

ORTA ANADOLU'DA BİLHASSA ELEKTRİKİ JEOFİZİK USULLERİYLE YERALTI SUYU ARAŞTIRMALARI

Yazan: Dr. Mehmet Y. DİZİOĞLU

GİRİŞ :

Etüt sahası Cihanbeyli - (İnevi)- Kadınhanı Ilgın - Polatlı - Cihanbeyli poligonu ile çevrelenmiş, 900 -1100 m. yüksekliğinde bir platodur (Şekil 1). 1200-2000 m. arasında rakımı değişen dağlarla çevrelenen bu plato hafif meyilli derelerle kesilmiş olup bunlarda kısmen en derin saha olan 750 m. rakımında Sakarya nehrine, İnsuyu deresi ve kolları ise Tuzgölüne akmaktadır. Platonun diğer kısımları kapalı havzalar teşkil etmektedir. Bütün bu bölgede karstik fenomenler düdenlere, obruklara ve voklüzyen membalara rastlanmaktadır.

Jeolojik vaziyet :

Etüt sahasının detay jeolojik haritası mevcut değildir. Bütün saha ufki bir Neojen formasyonu ile kaplıdır. Kenarlarda ve orta kısmın bazı yerlerinde daha eski formasyonlarda müşahede edilmiştir. Neojen, ekseriyetle tatlı su kalkerleri, marn ve kil tabakalarından mütevekkildir. Eski formasyonlar kenarında konglomeralara da rastlanmaktadır. Bu Neojen serisinin azami kalınlığı 200 m. civarında olup umumiyetle şimalden cenuba doğru azalmaktadır. Eski formasyonlara gelince, bunlar diyorit, gnays, serpantin, radyoları, mermer, mermerleşmiş kalker, şışt, grovak ve nümilitli kalkerlerden müteşekkildir. (Sahanın jeolojisi Dr. M. Topkaya tarafından yerinde ve-

rilen malûmattan ve sonradan yazarın yaptığı müşahedelerden çıkarılmıştır).

Yağmur vaziyeti:

Türkiye'nin ötedenberi en az yağışlı bölgesi olarak tanınmış olan bu sahada senelik yağış miktarı 200-250 mm. arasındadır. Neojen formasyonu içinde devamlı ve esashı yer altı su napı bulunmamaktadır. Nap teşkil etmeyen sular ise her bakımdan çok istikrarsız bir vaziyet arz etmektedir. Su zuhuratının çoğu toprak ve onun altındaki Neojen kalkerleriyle alakadardır. Fakat bunların çoğu yazın, kurur, kışın ve ilkbaharda akar.

Etüdün gayesi:

Jeolojik vaziyeti yukarıda belirtilen bu arazinin satıh jeolojisiyle hal edilemeyen problemleri göz önüne alınmış, yer altında bulunması muhtemel olan derin su tabakalarının araştırılması için jeofizik usullerden istifade etmek gerektiği kanaatine varılmıştır. Fakat bu iş için derhal teşebbüse geçmeden önce jeofizik usullerin tatbik edilip edilemeyeceği hususunda bazı mahallerde istikşaf mahiyetinde etütlerin yapılması lâzım geldiği neticesine varılmıştır. Bu istikşaf etüdünün gayesi aşağıda 5 madde halinde belirtilmiştir.

1 — Etüt sahasının muhtelif kısımlarında bulunan su ve sahrelerin hakiki rezistivitlerini incelemek.

2 - Tabaka ve formasyonların karakteristik rezistiviteleri olup olmadığını araştırmak.

3 — Eski formasyonun yenisinden farklı bir manyetik süseptibiliteye haiz olup olmadığını araştırmak:

4 — Gayeye en uygun olan elektrik metodunu bulmak.

5— Mümkün olduğu taktirde civarlarında içme suları dahi olmayan devlet üretme çiftlikleri yanlarında,

a) Su harizonlarını tesbit etmek,

b) Neojen ile eski formasyonların temas sathına ait faslı müşteregin şeklim bulmak (Eski formasyonun topografyası).

c) Neojenin altında veya Neojenle eski formasyon arasında kayda değer büyük su toplantılarının mevcut olup olmadığını aramak.

ALTINOVA DEVLET ÜRETME ÇİFTLİĞİ CİVARINDAKİ İNCELEMELER

Burada Wenner-Gish-Rooney metodunu kullanarak rezistivite ölçüleri NNW - SSE ve E-W istikametlerindeki iki hat boyunca alındı (Şekil 1). İki istasyon arası 1200 m. olarak kabul edildi ve her istasyonda elektrod aralığı 20 m. den 800 m. ye kadar değiştirildi.

Kullanılan âletler:

Ölçü aleti Standard Gish - Ronney tipinden idi. Potansiyometre bir optik galvanometreye haiz olup 0-1100 ve 0-110 m. v. luk «range»leri havi idi. Birinci «range» ile 1 m.v. ta ve ikincisiyle 1/10 m.v. ta kadar küçük voltajlar ölçülebilmiftir. Potansiyometre sunî bir toprak sistemiyle kalibre ediliyordu.

Kullanılan metod :

Büyük elektrod aralıklarında (250 metreden büyük) potansiyel ve ceryan

kablolarının ve bunlarla yerin meydana getirdikleri «self ve mutual endüksiyon effekt»leri izale etmek için bir tashih usulü kullanılmıştır. Yerin ölçüye giren kısmının rezistansı Rohm, «self inductance» L Hanri ve M Hanri'de potansiyel ve ceryan kabloları arasındaki «mutual inductance» ise, «effective resistance» R'şu formülle belirir:

$$R' = [R^2 + (L \pm M)^2 v^2]^{1/2}$$

Burada v komütatörün «angüler velosite»sidir. Aranılan hakiki rezistans R'ı bulmak için, aynı elektrod aralığında iki farklı ve malûm komütatör süratleriyle iki ölçü alınır. Her ölçü için «effective resistance» malûm olduğundan, R, kolayca hesaplanabilir.

R'nin bu metodla tayininde yapılan hatayı bulmak için bazı tecrübeler yapıldı. Aynı istasyonda elektrodların yerlerini değiştirmeden, muhtelif komütatör süratleri kullanarak R ölçüldü ve aynı usûl diğer bazı istasyonlarda tekrarlandı. Bu ölçülerden, elektrod aralığı 800 m. yi aşmamak şârtiyle, hakiki rezistans R nin % 1-3 hata ile tayin edilebileceği sabit oldu. Yapılan tecrübelerden bu metodun «Kompansatör'lü non-polarising electrode» rezistivite usulünden 3 defa daha süratli olduğu belli olmuştur.

Rezistivite münhanilerinin analizi:

Elde edilen rezistivite münhanileri üç tabaka (horizon) gösteriyor. Tipik bir tanesi Şekil 2. de gösterilmiştir. Müşahede edildiği veçhile, birinci ve üçüncü tabakaların rezistivitleri aşağı yukarı aynı ve ortadakinden daha küçüktür.

Su toplantılarını bulmak ve aynı zamanda tabakalar ve su horizonları arasında korrelasyon yapabilmek için, münhanilerin analizinde hakiki rezistivitelerin tayinine önem verilmiştir. Bunun için «logaritmik - iki taba-

ka - münhanileri» tersim edildi. Bu münhaniler muhtelif $K = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}$ kıymetleri için $\text{Log} \frac{Q_2}{Q_1}$ in $\text{Log} \frac{a}{h}$ ya göre değişmesini gösterir. Bu formüllerde d_1 ve d_2 birinci ve ikinci tabakaların rezistiviteleri, da iki tabakaya ait «zahiri rezistivite» h birinci tabakanın kalınlığıda elektrod aralığıdır.

Araziden elde edilen münhani logaritmik olarak tersim edilerek, bu münhanilerden en uygunu üzerine tatbik edilince, birinci tabakanın kalınlığı iki $\text{Log} \frac{Q_2}{Q_1}$ mihverleri arasından okunur. K faktörü de aynı zamanda okunur. Analiz için her münhani iki kısma irca olundu:

1 — Birinci kısım yalnız birinci ve ikinci tabakaya ait anomaliyi ihtiva etti.

2 — İkinci kısım ise yalnız üçüncü tabaka ile beraber kalınlığı birinci ve ikinci tabakalarınkinin mecmuuna ve rezistivitesi iki tabakanın rezistivitelerine muadil bir rezistivite değerine müsavi olan tabakaya ait anomiliyi ihtiva etti.

Bu icralar şu prensibe dayanarak yapıldı:

Rezistiveleri d_1 ve d_2 ve kalınlıkları h_1 ve h_2 olan sonsuz iki tabakanın muadil rezistivitesi şu formülle varılır.

$$\frac{h_1 + h_2}{Q_{av.}} = \frac{h_1}{Q_1} + \frac{h_2}{Q_2}$$

Bu formülün tatbik edilebilmesi için eloktrbd aralığının h_1 den 3 kerre daha büyük olması icab eder.

Araziden elde edilen münhaninin irca edilmiş birinci kısmı logaritmik olarak tersim edildi ve yukarda bahsedilen ana münhanilere tatbik edilerek birinci tabakanın hakikî rezistivitesi elde edildi. Bunu kullanarak birinci ta-

bakanın kalınlığı ve ikinci tabakanın rezistivitesi Tagg metoduyle hal olundu. Üçüncü tabakanın rezistivitesi ve ikinci tabakanın kalınlığı; da irca edilmiş; ikinci kısımdan gene lagg melodiyle elde edildi. Şekil 3 ve 4 ü görünüz.

NETİCELER

Elde edilen neticeler şekil 6 ve 7 de, N\V- SE ve E - W istikametlerinde iki-kesit halinde gösterilmiştir. Kesitlerin mevkileri Şekil 1 ve 5 te gösterilmiştir. NW-SE kesitinin uzunluğu 22 km. diğerininki ise 13 km. dir. Şekil 6 da görüleceği veçhile, birinci tabakanın ortalama kalınlığı 30 m. rezistivitesi 50 ohm -m. ikincisinininkiler 240 m. ve 300 ohto-m. dir.

Birinci tabakayı tefsir etmek için, civardaki kalker aförmanları üzerinde 50 m. ye kadar elektrod aralıkları kullanılarak rezistivite ölçüleri yapıldı ve kalkerin rezistivitesinin 60 tan 100 ohm-m. ye kadar değiştiği müşahede edildi. Kalkerin bu kadar küçük rezistiviteye malik olması, satıhtaki killi toprağın, kalkerin üst bir kaç metresini işba, etmesinden ileri geldiği ihtimal dahilindedir. İkinci tabaka geri kalan Neojen formasyonuna tekabül eder. Bunun da yüksek rezistiviteli olması, içindeki kalker tabakalarının kırık ve çatlaklı olması ihtimalini fazlalaştırır.

Birinci ve ikinci tabakaların faslı müşteregi ondüledir. Bu ondülasyonlar ikinci ve üçüncü tabakaların faslı müşteregini takib etmekle beraber, daha az. vüsatte'dirler. Bunlar 1). kıvrılmadan (folding). 2). erosion'dan, 3). diskordans'tan mütevellit olabilirler. 3 ncü probabilité en zayıfıdır. Zira tabakaların rezistiviteleri aşağı yukarı sabittir. İki kon tak birbirlerini takib ettiğinden ikinci ihtimal birincisinden zayıftır. Üçüncü tabakayı tefsir için aynı hatlar boyunca şakulî ve ufki manyetik entansite değişmeleri ölçüldü. (Şekil 6). Profiller-

POLATLI DEVLET ÜRETME ÇİFTLİĞİ CİVARINDA İNCELEMELER

den görüleceği veçhile, yalnız NW-SE istikametinde 'şakuli entansite münhanisi müstesna, ufki ve şakuli entansite değişimleri ondülasyonları, takip etmektedir. En alt tabakanın cinsi hakkında malümat edinmek için, muhtelif süseptibilite kıymetleri için üst sathının vereceği manyetik entansite değişimleri hesaplandı ve bunlar araziden elde edilen münhanilerle karşılaştırıldı. Bu hesaplar alt tabakanın gnays, diyorit, granit veya serpantin olabileceğini gösteriyor. Jeoloji ise bunun gnays veya diyorit olması ihtimalini yükseltiyor.

Su birikinti ve horizonlarını incelemek için, birinci ve üçüncü tabakaların hakiki rezistivite kesiitler boyunca kondu ve civar kuyu suyu rezistiviteleriyle mukayese edildi. (Şekil 6 ve 7). Mahalli kuyu suyu rezistivite kesiitleri hususî havuzlarda 30-40 cm. lik elektrod aralıklarıyla ölçüldü ve 15 ohm-m. etrafında değiştiği müşahede edildi,

E.S. 31 ve 3 de rezistivite düşmeleri su kuyuları civarlarına rastlamışlardır. Şekil 7 yi görünüz. E.S. 7, 13 ve 19 daki düşmelerin de su birikinti veya akıntılarında rastladığı muhtemeldir. Alt tabaka rezistivite profilinde «trough» lara tekabül eden düşmeler vardır. Mesela Şekil 7 de E.S. 28 in 410 m. altındaki «trough» a tekabül eden alt tabakanın rezistivite düşmesi vardır. Burada alt tabaka sathında çakıl kum v.s. ile dolmuş su taşıyan eski bir vadinin olması muhtemeldir. Şekil 6 da, böyle üç nokta daha müşahede edilebilir. Bunlar E.S. 10, 11 ve 15 tir. Bu vadilerin ortalama genişliği 300 m. ve yüksekliği de 30 m. olabilir. Bunları rezistivite kontur usulile takip etmek enteresan ve sayam tavsiyedir.

Daha sahih tefsir için sahanın bir hidro-jeolojik etüdüne ihtiyaç vardır.

Burada NW-SE ve E-W istikametlerinde 13 ve 15 km. lik iki kesit yapılmıştır. Şekil 1 ve 8 i görünüz. İkinci kesitin gayesi bu civarda tabakalar ve muhtelif su horizonlarını tetkik etmek ve. Altınova etüdü ile karşılaştırmaktı. Birincisinin ise, Neojen formasyonunun kalınlığını, bulmak ve Sakarya Nehri sularının, bu civarda alt tabakalardaki yayılışını tetkik etmektir. Bu profil 50 m. Yüksekliğinde ve 100 m. genişliğinde Kürt Taciri vadisinden geçirildi.

Kullanılan Metod :

Burada daha ince tabakalar mevcut olduğundan Wenner konfigürasyonu ile beraber Single Probing metodu da kullanıldı. Topoğrafik arızanın az olduğu yerde bu son metodun tefrik kuvveti (resolving power) ince tabakalar için Wenner'inkinden daha fazladır. Aynı noktada tatbik edilen iki metodun mukayesesi Şekil 9 ve 9' nde gösterilmiştir. Wenner metodu yalnız iki tabaka gösterdiği halde, diğeri 4 tabaka gösteriyor. Fakat arızalı yerde single probing, irregüler bir münhani veriyor ve tabakaların anomalisi gizleniyor. Bu halde Wenner metodu ile nisbeten daha iyi netice elde ediliyor. Bu hal Şekil 10 ve 10' nde gösterilmiştir.

NW-SE istikametinde Kürt Taciri vadisinden geçen kesitin zahiri rezistivite hesabında bir güçlülle karşılaşıldı. Bu vadi 50 x 100 m², maktainda olduğundan zahiri rezistivite $\delta_a = 2\pi a \frac{V}{I}$ formülünde 2 faktörü kullanılamazdı. Bunun için küçük çapta bir tecrübe yapıldı. Su ile dolu büyük bir varile, vadinin aynı nisbetler dahilinde küçültülmüş ve insüle edilmiş bir numunesi kondu, Öyleki cismin üst sathı su sathile temas etti. Elektrodlar cismin alt

ortasına dizildi ve muhtelif elektrod aralıkları (a) için cereyan entansitesine (I) tekabül eden potensiyel farkları (V) ölçüldü. Suyun rözistivitesi de küçük elektrod aralıklarıyla ölçülerek bulunduğundah K faktörü $K = \frac{V_{aa}}{2a \frac{V}{I}}$ for-

mülünden muhtelif elektrod aralıkları için hesaplandı. Tecrübenin neticesi Şekil 11'de gösterilmiştir. Bundan görüleceği veçhile vadinin en fazla tesiri elektrod aralığı 170 m. (1.7 defa Vadi genişliği) olunca oluyor. Bu faktörler hesaplarda kullanıldı.

NETİCELER

Etüdün neticeleri Şekil 12 ve 13te gösterilmiştir. Şekil 12 de ortalama rezistivite 30, 200, 25, 50, ve 40 ohm-m. olan ve kalınlıkları 20, 100, 20 ve 80 m. olan, 5 horizon görülebilir. E. S. 49 da bulunan bir sondaj kuyusundan çıkarılan malûmata göre birinci horizon topraklaşmış kalker, ikincisi sert kalker, diğerleri ise muhtelif cinsten kil ve marn'dır. Kürt Taciri vadisi kesiti Şekil 13 te gösterilmiştir. Kesitten görüleceği veçhile tabakalar Sakarya Vadisine doğru inceliyor. Birinci horizon E. S. 45 te, ikincisi E.S. 46 da nihayet buluyor. Aynı kesitte 200 m. kalınlığında ve yukarı vadiye doğru batan bir tabaka da görülmektedir. Bunun konglomera olması ihtimali vardır. Zira E. S. 47 civarında satıhta konglomeralar görülür. Şekil 14 ve 15 e bakınız.

Aynı iki hat boyunca-şakuli entansite değişimleri de ölçüldü. Bunlar Şekil 12 ve 18 te gösterilmiştir. Entansite şarka doğru azalıyor, şimale doğru çoğalıyor. Grene muhtelif süseptibilite, derinlik ve yatımlar için üst sathı müstevi olan bir kitle için şakuli manyetik entansite değişimleri hesap edildi. 300 gamalık anomaliyi cenubi şarka doğru 6 derecelik bir yatımla

batan ve derinliği E. S. 49'un 800 m. altında üstü namütenahi müstevi olan bir kitle verebilir. Süseptibilite kıymetlerinden de bu kitlenin gneyd, diyorit, serpantin veya granit olması ihtimal dahilindedir. Birinci ve üçüncü tabakaların hakiki rezistivite E-W kesiti boyunca Şekil 12 de gösterilmiştir. Cıvar kuyu suyu rezistivitesi olan 5 ohm-m. de aynı kesite konmuştur. Görüldüğü gibi kat'i hiç bir rezistivite düşmesi yoktur. Birinci tabakanın büyük anormal rezistivite yükselmeleri çatlaklı kalkerlerden ileri gelmiştir.

Aynı usul Kürt Taciri vadisi kesitine de tatbik edildi. E. S. 36 ve 47 arasında birinci tabakanın küçük rezistivite kıymetleri buradaki bataklık-tan ileri gelmiştir.

Alçak rezistiviteli bir mıntakada E.S. 47 den başlayıp E.S. 36 nın 100 m. yanına kadar uzanıyor ve orada nihayet buluyor. Bu bitme noktasında bir fay olması kuvvetle muhtemel olup Sakarya suyu ile işba olmuş konglomeraların burada kile dayanması ihtimal dahilindedir.

E.S. 46 ve 47 nin 200 m. altında su taşıyan başka bir tabaka olması muhtemeldir. Bu tabaka grovak olabilir. (Şekil 13).

UMUMÎ NETİCELER

Polatlı-Konya arası etüdünden şu umumî neticeler çıkarılabilir:

1 — Muhtelif sahre ve tabakalarla mahalli kuyu suları arasında oldukça büyük bir rezistivite farkı mevcuttur.

2 — Wenner metodu ile üç horizon tesbit edilebiliyor. Birinci horizon toprak ve kalker, ikincisi geri kalan bütün Neojen formasyonu, üçüncüsü ise daha eski formasyonlardır. Neojen formasyonundaki muhtelif tabakaların rezistiviteye kalınlıklarını müsait şartlar

dahilinde Single Probing usulü, ile tesbit etmek mümkündür.

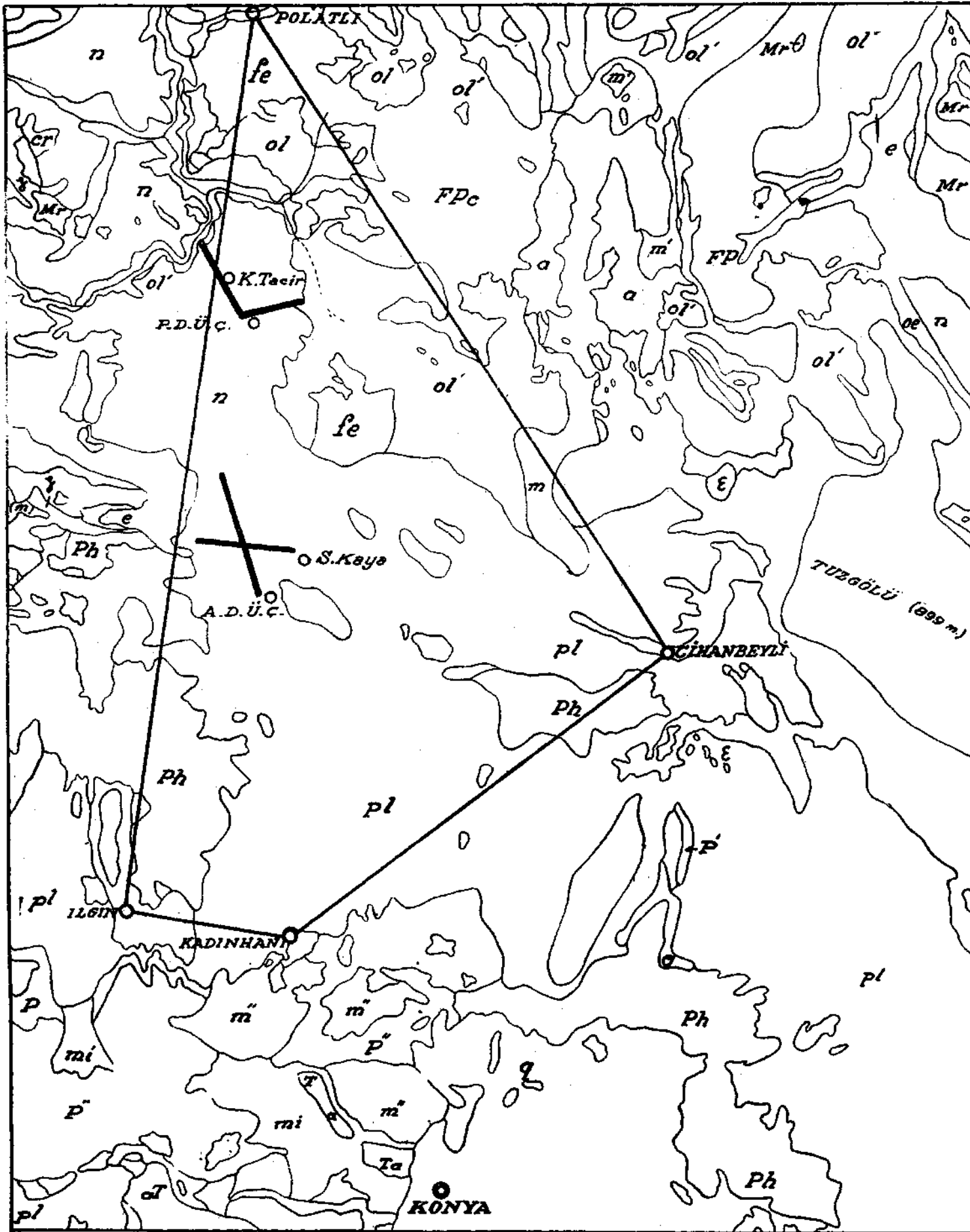
3 - Eski formasyonun süseptibilitesi Neojen'inkinden çok daha yüksektir. Bu sebepten manyetik ölçülerle eski formasyonun üst sathının kalitatif haritası çıkarılabilir.

4 — Polatlı-Konya arasında su horizonları devamlı olmayıp muhtelif parçalar halindedirler. Meselâ Altınova D. Ü. Ç. civarında iki su horizonu vardır. Bunlardan birincisi sathtan ortalama 30 m. altta kalkerin tabanıdır. Fakat bu horizon devamlı değildir. Gayri muntazam parçalar halindedir. Rezistivite kontur ve indüktif elektromanyetik usulleriyle bunlar tesbit olunabilir. Son metod çatlaklı kalkerlerde karstik su aramaya bilhassa elverişlidir.

İkinci horizon Neojen ile eski formasyonun faslı müştefeğindedir. Bu «interface» in su taşıyan büyük erosion vadilerini ihtiva etmesi muhtemeldir; Daha detay rezistivite etüdü ile bunların istikamet ve yatımları bulunarak tazyikli suyu ihtiva edip etmedikleri açıklanabilir. Bunlardan bazıının yerleri raporda verilmiştir.

5 — Neojen formasyonunun kalınlığı her yerde aynı olmayıp Polatlı D. Ü. Ç. civarında 800m. kadar, Altınova D. Ü. Ç. civarında ise 250 m. dir.

6 - Sakarya nehrinin suyu, etrafındaki konglomera ye grovıkları muhtemelen işba ediyor. Bu tabakaları takib ederek istenilen yerlerde bunlardan su temini mümkün olabilir.



İŞARETLER LEGENDE

- Aluvyonlar
Alluviums
- q Moren
- n Neojen
Neogene
- pl Pliosen
Pliocene
- pl' Üst Neojen
Upper Neogene
- mi Miosen
Miocene
- ol Oligosen
Oligocene
- ol' Tuzlu ve Tuzlu Formasyonlar
Salt and gypsum formations
- e Umumiyette Eosen
Generally Eocene
- feo Oligosen-Eosen Flis
Oligocene - Eocene Flysch
- fe Eosen Flis
Eocene Flysch
- f Umumiyette Flis
Generally Flysch
- (m) Muhtemel Mesozoik
Probably Mesozoic
- m' Mesozoik karışık fasijesi
Mesozoic complex
- m'' Orta tarafların Mesozoik Kalkeri
Mesozoic Limestone of Middle Taurus
- P Umumiyette Paleozoik
Generally Paleozoic
- P' Paleozoik mermeri
Paleozoic Marble
- Ph Muhtemel Permo-karbonifer Kalkeri
Probably Permo-carboniferous Limestone
- Cr Kristalin Sisler
Crystalline Schists
- g Granit
Granite
- g' Yeşil Sahrer
Green Rocks
- E Volkanik Sahrer
Eruptive rocks
- a Andezit
Andesite
- B Kuaterner Lavlağı
Quaternary Lavas
- T Tuf (Üst Neojen)
Tufs (Upper Neogene)
- X Jeofizik ölçümlerin yapıldığı hatlar
Lines on which geophysical measurements are taken.

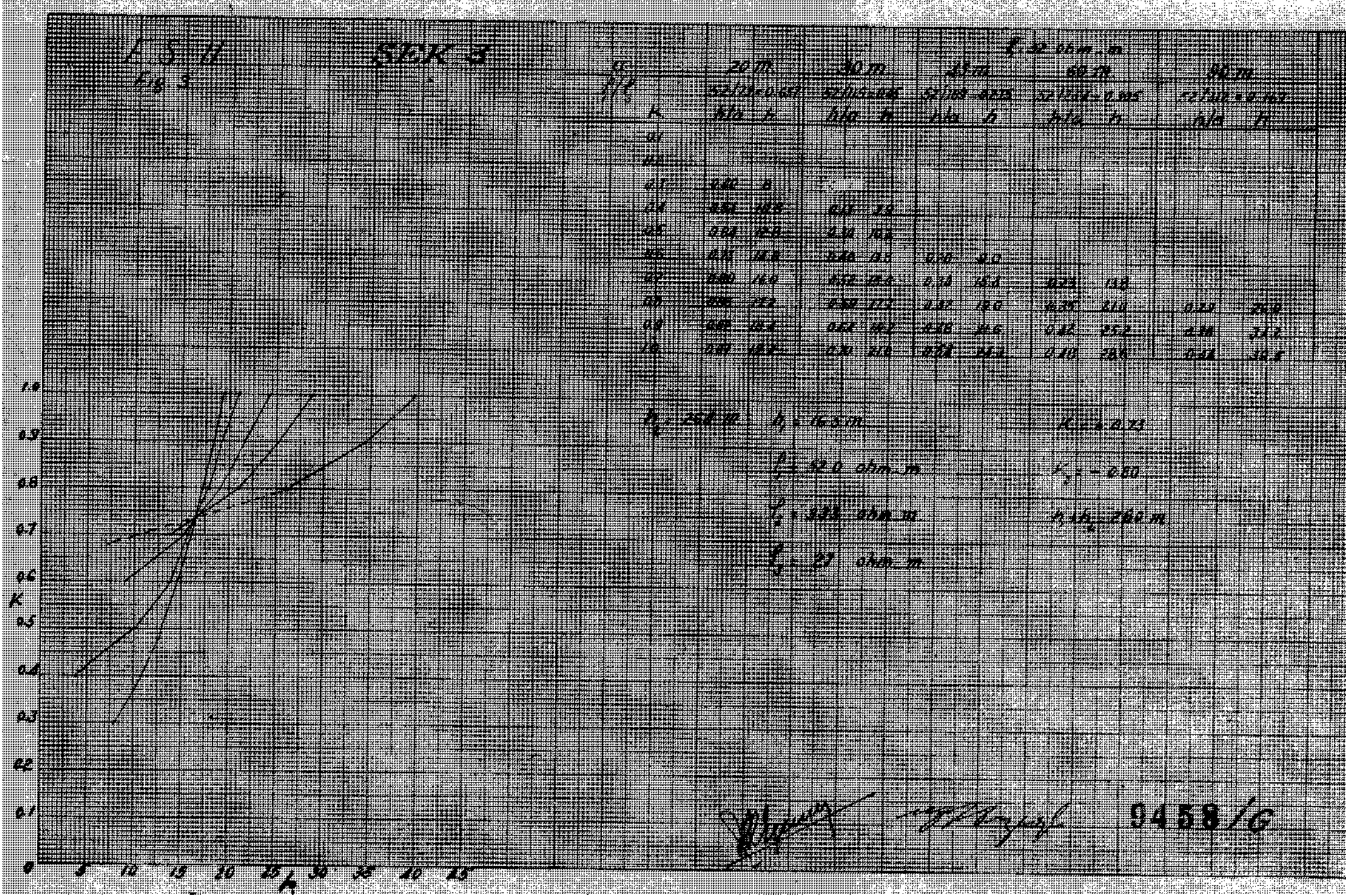
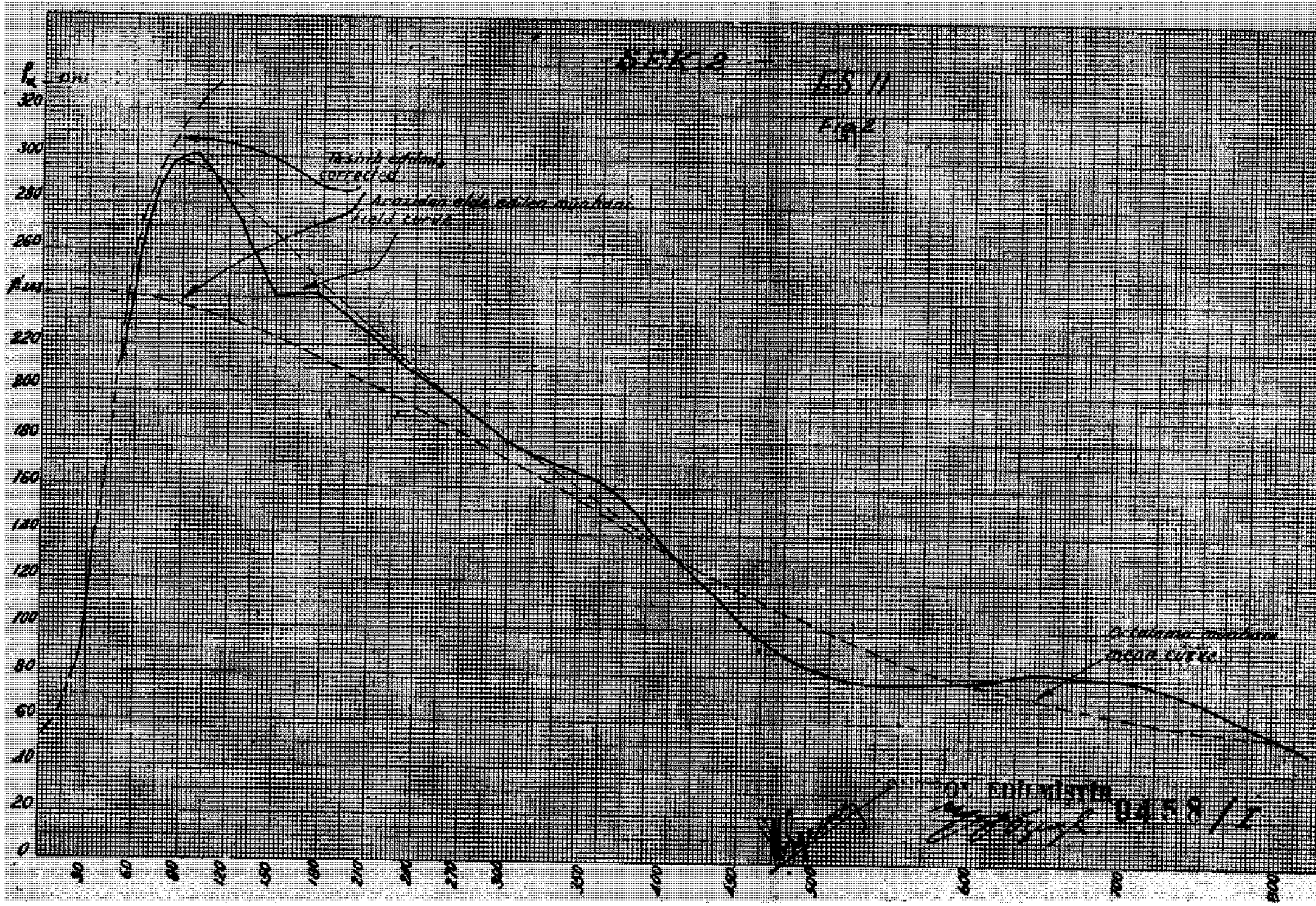
ŞEK-1
FIG-1

KONYA-POLATLI ARASI JEOLJİK HARTASI

GEOLOGICAL MAP OF KONYA-POLATLI

Ö-1:800.000

1:800.000'lik Türkiye Jeolojik Haritasından istinsah edilmiştir.



T.S. II

SRK 4

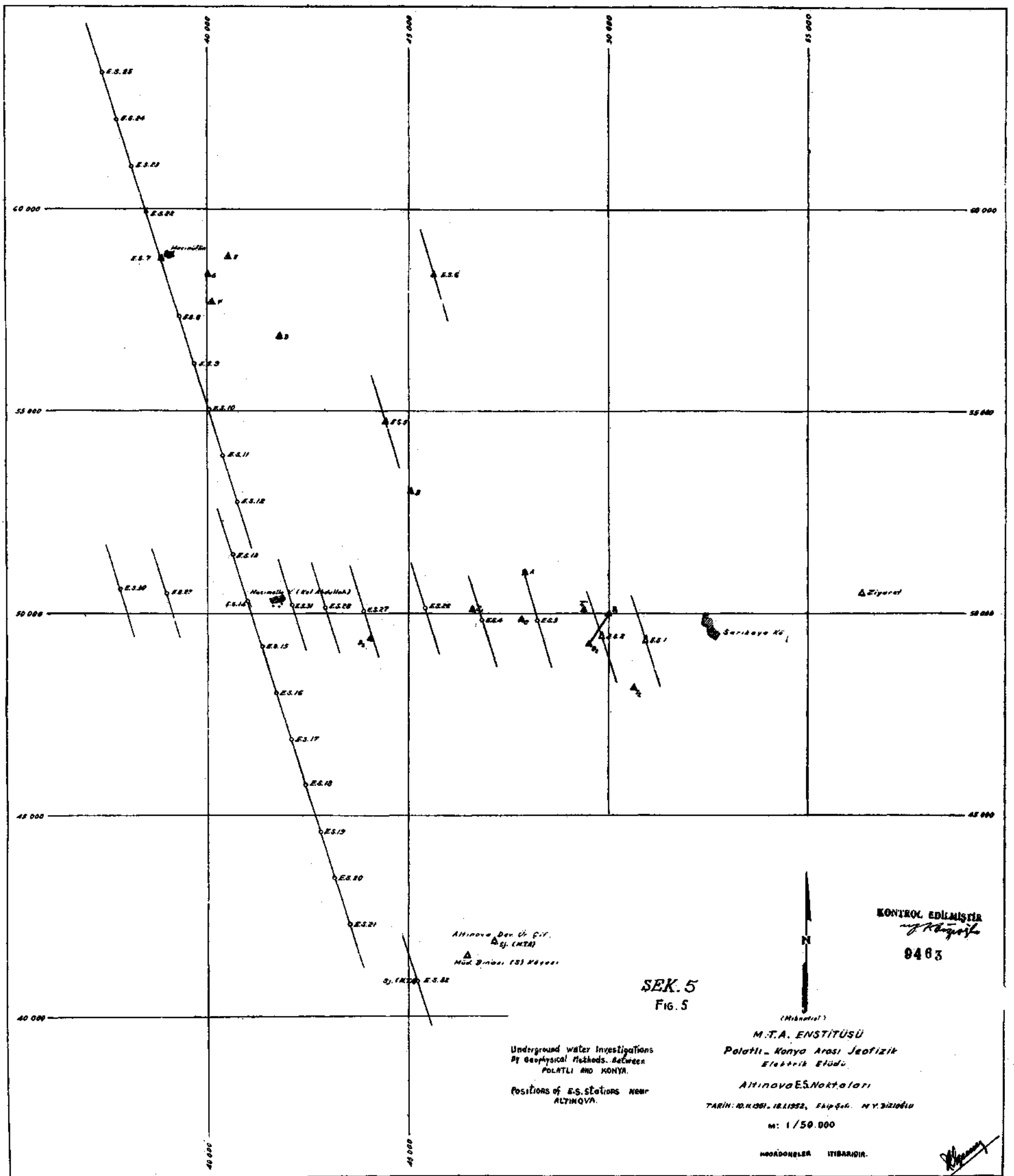
Q	700	710	720	730	740	750	760	770	780
h_p	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
K	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
0.1	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
0.2	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
0.3	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30
0.4	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
0.5	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
0.6	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
0.7	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
0.8	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
0.9	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
1.0	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

K
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1

100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 m. h

$h_p = 2.00$ m $K_p = 0.1$
 $h_p = 2.00$ m

Figure 10458/B



SEK. 5
Fig. 5

Underground water Investigations
By Geophysical Methods. Between
POLATLI AND KONYA.
Positions of E.S. Stations Near
ALTINOVA.

KONTROL EDİLMİŞTİR
[Signature]
9483

(Mühürler)
M.T.A. ENSTİTÜSÜ
Polatlı - Konya Arası Jeofizik
Elektrik Elüdü.
Altınova E.S. Noktaları
TARİH: 10.11.1952, FAHŞEH. N.Y. 3210/10
M: 1/50.000
HOŞGÖRÜLER İTİBARDIR.

RESK. 6
FIG. 6

M. T. A. ENSTITÜSÜ
POLATLI-KONYA ARASI JEFOJİK (REZİSTİVİTE VE
MANYETOMETRE) SU İSTİŞAF ETÜDÜ

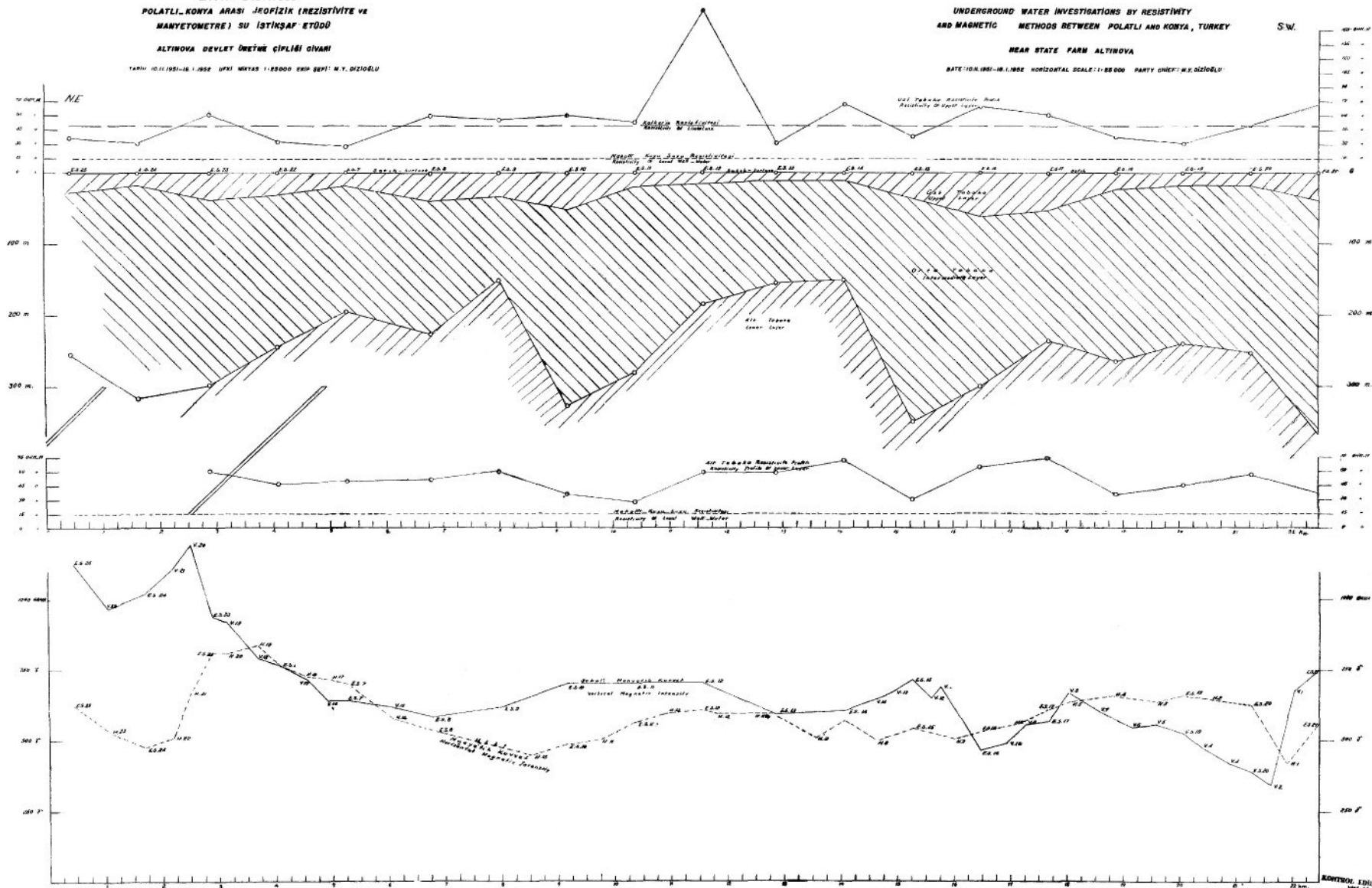
ALTINOVA DEVLET ÖRETİM ÇİPLİBİ ÖYANİ

TARİHİ: 10.11.1951-18.1.1952 ÜFKİ NOKTAS: 1:25000 KARP DEPT: M. Y. DİZİÖLÜ

UNDERGROUND WATER INVESTIGATIONS BY RESISTIVITY
AND MAGNETIC METHODS BETWEEN POLATLI AND KONYA, TURKEY

BEAR STATE FARM ALTINOVA

DATE: 10/11/51-18/1/52 HORIZONTAL SCALE: 1:25000 PARTY CHIEF: M. Y. DİZİÖLÜ



M T A ENSTITÜSÜ

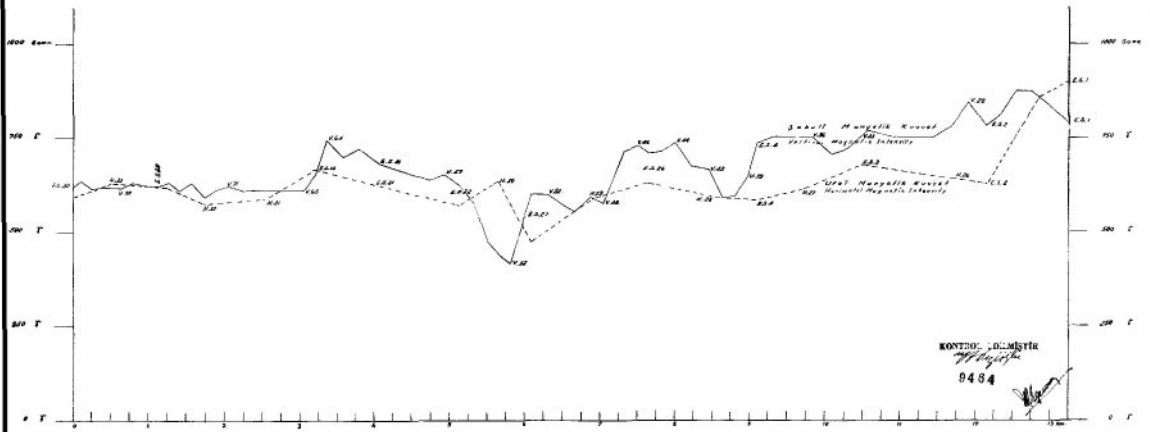
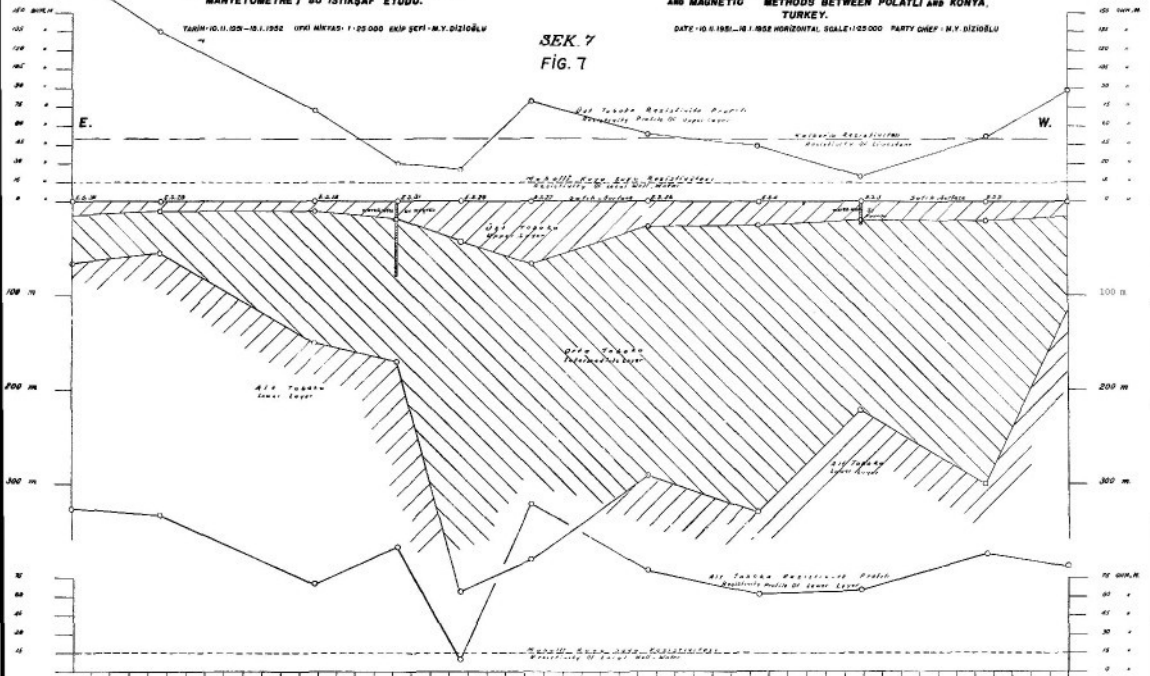
POLATLI-KONYA ARASI JEOPİZİK (REZİSTİVİTE VE MANYETOMETRE) SU İSTİŞAF ETÜDÜ.

TARİH: 10.11.1952 - 01.1.1952 ÖLÇÜ ALINMASI: 1:25.000 EKİP ÇEŞİT.: N.Y. DİZİCİLİ

UNDERGROUND WATER INVESTIGATIONS BY RESISTIVITY AND MAGNETIC METHODS BETWEEN POLATLI AND KONYA, TURKEY.

DATE: 10.11.1952 - 01.1.1952 HORIZONTAL SCALE: 1:25,000 PARTY CHIEF: N.Y. DİZİCİLİ

SEK. 7
FIG. 7



KONTROL: D. D. M. S. Y. İ. T. A.
9484

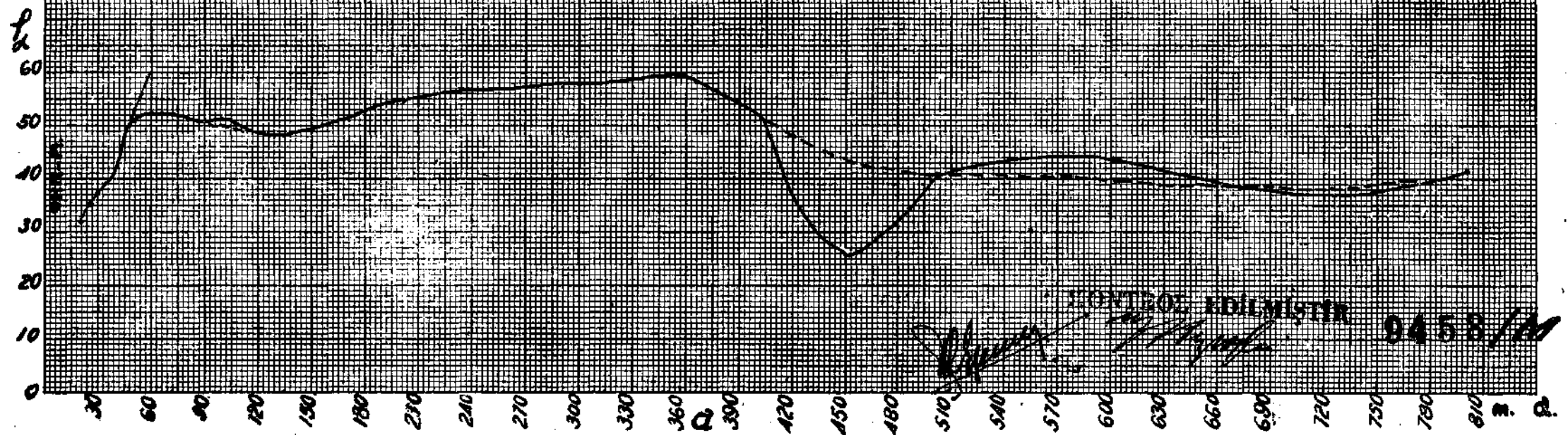
SRK 9

F-337

1-2-1952

Wagner

Fig. 9



SRK 9 W

F-337

1-2-1952

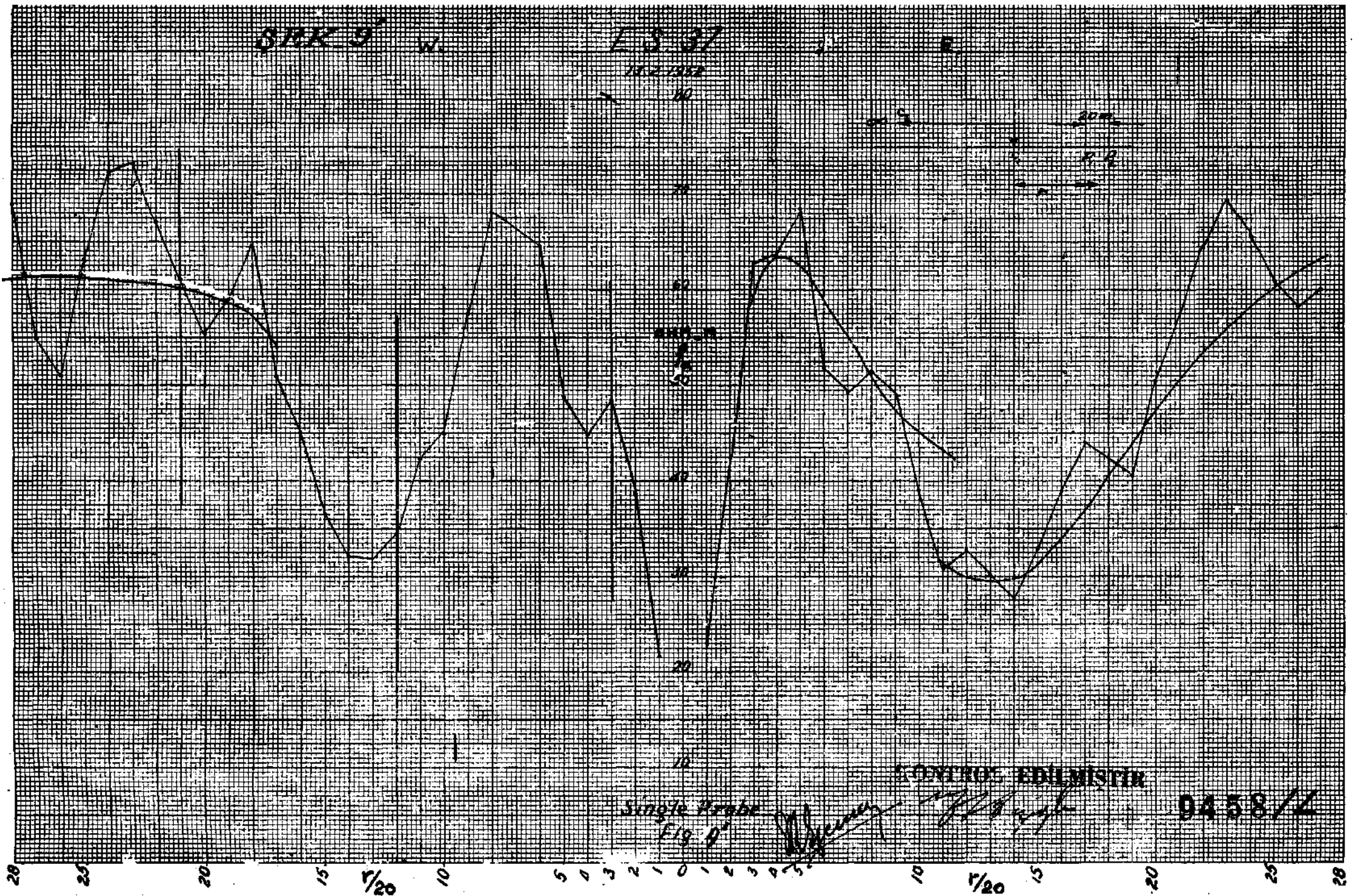
W

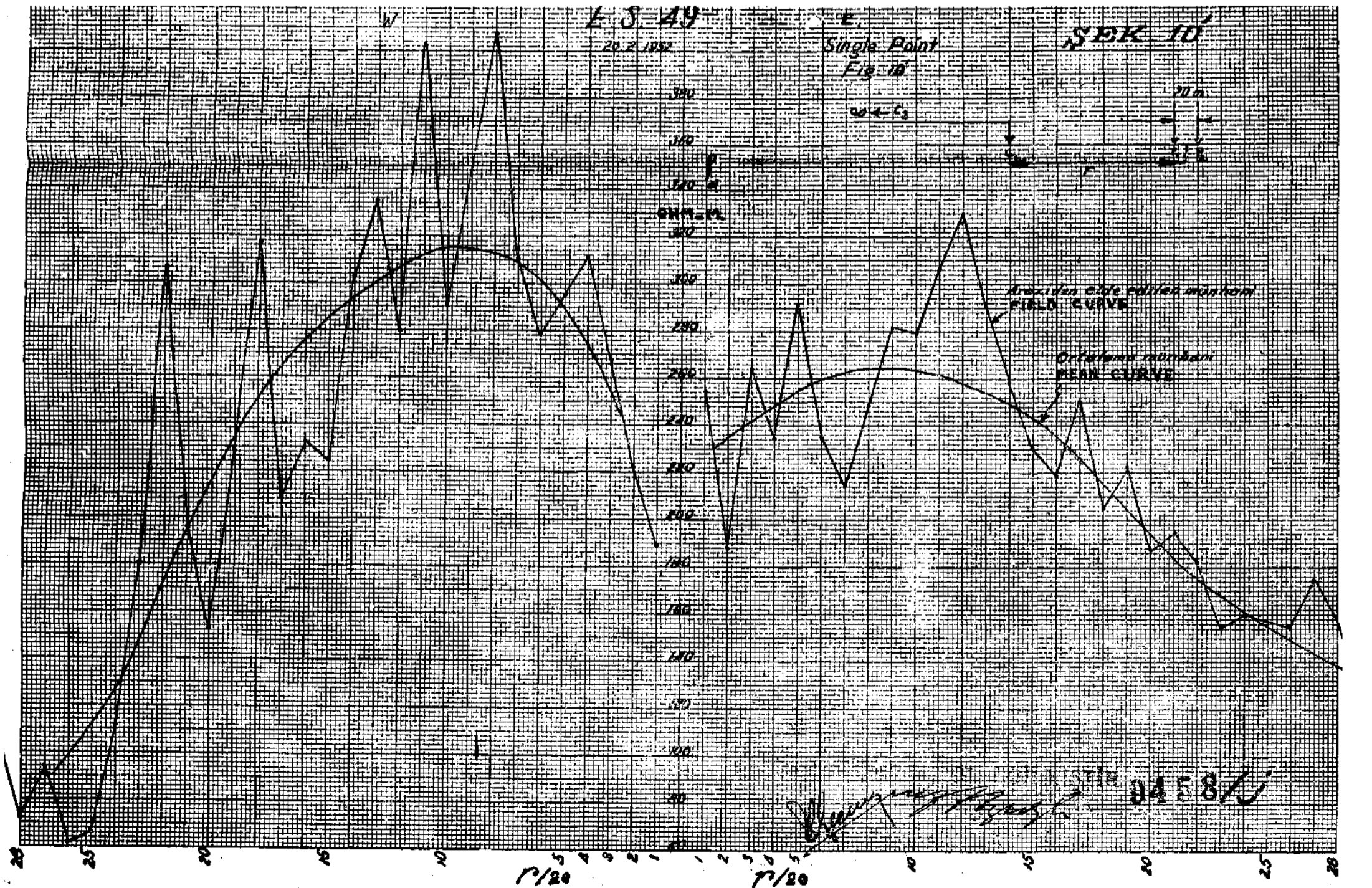
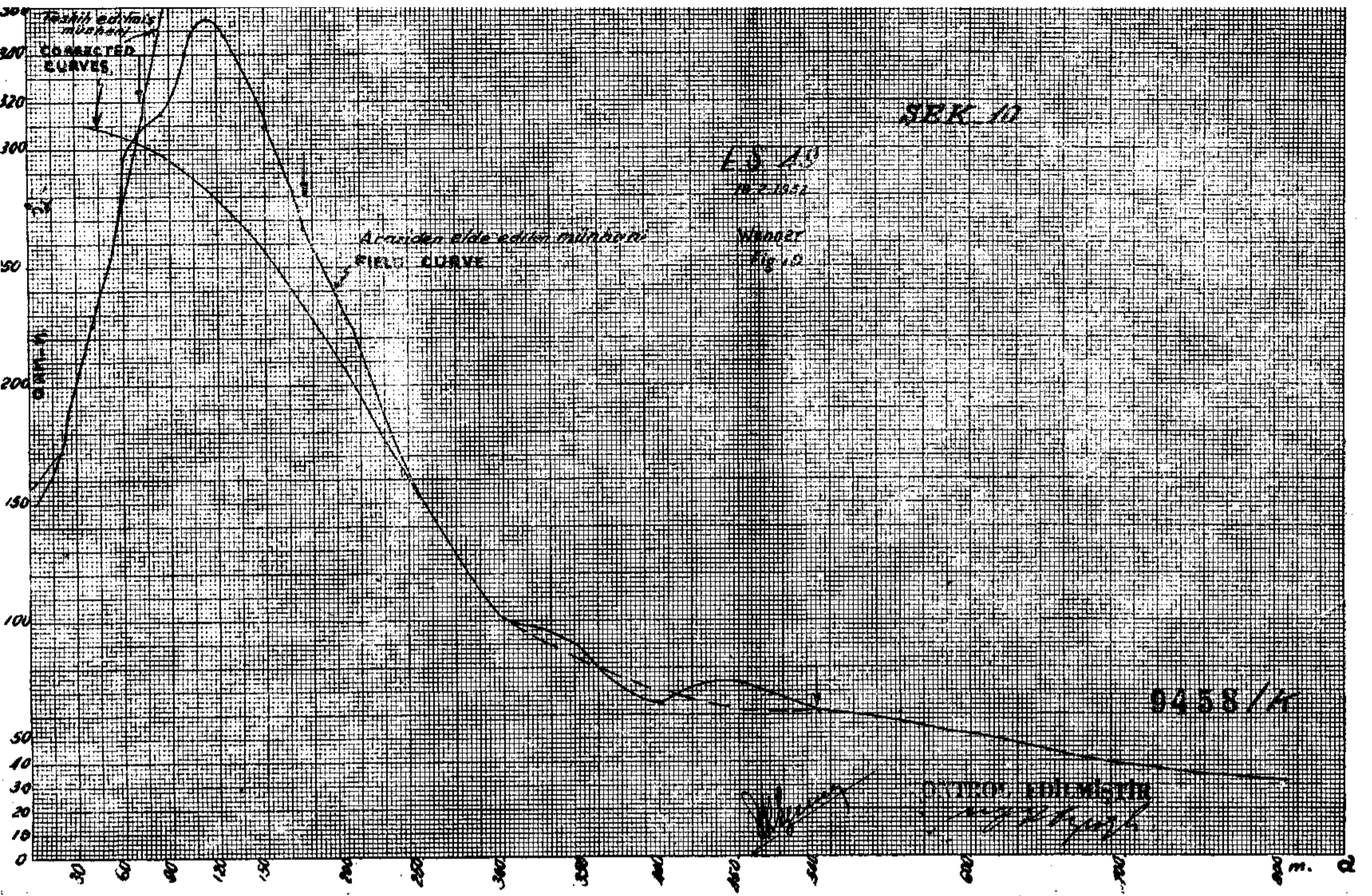
Single Probe

Fig. 10

CONTROL EDLMETER

9458/L





E.S. 30

50K II

10.1.1968

Fig. 11



1000
1000

1.000

4

3

2

2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300 200 100

9458/11

© 1968 by the author

[Handwritten signature]

11-30-68

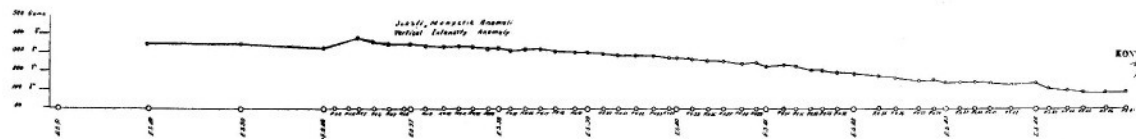
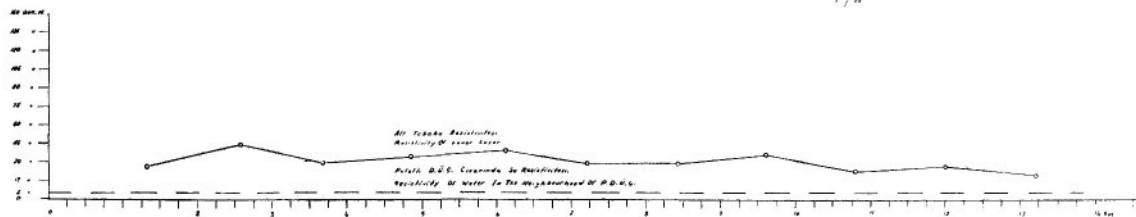
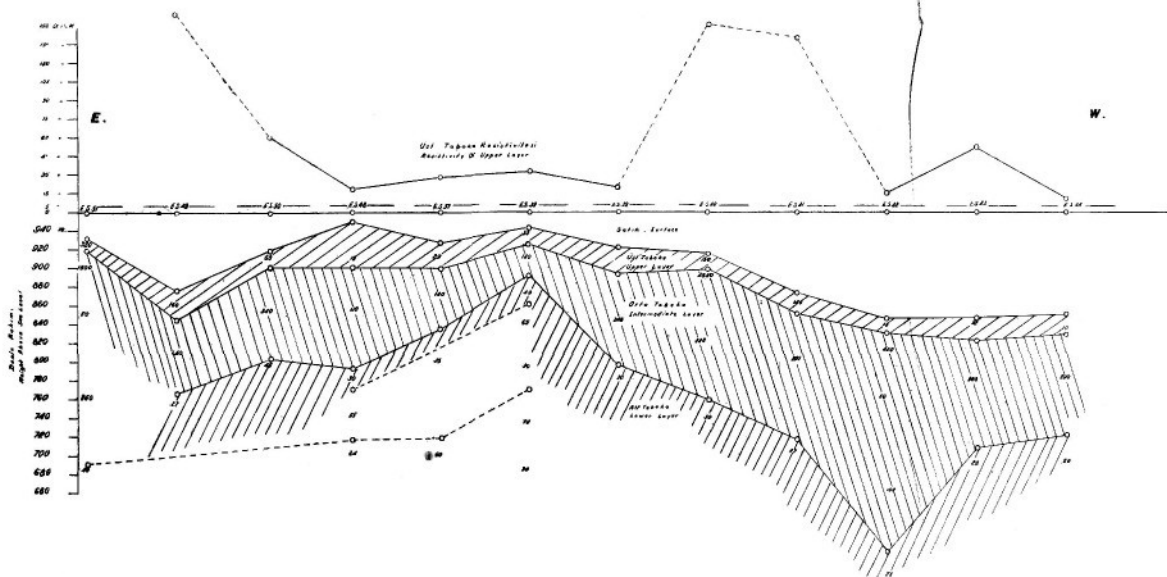
M. T. A. ENSTİTÜSÜ
 POLATLI-KONYA ARASI JEOPİZİK (REZİSTİVİTE
 VE MANYETOMETRE) SU İSTİŞAF ETYÖDÜ.
 POLATLI DEVLET ÖREYME ÇİFTLİĞİ
 ÇIVARI.

TARİHİ: 23.1.1952-28.2.1952 UKRİ: 0:1:25.000 ÇİZİM ŞEKLİ: W. DİZİSİ

SEK. 12
 FIG. 12

UNDERGROUND WATER INVESTIGATIONS BY RESISTIVITY
 AND MAGNETIC METHODS BETWEEN POLATLI AND KONYA
 TURKEY.
 NEAR STATE FARM POLATLI.

DATE: 23.1.1952-28.2.1952 HORIZONTAL SCALE: 1:25.000 PARTY SHEET: W. DIZISI



KONTROL: ÇOLAKMUSTAFA

8465

M.T.A ENSTİTÜSÜ
 POLATLI-KONYA ARASI JEOFİZİK (REZİSTİVİTE
 VE MANYETOMETRE) SU İSTİKŞAF ETİDÜ.
 POLATLI DEVLET ÜRETME ÇİFTLİĞİ
 CİVARI.

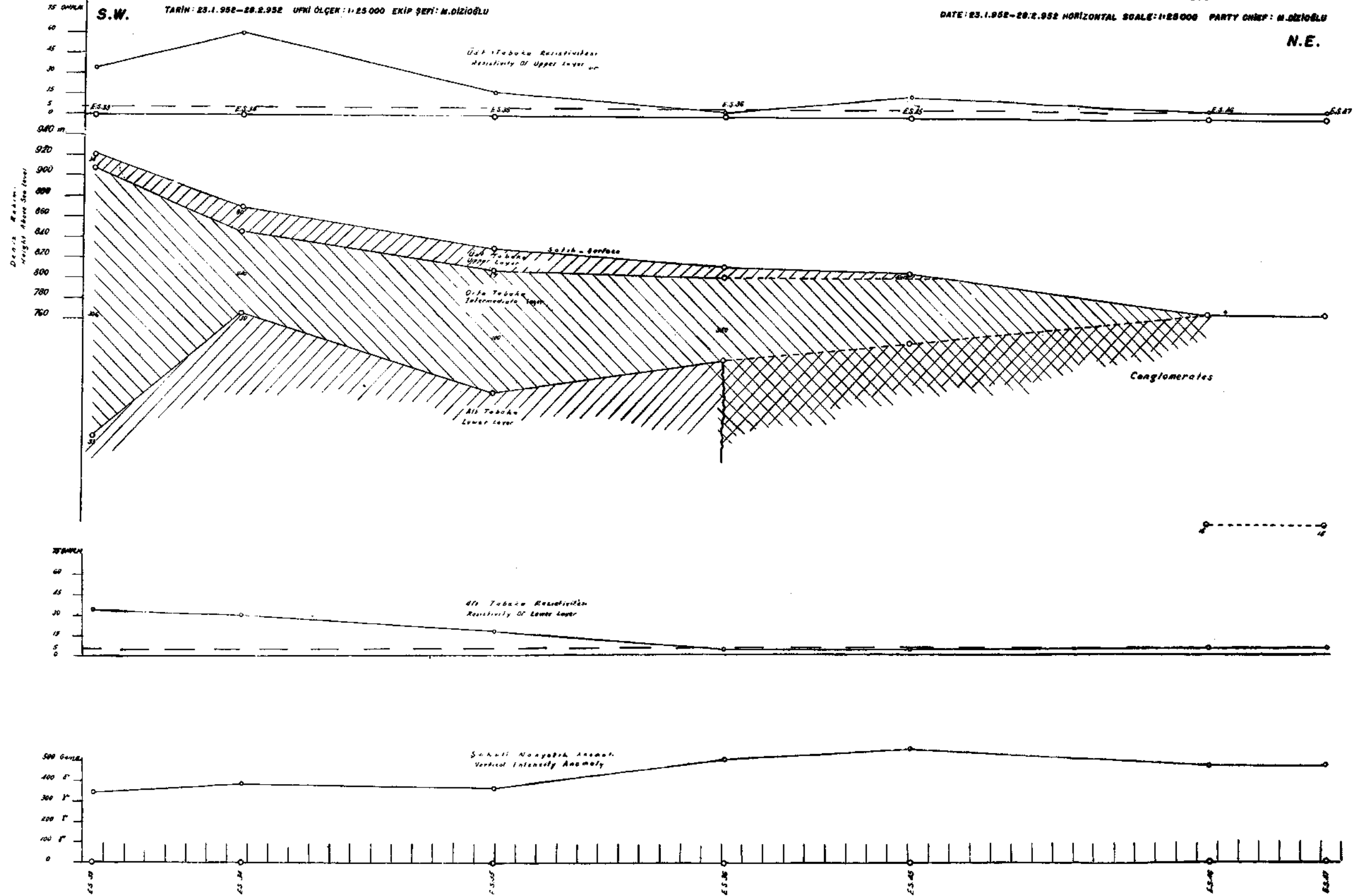
ŞEK. 13
 FIG. 13

UNDERGROUND WATER INVESTIGATIONS BY RESISTIVITY
 AND MAGNETIC METHODS BETWEEN POLATLI AND KONYA,
 TURKEY.

NEAR STATE FARM POLATLI.

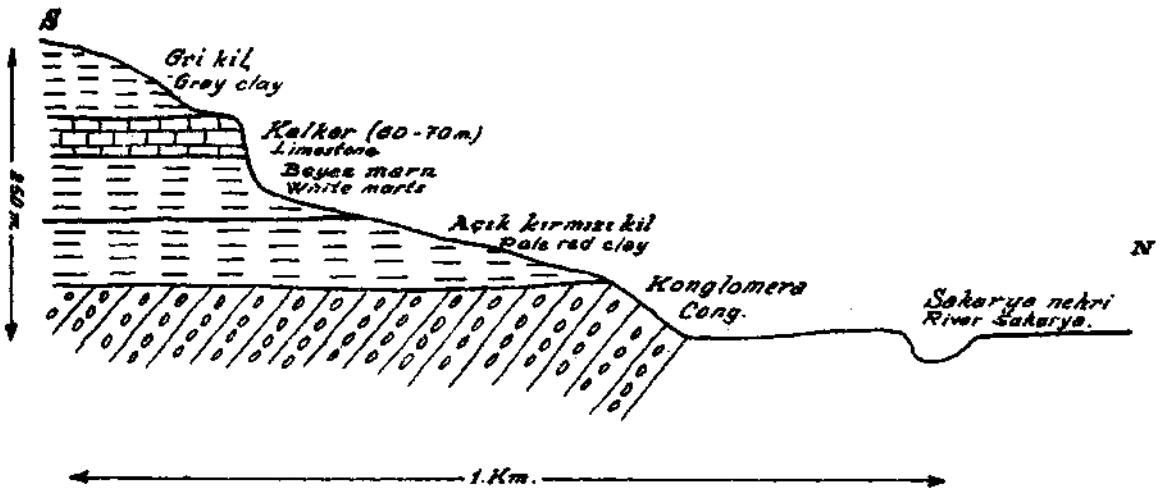
DATE: 23.1.1952-28.2.1952 HORIZONTAL SCALE: 1:25000 PARTY CHIEF: M.ÖZİGÖLÜ

N.E.



9462

KONTROL EDİLMİŞTİR

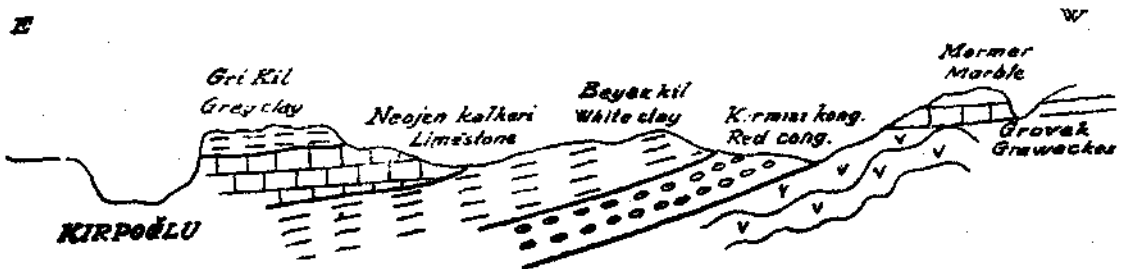


SEK. 14
FIG. 14

Sakarya-Kürtlaciri sematik Jeolojik kesiti

Diagrammatical section Across Sakarya - Kürtlaciri

(After. M. TOPKAYA)



SEK. 15
FIG. 15

Mermer Dağından Kirpoğluna sematik kesit

Diagrammatical Section along Mermer Dağı - Kirpoğlu

(After. M. TOPKAYA)