トルコ共和国ゾングルダック炭田海域部
開発計画調査中間報告書
（昭和55年度現地調査）

1981年 3 月

国際協力事業団

目　　次

I　序　　論 …… ページ

II　総　　論 …… 1

1.　調査の経緯 …… 2

2.　調査の目的 …… 3

3.　調査団の構成 …… 4

4.　調査日程 …… 4

III　現地調査 …… 5

1.　物理探査再解析結果の報告 …… 5

2.　将来計画の討議及び議事録の作成 …… 6

3.　情報収集 …… 9

付　　録

1.　調査日程表

2.　会議出席者名リスト，ＴＫＩ

3.　　〃　　，ＭＴＡ

4.　　〃　　，Sismik-1

5.　議事録－(1)（英文）　ＥＫＩ／ＪＩＣＡ

6.　議事録－(2)（　〃　）　ＭＴＡ／ＪＩＣＡ

7.　議事録－(3)（　〃　）　ＴＫＩ／ＪＩＣＡ

8.　物理探査測定関係機器と能力

9.　添付図（図1.2.4及び５），この中図１.２は議事録－(3)の付図として使したもので，図３は議事録－(3)にそう入した。

I 序　　論

本件調査報告書は，トルコ共和国政府の要請に基づき，日本国政府が国際協力事業団に委託して実施した同国ゾングルダック炭田海域部開発に関する中間報告である。

トルコ共和国は，褐炭約1,850万トン／年（昭和55年，1980）の他，亜歴青炭および歴青炭約450万トン／年の石炭を生産しているが，後者は主にゾングルダック炭田に依存している。

ゾングルダック炭田は古い歴史をもっており，従来はもっぱら陸域部において生産が行なわれてきたが，炭層傾斜が急であることおよび小断層が多数存在することなどにより，深部移行への速度が早まっている。このため，現稼行区域深部あるいは断層先の炭層状況の探鉱が急務とされてきた。しかもその大半は海域部に存在していることが予想され，これに対する探鉱が必要である。

しかしながら，この探鉱には多大の資金と高度の技術および調査用資機材とこれを駆使する専門家が必要であり，同国が独自でこれを実行するのは困難であって，外国の優れた技術，資金援助を必要とした。

本件報告書は，昭和56年3月井上正昭を団長とする6名の調査団による「中間報告書＊」の現地政府機関への報告並びにその時に行なわれた次年度に行なう諸調査計画に関する討議内容を取りまとめたものである。

＊「トルコ共和国ゾングルダック炭田海域部開発計画中間報告書（物理探査部門）」

II 総　　論

1. 調査の経緯

昭和５２年２月，トルコ共和国政府は海域炭田の探鉱開発に多年の実績と経験をもつ日本国政府に対して，ゾングルダック炭田海域部開発の協力を要請してきた。これを受けた当事業団（以下ＪＩＣＡ）は，当該海域部の開発のため，昭和５４年２月より５月にかけてＪＩＣＡ専門家（地質・物理探査各１名）を派遣し，トルコ共和国政府の要請内容を確認・検討するとともに既存のデータ（地質・物理探査・試錐等）をとりまとめ評価し，海上物理探査に係る基本的な提案を行なった。

トルコ共和国鉱物資源研究所（以下ＭＴＡ）は，このＪＩＣＡ派遣専門家の提案に基づき，昭和５６年６月にゾングルダック沖合にて試験的な海上物理探査を実施し，同研究所電算処理室にて，その取得データを解析した。

しかし，当該海域では夾炭層上に厚い石灰岩層が存在している上地層傾斜も急であるなど難かしい地質条件であるため，ＭＴＡにおける通常の地震探鉱データ処理では良好な反射記録断面が得られず，海上地震探鉱の効果がないとして調査を中断した。

昭和５５年２月から３月にかけて，坊城俊厚を団長とする専門家６名（地質(1)，物理探査(3)，試錐(1)，業務調整(1)）より成る事前調査団は，上述の反射記録断面およびその処理法を検討したところ，最新の解析法を用いればある程度記録の品質改善も期待しうると判断し，この試験調査のフィールドデータを日本国内において再処理することを提案した。

一方，当事前調査団は対象地区の既存データの検討や解析対象地区の一部についての概略踏査，今後の調査協力内容の策定およびトルコ共和国政府関係機関との協力内容協議などを行ない，本要請に関する両国間での調査協力を"Scope of Works"（S/W）として取りまとめた。

このＳ/Ｗに基き，ＭＴＡから各種フィールドデータが送付されると同時に，物理探査技術者２名（Merrs.K.Eres and S.Kavukçu）がＪＩＣＡの研修員として来日し，昭和５５年１０月から昭和５６年３月にかけて，日本人技術者と共に物理探査データの共同解析を，実施した。（技術研修は，昭和５５年１２月まで）

この再処理により懸案の問題はほぼ解決し，地質構造の解明に役立つ結果が得られる可能性を実証した。また，この地震反射データの再解析と並行し，地震屈折法解析および重・磁力の解析を実施し，これらから，将来計画を策定する上で参考となる有意義な結果を得，「トルコ共和国ゾングルダック炭田海域部開発計画調査中間報告書（物理探査部門）」（以下「中間報告書」と称す）としてまとめた。

今回の現地調査は，この再解析結果をトルコ共和国関係機関であるＭＴＡ（前出）および

TKI（トルコ石炭公社）において報告・討議するとともに昭和５６年度の物理探査計画（地震反射・屈折・重・磁力）および坑内試錐計画等の打合せと，トルコ共和国政府機関との協力内容の確認および協議を行なうために計画・実施されたものである。

2. 調査の目的

今回調査団は，トルコ共和国政府から要請のあった，同国西北部に位置するゾングルダック炭田海域部を中心とする開発計画調査について，

(1) 昭和５５年度，日本国内で行なわれたゾングルダック炭田海域部試験測線５本（内１本はショートスプレッド・ロングスプレッド探査が重複）について地震反射再解析，地震屈折解析，重力および磁気再解析を行なうと共に，これ等個々の結果に見られる改善された点およびこれ等を総合的に組合わせて解釈した結果をトルコ共和国関係機関において報告・討議し，昭和５６年度調査計画立案の基礎たらしめる。

(2) ＭＴＡ所有の物理探鉱調査船Ｓｉｓｍｉｋ－１号を視察し，同調査船の性能，装備測定機器，技術者の能力等を調査の上，同船の測定能力について検討し，本格調査計画立案の基礎とする。

(3) ＥＫＩ＊ゾングルダック炭田，コズル坑内の坑内試錐現場に赴き，現時点での坑道掘さく状況を確認すると共に，延先付近の地質状況の把握に努め，引き続き昭和５６年度に実施を予定されている坑内試錐計画を立案する。

＊ＥＫＩ：トルコ石炭公社エレリー支社
Ereğli Kömür Isletmeleri Müesの略称

(4) 対象地区一部についての概略踏査

(5) これ等(1)～(4)の結果に基き，昭和５６年度本格調査の要否をトルコ政府関係機関と協議し，必要ならば，来年度調査計画の概要を立案の上，実際の協力内容について協議策定する。

これ等の事項をトルコ共和国関係機関と討議し，これをとりまとめた議事録を作成し，今後の調査計画の立案実施を円滑にすることを調査の目的とした。

3. 調査団の構成

本調査団の構成メンバーは，下記の通りとする。

氏　　名	担　　当	所　　属
団長　井上正昭	総　括（地質）	㈱ダイヤコンサルタント
団員　亀谷卓也	物理探査（地震探査）	〃
〃　大林博輔	物理探査（地震探査）	〃
〃　片寄邦之	物理探査（重力・磁気）	〃
〃　花田正紀	試　錐	〃
〃　小谷宜彦	試　錐	〃

4. 調査の日程

今回調査団は昭和56年（1981）3月12日より同年3月31日まで現地調査を実施した。詳細日程は付録－1として添付した。なお，試錐担当の花田，小谷の両名は引き続き試錐業務遂行のため，現地に滞在する。

III 現 地 調 査

1. 物理探査再解析結果の報告

スコープ オブ ワークに基いて実施された試験的海上物理探査の再解析結果は「中間報告書」(英文原稿)としてまとめられ，今回調査団はこの報告書の内容を，下記のトルコ国政府機関へ報告した。

(1) TKI：Turkiye Komor Islemri Krumu
(トルコ共和国石炭公社)
報告会への出席者名リストは付録－2に添付。

(2) MTA：Maden Tetkikve Arama Enstitutsu
(トルコ共和国鉱物資源研究所)
報告会への出席者名リストは付録－3に添付。

(3) R/V Sismik-1：MTA保有の物理探査調査船
調査団のうち物理探査班はイスタンブールに入港中の調査船にて「中間報告書」の概略を報告した。
報告会への出席者名リストは付録－4に添付。

なお，これらの報告の要旨を列記すると，

(a) 当初MTAによる地震反射断面に見られた海底面付近の多重反射記録(これが大きすぎたためMTAでは探査不能と判断した)は，実は単純な海面～海底間のリバーベレーションではなく屈折多重反射に起因することが判明した。

(b) 同時に，断面作成処理上必要な海底下の速度モデル設定が，不適切であったため，良好な記録が得られなかったわけであるが，今回の再処理の過程で種々速度モデルの検討を行ない，より当該地区の地質構造を反映する各種パラメータを得た。

(c) その結果，当初懸案の強い多重反射は記録断面からほとんど消去でき，ある程度地質構造を判読できる反射断面記録が作成できた。

(d) しかしながら，更に信頼度の高いデータを得るためには，現場におけるデータ取得の段階での工夫が必要であることがわかった。

(e) 地震波屈折法解析では，探査測線に沿う速度分布の範囲は巾広く，処々にその岩質及び断層構造を推定しうる結果が得られた。

(f) 重力解析の結果からは，古生界下部の地質構造およびこれ等に囲まれた夾炭層の分布域を把握しうる可能性のあることが判明した。

(g) 磁気解析の結果からは，当該海域における火成岩質岩相分布状況を把握できることがわかり，これも夾炭層分布推定への重要な地質情報提供の一手段となりうる。

などである。また，この「中間報告書」の写しは前記各関係機関担当者に手交し，検討を依頼した。

2. 将来計画の討議及び議事録の作成

調査団は期間中前出関係機関（TKI及びMTA）にて56年度における海上物理探査の計画を打合わせると共に，トルコ石炭公社・エレリー支所（EKI）コズル鉱業所（ゾングルダック市の事務所）において，先に日本より発送された坑内試錐機による坑内試錐計画を検討した。これ等の検討事項は調査団及び関係機関との間で付録－5，付録－6，付録－7に示す議事録に記し，署名・交換した。各々の「Minutes of Meeting」を，昭和56年度における（A）物理探査プログラム，（B）坑内試錐プログラムとしてまとめ以下に要約する。

（A）物理探査プログラム（付録－5，付録－6参照）

1）海域物探測線長合計約200㎞計画のDRAFT PROPOSAL(ANNEX 1)についてJICAチームとMTA，TKI担当者との間で検討し合意をみた。測線配置図，工程表および業務分担はANNEX 1に示した。

2）ゾングルダック海域物理探鉱は4月中旬から5月にかけてMTA側で実施する。測定作業実施に当ってはJICA専門家の参加を希望している。㊟

3）データ処理はMTAのデータ処理センターで6月から9月迄に行なえる。

4）解析・解釈は9月から11月の間に両国専門家が協力して行なう。

5）陸・海域の磁気探査結果の接合の目的のため，MTAは，必要地域についてプロトン磁力計を使用して調査できる。

6）MTAは重力探査結果について必要な資料を提供できる。

㊟ 4～5月の現場調査にJICA専門家を派遣することは新年度予算の都合から困難であろうと説明し，MTAの希望はJICAに伝える旨を約束した。

また，JICAチームは，現場調査にJICA専門家の派遣が参加できない場合のために，反射法および重・磁力探査についての調査法注意事項等（ANNEX2～3）を提案し，MTAの担当技術者とその詳細について検討した。

（B）坑内試錐プログラム（付録－7参照）

1）コズル坑－425 mレベル坑道（22925および22926）を調査した結果

a）試錐実施を予定している上記2坑道は，いずれもシマール断層を通過していない。

b）海面下採掘域の－425mレベルでは，坑道でシマール断層を通過することは難かしい。

との見解に達し，シマール断層を貫いて断層先の地質状況を調査する試錐を実施する

ことにした。

2) 試錐の方向，順序については，

a) まず比較的坑道状況が延先まで安定している22926坑道延先より，できるだけ断層先の地質状況を把握するよう，水平ボーリング約400 mを掘削する。

b) 次いで22925坑道においては，坑道延先より約35mはシマール断層の崩壊層中にあるので延先より約60mの安定位置から既存坑道内にできるだけ8吋パイプを敷設し，この中を6吋ケーシングにて10m掘進の上，セメント注入によって地山に固定し，これをガイドパイプとして水平孔を掘さくする。目的は1号孔に同じく断層先の地質構造探査のためである。

3) 試錐工法

a) 山が悪い場合は，HQダイヤモンドクラウンの後に122 ㎜ 径の追切クラウンを付けたもの（HQオーバーサイズ）で，リバースサーキュレーション工法にて山が良くなるまで掘さくし，HWケーシングを挿入，固定する（但し，この場合HQオーバーサイズダイヤモンドクラウンを要する）。

b) この後，HWケーシング内をHQスタンダード装備で掘さく予定深度まで進み，困難になったらNWケーシングを挿入，固定する。

c) 山が通常であれば，NQスタンダード装備にて掘さくするが，山が悪くなればNQオーバーサイズ，リバースサーキュレーション工法にて掘さくする。

d) 最終の掘さく孔径はBQサイズまでであるが，山が通常の場合の各孔径毎のケーシングプログラムは次の通り

6吋ガイドパイプ	約	100 m
HWケーシングパイプ	〃	50 m
NW 〃	〃	250 m
BW 〃	〃	400 m

4) 人員配置

JICA EXPERT	2名／日
トルコ側試錐フォアーマン	1名／方 × 3方／日
〃 〃 フィッター	1名／方 × 3方／日
〃 試錐夫	3名／方 × 3方／日

但し，準備・撤収期間中は1方作業

5) 試錐座配置

敷巾約4 mの坑道で，延長約 20m 内に，付録－9の図3に示すように試錐器械を配置する。

トルコ側に要求した事項は，

a) 試錐機基礎作成

b) ミキサーへの給水管（約150ℓ/分）

c) ガス抜き管（約4吋）

d) 局扇（40巾）

e) 電源（550V，50Hz，計40.2 kW）

f) スイッチボックス（4個）

g) エヤーサンドポンプ及エヤー管（1セット）

h) ガイドパイプ端のセパレーター

その他，トルコ側に要求したもの

a) ベントナイト約10トン（第1期補給として）

b) コアーボックス（5m/箱，所要数）

c) リバースサーキュレーション時の地質記録係

d) HWケーシングパイプ　150m

e) リバースサーキュレーション用プリベンター

f) ガスセパレーター

3. 情報収集

調査団は現地調査中，適宜「物理探査班」と「試錐班」の2班に分離し，将来計画策定の上で必要なる各分野での情報収集に努めた。

(1) 「物理探査班」は主に，物理探査船Sismik－1号の調査能力に関する資料を収集し，併せてMTA電算センターにおける物理探査解析システムを調べ，付録－8にまとめた。

(2) 「試錐班」は，コズル鉱山の坑内地質解釈のため，カラドン礫岩層・コズル夾炭層の岩相をチェックする必要を生じゾングルダック～コズル間の海岸道路沿いに地質概査を実施した。

また，将来実施される海上物理探査の総合的地質解釈のために各層の岩相および層序を明確にしてこれらの対応性を検討する必要があり，その可能性があるかどうかを確認するためゾングルダック以東の地域にて地表踏査を行なった。

その他，コズル鉱山に関する最新の資料を収集し，一部解釈を加え，付録－9に添付した。

付　　録

1. 調査日程表
2. 会議出席者名リスト，ＴＫＩ
3. 〃　　，ＭＴＡ
4. 〃　　，Sismik-1
5. 議事録－(1)　（英文）ＥＫＩ／ＪＩＣＡ
6. 議事録－(2)　（　〃　）ＭＴＡ／ＪＩＣＡ
7. 議事録－(3)　（　〃　）ＴＫＩ／ＪＩＣＡ
8. 物理探査測定関係機器と能力
9. 添付図（図 1, 2, 4 及び 5 ），この中図 1, 2 は議事録－(3)の付図として使したもの

付録－1　調査日程表

日順	月日	曜日	行程	宿泊地	調査内容
	(昭50年)				
1	3.12	木	成田発 17:55	機中	移動
2	13	金	カラチ－イスタンブール－アンカラ 09:00 14:00 15:00	アンカラ	移動　大使館と調査スケジュール打合せ
3	14	土		〃	報告内容打合せ，英文報告書修正
4	15	日		〃	同上
5	16	月		〃	日本大使館・ＭＴＡ・ＴＫＩ表敬打合せ
6	17	火		〃	ＴＫＩにて物探再解析結果報告（ＭＴＡ出席）
7	18	水		〃	同上
8	19	木	物探班 アンカラ－イスタンブール 09:45 11:00	イスタンブール	移動，調査船訪問物探機器調査
			試錐班 アンカラ－ゾングルダック 11:15 18:30	ゾングルダック	移動
9	20	金	物探班	イスタンブール	調査船SISMIK-I　物探機器調査
			試錐班	ゾングルダック	ＥＫＩおよび同コズル鉱と打合せ
10	21	土	物探班	イスタンブール	調査船にて物探再解析結果報告
			試錐班	ゾングルダック	コズル鉱坑内調査および解析
11	22	日	物探班 イスタンブール－アンカラ	アンカラ	移動
			試錐班	ゾングルダック	ゾングルダック地域地質概査
12	23	月	物探班	アンカラ	ＭＴＡにて各部門に再解析結果報告
			試錐班 ゾングルダック→イスタンブール	イスタンブール	ＥＫＩ・コズル鉱にて試錐計画討議確認，移動
13	24	火	物探班	アンカラ	ＭＴＡにて各部門別物探計画討議
			試錐班 イスタンブール→アンカラ	アンカラ	調査船物探機器調査，試錐機入荷調査移動
14	26	水		アンカラ	ＴＫＩにて試錐計画報告，物探計画，打合せ
15	26	木		〃	ＭＴＡにて物探計画打合せ，確認
16	27	金		〃	ＭＴＡにて物探計画打合せの上，ＴＫＩにて将来計画確認
17	28	土	アンカラ→イスタンブール→ロンドン	ロンドン	移動
18	29	日	ロンドン→	機中	移動
19	30	月	→成田着		帰国

付録－2(1) 会議出席者名リスト（T・K・I）

MEMBERS OF MEETING

DATE : March 17 & 18, 1981

Presentation of Geophysical Result being done in Japan

PLACE : TKI

NAME	TITLE	NAME OF FIRM/ORGANIZATION
Mr. Ö. Ünver	Assistant Director	TKI
Mr. Y. Ates	Mining Engineer	TKI
Mr. K. Eres	Deputy Chief of Seismic Section	MTA
Mr. N. Gurcan	Geophysicist	MTA
Mr. S. Kavukçu	Geophysicist	MTA
M. Inoue	Geologist	JICA
T. Kametani	Geophysicist	JICA
H. Ohbayashi	Geophysicist	JICA
K. Katayose	Geophysicist	JICA
M. Hanada	Drilling Engineer	JICA

付録－2(2) 会議出席者名リスト（T・K・I）

MEMBERS OF MEETING

First Meeting on U/G Drilling Program.

DATE : 20. MAR. 1981

PLACE : Conference Room in Kozlu Mine.

NAME	TITLE	NAME OF FIRM/ORGANIZATION
NAIL ZUBEYIROGLU	Second Manager Research and Construction Dpt.	EREGLI COAL MINES LTD. Zorguldoh. Branch of TKI. ANKARA
VAHIT ÇELIKEL	District Manager of KOZLU	"
ALIM DEĞIRMENCI	Second Manager of KOZLU	"
MACİT OĞUZ	Second Manager of Development Dpt.	"
MUAMMER ÇOSKUN	Chief Engineer KOZLU	"
SAVAŞ CICERALI	Geologist KOZLU	"
CAVIT ÇOSKAN	Development Eng.	"
ERKAN TARHAN	Geologist	"
YUSUF ATES	Mining Eng. TKI	TKI Head office Ank.

付録－2(3) 会議出席者名リスト（T・K・I）

MEMBERS OF MEETING

Drilling Method

DATE : March 23, 1981

PLACE : Conference room in Kozlu Coal Mine

NAME	TITLE	NAME OF FIRM/ORGANIZATION
MUAMMER Coskun		EKI, KOZLU Mine
MACIT Oğuz		EKI, Zouguldak Office
SAVAS Cicerali		EKI, KOZLU Mine
ERKAN Tarhan		EKI, Zouguldak Office
ATES Yusuf		TKI, Main Office
M. INOUE		JICA
M. HANADA		JICA

付録－3(1) 会議出席者名リスト（MTA）

MEMBERS OF MEETING

DATE : 23/3/1981

PLACE : MTA Institute

ÜZERTAN METIN	Geophysicist	MTA Institute
NECATI GÜRCAN	Physicist Seimic Processing Center	MTA Institute
ÜNAY TUNCER	Geophysicist	"
YENİGÜN HASAN	Geophysicist	"
BASAKLAR HALÜK	Seismic Processer	"
KAMAN CAVIT	System Programmer	"
NESRIN ÖZDEMIR	System Programmer	"
ALPAR BEDRI	Geophysical Engineer (M.Sc.)	"
KAVUKÇU SINAN	Geophysicist	"
SİRİKCI DOĞAN	Geophysicist	"
GÜRSOY TAMER	Geophysicist	"
ÖZER M. EMIN	Seismic processer	"

付録－3(2) 会議出席者名リスト（MTA）

MEMBERS OF MEETING

DATE : 24/3/1981

PLACE : MTA Institute

NAME	TITLE	NAME OF FIRM/ORGANIZATION
KUTLUKAN ERTAN	Seismologist	MTA Geophysical Dept.
ALPAR BEDRI	Geophysical Engineer	"
PINÇE ALAATTIN	Geophysicist	"
BASAKLAR HALUK	Seismic Processer	"
KAVUKÇU SINAN	Geophysicist	"
GÜRCAN NECATI	Seimic Processer	"
ÖZER M. EMIN	Seismic Processer	"
ÖZERTAN METIN	Geophysicist	"
AHMET EURENBILEK	Navigator	"
CANOK ABISEL	Electric Eng.	"

付録－4(1) 会議出席者名リスト（Sismik-1）

MEMBERS OF MEETING

DATE : 19. 3. 1981

Istanbul - Seismic ship

NAME	TITLE	NAME OF FIRM/ORGANIZATION
ATILLA AYMAN	Deputy Chief of the Geophysics Department	MTA Enstitüsü
MUHARREN ÇETE	Party chief of the ship	"
ALTAN TARMAN	Physicist	"
NURETTIN İLBAN	Magnetic and Gravity Physicist	"
ERSIN ALTAN	Navigator	"
CANOK ABISEL	Physicist	"
KENAN ERES	Geophysicist	"
ERDOĞAN TÜRKSEN	Captain	MTA Sismik-1 Ship

付録－4(2) 会議出席者名リスト（Sismik-1）

MEMBERS OF MEETING

DATE : 20. 3. 1981

PLACE : Istanbul (Sismik-1 ship)

NAME	TITLE	NAME OF FIRM/ORGANIZATION
KENAN TEZCAN	Deputy chief of Geophysics Department	MTA Enstitüsü
KENAN ERES	Geophysicist	"
MUHARREM ÇETE	Party chief of the seismic ship	"
ALTAN TARMAN	Physicist	"
CANOK ABISEL	Physicist	"

付録－5 議事録 (1) EKI/JICA

MINUTES OF MEETING (1)

Regarding The Exploration on The Offshore Area of The Zonguldak Coal Field, The Republic of Turkey.

As the final agreement between the Turkish Coal Enterprises (Hereinafter called TKI.) and the Japanese International Cooperation Agency (Hereinafter called JICA) Team, the following understandings were made after the causeous review and discussion with the relating geophysical and geological explorations going to be undertaken for the exploration of the offshore Zonguldak Coal Field, the Republic of Turkey.

1. Geophysical Exploration

   After the frequent discussions between the Mineral Research and Exploration Institute (Hereinafter called MTA.) and the JICA Team based on the results of geophysical reprocessing and interpretation being done by the JICA in 1980, the MTA. and the JICA Team reached to the mutual understanding as shown in the attached Minutes of Meeting exchanged on March 26, 1981.

2. Geological Exploration by Underground Drilling

   Based on the inspection of the proposed drilling sites (Galleries 22925 and 22926 at BSL 425 m. level in the Kozlu Mine) and the interpretation of geology in underground, the staff in charge of Eregli Coal Mines Establishment (Hereinafter called EKI.) and the JICA Team reached to the mutual understanding as shown in the attached Minutes of Meeting exchanged on March 23, 1981 in which the suggestion for amending of S/W made by the previous JICA mission in February, 1980 was proposed. The abstract of the amendment on drilling method and schedule was telexed to the JICA for their approval.

JICA Team promised that the proposed programs stipulated in each Minutes of Meeting will be transferred to the JICA and the final answer of them will be made by the JICA accordingly.

March 27, 1981

Ömer Ünver
Department Director,
TKI Head Office

Masaaki Inoue
Leader of JICA Team

付録－6 議 事 録 (2) MTA/JICA

MINUTES OF MEETING (2)

PROGRAM OF GEOPHYSICAL EXPLORATION IN 1981 ON THE OFFSHORE EXPLORATION PROJECT AT ZONGULDAK COAL FIELD, THE REPUBLIC OF TURKEY

ATTENDANT: MTA - Dr. Sırrı Kavlakoğlu (Chief of Geophysics Dept.)
Mr. Atilla Ayman (Deputy Chief of Geophysics Dept.)
Mr. Konan Eres (Deputy Chief of Seismic Section)
Mr. Sinan Kavukçu (Geophysicist)
Dr. Doğan Şırıkçı (Geophysicist)
JICA - Mr. Masaaki Inoue (Leader of Mission, Geologist)
Dr. Takuya Kametani (Geophysicist)
Mr. Kuniyuki Katayose (Geophysicist)
Mr. Hirosuke Ohbayashi (Geophysicist)

Meeting was held at the conference room in the Geophysics Department of MTA on March 26, 1981.

AGENDA

The draft program of geophysical exploration in 1981, which is to be scheduled to carry out in the offshore area of the Zonguldak Coal Field, is discussed between the staff of both MTA and JICA Mission and summarized in the attached "Draft Proposal of The Development of Offshore Zonguldak Coal Field, The Republic of Turkey".

This draft program was examined by the MTA's authorities and presented as follows:

1. The field operation will be conducted possibly from the early April in this year. If the JICA experts want to attend to this field operation, MTA is willing to accept his participation whenever JICA wish. The field operation will be carried on from April to May.
2. With the data processing, processing center will be available

from June to September for processing every data acquired in the field operation.

3. Interpretation of these data will be carried out from September to November under the cooperating works by both parties.
4. It is possible to conduct the onland magnetic survey by using proton magnetmeter in the requested area.
5. Regarding the detail gravity data onland, MTA will be able to provide necessary detailed gravity data to obtain better results.

JICA team explained the difficulty in participating JICA experts to the field operation during the period between early April and the end of May due to the time lag between the budget allocation and the initiation of new fiscal year and promised to transfer the MTA's intent to the JICA.
And also, JICA team suggested to provide the necessary specifications and examination procedures on the proposed geophysical operations, such as of seismic reflection, gravity and magnetics surveys, in the case if the JICA experts can not attend to the field operation. (Refer the attached "Tentative Suggestions and Recommendations on Geophysical Survey Specification" and "Tentative Suggestions and Recommendations on Geophysical Survey Experimentation")

These suggested specifications and examinations on geophysical survey were discussed with some items and agreed generally.

JICA team promised that the proposed geophysical exploration program agreed by both parties and the MTA's intent on the implementation of their field operation will be introduced to the JICA and the formal answer is to be made by JICA directly.

Sirri Kavlakoğlu
Chief of Geophysics Dept.
Mineral Research and
Exploration Institute

M. Inoue
Leader of Japan International
Cooperation Agency Team

ANNEX 1

DRAFT PROPOSAL

OF

FUTURE GEOPHYSICAL EXPLORATION PLAN

FOR

THE DEVELOPMENT

OF

OFFSHORE ZONGULDAK COAL FIELD, THE REPUBLIC OF TURKEY

MARCH, 1981

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

I. Geophysical Exploration Program and Duty of Each Expart (Draft)

The geophysical exploration program has to be made by following the contents of the Scope of Works being signed in February, 1980. The proposed draft plan of geophysical exploration in the offshore area of the Zonguldak coal field and each share of duty for Turkish party and JICA party are summarized in the Table 1.

II. Proposed Survey Line Layout for Geophysical Exploration in 1981

In order to estimate the general aspect of geological structure in the offshore area in front of the Zonguldak coal field, a total of 200 Km. of survey line is laid out as shown in the Figure 1. Each survey line is designed in the direction having an obtuse angle to the dip of the general geological structure so as to obtain more effective results.

III. Proposed Schedule of Geophysical Exploration in 1981 (Draft)

The proposed schedule of the geophysical exploration being accomplished by the proposed survey line layout as mentioned in the Article-II is shown in the Table 2 attached.

IV. Proposals on the Specifications and Method of Analysis for Each Geophysical Exploration

After reporting and reviewing the results of geophysical reprocessing and reanalysis, especially of the reflection data reprocessing, carried out in Japan during the period between October, 1980 and February, 1981 to the Turkish related organizations, the detail specifications and the method of analysis for each geophysical exploration will be discussed and concluded under the cooperative works by both JICA and Turkish related organizations.

Table 1: Draft Plan of Geophysical Exploration in The Offshore Area of The Zonguldak Coal Field

Adopted Geophysical Method	Objectives	Method of Data Acquisition	Allotted Duty	
			Turkish Organization	JICA
Offshore Seismic Reflection Survey	To estimate general geological structure in the offshore area of 10 Km from the coast and 30 Km. in east-west direction & surrounding Zonguldak Coal Field. ※1	Offshore: geophysical exploration by simultaneous recording of seismic, gravity & magnetic survey.	1) Field Survey(Seismic, Gravity & Magnetic) by Sismik No. 1 2) Data processing, Analysis & Interpretation 3) Assignment of counter part one each for processing & interpretation. (A total of engineers)	To Provide technical assistance by despatch of 2-3 experts for data processing, quality control, analysis & interpretation.
Offshore Seismic Refraction Survey	To obtain elastic velocity at seafloor along the survey line & infer the corresponding rocks and structure, etc.	1) Acquire from reflection seismogram & analyze. 2) Adaptable sea depth is less than 200 m.	1) Analysis of refraction by reflection data. 2) Assignment of counter part. (1 engineer) 3) Velocity measurement of rock samples,	To provide technical assistance by abovementioned experts.
Offshore Gravity Survey	1) As ※1 2) Study of relation to seismic profile section.	1) Simultaneous recording with reflection survey.	1) Analysis & interpretation of gravity and magnetic survey 2) Assignment of counterpart(1 each for gravity & magnetic study) 3) Collection of measurement data of rock density and magnetism.	1) To provide technical guidance for qualitative & quantitative analyses of gravity & magnetic data.
Offshore Magnetic Survey	1) To delineate the extent of volcanic & tuffeceous rocks. 2) Study of relation to seismic profile section.	1) Simultaneous recording with reflection survey.		

Figure 1 : Proposed Survey Line Layout of Geophysical Exploration in The Offshore Zonguldak Coal Field(Draft)

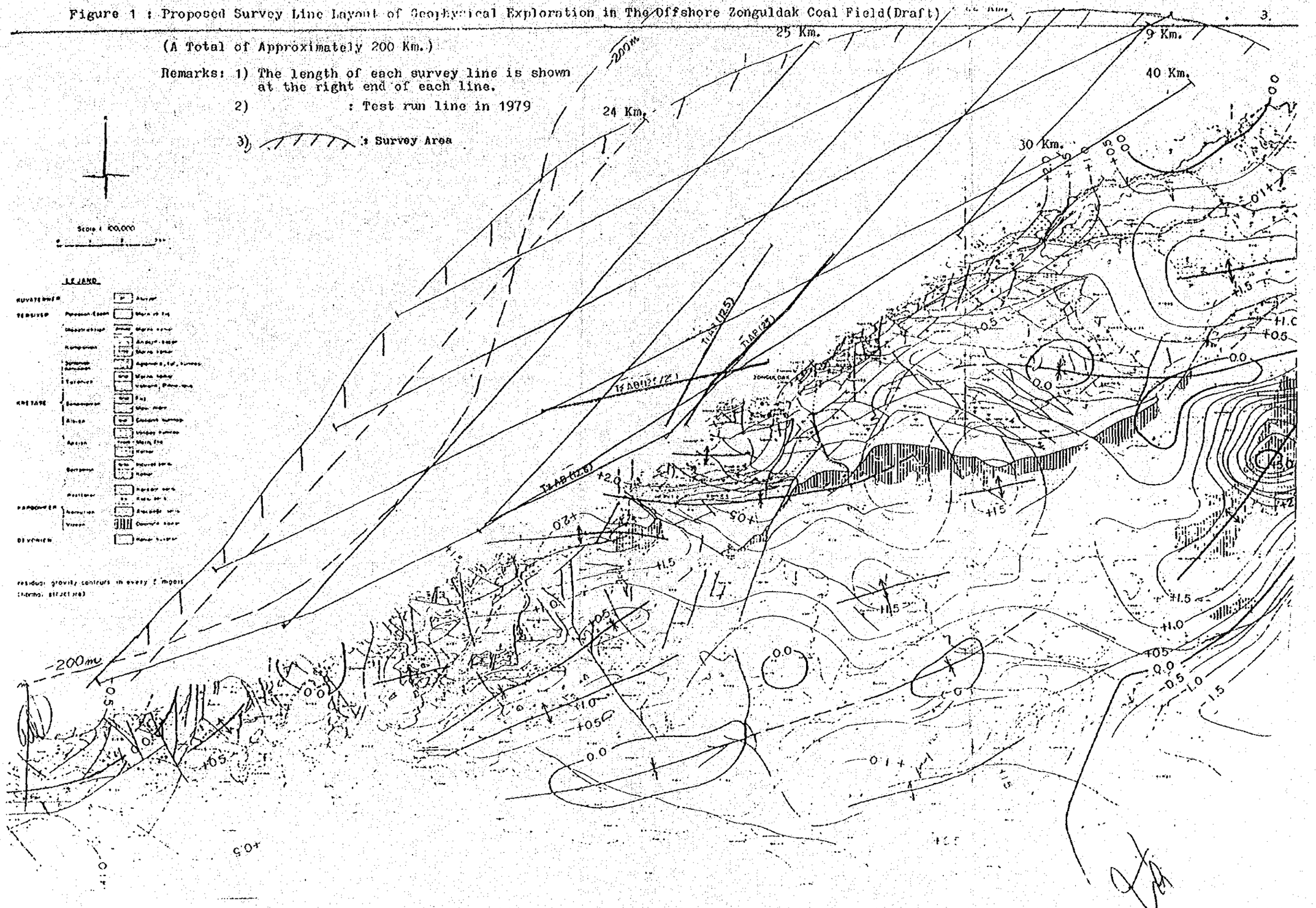


Table 2 THE SCHEDULE OF FEASIBILITY STUDY FOR THE ZONGULDAK COAL FIELD OFFSHORE AREA DEVELOPMENT PROJECT IN THE REPUBLIC OF TURKEY

	1981												1982			REMARKS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
1. Presentation of Interim Report			--- (TC 1 - 2) --- (A, B, C, D, E &F)													Period - 19 days: Interim Reporting & Planning of future schedule.
2. Offshore Geophysical Work																
1) Field Survey (Seismic, gravity & magnetics)				----(SISMIC 1)												Field survey shall be carried out by Turkey party; Test shooting will be conducted in the first half.
2) Data Processing						----------(TC x 1) ----------(JE x 1)										JICA Expert: Processing x 1(In the first half) Quality control & Others x 1(In the second half)
3) Interpretation of Seismic Records									----------(TC x 1) ----------(JE x 1)							JICA Expert: Interpretation of Seismic data x 1
4) Interpretation of Gravity & Magnetic Records									----------(TC x 1) ----------(JE x 1)							JICA Expert: Qualitative & quantitative interpretation x 1
3. Underground Exploratory Drilling																
1) Manufaturing of Drilling Equipment	---															
2) Transportation of Equipment			----------													Tokyo - Istanbul
3) Operation				----------(TC x 1) ----------(E & F)												Underground drilling, 500 m x 4(Horizontal & Vertical) JICA Expert x 2
4. Others																
1) Geological Compilation & Field Works					---(TC x 1) ---(A)											Preparation of UGF-KT3 Kappmeter.
2) Testing the Physical Properties of Rocks										----------(TC x 1) ----------(A)						Testing will be carried out by MTA staff with Density, P-wave velocity, Magnetic susceptibility measurements.
3) Core Analysis						---(TC x 1) ---(A)				----------(TC x 1) ----------(A)						JICA Expert x 1
5. Preparation of Report	---------- (Interim Report)											---------- (Final Report)				Final report shall be made based on the actual results at the end of field service in Turkey after reviewing necessary data.

Remarks: 1. Abbreviation of JICA Expert; A - Inoue; B - Ohbayashi; C - Kametani; D - Katayose; E - Hanada; F - Kotani; JE - JICA Expert.

2. TC - Counterpart from Turkish party.

ANNEX 2

TENTATIVE SUGGESTIONS AND RECOMMENDATIONS ON GEOPHYSICAL SURVEY SPECIFICATIONS

(Subject to change after consulting with experts on each special field and acquiring JICA's instruction)

1. To use 48 channels, 25 m. group interval, 1.2 Km. active section streamer cable.
2. To have short offset of about 10 m. distance between end of gun array and end of nearest hydrophone group.
3. To shoot every 12.5 m. for 48 fold CDP while keeping vessel's speed as slow as practically possible.
4. To carry out survey along auxiliary lines, if time allows:
   a) Dip lines as A, B, C and D on the attached map, for confirming possible true dip,
   b) Detail investigation lines as shown on the attached map by broken lines, for being able to delineate seismic, gravity and magnetic contour maps.
5. To deploy 4 Trisponder stations on land along the shore (somewhere not very far from the shore) in advance, and choose adequate pair of stations at first for survey start, then switch over to the next pair in good order, according to ship's location.
   If blind portion of shooting course may happen for switching time gap, position fix can be done by dopplar sonar with position correction to Trisponder positioning by interpolation.
6. It is preferable to ride boat from offshore to near shore for keeping seismic line as close as possible to the shore.
7. It is preferable to ride boat against sea current for keeping boat speed to sea water enough and then, having streamer depth and direction stable.
8. To try collecting seismic data everytime together with gravitational and magnetic data, if practically possible. If needed for shallow water survey, it is allowable to hold streamer depth at 5 m.
9. To employ total volume of gun array as large as compressor capacity allows, meanwhile, as each gun of gun array is preferable to be less volume.

10. To run vessel as close as possible to the coast line (i.e. 0.5 Km.) to observe gravity and magnetics between two magnetic anomalies as shown on G line in the attached map.
11. To carry out supplemental onland survey with portable proton magnetometer on two magnetically anomalous areas and one or more magnetically non-anomalous areas near the coast for correcting onland and/or offshore data to aid easy compilation.
12. To carry out statistical density analysis for giving adequate correction values applicable to Bouguer and terrain corrections on both land and marine commonly.

ANNEX 3

TENTATIVE SUGGESTIONS AND RECOMMENDATIONS ON GEOPHYSICAL SURVEY EXPERIMENTATION

(Subject to change after consulting with experts on each special field and acquiring JICA's instruction)

1. To carry out air gun signature measurements in deep sea.
   a) To acquire signature of each individual gun,
   b) To acquire signature of total gun array to be used,
   c) Preferable sea depth is more than 100 m.
2. To carry out long cable shooting along line E as shown on the attached map extending to offshore about 30 Km. for grasping general idea on relations between seismic velocity, geological structure and sea bed materials. Streamer cable of 3.6 Km. active section (75 m. group interval and 50 m. hydrophone group coverage) is usable. To shoot every ~~18.75 m.~~ 37.5 m for providing 48 fold CDP and 18.75 m. depth point interval section, if practically possible.
3. To test offset distance in the range of about 7 Km. at nearshore side along line E using nearest offset and farthest offset as practically possible. 1200 m length of the cable
   Other parameters must be the same as the production work previously mentioned.
4. To try acquiring basic data for high resolution shooting in the range of 7 Km. nearshore side along line E.
   a) Comparison observation on streamer depth:
      i) 10-15 m.
      ii) 5 m.
   b) Other parameters are as follows:
      70 ci gun array, 1 ms. sampling rate, 600 m. cable, offset of 10 m., shooting interval of 12.5 m., and low cut filter of 27 Hz.

付録－7 議 事 録 (3) TKI/JICA

MINUTES OF MEETING (3)

REGARDING THE UNDERGROUND DRILLING TO BE CONDUCTED AT THE KOZLU COAL MINE UNDER THE COOPERATING WORKS OF BOTH JICA AND EKI.

ATTENDANT: JICA MISSION - M. INOUE (LEADER OF THE MISSION & GEOLOGIST)
M. HANADA (DRILLING EXPERT)

EKI - MUAMMER COŞKUN (CHIEF SAFETY ENGINEER OF KOZLU MINE)
MACIT OĞUZ (SECOND MANAGER OF DEVELOPMENT DEPT., EKI)
SAVAS CICERALI (GEOLOGIST OF KOZLU MINE)
ERKAN TARHAN (GEOLOGIST OF MAIN DEPT., EKI)

TKI - YUSUF ATES (MINING ENGINEER OF TKI HEAD OFFICE)

AT CONFERENCE ROOM IN THE KOZLU MINE ON MARCH 23, 1981.

AGENDA

Based on the actual conditions observed at the site, the preveous S/W which had been given by the previous JICA Mission visited the site in February, 1980 will be better amended as follows, because;

a) The end of the cross-cut 22926 and 22925 are still before or in the Simal fault,
b) There is a big difficulty to cross the Simal fault by gallery due to the strong deformation and of ground stress,
c) The drilling has to be carried out by passing the disturbed zone of Simal fault. (Refer to the figures 1 and 2)

A. Drilling Method to be Recommendable

1. The Horizontal Hole at 22925 Gallery

a) To set the 6" casing pipe (hereinafter called c.p.) into the existing gallery from the drilling machine, which will be set at about 60 m. from the end of 22925, to the possible end.
b) To drill by 6" c.p. through 8" c.p. with a casing crown of a little(1 mm.) oversize of 6" c.p. under the normal drilling method.

To extend the drilling about 10 m. into the rock untile getting stuck of the crown. After cleaning the 6" pipe by HQ wire line strings, the drilling shall be continued arround 10 to 20 cm. into the rock and the successive cementing of 6" pipe has to be conducted in order to avoid water leakage.

c) To start drilling by HQ wire line strings through 6" guide pipe by attaching 122 mm. diameter size reaming crown in behind the HQ standard diamond bit and to continue drilling under reverse circulation method until to reach the stable zone over the Simal fault.

d) When it reaches to the limit of HQ oversize drilling, HW cp shall be set to that depth and the standard HQ size drilling will be carried out to the certain scheduled depth.

e) If there is a difficulty on keeping drilling by HQ wire line method, the NQ oversize, which is a same manner with HQ oversize, under reverse circulation method will be conducted.

f) Successively, the same procedure would be taken until using BQ size strings.

2. The Horizontal Hole at 22926 Gallery

a) A pilot drilling by using EKI's TURMAG will be carried out prior to the proposed holizontal drilling at about 60 m. from the face of 22926 gallery.

b) To set 6" c.p. at about 10 m. deep into the rock at the face and cement it to the rock.

c) A gate valve of 6" diameter and a preventer shall be installed to the 6" guide pipe.

d) If the formation is good by the results of pilot boring, HQ standard wire line drilling will be adopted at first, but if it is still in the disturbed zone, HQ oversize under reverse circulation drilling shall be employed until to get the stable zone.

e) After setting HW c.p., the standard wire line coring method by NQ strings will be carried out until the limit of that size and successive normal drilling procedure will be conducted until to the scheduled depth.

B. Proposed Casing Program

Size or Kind of Casing Pipe	Proposed Setting Depth of C.P.
6"	About 10 m. deep
HW	" 50 m. deep
NW	" 250 m. deep
BW	" 400 m. deep

The proposed depth of casing pipe will be modified depend on the underground geological condition in the hole.

C. Proposed Drilling Team

Kinds	Proposed Number
Japanese drilling expert	2/day
Turkish drilling foreman	1/shift x 3 shifts/day
" " fitter	1/shift x 3 shifts/day
" skilled worker	3/shift x 3 shifts/day

Note: For the setting of equipment, one crew may work on one shift per one day basis.

D. Layout of Drilling Equipment at Site

A total length of 20 m. will be required to install all drilling equipment in the 4 m. wide gallery. At about 4.5 m. back from the face, a side-out of 3 m. x 2 m. will be required to accomodate the drilling machine as shown in the figure 3.

And the following facilities or supplys will be requested to the drilling site:

a) Water supply pipe to the mud mixer.(About 150 liter/min.)

b) Gas blow-out pipe (About 4 inches)

c) Local fan (40 HP)

d) Power supply by cable (550 V. and 50 Hz)

Items	Rated Capacity
Drilling Machine(EP-1W)	20 Kw
Pump (WL-MG-15H)	11 Kw
Mixer (HM-250)	5.5 Kw
Wire Line Hoist(WLH-4S-4)	3.7 Kw
Total	40.2 Kw

e) 4 switch cases

f) Air driven sand pump for mud tank cleaning and its air supply.

g) Mud tank (1.5 m. wide, 4 m. long, 1.2 m. deep) cut in the floor.

h) Separator at the end of guide pipe (1 m. wide, 1.5 m. long, 1 m. high, iron made and be provided with over flow mechanism)

i) Foundation of drilling machine(2.5m L,4.5m W, 0.5m Th;0.5m out)

E. The followings will be Requested to be Supplied

a) Bentonite - about 10 tons at the first stage.

b) Required numbers of core box (1 m. long, 0.6 m. wide, 0.12 m. high; 5 m/box)

c) Geological helper for observation of core while reverse circulation method is being carried out.

d) 150 m. of HW c.p. because the HW c.p.in hand is only 68 m.

Then, it will be not enough to use at 22925 gallery because already 60 m. of c.p. will be occupied by the guide pipe.

e) Preventer for reverse circulation will be manufactured by EKI based on the provided design.

f) Gas separator also will be manufactured by EKI on the basis of given design.

F. Drilling Order

The first drilling will be carried out at the 22926 gallery as a horizontal hole to sound the geological structure after the pilot drilling of approximately 60 m. long by EKI's drilling machine. And the second one will be conducted at the 22925 gallery as a horizontal hole to sound the geological structure beyond the Simal fault.

The other directional drill holes have to be discussed and determined according the results of the abovementioned two drillings.

The Mission will transfer the abovementioned amendment of the previous S/W on the underground drilling for the exploration on the offshore area of Zonguldak Coal Field, Repablic of Turkey to the Japan International Cooperation Agency (JICA) and will promise to submit the final decision of JICA by telex or formal letter as soon as possible.

Muammer Coskun
Chief Safety Engineer,
Kozlu Mine, EKI

Masaaki Inoue
Leader of Mission from
Japan International Cooperation
Agency

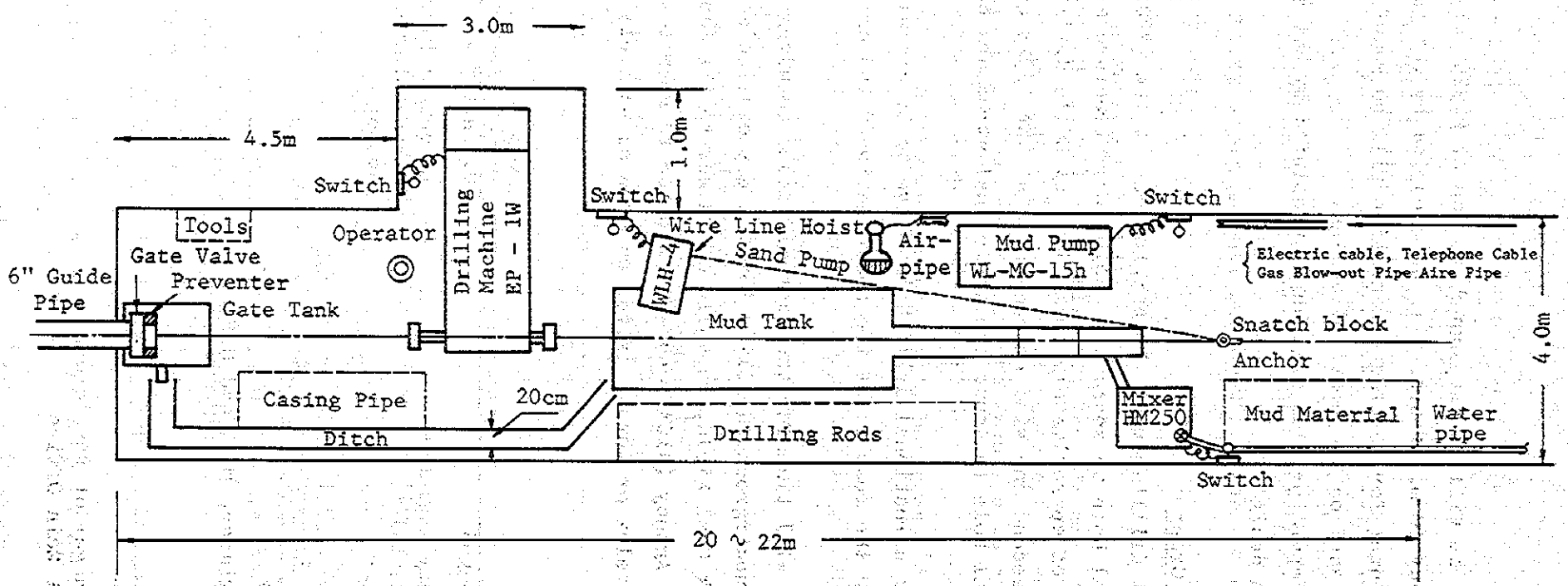
Yusuf Ates
Mining Engineer, TKI Head Office

Macit Oguz
Second Manager of Development
Dept., EKI Main Office

Attached Figure to
"Minutes of Meeting"
(3), March 23, '81

Fig. 3 : Schematic Plan of Drilling Equipment Layout

Scale - 1:100



Remarks : Detailed drawings of gate tank, guide pipe, gate valve, and foundations of drilling machine, mud tank and mud ditch shall be provided by the JICA expert later.

付録－8　物理探査測定関係機器と能力

1. 物探調査船（SISMIK-1）

建　造	1976年	船　速	12ノット
船　長	56.45 m	純トン数	GWT720
船　幅	8.80 m		
吃　水	3.90 m		

2. 船位測定装置

Satellite Nanigafion System　：　MAGNAVOX, MX702/HP

Doppler Sonar System　：　KRUPP-ATLAS DOLOG-12

Radio Nanigafion System　：　TRISPONDER（陸上局は4set分保有）

3. 地震探査装置

記録装置：　TEXASINSTRUMENTS, DFS-IV, 48ch, 9トラック, 800又は1600BPI, デジタル記録方式

ストリーマケーブル：　3600m, 48ch, 受振器間隔75m, グループ数50ケ,
1200m, 48ch, 受振器間隔25m, グループ数50ケ,
（Seismic Engineering 社製）

4. スパーカー探査装置

スパーカー：　EG and G社製, 4500ジュール, 周波数350～500Hz

記録器：　EPC Model 4100 19 3/4″ 乾式記録

5. エヤーガン装置

エヤーガン：　BOLT社製, 7個配列, Model 1500C
105, 120, 145, 180, 235, 540, 360 cu, in.
BOLT社製, 5個配列, Model 600B
1, 5, 10, 20, 40 cu, in, chamber

コンプレッサー：　2000PSIG, 500SCFM　2台

6. 重力探査装置

重　力　計：　ラコステ　Model－S　船上重力計，磁気記録式　ウォルドン
可搬型重力計

7. 磁気探査装置

磁　力　計：　バリンジャ　M－123型　プロトン磁力計
20,000～100,000γ，1γ 読み，ケーブル長 229m
記録紙自記式

8. 地震探査総合解析器（Processing Center：アンカラ　MTA）

解　析　器：　TIMAP製

9. 重力・磁気探査解析器（Processing Center：アンカラ MTA）

電　算　器：　GENERAL PURPOSE INTERDATA 8/32 COMPUTER SYSTEM
プロッター：　CALCOMP PLOTTER 925/1036
CALMAGRAPHIC (T) SYSTEM

付録－9

THE LIST OF ATTACHED FIGURES FOR "MINUTES OF MEETING" (3)

Fig. 1 : Rough Sketch of The Cross-cut No.22926 and 22925 in The Kozlu Coal Mine.

Fig. 2 : Geological Section Through Galleries 22727-22823-22925-221013.

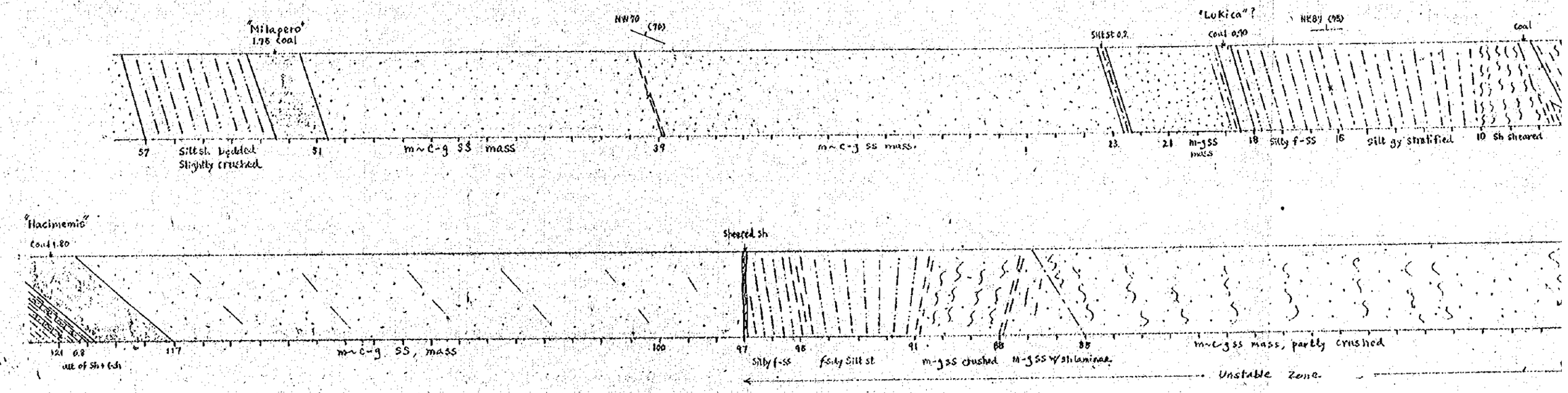
Fig. 3 : In The Text

Fig. 4 : -425/-485 Level Underground Working Map of Kozlu Mine, Zonguldak Coal Field.

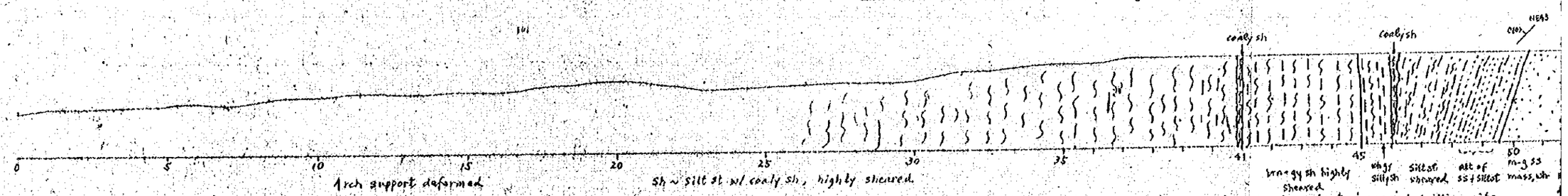
Fig. 5 : Geological Section at 46500 in Kozlu Mine, Zonguldak Coal Field.

Figure 1 : Rough Sketch of The Cross-Cut No 22926 and 22925 in The Kozlu Coal Mine (Scale -

Cross-Cut No. 22926 (Left side wall)



Cross-Cut No. 22925 (Right side wall)



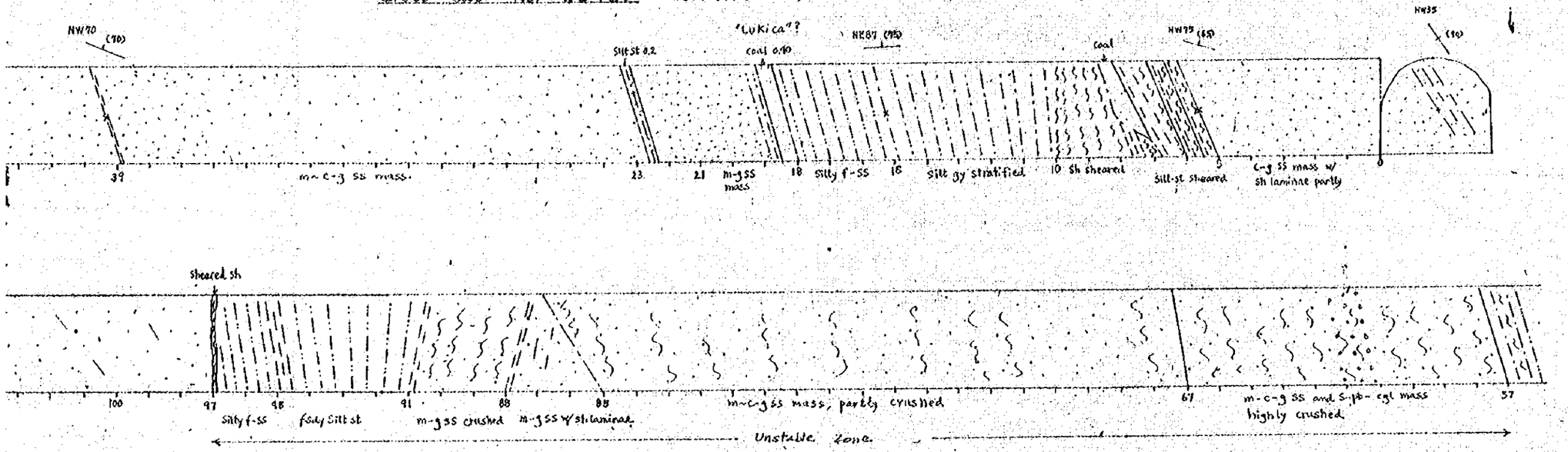
Remarks: 1) The distance was measured by counting arch supports, then it may have more than 10% error. 2) The geological observation was made for finding stable area in order to select proposed drilling site.

March 23, 1981

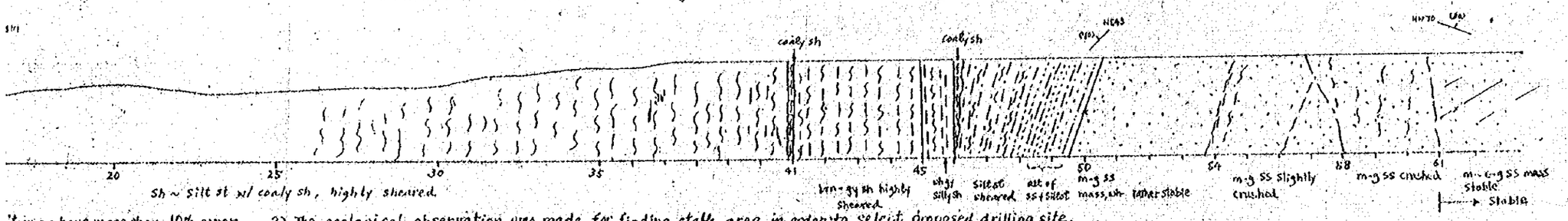
23/3/1981

Cross-Cut No. 22926 and 22925 in The Kozlu Coal Mine (Scale - 1:100)

Cross-Cut No. 22926 (left side wall)



Cross-Cut No. 22925 (Right side wall)

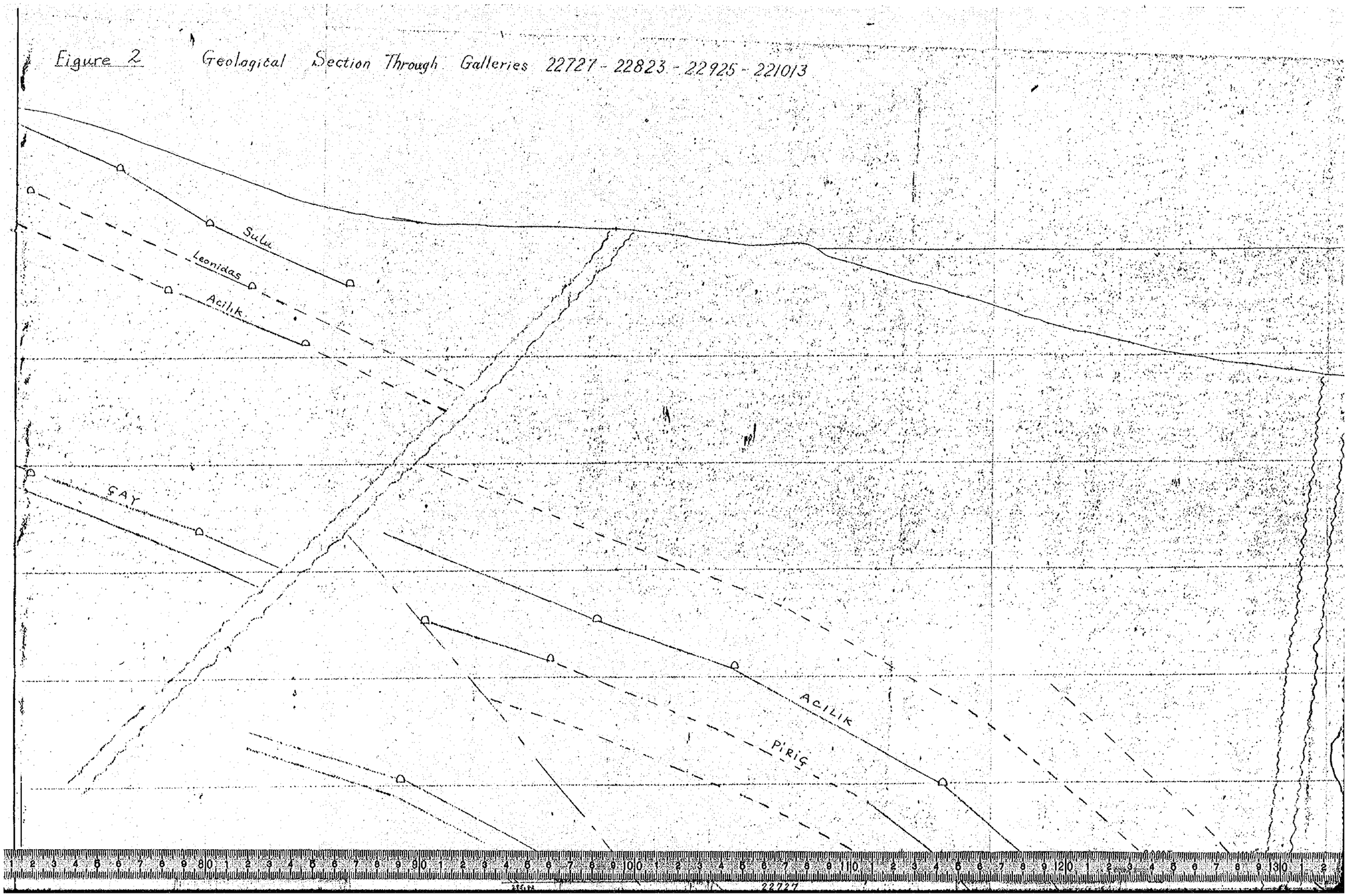


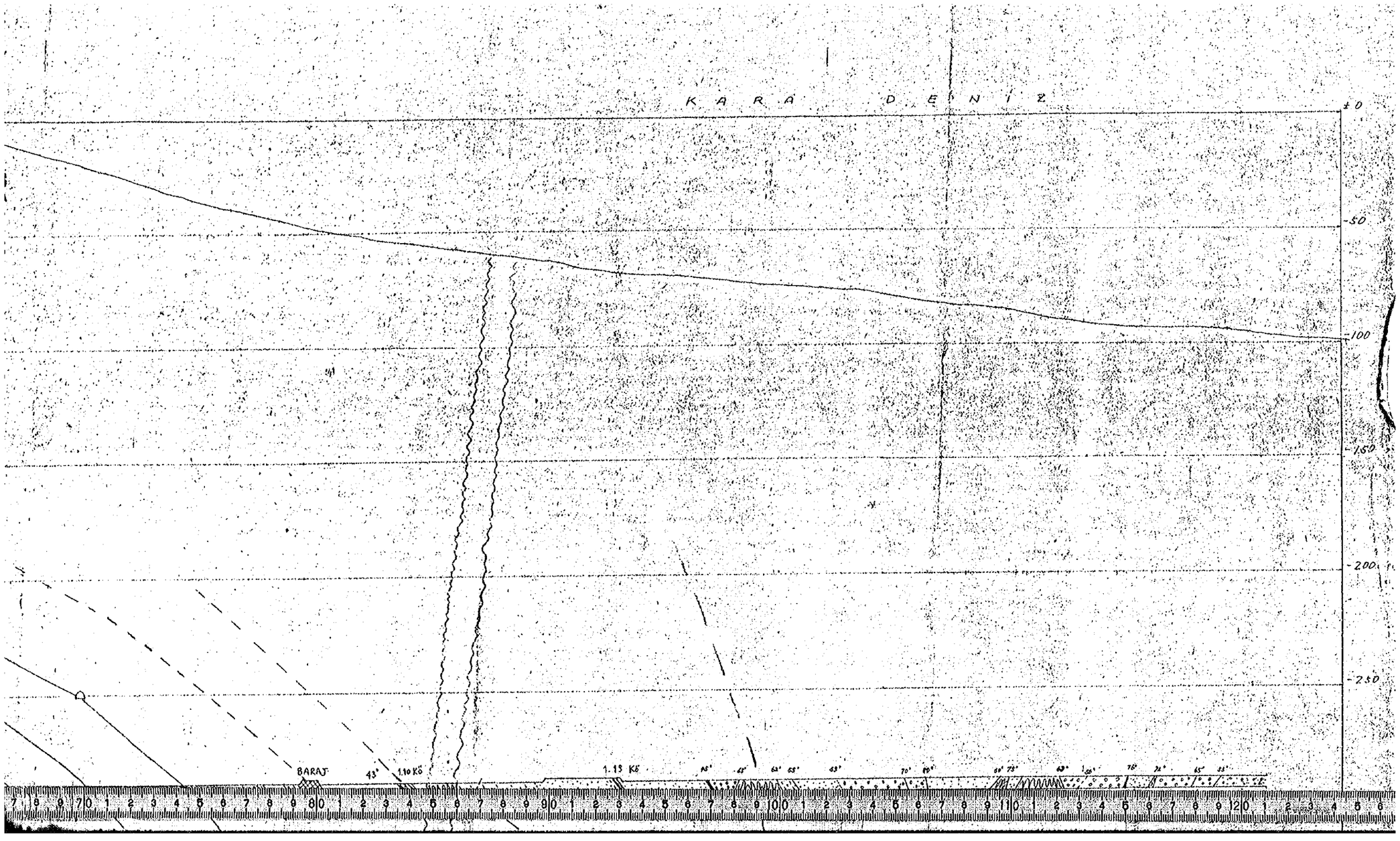
it may have more than 10% error. 2) The geological observation was made for finding stable area in order to select proposed drilling site.

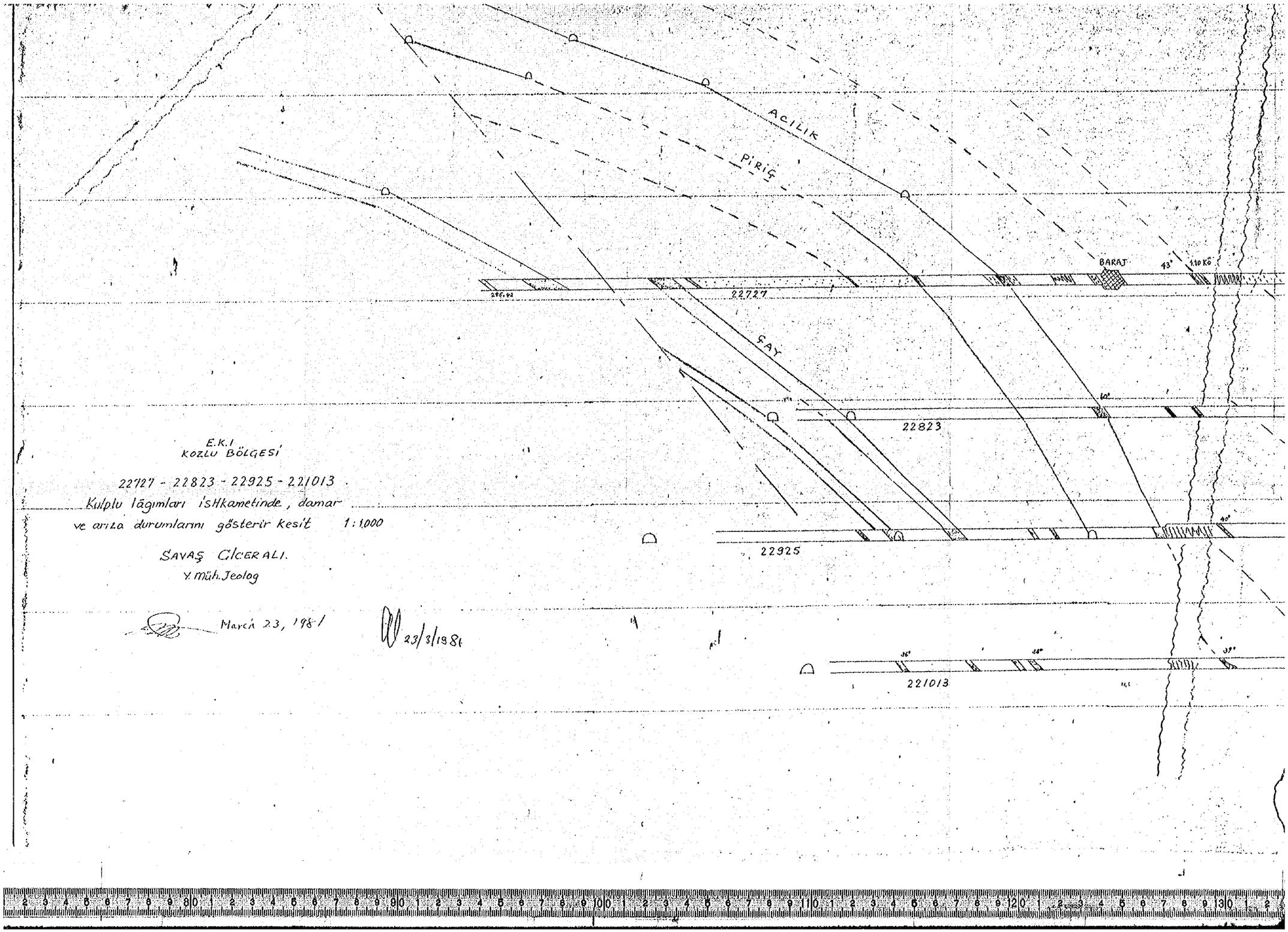
March 23, 1981

23/3/1981.

Figure 2 Geological Section Through Galleries 22727 - 22823 - 22925 - 221013




K A R A D E N I Z
±0
-50
-100
-150
-200
-250
BARAJ
1.10 Kö
1.15 Kö



E.K.I
KOZLU BÖLGESİ

22727 - 22823 - 22925 - 221013
Kulplu tâgımları istikametinde, damar
ve arıza durumlarını gösterir kesit 1:1,000

SAVAŞ CİCERALI.
Y. müh. Jeolog

March 23, 1981

23/3/1981

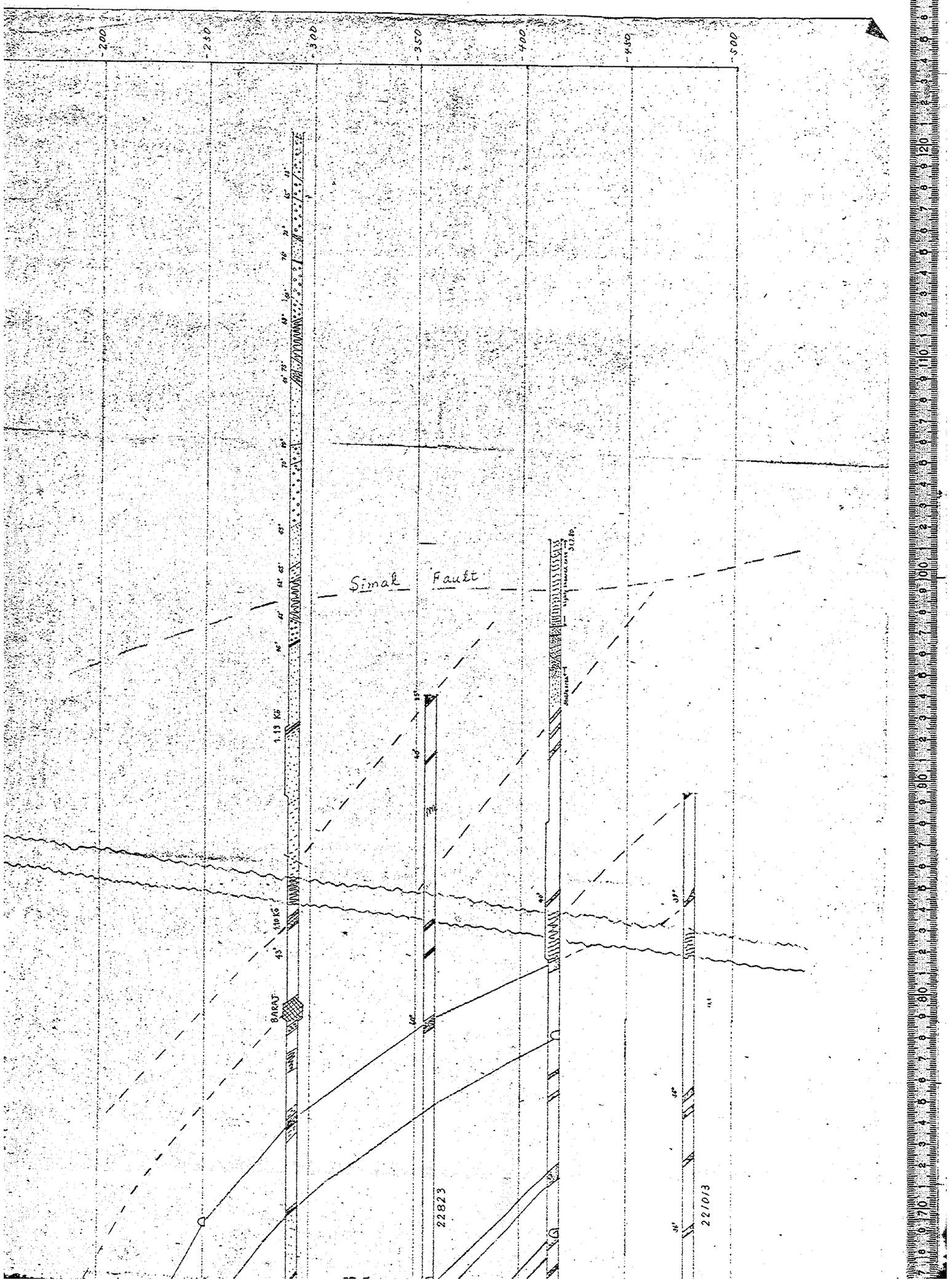
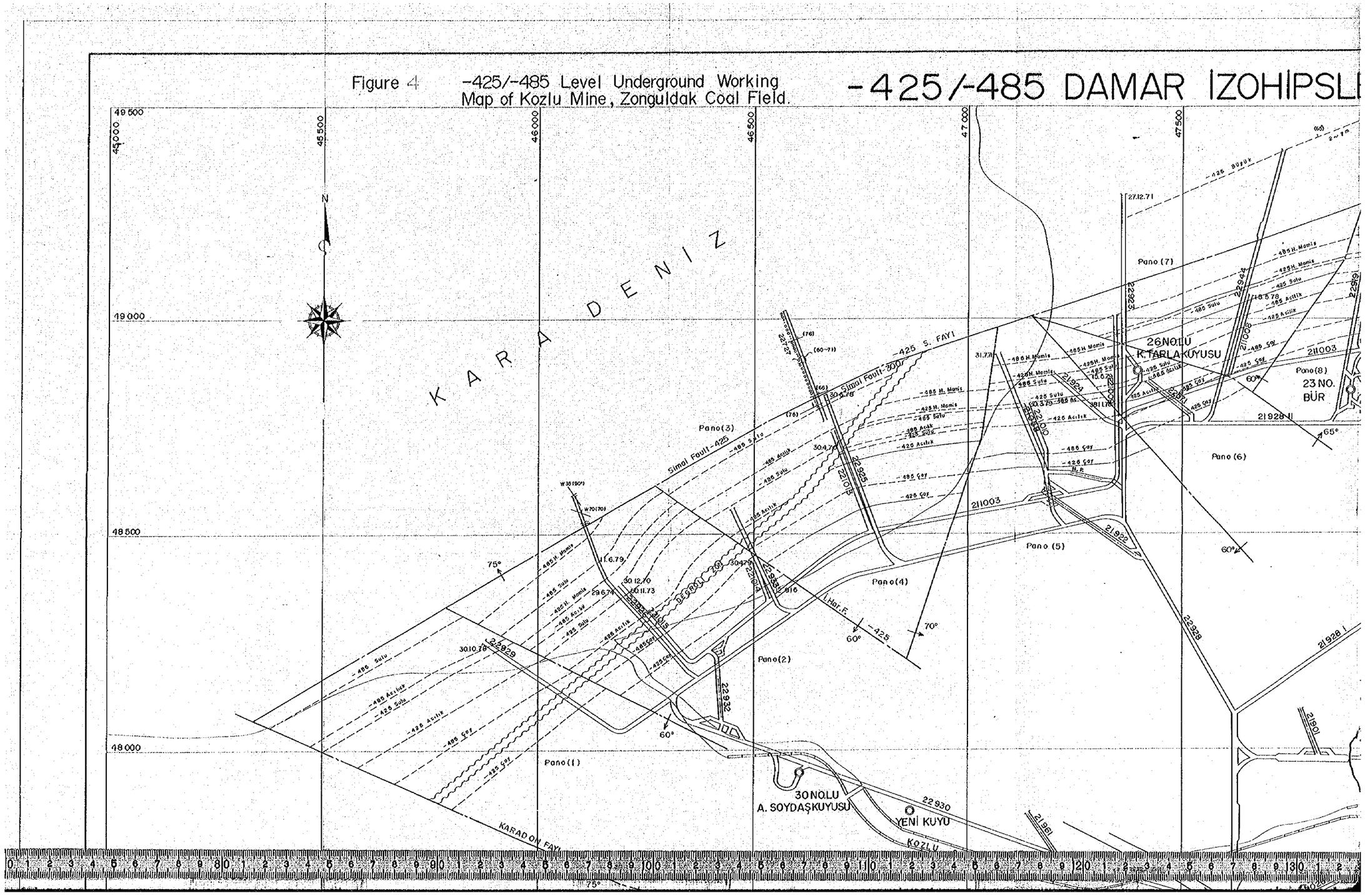
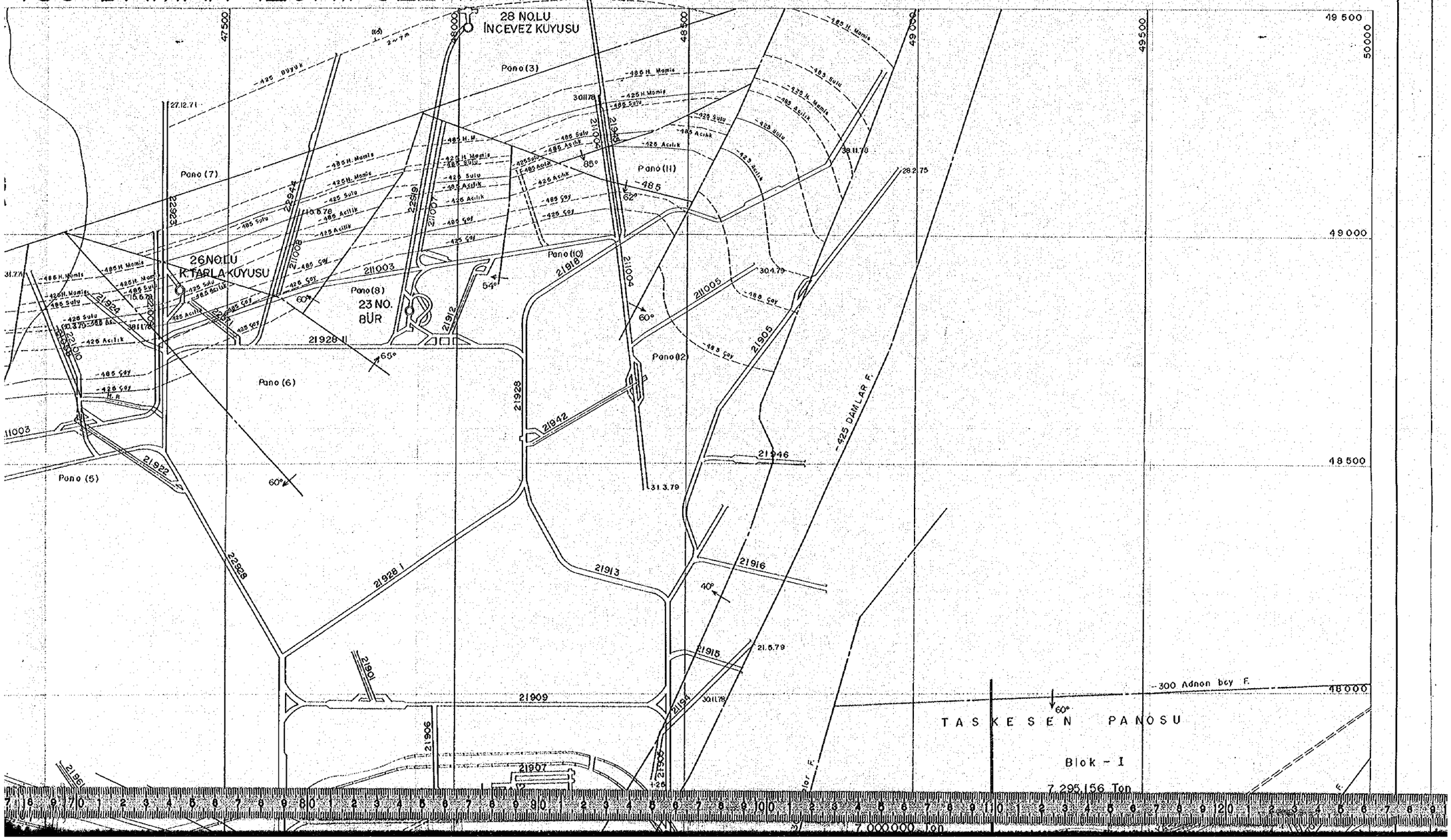
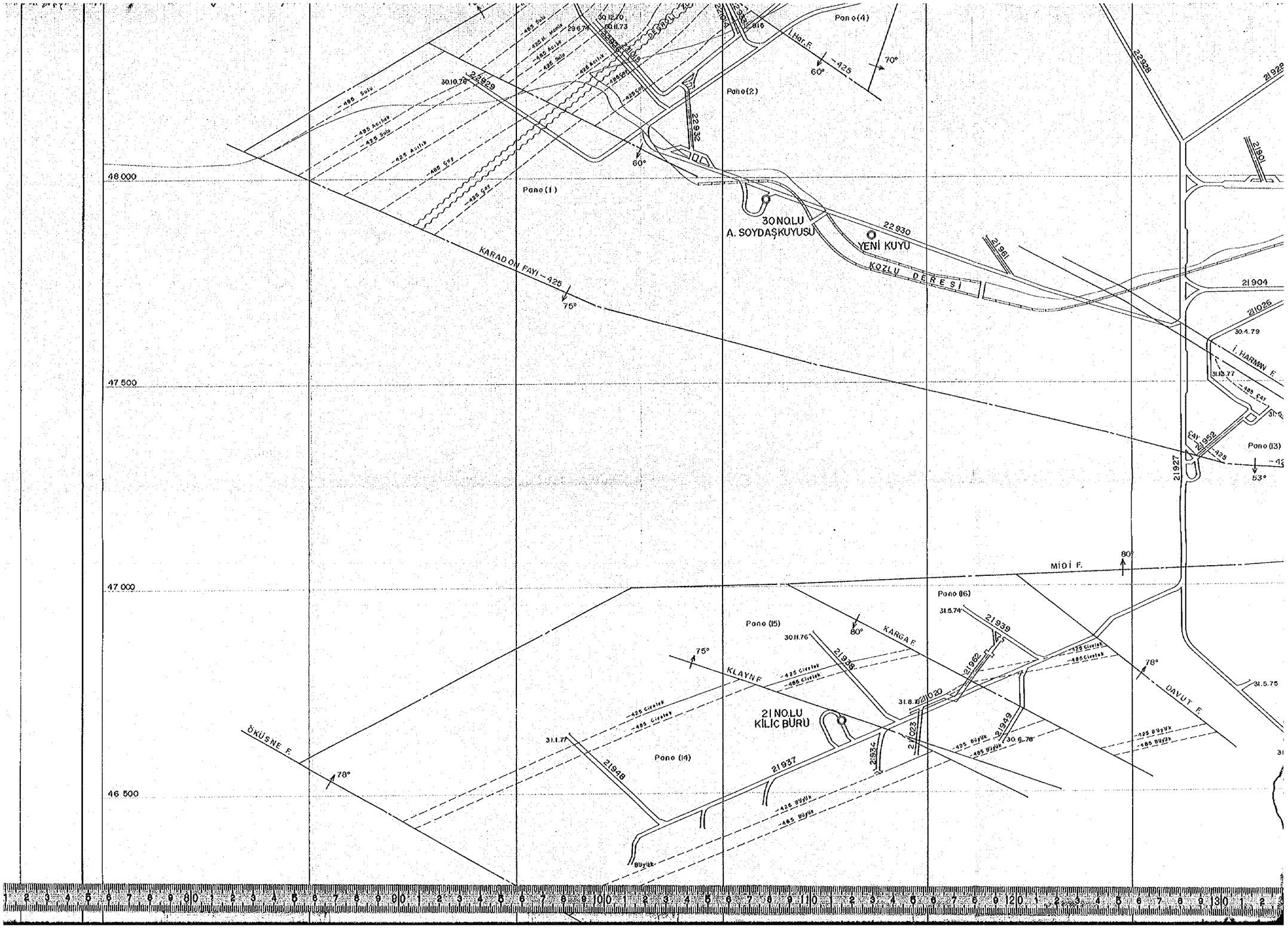

-200
-250
-300
-350
-400
-450
-500
Simak Fault
1.13 KG
1.10 KG
BARAJ
22823
22/013

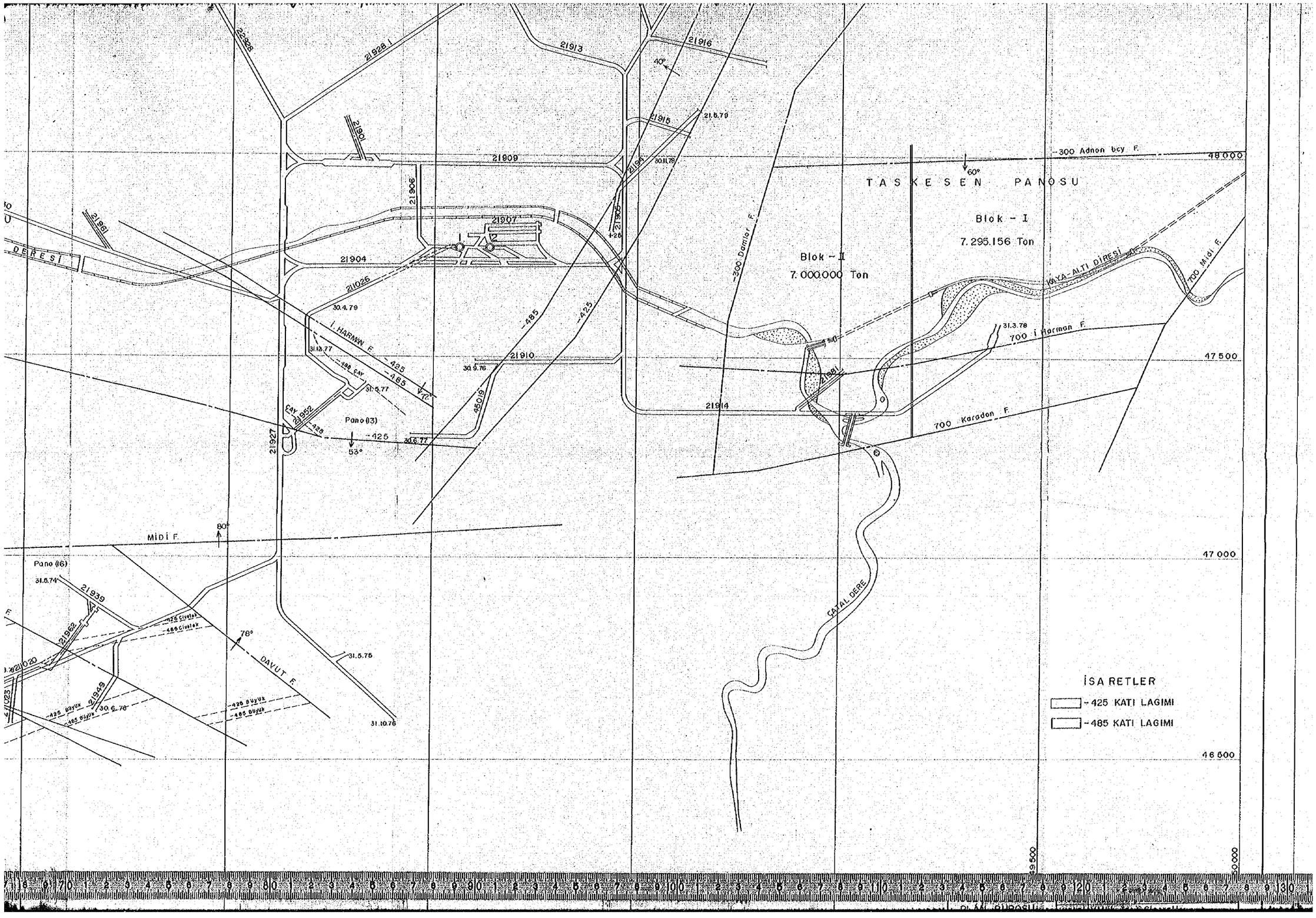
Figure 4 -425/-485 Level Underground Working Map of Kozlu Mine, Zonguldak Coal Field.

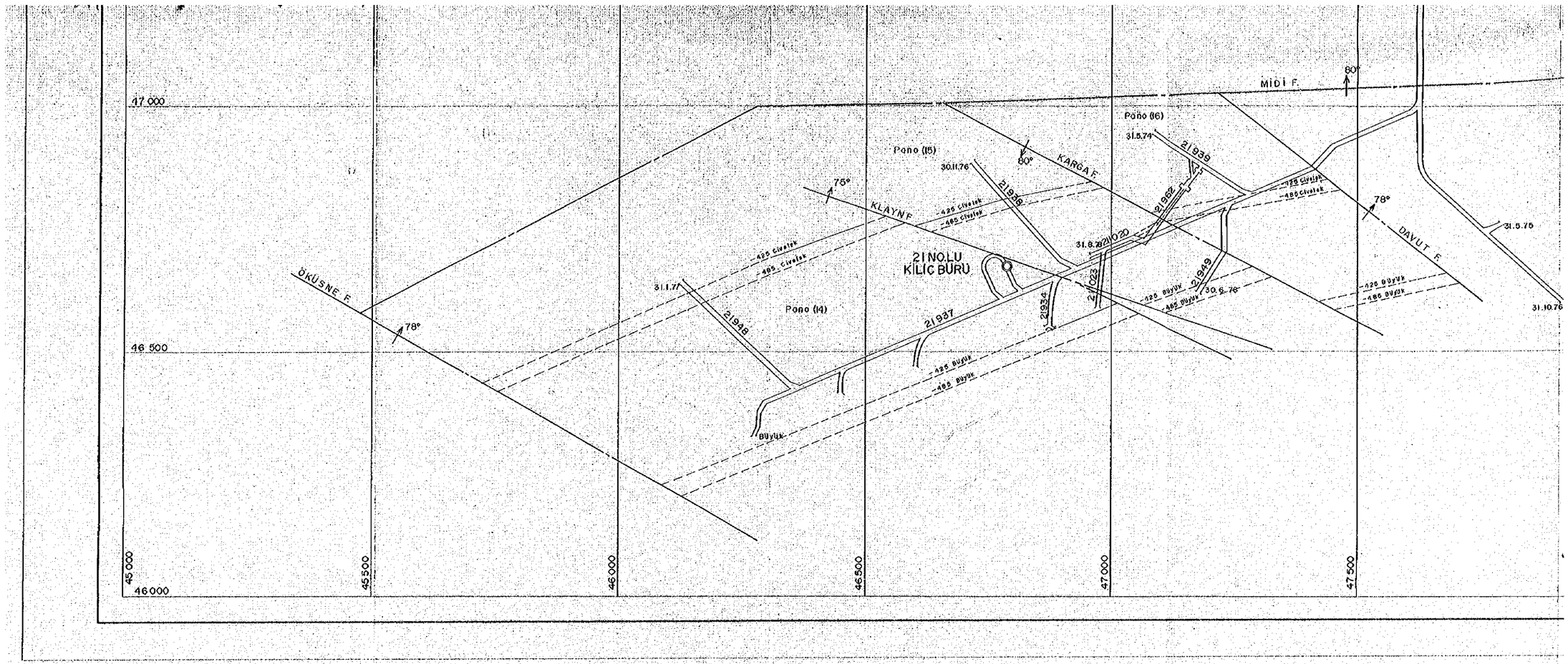


485 DAMAR İZOHİPSLERİ




48.000
47.500
47.000
46.500
Pano (1)
Pano (2)
Pano (4)
Pano (13)
Pano (14)
Pano (15)
Pano (16)
30 NOLU
A. SOYDAŞKUYUSU
YENİ KUYU
KOZLU DERESİ
KARADON FAYI – 425
21 NOLU
KILIC BURU
MIDI F.
KARGA F.
KLAYN F.
DAVUT F.
ÖKÜSNE F.
22.930
22.929
22.932
21.904
21.926
21.927
21.939
21.948
21.937
21.962
21.949
21.934
21.961
30.10.78
30.12.70
30.11.73
30.4.79
31.5.74
30.11.76
31.1.77
30.6.78
31.5.75
75°
78°
80°
60°
70°
53°


TASKESEN PANOSU
Blok - I
7.295.156 Ton
Blok - II
7.000.000 Ton
-300 Adnon bey F.
48 000
47 500
47 000
46 500
-300 Damlar F.
700 Midi F.
700 i Harman F.
700 Karadon F.
VAYA-ALTI DİRESİ
ÇATAL DERE
MİDİ F.
DAVUT F.
i. HARMAN F.
Pano (13)
Pano (16)
21928 i
21913
21916
21915
21909
21906
21907
21904
21910
21914
21927
21939
21962
21949
21961
21980
21952
21025
-425
-485
 İSA RETLER
-425 KATI LAGIMI
-485 KATI LAGIMI


47 000
46 500
46 000
45 000
45500
46000
46500
47000
47500
MIDI F.
80°
Pano (16)
31.5.74
21939
Pano (15)
30.11.76
80°
KARGA F.
75°
KLAYN F.
425 Civelek
485 Civelek
21938
21952
425 Civelek
485 Civelek
78°
DAVUT F.
31.5.75
21 NO.LU
KILIÇ BURU
31.8.72
21020
21949
425 Büyük
485 Büyük
30.6.76
31.10.76
ÖKÜSNE F.
78°
31.1.71
21948
Pano (14)
21937
21934
21023
425 Büyük
485 Büyük
Büyük

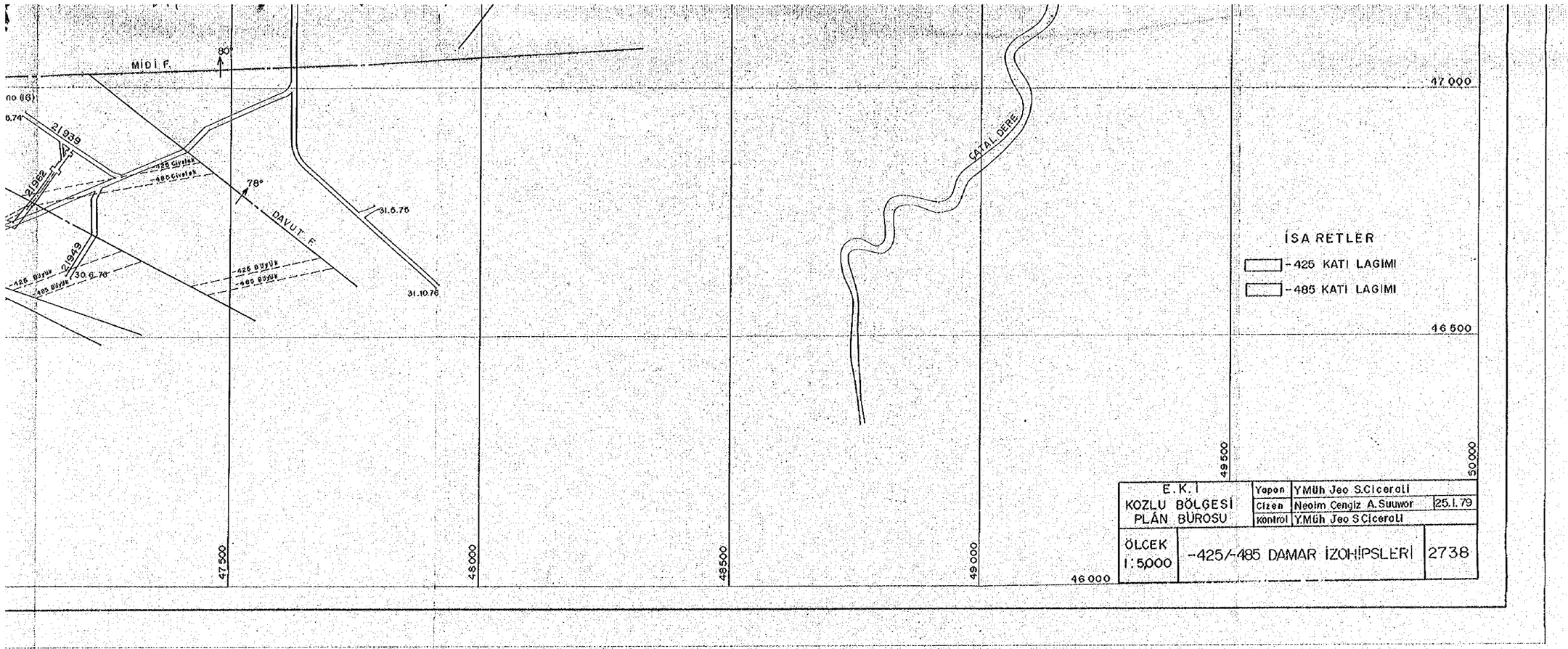
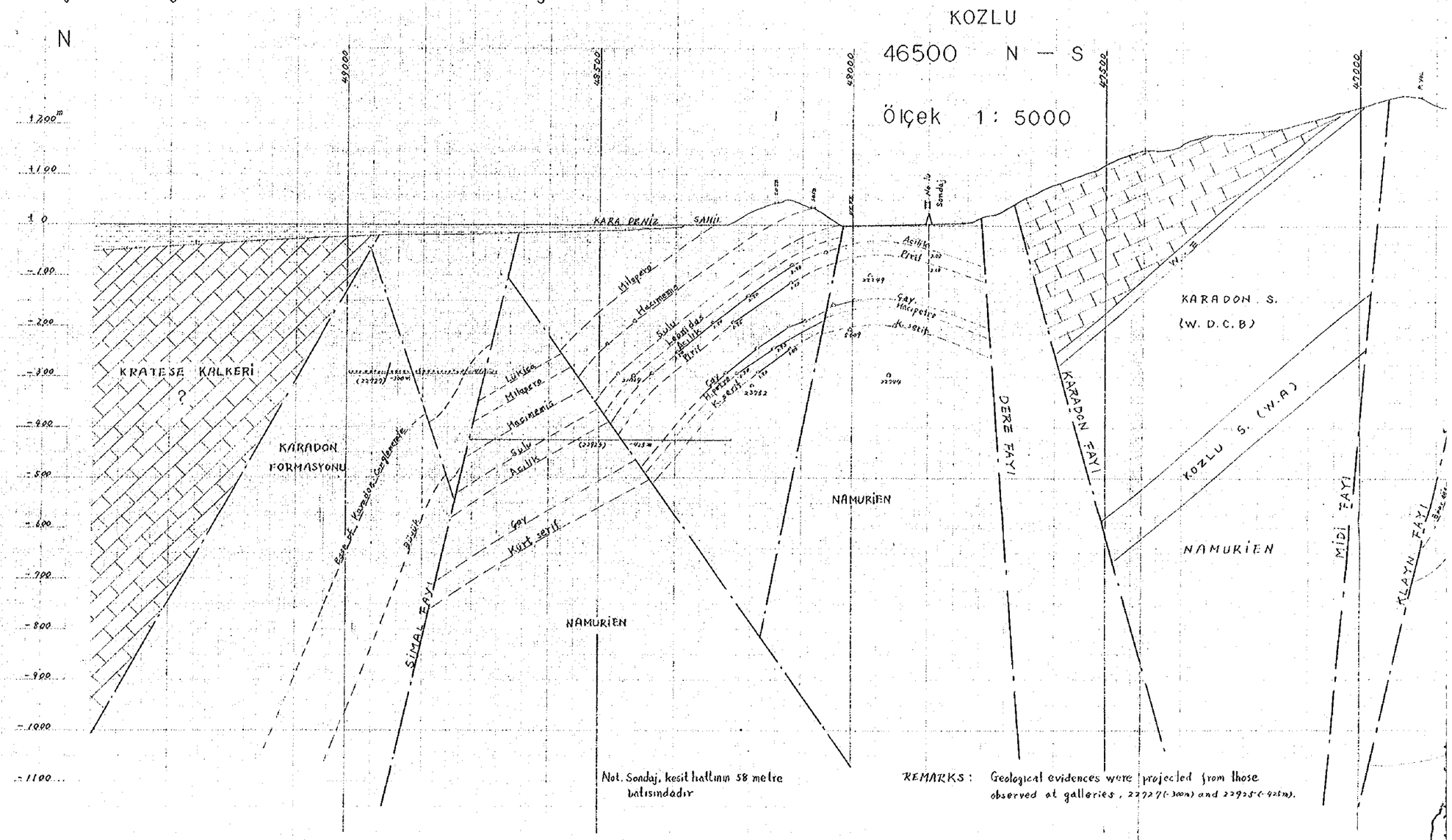
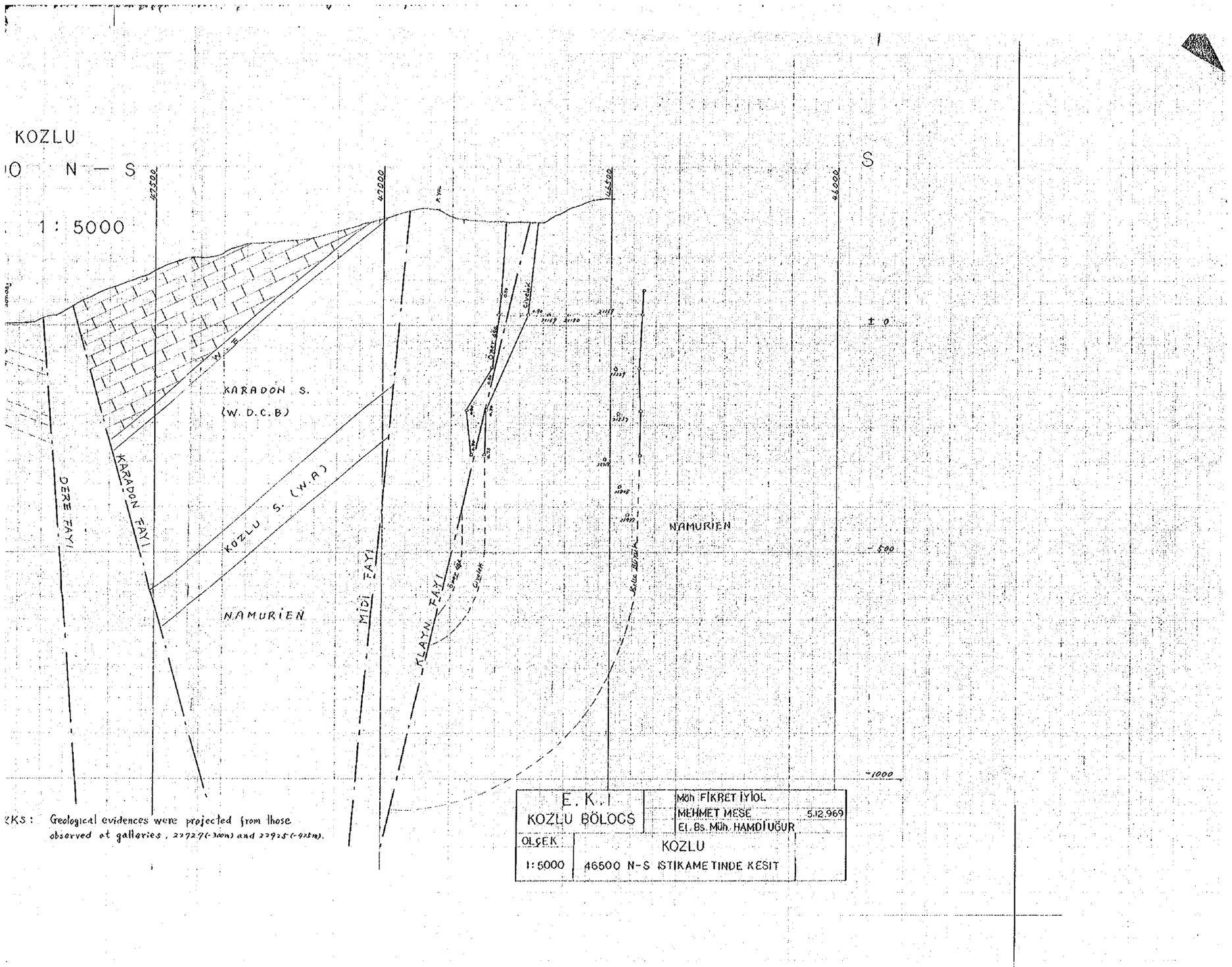

MIDİ F.
90°
no (66)
21.939
21.962
-425 Büyük
-485 Büyük
78°
DAVUT F.
31.5.76
21.949
30.6.76
-425 Büyük
-485 Büyük
31.10.76
ÇATAL DERE
47 000
46 500
49 500
50 000
47 500
48 000
48 500
49 000
46 000
İSARETLER
-425 KATI LAGİMİ
-485 KATI LAGİMİ
E.K.İ
KOZLU BÖLGESİ
PLÂN BÜROSU
Yapan Y.Müh Jeo S.Cicerali
Çizen Neolm Cengiz A.Suuwor 25.1.79
Kontrol Y.Müh Jeo S.Cicerali
ÖLÇEK 1:5,000
-425/-485 DAMAR İZOHİPSLERİ
2738

Fig. 5 Geological Section at 46500 in Kozlu Mine, Zonguldak Coal Field





ZKS : Geological evidences were projected from those observed at galleries, 22727 (-300m) and 22925 (-925m).

JICA