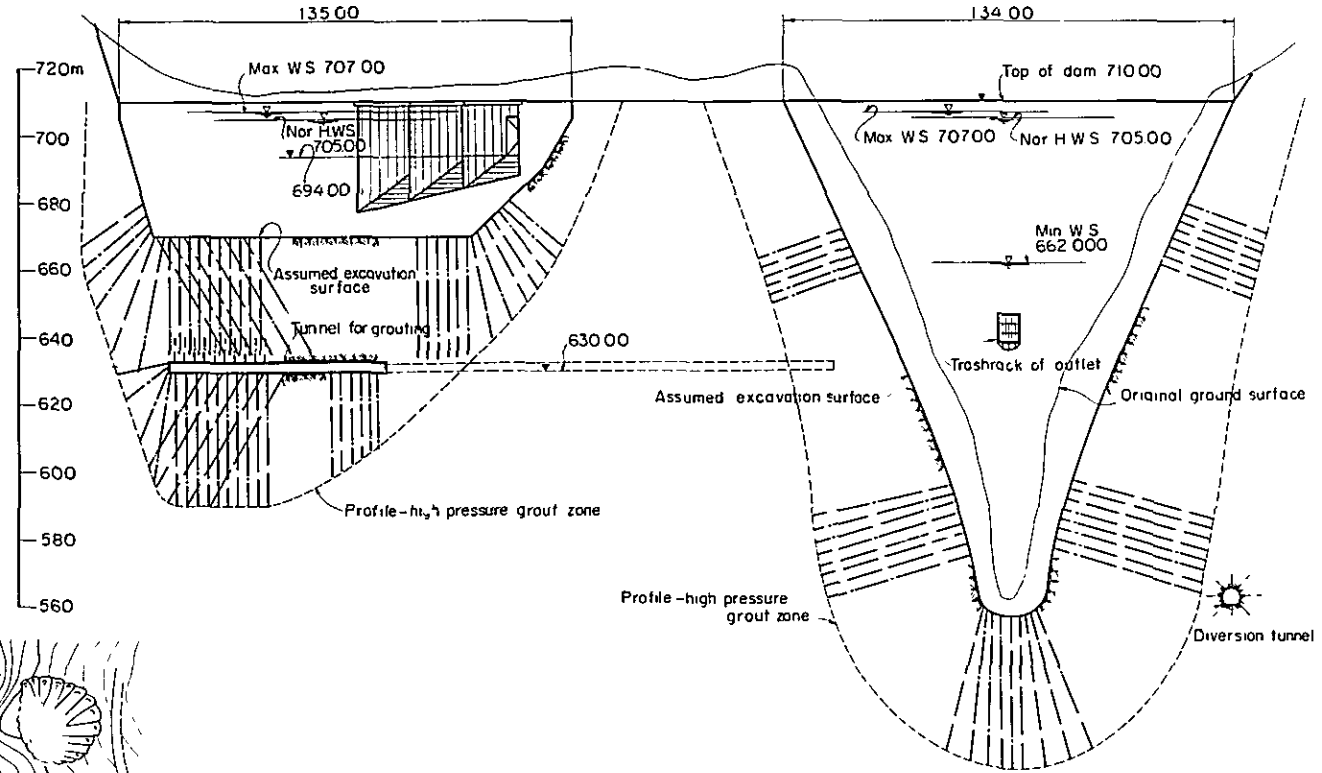


EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>M. Nishida</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>K. Yamamoto</i>	SANDALCIK DAM CONSTRUCTION PLAN
SURVEILED: <i>K. Nishida</i>	DWG. NO. 24
RECOMMENDED: <i>M. Yoshikawa</i>	SHEET NO.
APPROVED: <i>K. Nishida</i>	
CHIEF ENGINEER EPDC	
DATE: 5-1-1966	

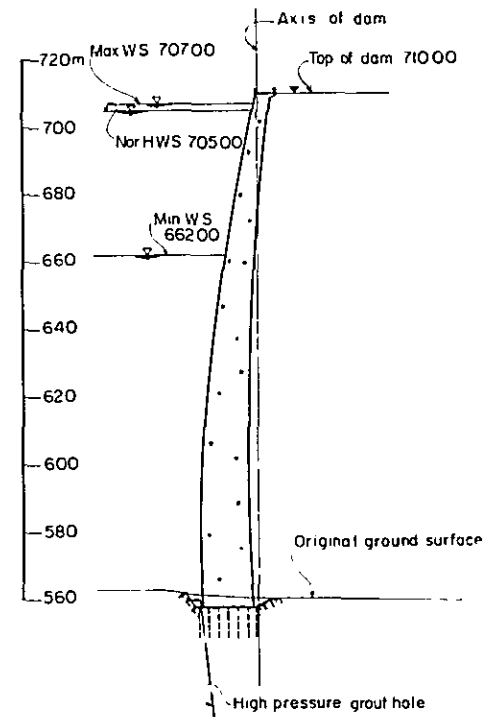
PLAN



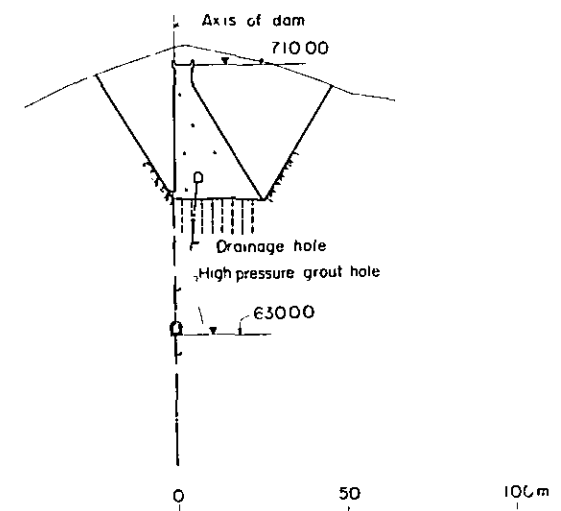
DEVELOPED UPSTREAM ELEVATION OF DAM



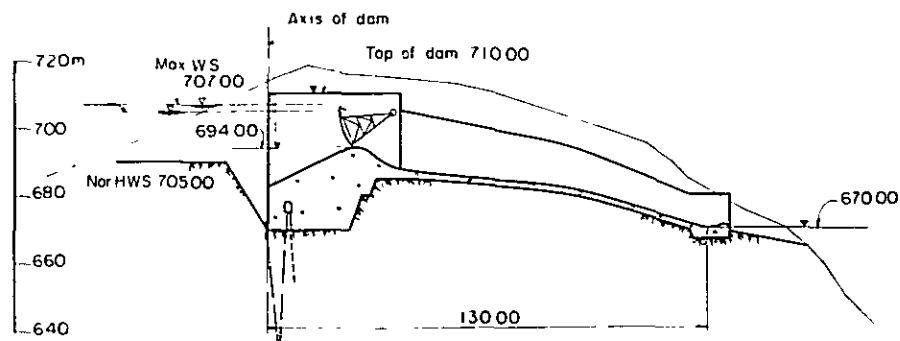
MAXIMUM SECTION OF MAIN DAM



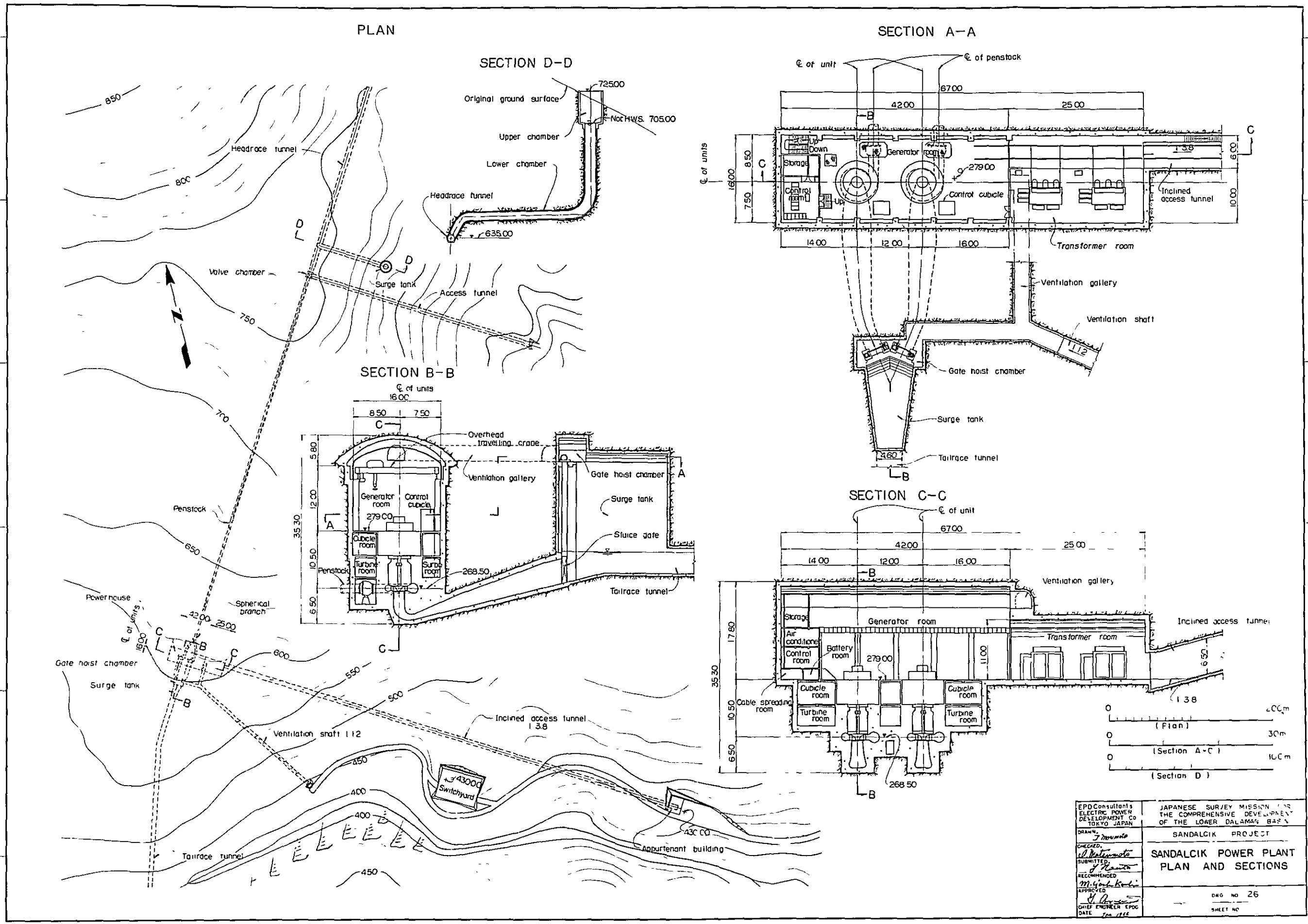
TYPICAL SECTION OF AUXILIARY DAM



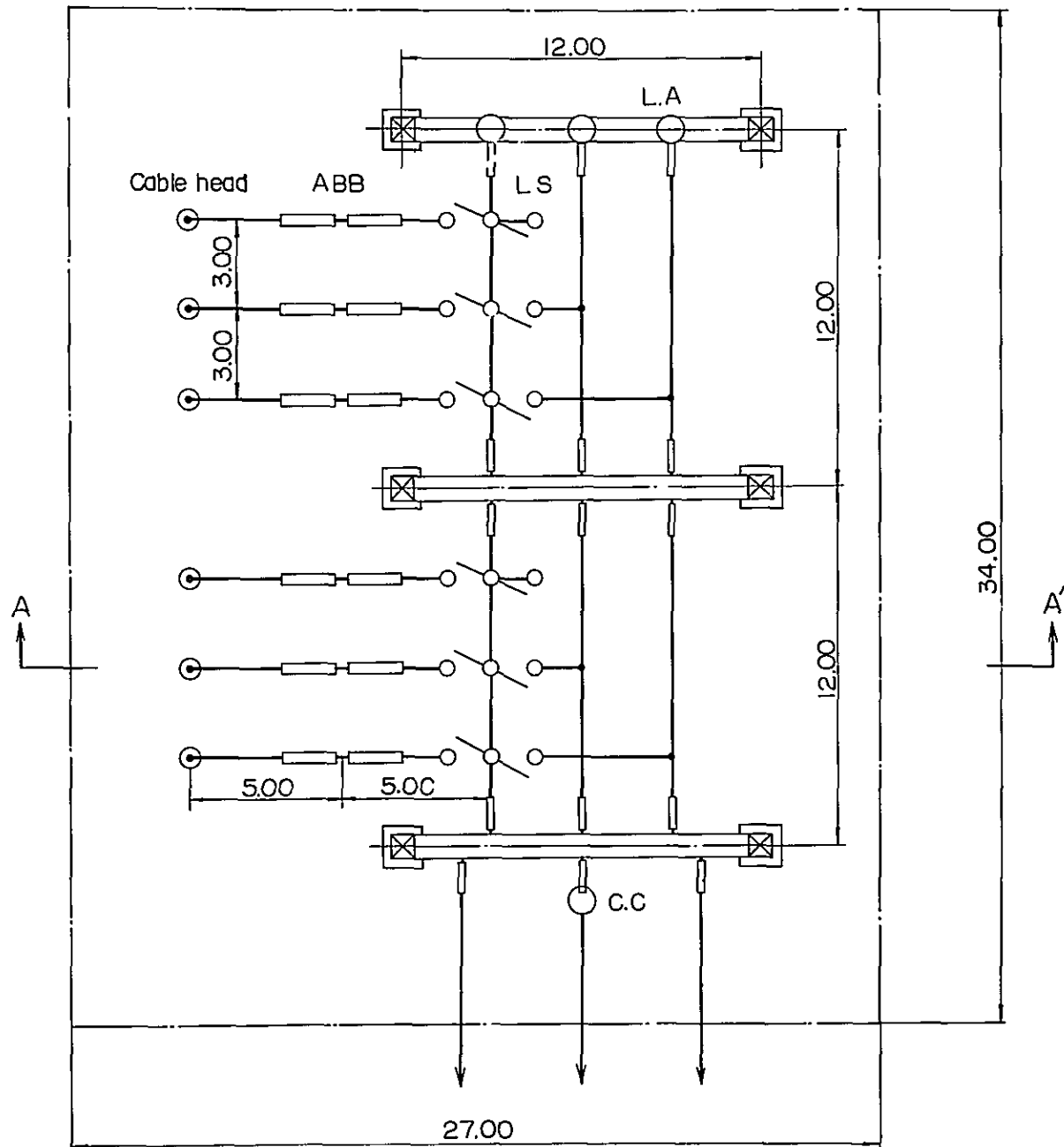
PROFILE OF SPILLWAY



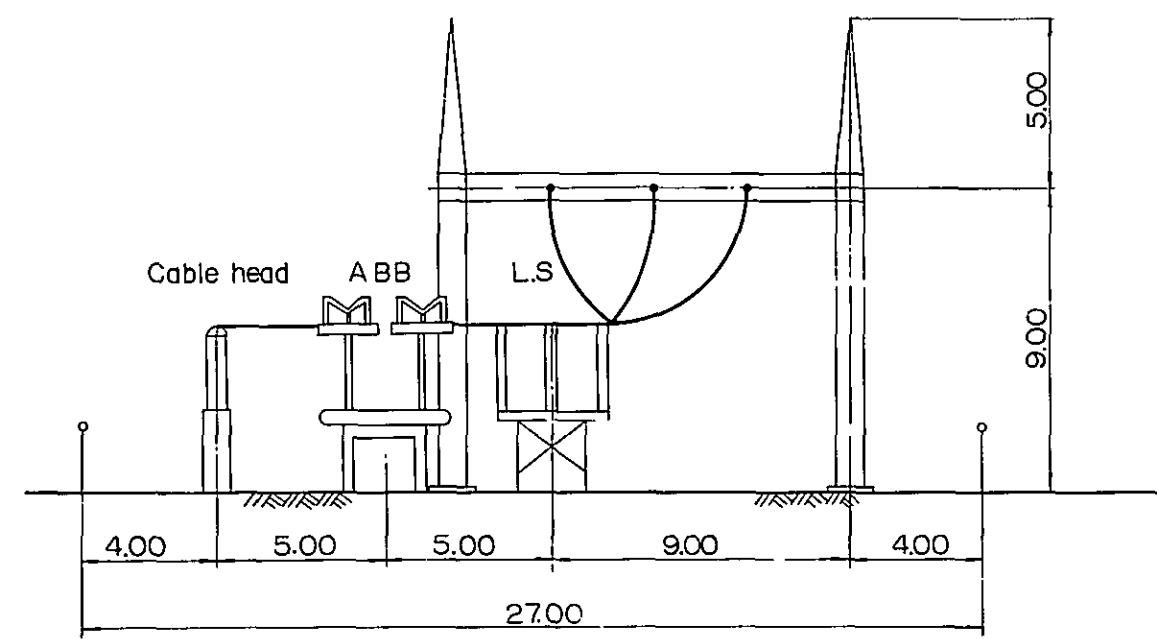
EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN <i>M. Nakano</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED <i>S. M. Muroto</i>	SANDALCIK MAIN DAM PLAN AND SECTIONS (ALTERNATIVE)
ENGINTEER <i>S. M. Muroto</i>	DWG NO 25
RECOMMENDED <i>M. Yoshikawa</i>	SHEET NO
APPROVED <i>H. Brown</i>	
DATE 7/24/1966	



EPD Consultant's ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN <i>T. Yamamoto</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED <i>S. Nakamura</i>	SANDALCIK POWER PLANT PLAN AND SECTIONS
SUBMITTED <i>T. Kawanishi</i>	
RECOMMENDED <i>M. G. K. K.</i>	
APPROVED <i>S. Nakamura</i>	
DATE 1966	DWG NO 26 SHEET NO



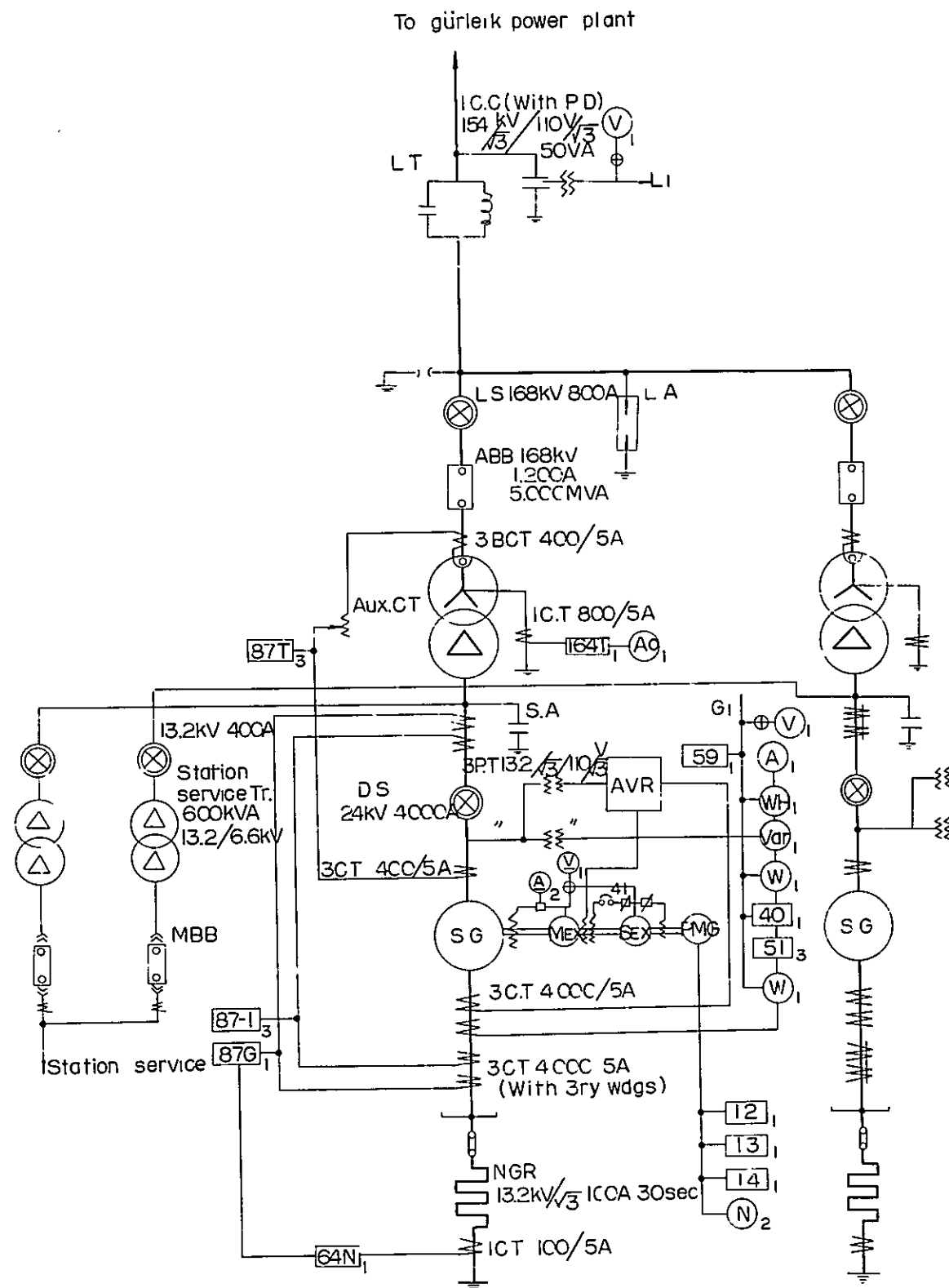
A-A' SECTION



LEGEND

- ABB : Air blast circuit breaker
- L.S : Line switch
- L.A : Lightning arrester
- C.C : Coupling condenser

EPDC consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>T. Kudo</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>M. Kudo</i>	SANDALCIK POWER PLANT SWITCH YARD
SUBMITTED: <i>M. Kudo</i>	
RECOMMENDED: <i>M. Kudo</i>	
APPROVED: <i>M. Kudo</i>	DWG NO 27
DATE: <i>Mar. 1962</i>	SHEET NO.

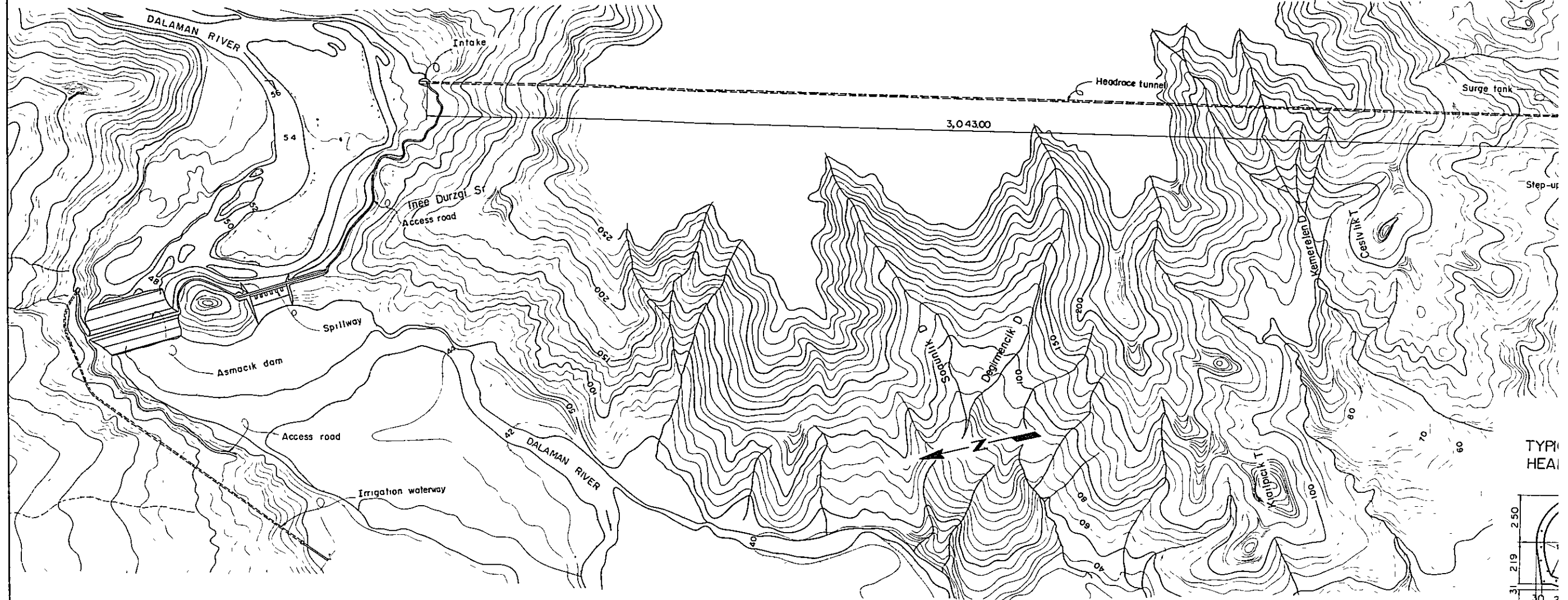


LEGEND

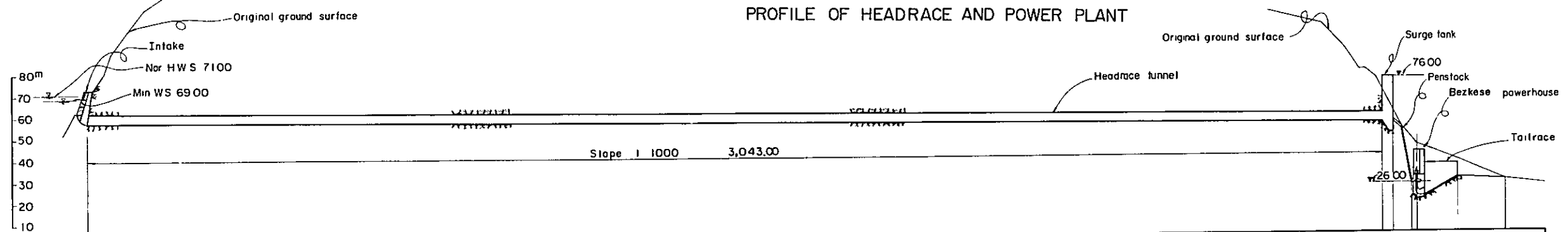
- S.G : Synchroncus generator
- M Tr : Main transformer
- ABB : Air blast circuit bresker
- MBB : Magne blast circuit bresker
- CC : Coupling condenser
- L.S : Line switch
- D.S : Disconnecting switch
- C.T : Current transformer
- P.D : Potential device
- PT : Potential transformer
- L.A : Lightning arrester
- L.T : Line trap
- BCT : Bushing current transformer
- Aux.CT : Auxiliary current transformer
- NGR : Neutral grounding resistor
- MEX : Main exciter
- SEX : Sub exciter
- PMG : Permanent magnet generator
- v : Volt meter
- A : Am meter
- W : Watt-meter
- Var : Var-meter
- WH : Watt-hour meter
- Ao : Ground Ammeter
- V : Direct current volt meter
- A : Direct current am meter
- N : Speed indicator
- 12 : Over speed relay
- 13 : Rated speed relay
- 14 : Under speed relay
- 40 : Field relay
- 51 : Over current relay
- 59 : Over voltage relay
- 64N : Over current ground relay
- 87-1 : Generator differential relay
- 87G : Generator differential ground relay
- 87T : Transformer differential relay
- 164T : Line overcurrent ground relay

EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>Kidoh</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>...</i>	SANDALCIK POWER PLANT
SUBMITTED: <i>...</i>	ONE LINE DIAGRAM
RECOMMENDED: APPROVED: <i>M. Y. ...</i>	DWG NO 28
DATE: Jan 1966	SHEET NO

GENERAL PLAN

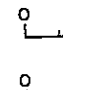


PROFILE OF HEADRACE AND POWER PLANT



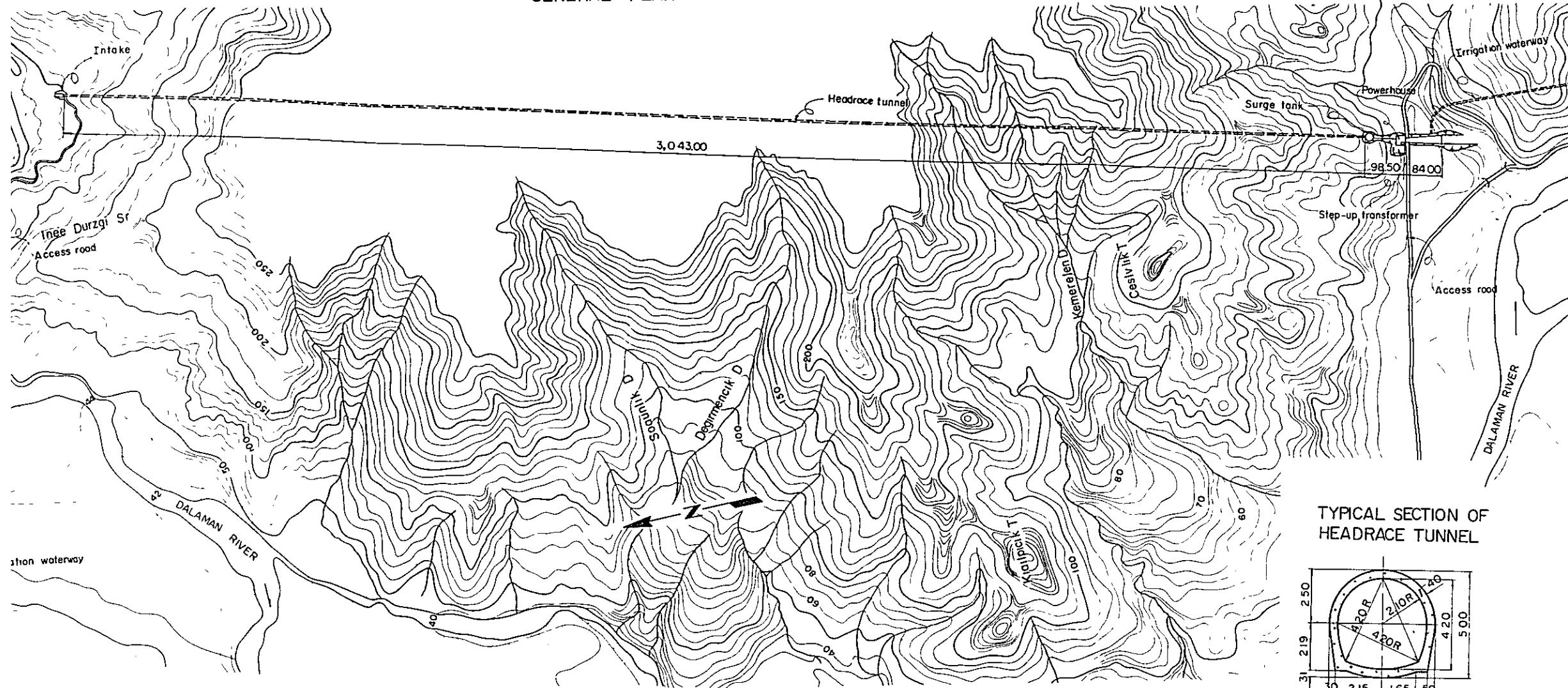
Distance	Total distance	Ground height	Former height
0	0	7000	5750
50000	50000	30000	5700
50000	100000	35000	5650
50000	150000	32000	5600
50000	200000	20000	5550
50000	250000	22000	5500
	54300	7300	5446
	2500	6300	5500
	4400	4300	2600
	1100	4300	2850
	9750	4200	2730
	12000	2730	

TYPICAL HEAD

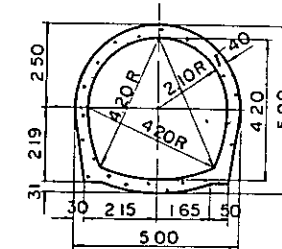


E.P.D. CONSULTANT
ELECTRIC POWER
DEVELOPMENT
TOKYO JAPAN
DRAWN: S. Ima
CHECKED: M. Nakamura
SUBMITTED: Y. Naito
RECOMMENDED: M. Nakamura
APPROVED: S. Ima
SIEF ENGINEER
DATE: Jan 1971

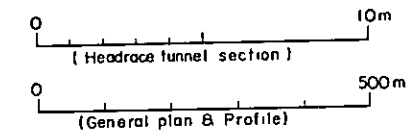
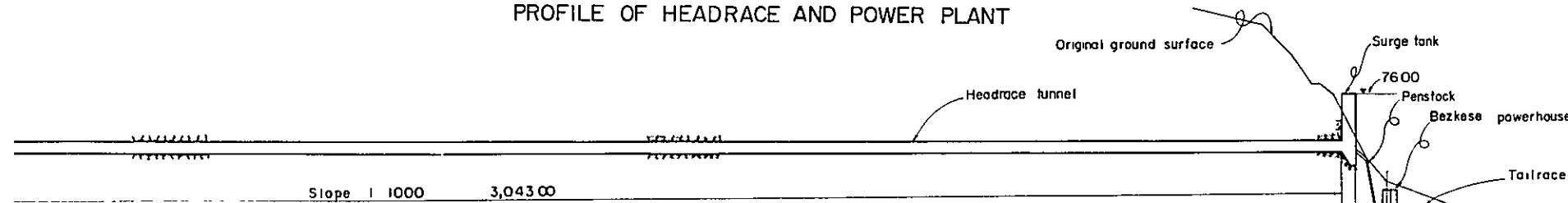
GENERAL PLAN



TYPICAL SECTION OF HEADRACE TUNNEL



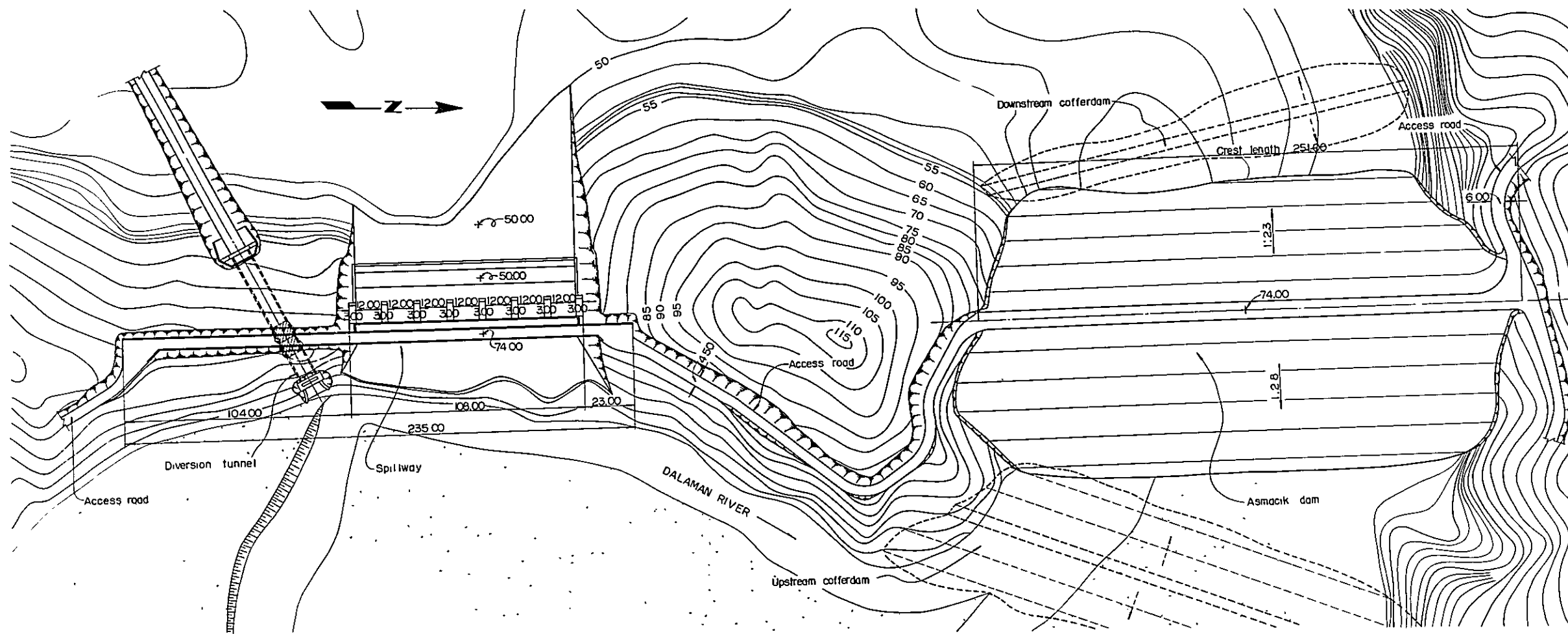
PROFILE OF HEADRACE AND POWER PLANT



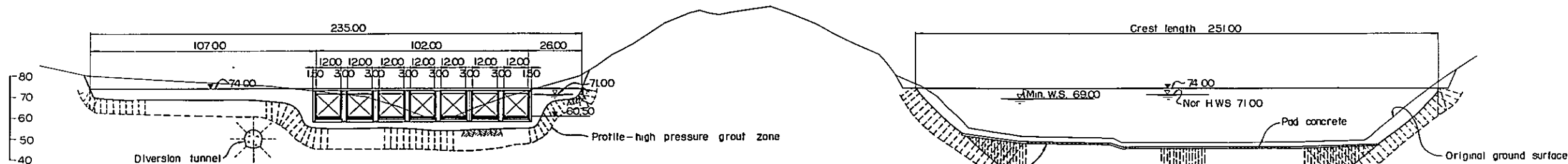
50000	100000	150000	200000	250000	300000	350000	400000	450000	500000
56.50	56.00	55.50	55.00	54.46	55.00	26.00	28.50	27.30	
73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00
3068.0	3112.0	3123.0	3123.0	3123.0	3123.0	3123.0	3123.0	3123.0	3123.0
543.00	2300	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
9750	3,2205	42.00	27.30						

EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>S. Inage</i>	SANDALGIK PROJECT
CHECKED: <i>S. Matsumoto</i>	BEZKESE WATERWAY GENERAL PLAN AND LONGITUDINAL SECTION
SUBMITTED: <i>[Signature]</i>	
RECOMMENDED: <i>M. H. K. K.</i>	
APPROVED: <i>[Signature]</i>	
DATE: Jan 1966	DWG NO 29 SHEET NO

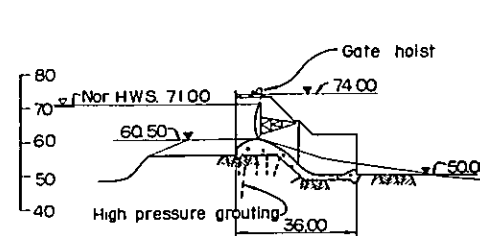
PLAN



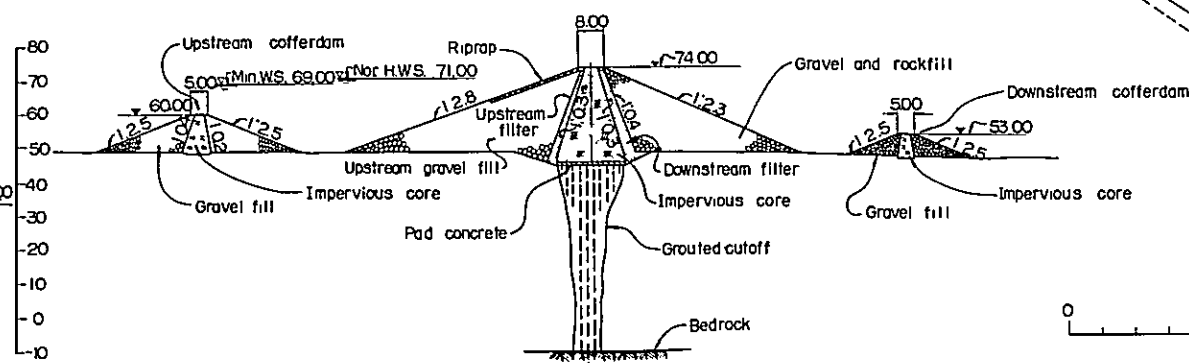
DEVELOPED UPSTREAM ELEVATION



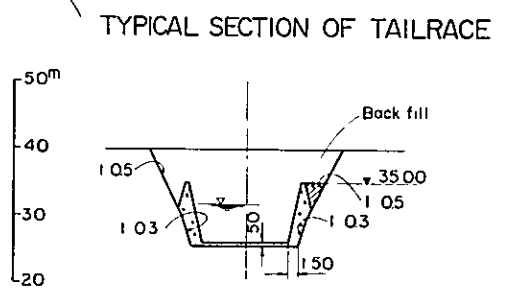
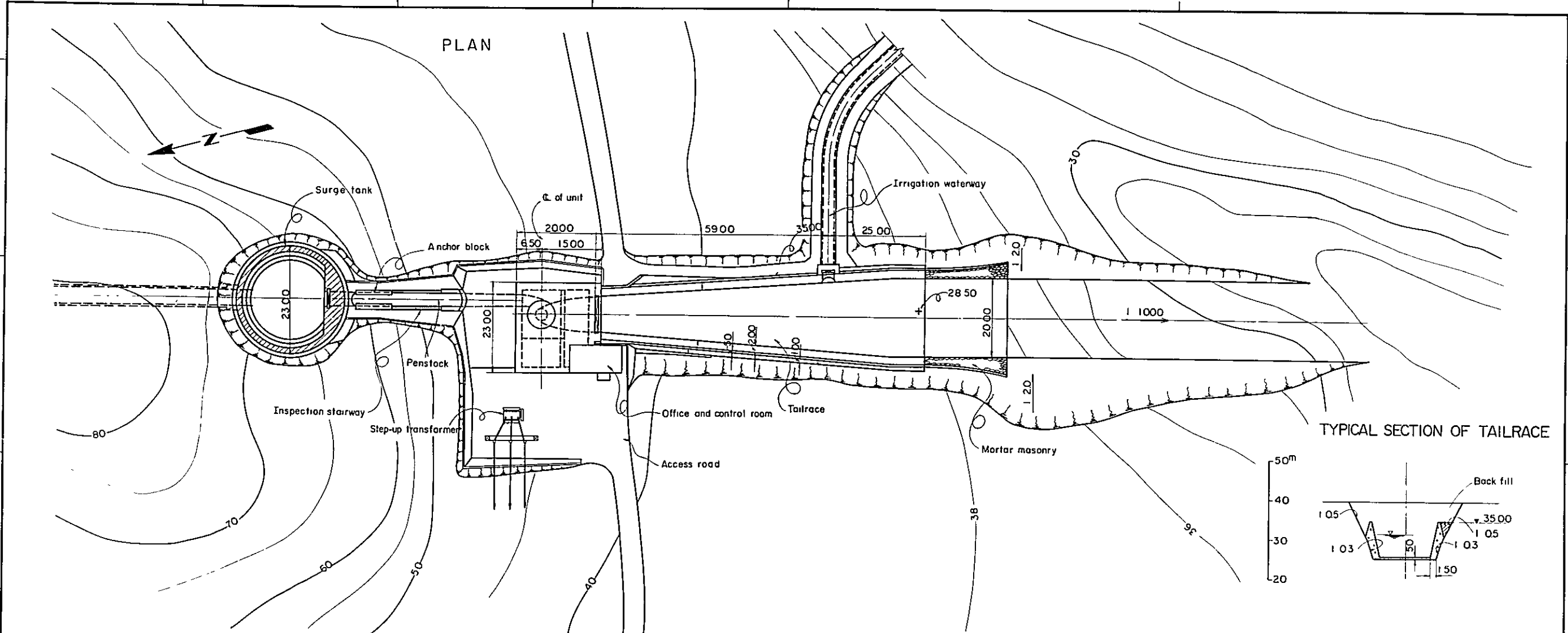
TYPICAL SECTION OF SPILLWAY



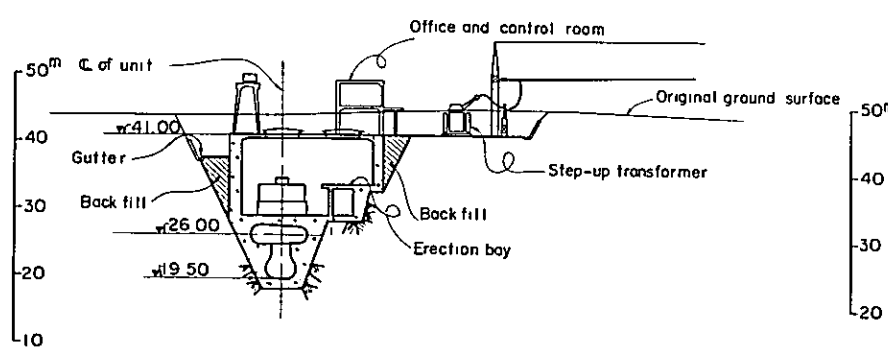
TYPICAL SECTION OF DAM



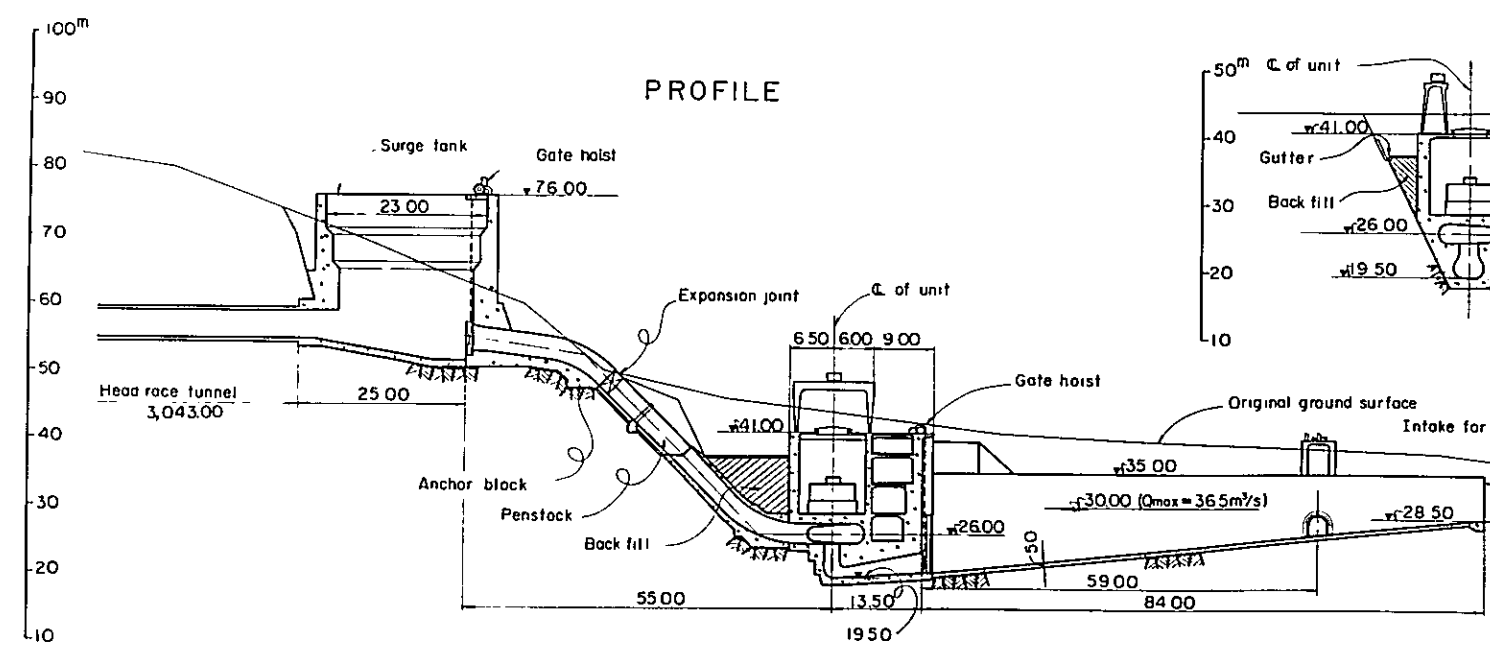
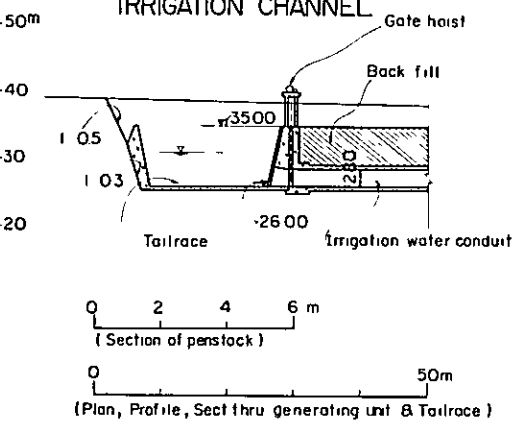
EPDC Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT Co TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN <i>S. Imai</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED <i>S. Hatsumoto</i>	ASMACIK DAM
SUBMITTED <i>S. Hatsumoto</i>	PLAN AND SECTIONS
RECOMMENDED <i>M. Yoshikawa</i>	
APPROVED <i>H. Ochi</i>	DWS NO 30
DATE Jan 1988	SHEET NO



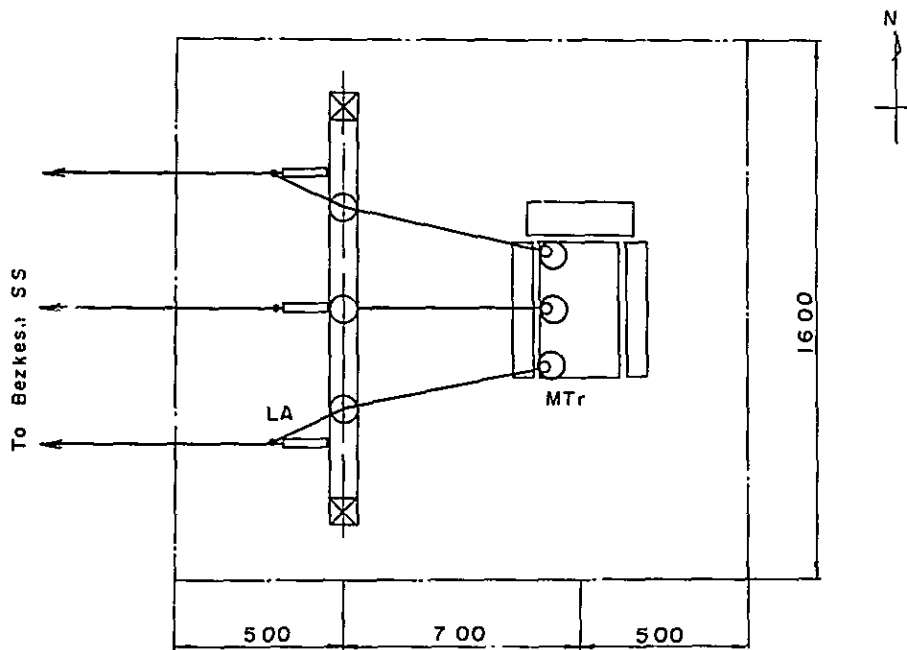
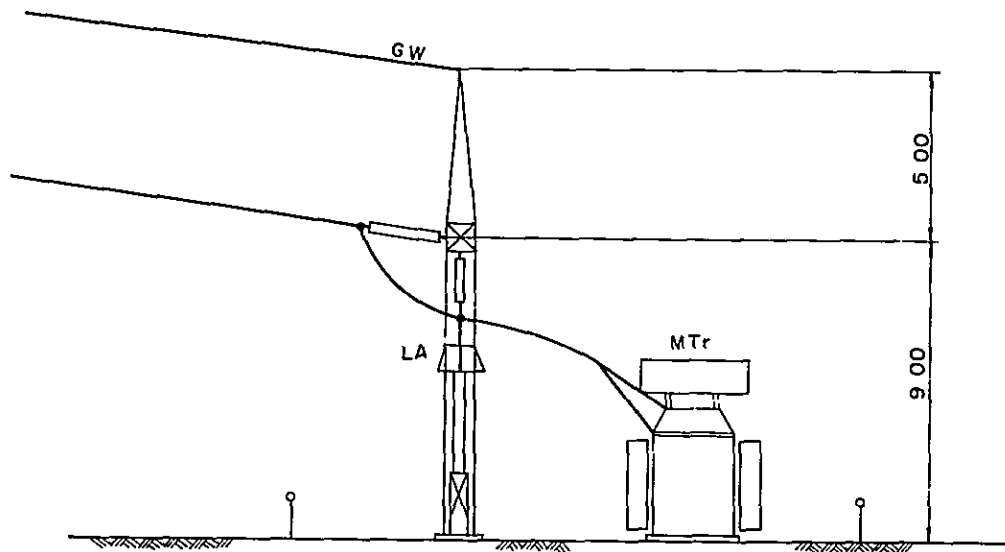
SECTION THRU. GENERATING UNIT



LONGITUDINAL SECTION OF IRRIGATION CHANNEL



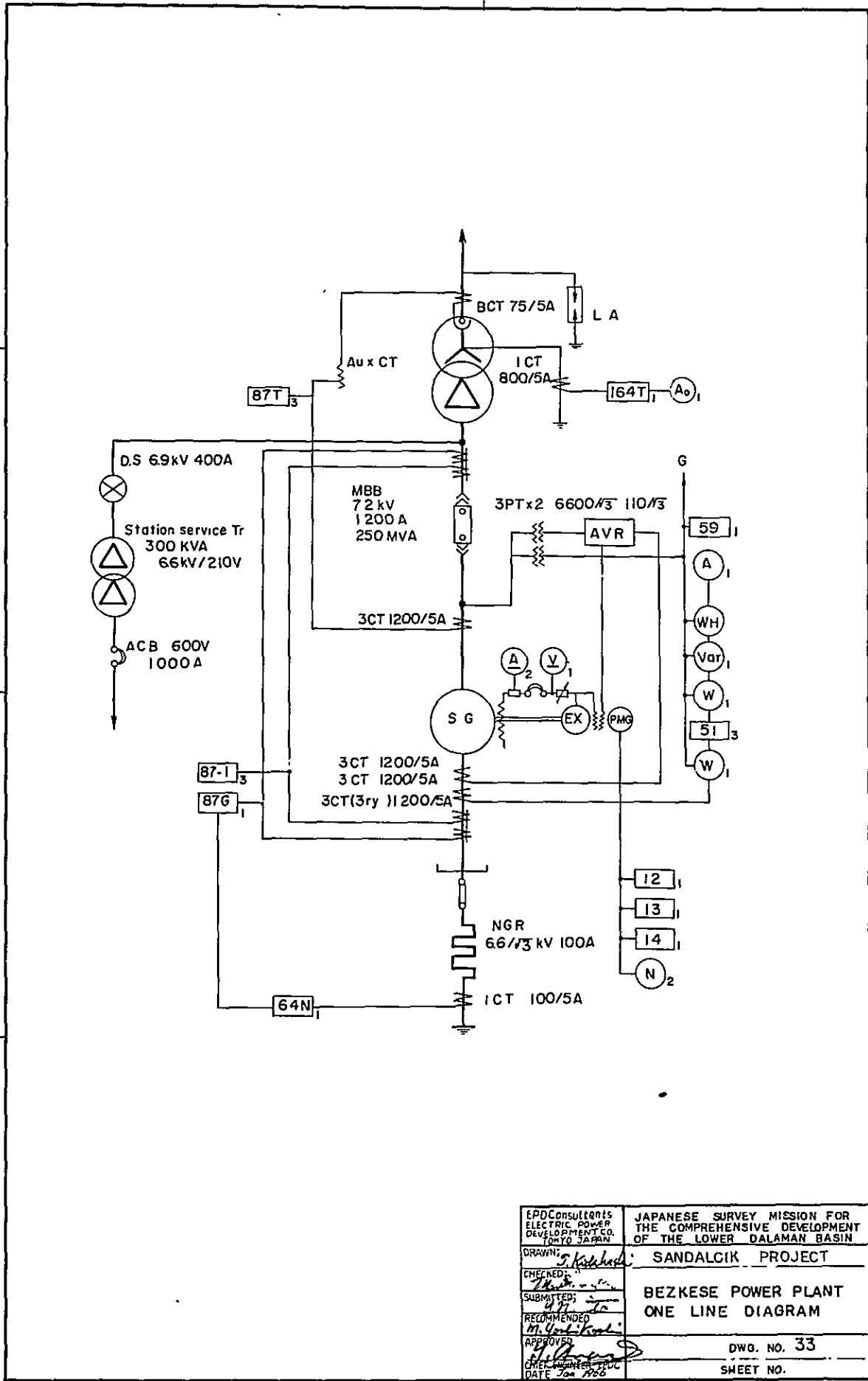
EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO JAPAN DRAWN: S. Seng CHECKED: M. Matsumoto SUBMITTED: M. Matsumoto REDESIGNED: M. Matsumoto APPROVED: H. Ogasawara CHIEF ENGINEER EPDC DATE: Jan 1966	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN SANDALCIK PROJECT BEZKESE POWER PLANT PLAN & SECTIONS DWG NO 31 SHEET NO
---	--



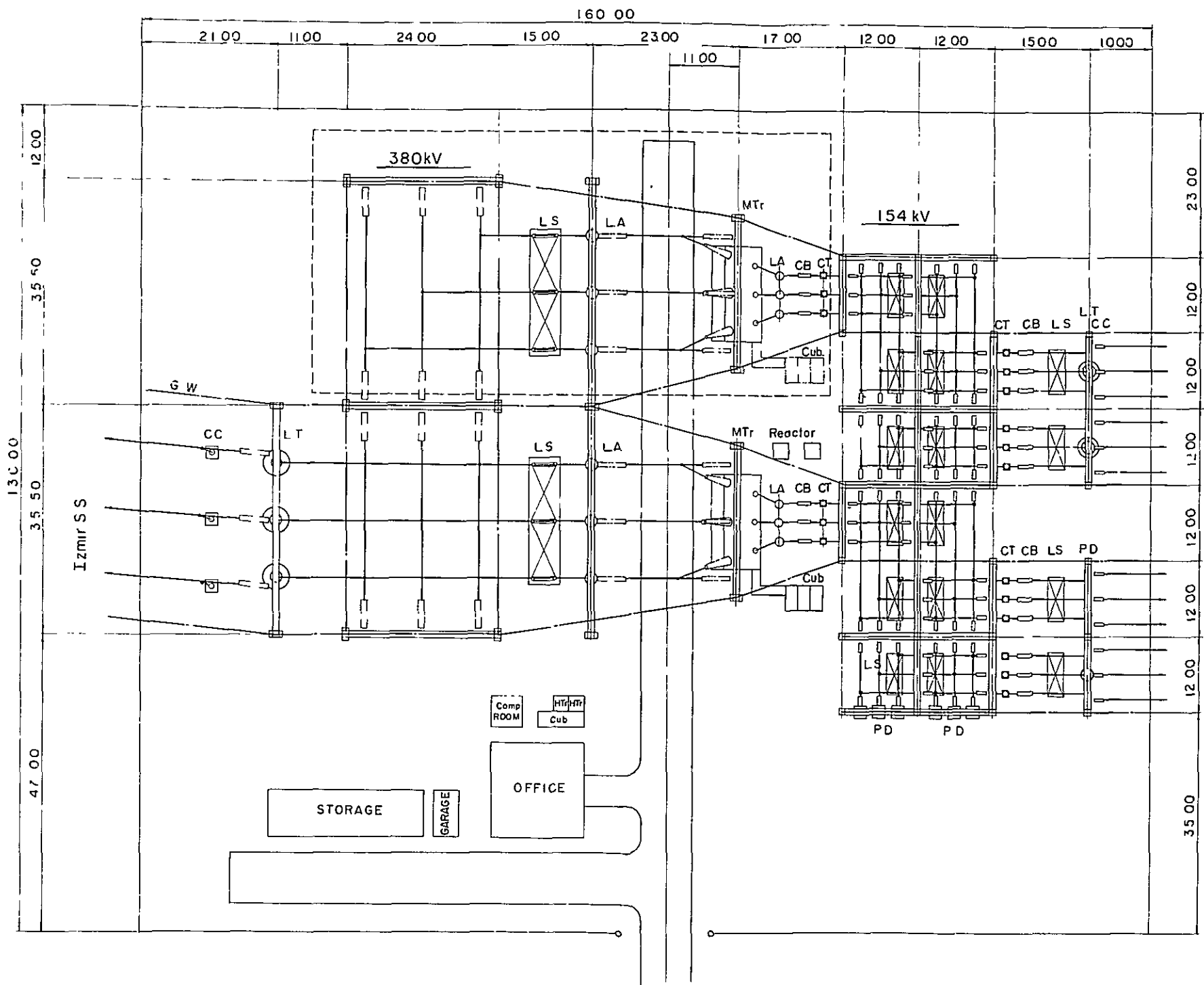
LEGEND.

M Tr : Main Transformer
 LA : Lightning Arrester

EPDC Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>S. Kishikawa</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED:	BEZKESE POWER PLANT .. SWITCH YARD
SUBMITTED: <i>M. Yamada</i>	
RECOMMENDED: <i>M. Kishikawa</i>	
APPROVED: <i>M. Yamada</i>	DWG. NO. 32
CHECKED: <i>M. Yamada</i>	SHEET NO.
DATE: Jan. 1988	



EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>[Signature]</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>[Signature]</i>	BEZKESE POWER PLANT ONE LINE DIAGRAM
SUBMITTED: <i>[Signature]</i>	
RECOMMENDED <i>[Signature]</i>	
APPROVED <i>[Signature]</i>	DWG. NO. 33
DATE: 20.10.1982	SHEET NO.

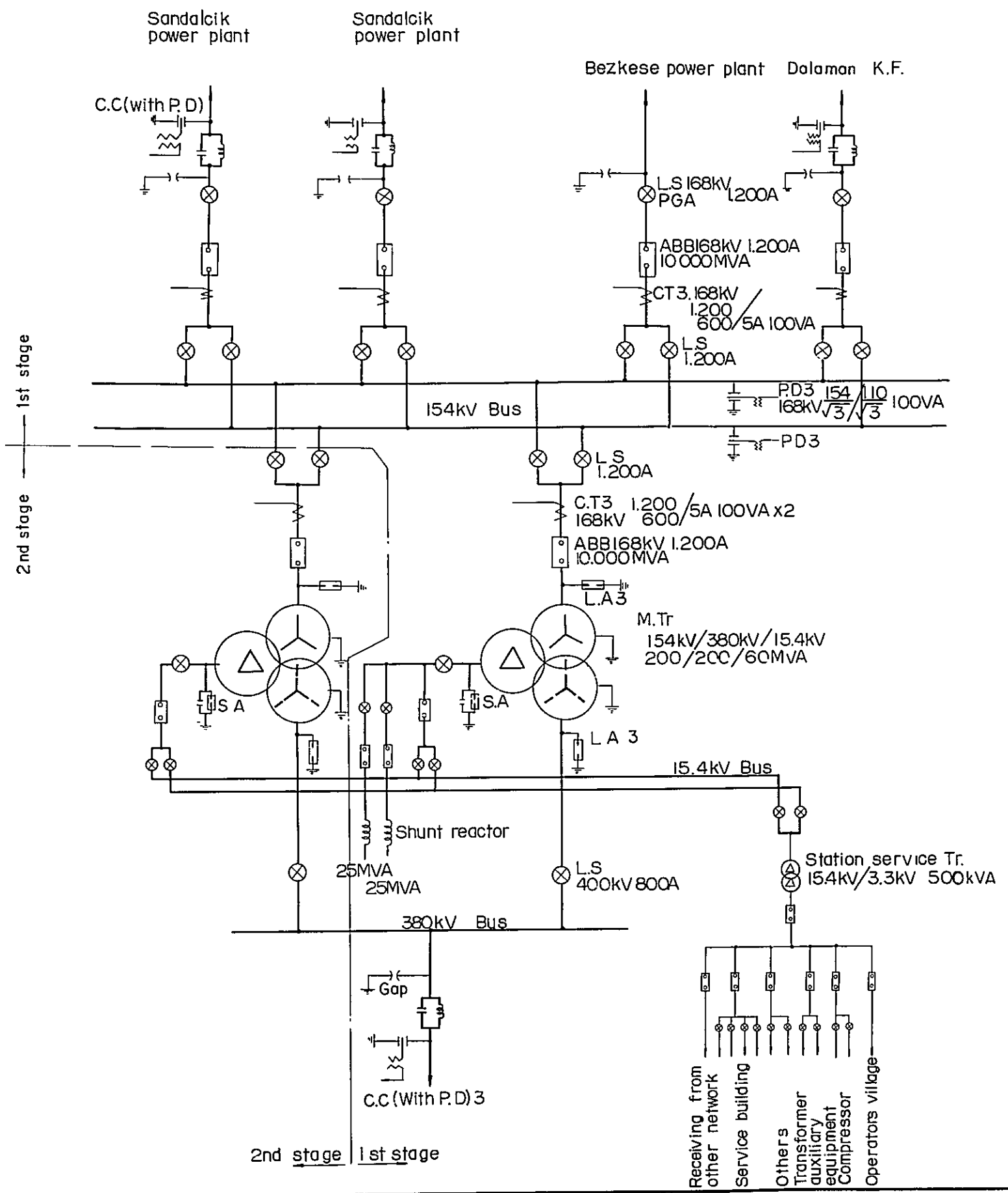


LEGEND

- CC Coupling condenser (with PD)
- LS Line switch
- PD Potential device
- CT Current transformer
- CB Circuit breaker
- LA Lightning arrester
- LT Line trap
- MTr Main transformer

Note Dotted line section to be installed in future

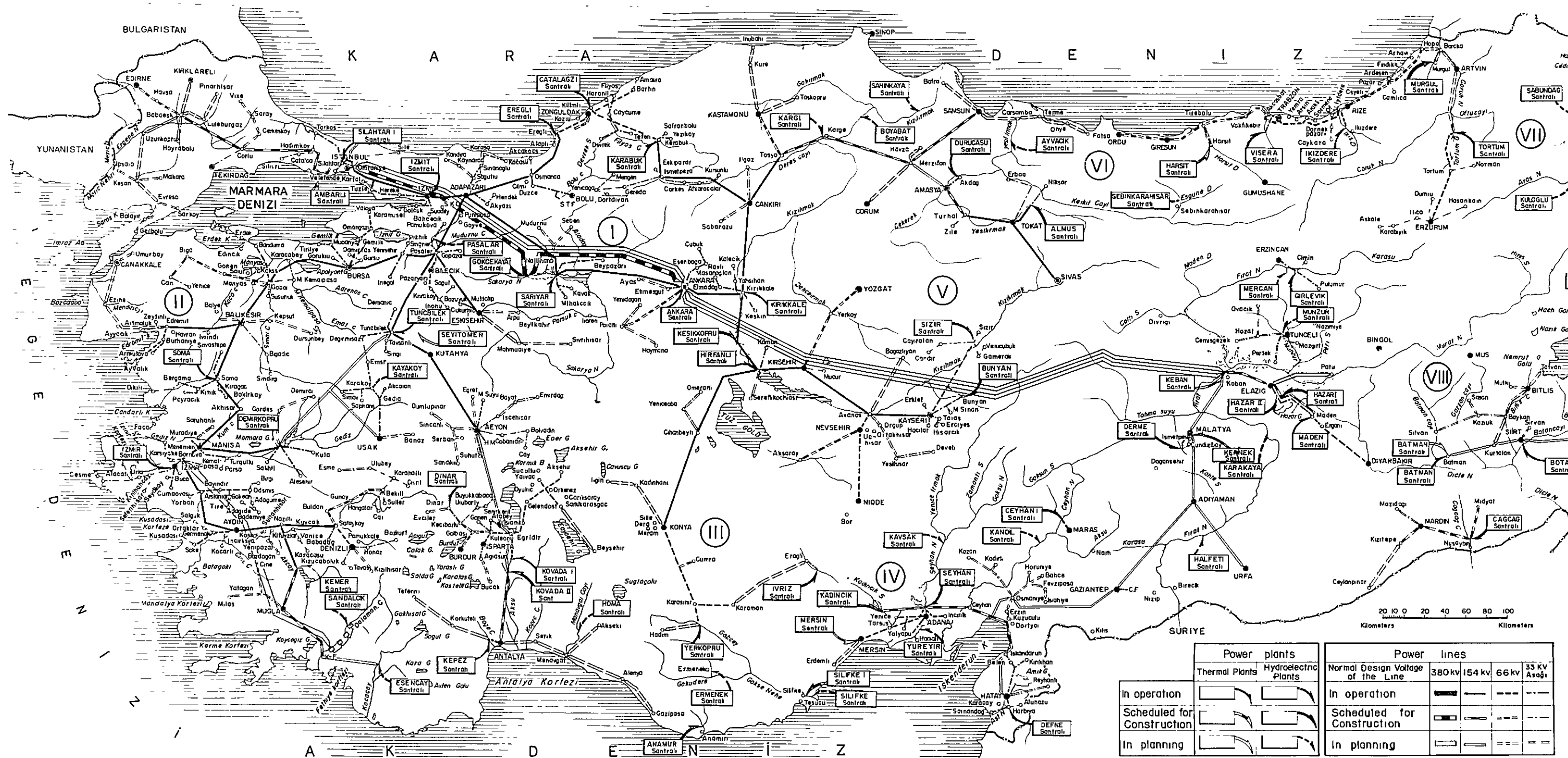
E.P.D. Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>S. Kizawa</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>M. Ueda</i>	BEZKESE SUBSTATION GENERAL PLAN
SUBMITTED: <i>M. Ueda</i>	DWG NO 34
RECOMMENDED: <i>M. Ueda</i>	SHEET NO
DATE: Jan. 1966	



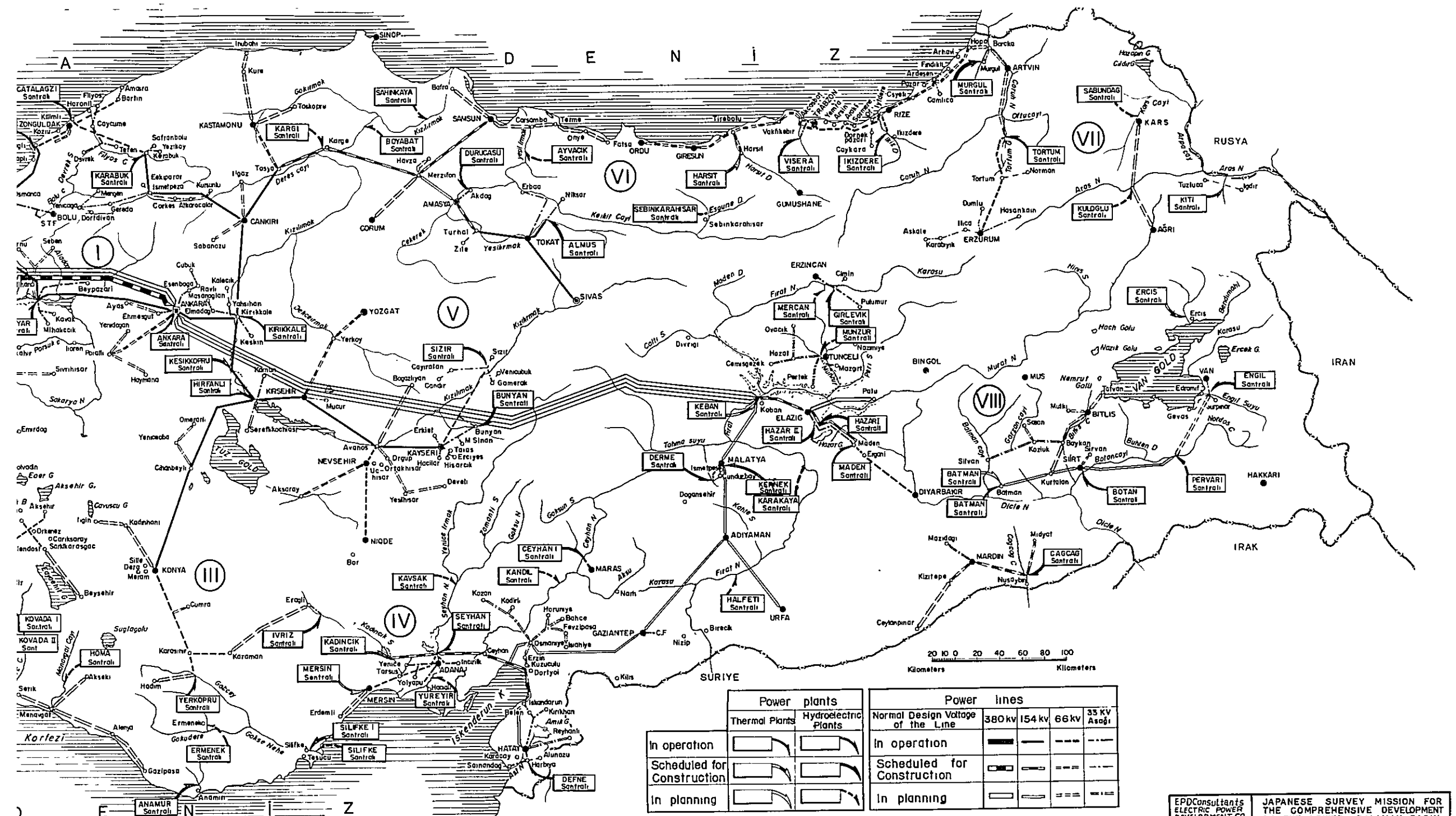
LEGEND

- M Tr : Main transformer
- ABB : Air circuit breaker
- L.S : Line switch
- C.T : Current transformer
- P.D : Potential device
- C.C : Coupling condenser
- L.A : Lightning arrester
- S.A : Surge absorber

EPOConsultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN		JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN	
DRAMP <i>[Signature]</i>	CHEC. BY <i>[Signature]</i>	SANDALCIK PROJECT	
SUBMITTED <i>[Signature]</i>	RECOMMENDED <i>[Signature]</i>	BEZKESE SUBSTATION ONE LINE DIAGRAM	
APPROVED <i>[Signature]</i>	DATE Jan. 1968	DWG NO. 35	SHEET NO.

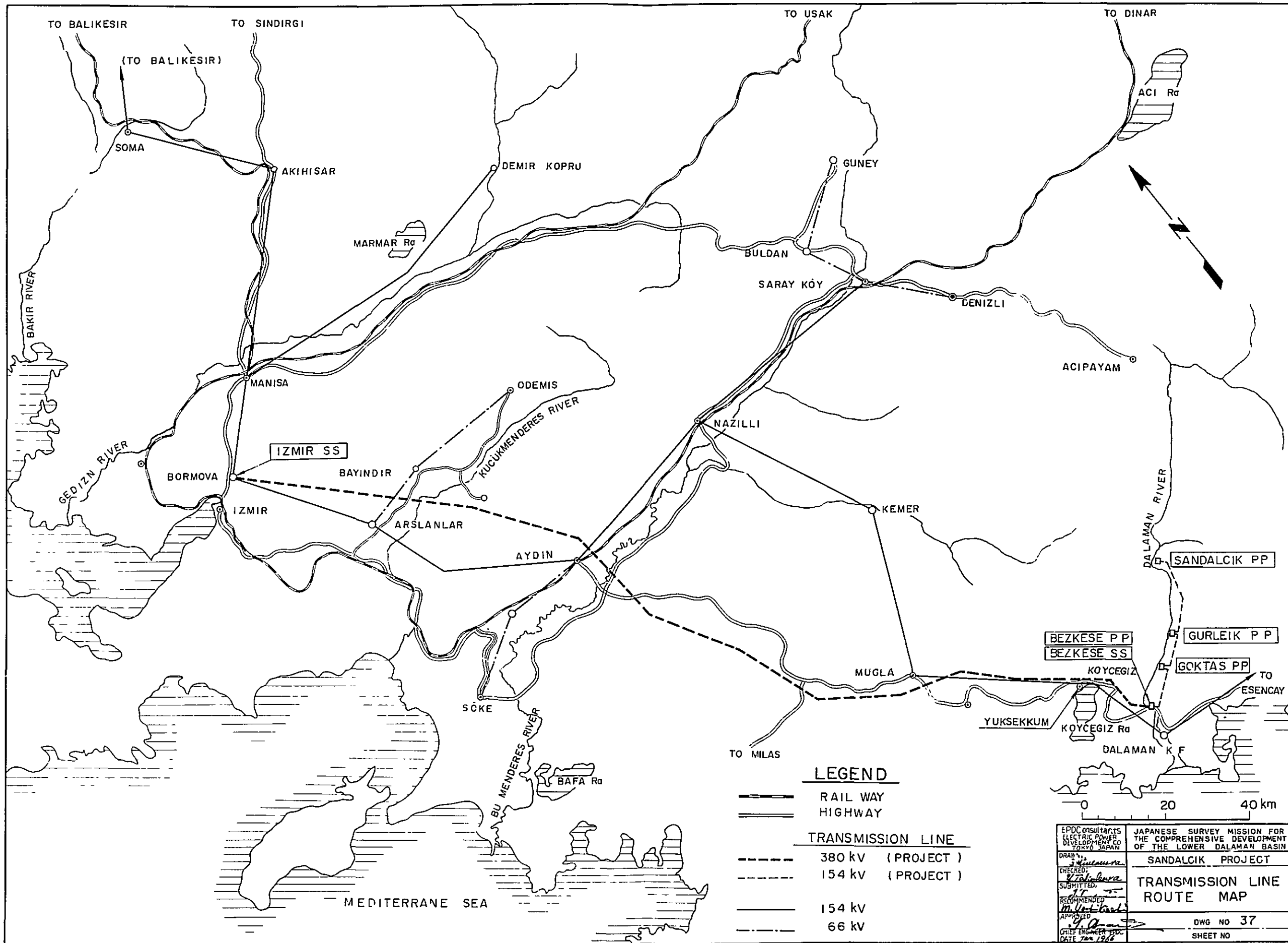


	Power plants		Power lines			
	Thermal Plants	Hydroelectric Plants	Normal Design Voltage of the Line			
In operation						
Scheduled for Construction						
In planning						



	Power plants		Power lines				
	Thermal Plants	Hydroelectric Plants	Normal Design Voltage of the Line	380 kv	154 kv	66 kv	35 kv Asağı
In operation							
Scheduled for Construction							
In planning							

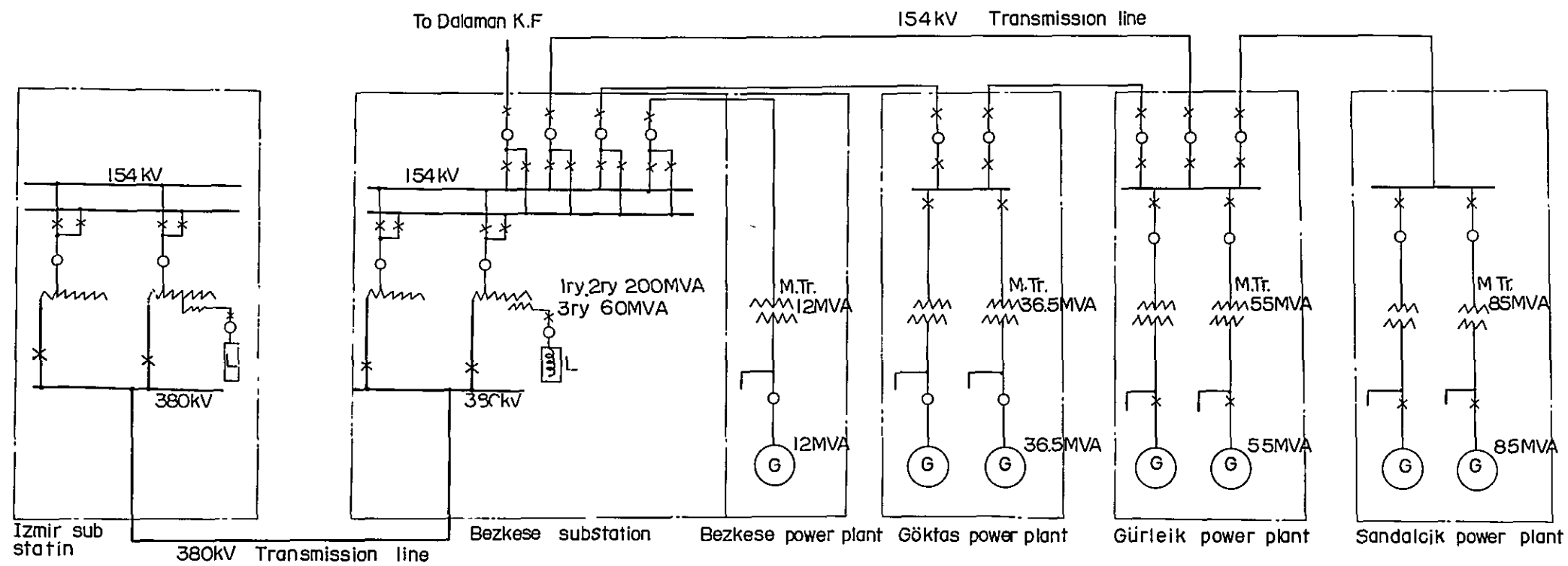
EPDC Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TURKEY JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN:	SANDALCIK PROJECT
CHECKED:	ELECTRIFICATION PLAN OF TURKEY-1965
SUBMITTED, RECOMMENDED	
APPROVED	DWG. NO. 36
CHIEF ENGINEER EPDC DATE	SHEET NO.



LEGEND

RAIL WAY
 HIGHWAY
TRANSMISSION LINE
 380 kV (PROJECT)
 154 kV (PROJECT)
 154 kV
 66 kV

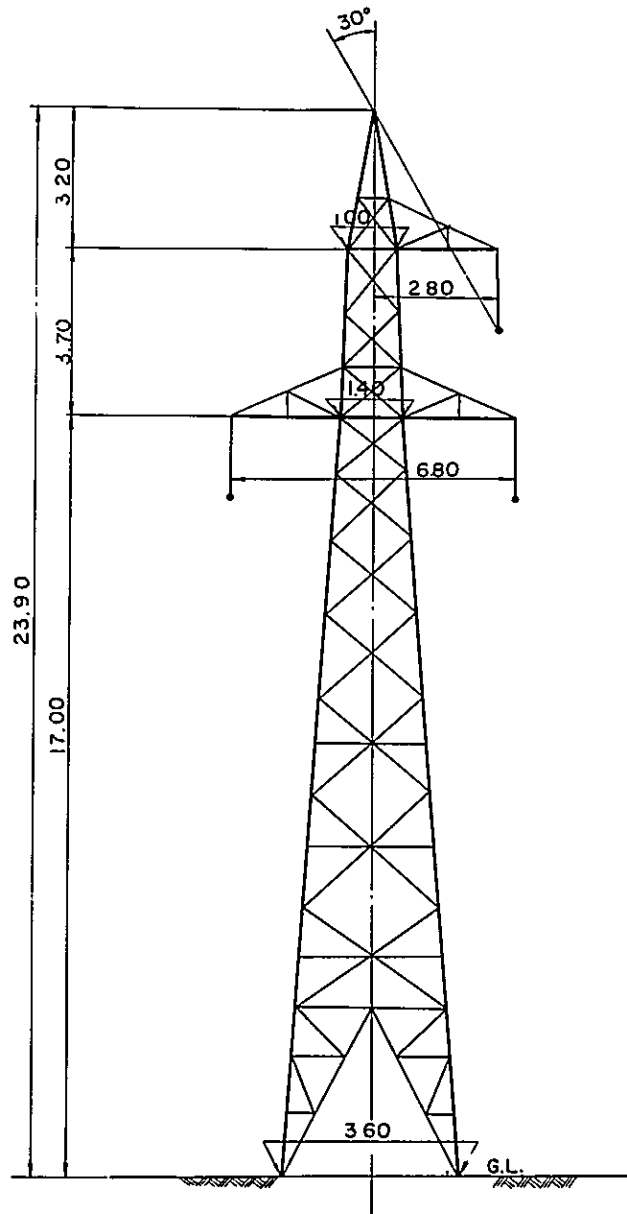
EPDC CONSULTANTS ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN DRAWN: <i>[Signature]</i> CHECKED: <i>[Signature]</i> SUBMITTED: <i>[Signature]</i> RECOMMENDED: <i>[Signature]</i> APPROVED: <i>[Signature]</i> CHIEF ENGINEER EPDC DATE 7th 1966	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN SANDALCIK PROJECT TRANSMISSION LINE ROUTE MAP DWG NO 37 SHEET NO
---	--



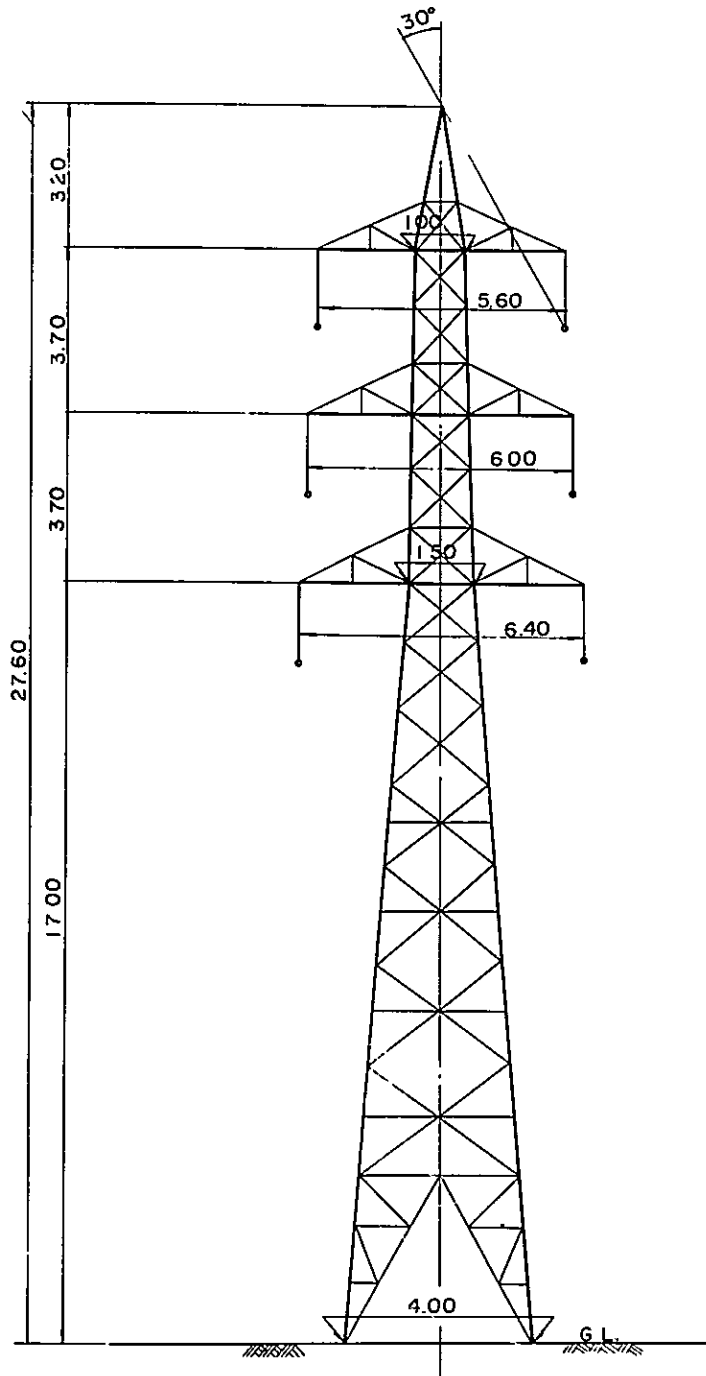
LEGEND

- G : Generator
- M.Tr. : Main transformer
- O : Circuit breaker
- X : Line switch or disconnecting switch
- L : Shunt reactor

EPDC Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>S. Kishimoto</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>M. Ohnishi</i>	TRANSMISSION SYSTEM DIAGRAM
RECOMMENDED: <i>M. Takahashi</i>	
APPROVED: <i>M. Ohnishi</i>	DWG. NO. 38
DATE: 1982.08.11	SHEET NO.



EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>S. Hasegawa</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>K. Akabara</i>	TRANSMISSION LINE-154KV, 1CCT, TANGENT TOWER
SUBMITTED: <i>M. Yoshitani</i>	
RECOMMENDED: <i>M. Yoshitani</i>	
APPROVED: <i>[Signature]</i>	DWG. NO 39
CHIEF ENGINEER EPD DATE 200.12.28	SHEET NO



EPD Consultants
ELECTRIC POWER
DEVELOPMENT CO.
TOKYO, JAPAN

DRAWN:
S. Hasegawa

CHECKED:
S. Takahashi

SUBMITTED:
M. Ueda

RECOMMENDED:
M. Ueda

APPROVED:
M. Ueda

CHIEF ENGINEER

DATE: 7.20.1986

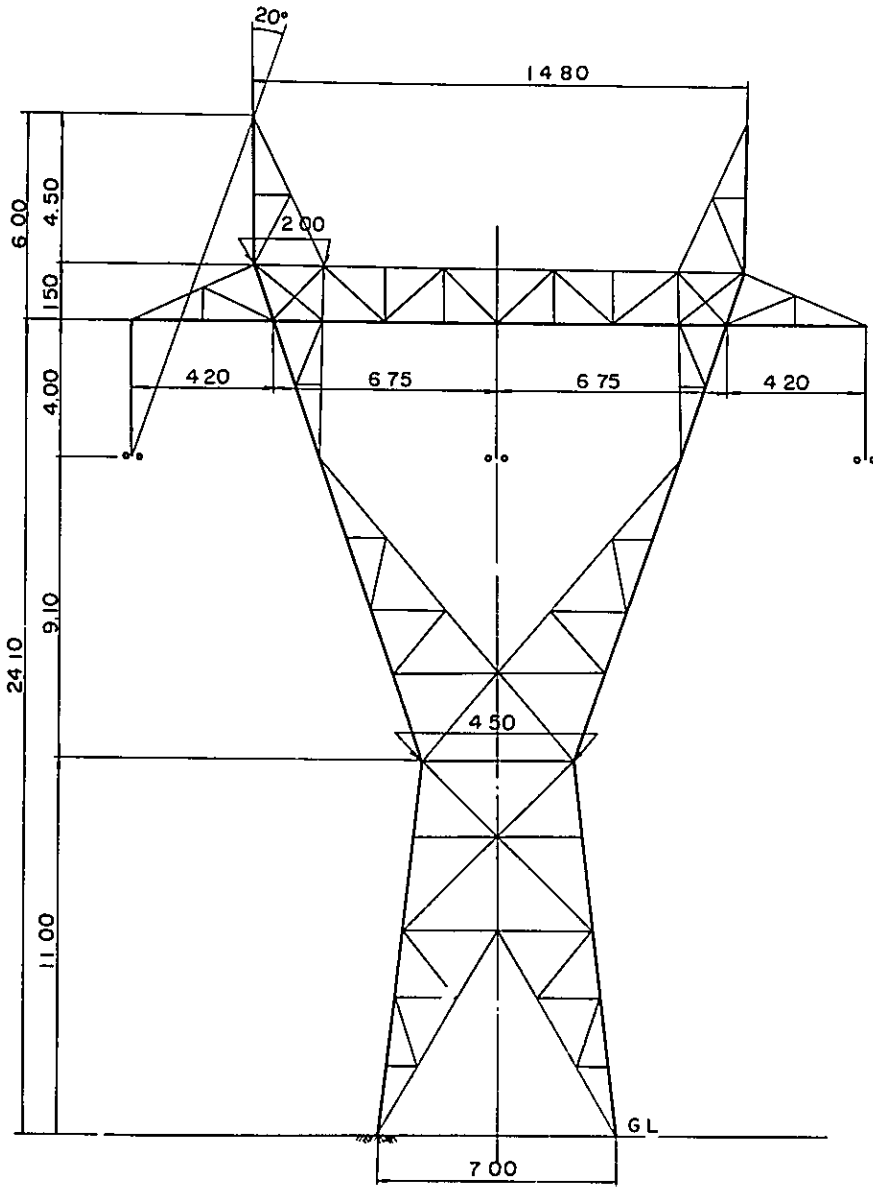
JAPANESE SURVEY MISSION FOR
THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT
OF THE LOWER DALAMAN BASIN

SANDALGIK PROJECT

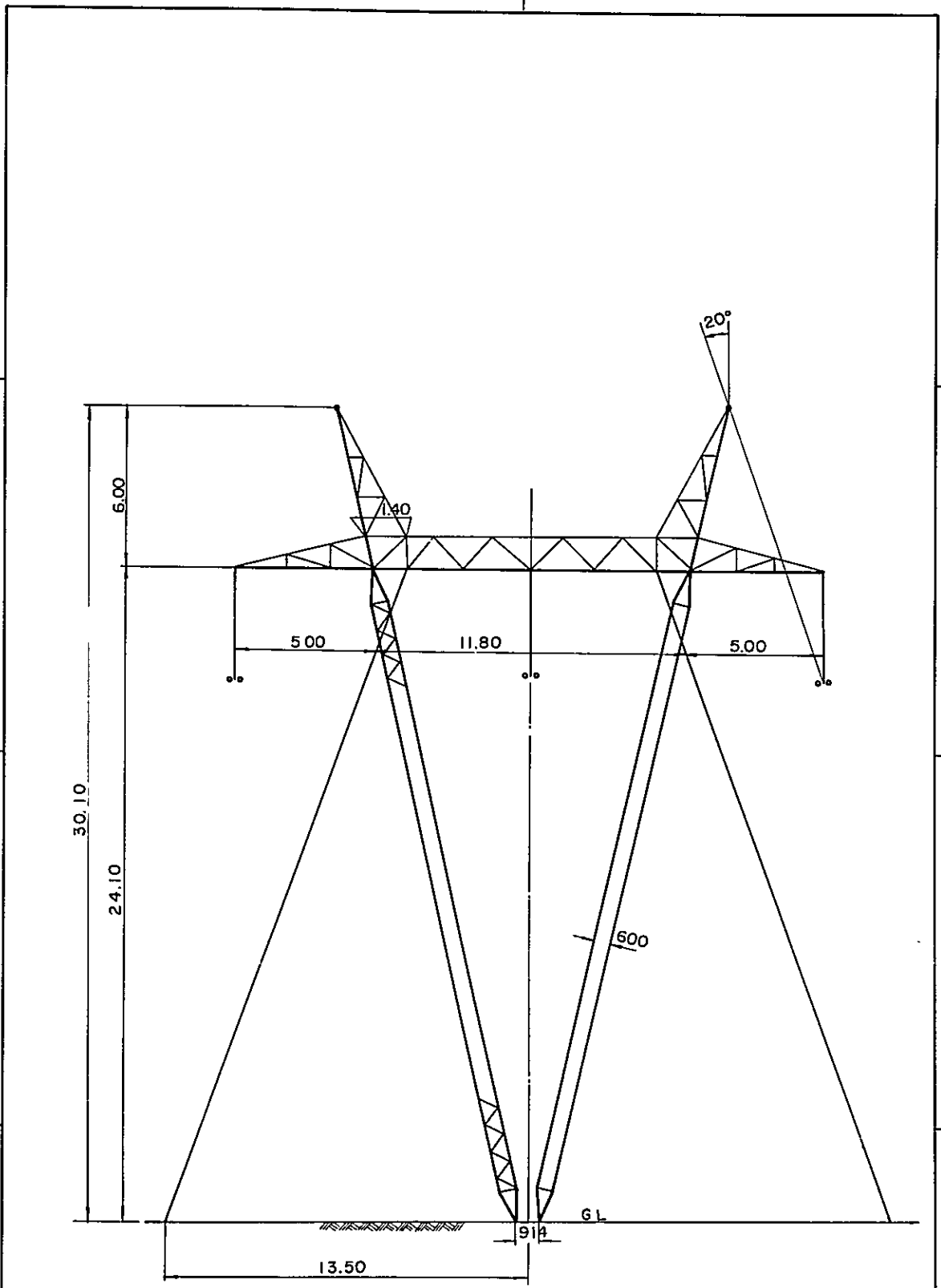
TRANSMISSION LINE-154KV, 2CCT,
TANGENT TOWER

DWG NO. 40

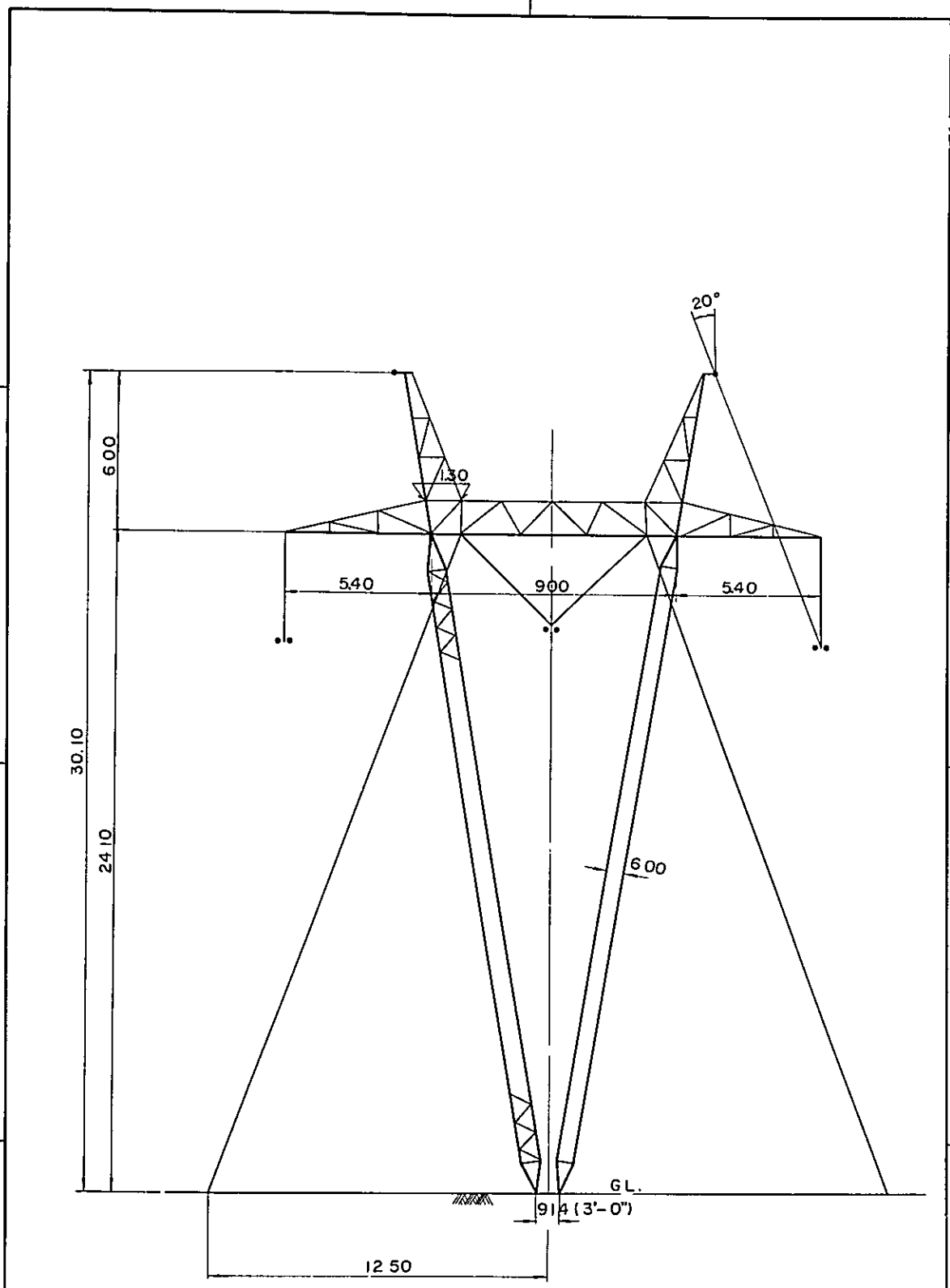
SHEET NO.



EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>S. Minemura</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>S. Takahara</i>	TRANSMISSION LINE-380KV, SELF STANDING, TANGENT TOWER
SUBMITTED: <i>M. Yoshikawa</i>	
RECOMMENDED: <i>M. Yoshikawa</i>	
APPROVED: <i>[Signature]</i>	DWG NO 41
DATE: Jan. 1966	SHEET NO.



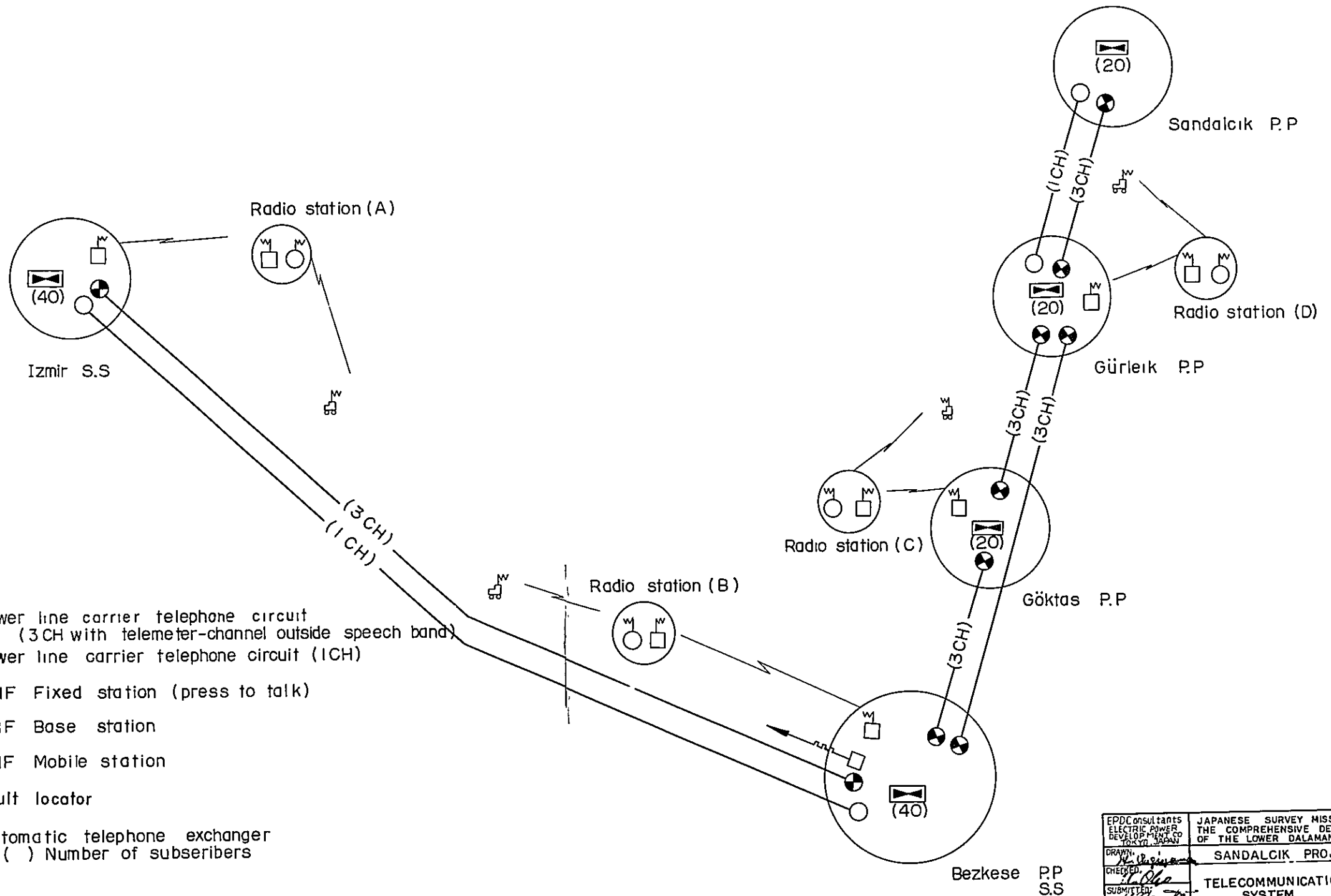
EPDC CONSULTANTS ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>S. Mitsuura</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>K. Nakamura</i>	TRANSMISSION LINE-380KV
SUBMITTED: <i>A. Nishimura</i>	GUYED TANGENT TOWER
RECOMMENDED: <i>M. Yoshida</i>	
APPROVED: <i>[Signature]</i>	DWG. NO 42
CHIEF ENGINEER EPDC DATE Jan. 1966	SHEET NO



EPD Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: <i>S. Misawa</i>	SANDALCIK PROJECT
CHECKED: <i>K. Takahara</i>	TRANSMISSION LINE - 380 kV
SUBMITTED: <i>M. Y. Kashi</i>	GUYED, TANGENT TOWER (V-STRING)
RECOMMENDED: <i>M. Y. Kashi</i>	
APPROVED: <i>[Signature]</i>	DWG. NO 43
CHIEF ENGINEER EPDC DATE 30.7.1966	SHEET NO

LEGEND

- Power line carrier telephone circuit (3CH with teletelmer-channel outside speech band)
- Power line carrier telephone circuit (1CH)
- VHF Fixed station (press to talk)
- VHF Base station
- VHF Mobile station
- Fault locator
- Automatic telephone exchanger
() Number of subscribers



EPDC Consultants ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. TOKYO, JAPAN	JAPANESE SURVEY MISSION FOR THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF THE LOWER DALAMAN BASIN
DRAWN: CHECKED: SUBMITTED: RECOMMENDED: APPROVED: DATE: Jan 1968	SANDALCIK PROJECT TELECOMMUNICATION SYSTEM DIAGRAM DWG NO 44 SHEET NO

