

TÜRKİYE'DE TERMOMİNERAL KAYNAKLAR VE JEOTERMİK ENERJİ ETÜDLERİ

Cahit ERENTÖZ ve Zati TERNEK

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET.—Türkiye'de ortalama 529 adet termomineral kaynak vardır. Bunlardan 241 adedi maden suları, 247 adedi 60°C ye kadar, 41 adedi de 60°C - 100°C arasında bulunan kaynaklardır. Bu kaynakların yüksek ısılı olanları bilhassa Batı Anadolu'da, doğu-batı doğrultusunda bulunan grabenler içerisinde sıralanmışlardır.

Derindeki kırıklı ve çatlaklı metamorfik formasyonlardan kolaylıkla yukarı intikal eden ısı, Paleozoik, Mesozoik ve Tersiyer yaşlı (mermer, kalker ve dolomitik kalkerler) rezervuar kayalarındaki suları ısıtır. Bazı Tersiyer marnlı killi formasyonları da örtü tabakası vazifesini görür.

Bir kısım kaynaklar Orta Anadolu'da ve bilhassa Doğu Anadolu'da halen CO₂, H₂S neşreder. Bunlar solfatar safhalarının son devirlerini tamamlayan Neojen-Kuaterner ve tarihî zamanların volkanlarının civarlarında krater ve parazit konilerinde kaynaklar halinde bulunur.

Türkiye'deki sıcak kaynakların büyük kısmını asitli, bikarbonatlı, klorürlü, sülfatlı sular teşkil eder. Total mineralizasyondaki bor, NH₄ ve H₂SiO₃ gibi elemanlar muhtemelen çok derinlerden gelmektedir.

1963 yılında İzmir ve batısındaki Agamemnun kaplıcalarında yapılan sondajlarla, 124° C ısılı tabii buhar elde edilmiştir.

Ayrıca 15 Mayıs 1968 de Denizli-Sarayköy'de Kızıldere civarında takriben 450 m derinlikte, yüksek basınçlı tabii buhar elde edilmiştir.

Türkiye'deki sıcak sular jeotermik enerji yönünden de etüdlere tabi tutulmuş ve Anadolu, tarafımızdan, başlıca altı jeotermik enerji provensine ayrılmıştır :

I. Ege provensisi	}	Batı Anadolu
II. Ankara provensisi		
III. Kayseri provensisi	}	Orta Anadolu
IV. Amanoslar provensisi		
V. Erzurum provensisi	}	Doğu Anadolu
VI. Diyarbakır provensisi		

Türkiye'de halen işletilen meşhur ve çok şifalı kaplıcalar ve maden suları vardır. Bu tesislerin çoğu fizyoterapi aletleriyle de teçhiz edilmiştir.

İçme sularından, Kisarna, Çitli maden suları ve bilhassa Afyonkarahisar maden suları ve sodası çok tanınmıştır. İstanbul'a yakın Bursa, Yalova ve Gönen kaplıcaları da meşhurdur.

1. GİRİŞ

Şimdiye kadar yapılan ve bilhassa 1961 yılından ber etüdlere daha sistematik olarak ele alınan Türkiye termomineral sularının envanterine göre, rejyonel yıllık ortalama ısıda ekseriya düşük dereceli olan ve maden suları klasifikasyonuna giren kaynaklar Türkiye'de takriben 241 adettir. Bunların bir kısmı dünyaca tanınmış ve modern tesisleriyle inşa edilmiş bulunmakta, diğerleri ise lokal harcamalar

için sarfedilmektedir. Buna mukabil, yıllık ortalama mevsim ısılarının üstünde bulunan ve termal sular grupuna giren kaynaklar ise 288 den fazla bulunmaktadır ki, bunlardan 41 adedi 60° - 100°C arasında ısıya maliktir.

Şu hale göre, Türkiye'de ortalama 529 dan fazla termomineral kaynak bulunmaktadır. Türkiye yüzölçümünü 770 000 km² kabul ettiğimize göre, 1450 - 1500 km² alana ve takriben 55 000 kişiye de bir termomineral kaynak düşmektedir.

Uluslararası şöhrete malik birçok kaynak bunlar arasında bulunmakta olup, bu haliyle Türkiye, termomineral bakımından dünya memleketleri arasında sayılı bir mevkide bulunmaktadır. Afyon, Kisarna, Uludağ, Bursa, Yalova, Gönen, Sandıklı, Havza, Kızılcahamam, Haymana, Hasankale v.b. kaplıca ve içmeleri gibi. Bu kaynakların birçokları, kırıklı, faylı, şaryajlı ve deprem bölgelerinde konsantre olmuş bulunmaktadır. Jeolojik ve tektonik etüdler ilerledikçe termomineral kaynaklara daha birçokları ilâve edilmektedir. Ayrıca depremlerle bu gibi yerlerde bazı kaynaklar kaybolmakta veya yenileri çıkmaktadır.

Bu kaynakların etüdları devam ederken ve bir klasifikasyona tabi tutulurken, diğere taraftan da jeotermik enerji bakımından jeotermal provenslerin ayırımına çalışılmıştır.

Biri 1963 yılında İzmir batısında Seferihisar kuzey bölgesinde, sahilde, diğere 1968 yılında İzmir doğusunda, Denizli-Sarayköy-Kızıldere'de olmak üzere iki önemli tabii buhar kaynağı keşfedilmiştir.

2. TERMOMİNERAL KAYNAKLARIN COĞRAFİ DAĞILIŞLARI

Termomineral kaynaklar, bilhassa rejyonel yıllık ortalama ısıya ve içindeki materyel ve elemanlarının kimyasal bileşim, anyon ve kanyonlarına göre bir tasnife tabi tutulmuştur. Bu kaynakların çoğunun kapsadığı radyoaktivite, milimikroküri birimleri ile tespit edilmektedir. Kaynak haritalarında görüleceği üzere (Levha I, II), yüksek ısılı olanları bilhassa Batı Anadolu'da E-W doğrultusunda sıralanmış fay boyunca grabenler havzasında konsantre olmuşlardır. Türkiye'nin diğere bölgelerindeki kaynaklar ise, birkaçı müstesna, orta veya düşük ısılı kaynaklar halindedir.

Batı Anadolu'da bilhassa grabenler bölgesinde Mesozoik ve Paleozoik kalkerleri geniş ve tükenmez rezervuarlar halinde, oldukça vüsatli sahalar kaplamakta ve altındaki metamorfik subasmanı çok kırıklı, faylı zonlar halinde daha gelişmiş olmalarından ısı iletgenliğini kolaylıkla temin etmektedirler.

Doğu Anadolu'daki kaynakların düşük ısılı olması, jeolojik formasyonların birbirleriyle sıkışmış olması sebebiyle, derinlerden ısı iletgenliğinin yeryüzüne intikalinin zorluğundan dolayıdır.

Bölgesel yapılar, detay jeolojik ve diğere etüdlerle, 100-120 m derinliklere kadar yapılan gradyan ölçümler ve volkanolojik etüdların korelasyonu, yukarıdaki düşüncelerimizi nispeten teyit etmektedir.

Coğrafi dağılımlarına göre termomineral sular şu şekilde bulunmaktadır:

<i>Bölgeler</i>	<i>Termal sular</i>		<i>Maden suları</i>	<i>Toplam</i>
	<i>60°C ye kadar</i>	<i>60°C den yukarı</i>	<i>20°C ye kadar</i>	
Batı Anadolu (I)	68	27	13	108
Orta Anadolu (II, III, IV)	83	4	64	151
Doğu Anadolu (V, VI)	56	6	75	137
Kuzey Anadolu	40	4	89	133
Toplam :	247	41	241	529

60°C den aşağı ısıli termal ve maden suları, bilhassa volkanik veya sedimenter kayalar kat'eden yüzlek fayların veya anormal kontaktların tesiriyle, yüze yakın rezervuarlarla beslenmektedir. Türkiye'deki termomineral kaynaklar, kimyasal elemanlarına göre, serbest asit karbonikli, daha doğrusu ekseriyetle bikarbonatlı kaynaklar halinde tezahür etmekte ve daha detay çalışmalarla kaynaklarda ve laboratuvarlarda yapılan hidro-jeoşimi analizleriyle elemanları ve kaynak orijinlerinin kökleri tespit edilmektedir.

3. JEOLJİ

Bugünkü Anadolu rölyefinin teşekkülünde, Alpin orojenezin doğu temadisini teşkil eden ve takriben E-W doğrultusunda bir şerit halinde uzanmakta olan plise dağlar ve post-Alpin hareketler neticesinde vuku bulan dislokasyonlar rol oynamışlardır (Levha III) (16).

Anadolu, Kaledonien, Hersinien, Alpin hareketlerinin tesiri altında kalmıştır. Türkiye'de Kambrien, Ordovisien, Silurien, Devonien, Permo-Karbonifer fosilleriyle geniş sahalar kaplar. Permien ekseriya transgresiftir. Alt Karbonifer denizeldir. Üst Karbonifer ise kömürlü ve karasaldır.

Metamorfik formasyonlar, Türkiye'nin her tarafında geniş sahalar kaplar ve ekseriya yüksek dağları da teşkil eder. Bu formasyonlar oldukça iltivali, kırıklı ve kalındır. Alttan yukarı gnayslar (gnays-mikaşist nöbetleşmesi), kuarsit, mikaşist, fillat, kalkşistlerden ibarettir. Ayrıca satine şistler, serisitli şistler, kuarsit şistler, kloritli şistler de bulunur. Bütün seriler üzerine kalın tabakalı mermerler gelir.

Mesozoik, bilhassa derin Subsidiens havzalarında denizaltı erüpsiyon mahsulü yeşil kayalar ihtiva eder. Bu kompleksler bazan asit, bazik ve ultrabazik intruziflerle karışık split, killişist ve greler taşır. Bunların arasında masif ve plaketli kalkerler de bulunur. Bazı yerlerde Silurien, Ordovisien transgresiftir. Devonien kırmızı greli, sarımtırak kalkerler, breşoid siyah gri dolomitli kalkerler, yumru bol fosilli kalkerler, üstte ise siyah şistlerle temsil edilir. Trias, kuzeyde ve Toroslar'da mahdut sahalar kaplar. Jurasik oldukça yaygındır. Ekseriya fliş ve sığ neritik fasiesindedir. Kırmızı bir kaide konglomerasıyla başlar. Kırmızı marnlı kalker, şeyl, gre, fliş ve kalker fasiesindedir. Bol Ammonitlidir, bazan derin fasieslerde kompakt

kalkerlerle de temsil edilir. Türkiye'de Alt Kretaseye mahdut bölgelerde rastlanır» Bir kaide konglomerasıyla başlar. Kalkerleri, ince gre ve marn tabakaları takibeder. Bu formasyonlar bazan 2000 metreyi aşar. Ekseriya masif ve bank halinde, dolomitiktir. Üst Kretase büyük bir transgresyonla başlar; bunlar kalker fliş fasieslerindedir. Flişler bazan 2500 m kalınlık arzeder. Beyaz marnlı kalkerler, greler ve Karadeniz sahil silsilelerinde Turonien-Mestrihtien yaşlı aglomera tuf serileri, marnlı kalker, lite marnlı kalkerler, Pontidler serisini teşkil eder. Senonien bazan 2000 m kalınlıktadır.

Tersiyer, Türkiye'de çok geniş sahaları kaplar. Paleosen ekseriya Üst Kretase ile beraber bulunur. Marn, gre ve şeyller halindedir. Lütésien bir transgresyonla başlar. Permien ve Kretaseden sonra üçüncü önemli transgresyon ile Anadolu'da yaygınlık gösterir. Genel olarak Orta Anadolu'da fliş, kalker ve neritik fasieslidir. Aralarında ekseriya konglomera, marnlı kalker, gre ve kalkerler bulunur. Toroslar'da ise derin deniz karakterindedir ve fliş fasiesini de ihtiva eder. Oligosen, Orta Anadolu'da denizel, somatr ve karasal fasiesindedir. Trakya'da fliş ve marn, gre serileri halindedir. Konglomera, gre, marn, şeyl. Akitanien detritik bir bünye taşı ve Miosene aittir. Orta Anadolu'nun kırmızı kumlu konglomera serileri ve üstüne gelen gri renkli jipsli seriler Oligo-Miosen olarak tanınmaktadır. Bunların üst serileri Miosen yaşlıdır. Oligosen bu bölgelerde konglomera ve çakıllıdır; üste doğru alacalı gre, marn nöbetleşmesi ve aralarında jips, tuz yatakları, kıltaşı, kumtaşı, kırmızı konglomera-kalker-gre nöbetleşmesi halindedir. Miosen dar şeritler halinde yollar takibederek, Anadolu içerlerine kadar nüfuz etmiştir. Konglomera, gre, kalker-gre ve marn nöbetleşmesi halinde inkişaf gösterir. Miosen formasyonları ekseriya denizeldir. Üst Miosen ve Pliosen klastik fasiesleriyle ve üste doğru serpilmiş çakıllarıyla Anadolu'da oldukça yaygındır ve karasal fasiestedir.

Magmatizma faaliyetleri (27), Türkiye'de plutonizma, denizaltı volkanizması ve yerüstü volkanizması halinde bulunur. Asit plutonizma, granit, granodiyorit, siyenit ve kuars diyoritlerdir. Bunlar Paleozoik yaşlıdır. Bilhassa Istrancalar'da, Kuzeybatı Anadolu'da geniş çapta aflöre eder. Bazik, ultrabazik plutonlar ise, derinlik kitleleri halinde dünit, peridotit, harsburgit ve serpantinlerdir. Bunlar bilhassa serpantinler bölgesinde bulunur. Mesozoik yaşlı plutonlar, granit, kuars diyoritler Toroslar'da, Kastamonu - Bolu'da; bazikler ise peridotit, gabro, gabrodiyorit, diyabazlar halinde bilhassa Ankara, Çorum'da serpantinler ve ofiolitlerle beraber bulunur. Ankara kuzeyinde bilhassa Küre'de yeşil kayalarla birliktedir. Tersiyer, asit ve bazik plutonları, Orta Anadolu'da Yozgat - Kırşehir, Çiçekdağı masifinde; bazikler ise gabrolardan asit aplitlere kadar değişik taşlar halindedir. Olivin gabro, diyorit, ojit granit, alkali granit, granit aplitler beraberce aflöre ederler.

Denizaltı volkanizması, ojitli amfibolitli porfiritle ve yeşil kayalar halindedir. Paleozoik olanlar Toroslar'da, Amanoslar'da, Mesozoik yaşlı olanlar ise Kuzey Anadolu'da, Amanoslar'da, Bayburt'ta ve Amasya'dadır. Bunlar bilhassa Kretasede çok şiddetli hareketlerle büyük ofiolitik intruzyonlar meydana getirmiş olup, bunlar pillov lavlar, diyabazlar, spilitler, bazalt, andezit, serpantin ve lavlardan ibarettir. Radyolarit, kırmızı kalker ve marnlar deniz dibinde teressüp ederken, bu ofiolitik seriler de beraberce meydana gelmişlerdir. Karadeniz kıyı dağlarında bilhassa doğu kısmında kalın lav ve tüfler bulunur. Eosendeki faaliyet Orta Anadolu'da andezit ve spilit lavları, tuf ve volkanik breşler meydana getirmiş ve beraberce kıvrılmışlardır.

Yerüstü volkanizması ise, Oligosende ve bilhassa Miosende ve daha sonra Kuaternerde ve hatta tarihî zamanlara kadar değişik fazlar halinde devam etmiştir. Andezit lav ve tüfler esas, diğer asit ve bazik malzemeler ise tali roller oynamıştır. Güneydoğuda ve doğuda bazalt lav ve tüfler yaygındır. Kayseri'de Erciyas ve Hasandağ volkanları meşhurdur. Civarda teressüp eden tüfler, bunların ilk püskürme malzemesidir. Bu, civarın büyük bir kısmını teşkil eder. Neojen sedimentleriyle interstratiflidir. Bunlar Pliosen ve Kuaternere kadar devam etmiş ve tarihî zamanlarda da görülmüştür.

Tektoniğe gelince (27), Anadolu'da kuzeyden güneye doğru, kuzeyde Pontidler, ortada Anatolidler, güneyde Toridler, sıradağlar ve kenar iltivaları halinde, takriben E-W doğrultusunda uzun şeritler halinde sıralanmışlardır. Kuzey Anadolu dağlarında, Kaledonien ve Hersinien eski Paleozoik dağ silsileleri bulunur. Bunlar Mesozoikte deniz üzerinde adalar halinde, Anadolu'nun diğer kısımları ise kamilen deniz altında idi.

Orta Anadolu dağları (Anatolidler), Kretase sonunda teşekkül etmiştir. Bu dağ silsilelerinin intruzyonları Tersiyer başında tamamlanmıştır. Anatolidler bu sebeple Eosenden sonra ara masif rolünü oynadığından, Toros ve güney şeritlerinin doğrultuları bunların tesiri altında kalmıştır. Güney Anadolu (Toridler) orojenezi, Oligosen sonundadır ve Anatolidler'den daha gençtir. Bunlar güneydeki sıradağlar ile kenar kıvrımları olup, Anadolu'nun güneyinde sonuncu ünitedir. Bunların esas inkişafı, Miosen sonunda tamamlanmış ve bazan Pliosen tabakaları da hafifçe iltivalanmış olup, Anadolu'nun en genç dağlarıdır.

Şu halde hulâsa edilirse, Anadolu'da tektonik orojenik gelişme, kuzeyden güneye doğru yavaş yavaş ilerlemiştir. İlk şiddetli orojenez hareketleri kuzey silsilelerinde başlamış, bundan sonra Orta Anadolu silsilelerine ve daha sonra Toroslar'a ve en sonra da kenar kıvrımları dağ silsilelerinde tamamlanmıştır.

Batı Anadolu'da (bilhassa Ege grabenler bölgesinde) Neojen sonrası kıvrılmalar, şekil değiştirmeler, Kuaternere kadar devam etmiştir (36).

Menderes veya Ege masifi, güneyde Muğla'dan, kuzeyde Edremit körfezine kadar büyük kubbevari bir yükselim halindedir ve Paleozoikte katılaştırmıştır. Bu katı metamorfik kitle, hareketlere, kırılmalarla cevap vermiştir. Bunlar halen de devam etmektedir. Ege denizi körfez ve burunları bu grabenlerin batı uçlarıdır. Grabenler doğrultusunda uzanmış faylar zonunda bölgenin en yüksek sıcak su kaynakları bulunmaktadır.

4. HİDROJEOLJİ

Türkiye'de sıcak su kaynaklarının yeraltında depolandığı seviyeler, düşük ısılardakiler kısmen yüzeye yakındır. Sıcaklığı daha yüksek olanlar ise derinlerden gelebilir. Rezervuar kayaçlar, metamorfik seriler üzerinde oldukça kalın mermerler Paleozoik ve Mesozoik yaşlı kristalize kalker veya dolomitli kalkerlerle ve bazan da Tersiyer yaşlı kalkerlerdir. Bunlar üzerinde fliş veya kil, marn gibi geçirimsiz tabakalar da örtü vazifesini görürler.

Batı Anadolu'da olduğu gibi, derin faylar bölgelerinde sıralanmış kaynaklar, 100°C lik ısıya kadar yaklaşmakta ve buralarda yapılan gradyan ölçülerinin yüksek bulunuşu, derinlerde, oldukça sıcak su veya tabii buhar horizonlarının mevcudiyeye-

tine işaret etmektedir. Tecrübelerle göre rezervuarlardaki sıcak su veya tabii buharın yüzeye çıkmaması için, örtü tabakalarının en az 100 m kalınlıkta olması icabeder.

Çatlaklı mermerler, kalkıştler, çok kırıklı sahalardaki metamorfik şistler, Sekonder poroziteyi haizdirler. Bunlar aynı zamanda aşağıdan yukarı doğru ısı nakliyâtını kolaylıkla temin eden ortamlar kabul edilebilir. Bu takdirde bu gibi kalın kırıklı horizonlar konveksiyon akımlarına da müsaittirler.

Batı Anadolu'da takriben W-E doğrultusunda azçok birbirine paralel bulunan Gediz, Küçük Menderes ve Büyük Menderes grabenlerinde yerleşmiş yüksek ısıli kaynaklar, kanaatimize göre, yukarıda bahsedilen ortamdan gelmektedir.

Orta Anadolu'da ise, Kozaklı-Kayseri Miosen ve Pliosen genç volkanlar bölgesinde, tüflerle beraber ignimbritler oldukça geniş sahalar kaplar. Buralarda ekseriyetle kaynaklar, orta veya daha alçak ısılıdır. Buna rağmen, bu bölgelerde yüksek sıcak su veya tabii buhar horizonu özelliğini taşıyan seviyeler de bulunmaktadır. Bilhassa faylı, kırıklı bölgelerde de bu maksatlar için detay çalışmalar yapılmış ve geçirimsiz örtü tabakası özelliğinde olan Tersiyer yaşlı killi ve marnlı horizonlar, Mesozoik ve Paleozoik mermer ve kalkerleri ve hatta ısı nakliyâtını kolaylaştıran yine faylı ve kırıklı metamorfik kayalar bu bölgenin ana malzemeleridir. Bunlar ısınmakta olan ve kısmen buhar haline gelen suların yüzeye yaklaşmasına müsait yerlerdir. Neojen buralarda 600 m gibi bir kalınlık arzeder. Sıcak su sirkülasyonları buralardaki yükselim bölgelerini tercih ettiğinden, bu gibi bölgelerde etüdlerimizle önemli sonuçlar elde edilmiştir. 100 m derinliğe kadar yapmış olduğumuz sondajlardaki gradyan ölçüleriyle de kuyularda 3-5/10 m gibi yüksek gradyan horizonları da tespit edilmiştir.

Türkiye'de 529 veya daha fazla maden ve termal sular bulunmaktadır ki, bunların bir kısmının kimyasal analizleri yapılmış ve şimdilik genel bir tasnife tabi tutulmuştur. Bunlar arasında genel olarak CO₂ ve nadiren hidrojen sülfür v.b. gibi gazlı ve bikarbonatlı, sülfatlı, bazik, bromürlü, iyodürlü, borlu, arsenikli sular halinde bulunmaktadır. Türkiye sıcak suları genel bir klasifikasyona tabi tutulmamakla beraber, anyon yüzdelerine göre hiç olmazsa bikarbonatlı, klorürlü, sülfatlı sıcak sular haritası yapılmaya başlanmıştır.

Tablo I deki analiz neticelerine göre, sıcak sulardan tuzlu ve acı olanları bilhassa Oligo-Miosen jipsli serilerdeki tuzlu formasyonlardan ileri gelmektedir. Diğer bazı tuzlu sular da sahillere yakın yerlerden çıkmakta olduğundan, deniz sularının karışması neticesinde tuzlarını denizden almaktadır. Bunlar arasında meşhur İstanbul-Tuzla içmeleri ve Çanakkale güneybatısında Tuzla sıcak suları bulunmaktadır.

Bazı sularda bor tuzları normalin üstündedir. Bunlar yerüstü bitki ekimine oldukça zarar vermektedir. Bunların menşei derinlerde bulunmaktadır (İzmir-Agammennun kaplıcalarında). Yine birçok kaynak sularında SiO₂ ve NH₄ ler tespit edilmiştir ki, bu özellikteki suların da derinlerden geldiği muhtemeldir.

Doğu Anadolu'da sükûnet halinde volkanların krater veya parazit konileri bölgelerinden son solfatar safhalarını işaret eden CO₂, H₂S ve diğer gazlarla beraber su buharı da çıkmaktadır.

Bazı sıcak su kaynaklarında travertenler teşekkül etmiş (meşhur Pamukkale-Denizli), bazılarında ise kimyasal özellikler dolayısıyla travertenler teşekkül etmemiştir (İzmir-Kızıldere kaynakları gibi).

5. JEOTERMAL PROVENSİLER

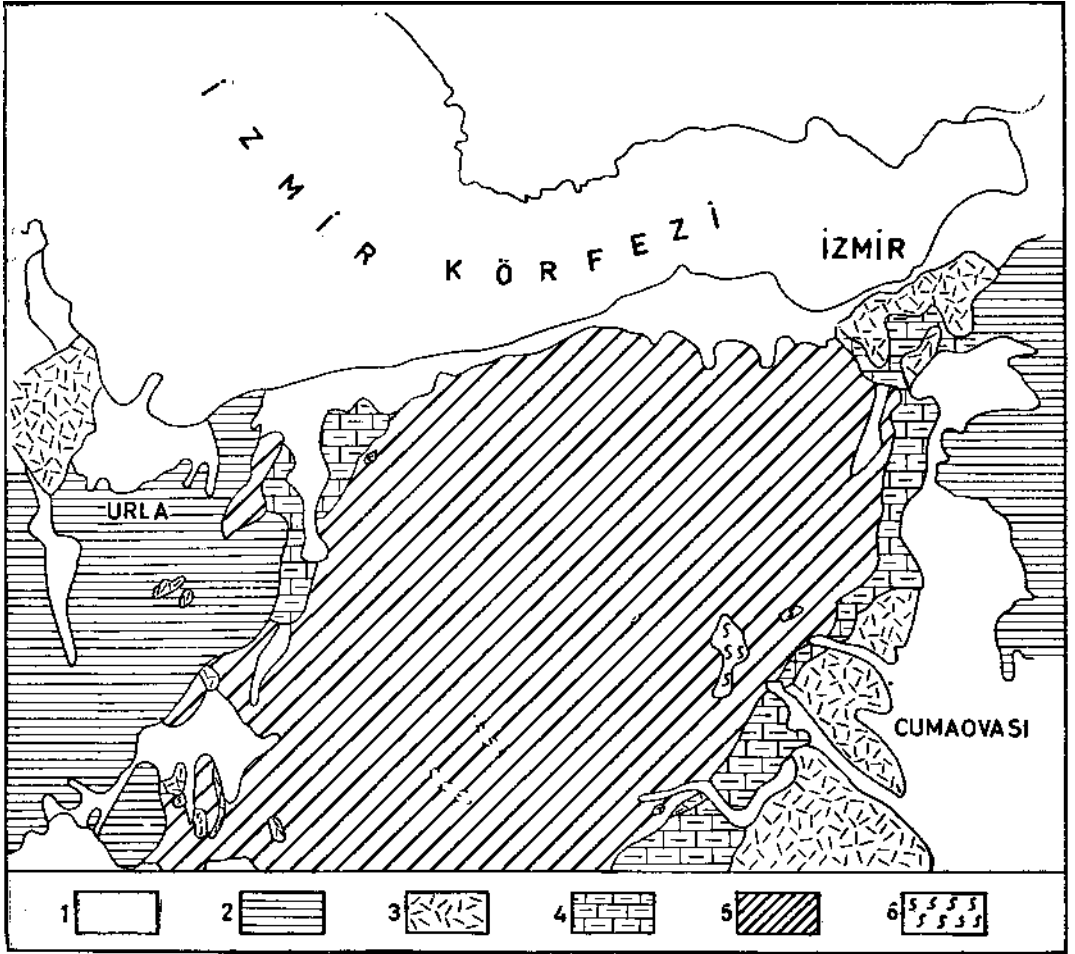
Bir yandan maden suyu ve sıcak su kaynakları etüd edilirken, bir yandan da jeolojik, jeofizik ve kimyasal araştırmalar neticesinde, 1962 yılından beri bazı bölgelerde sondajlarla tabii buhar elde edilmiştir, Türkiye bu şartları haiz altı jeotermal provense ayrılmıştır (Levha IV). Bunlar batıdan doğuya doğru:

I. Ege Provensi	}	Batı Anadolu
II. Ankara Provensi		
III. Kayseri Provensi	}	Orta Anadolu
IV. Amanoslar Provensi		
V. Erzurum Provensi		
VI. Diyarbakır Provensi	}	Doğu Anadolu

Bunlar arasında Ege ile Kayseri Provensleri bölgesinde şimdilik yeteri kadar ve halen de devam etmekte olan jeolojik, volkanolojik, jeofizik, kimyasal etüdlere yapılmış ve yapılmaktadır. Bunlar da Çanakkale-Tuzla, Gönen, Simav, Gediz, Sındırgı, Sarayköy-Tekkeköy-Kızıldere, Turgutlu, Kayseri-Kozaklı bölgelerini kapsamaktadır. Bu bölgelerdeki sıcak su kaynakları radyoaktivite bakımından umumî tetkike tâbi tutulmuş milimikroküri olarak ölçüleri yapılmıştır (Levha V).

a. Agamemnun

Batı Anadolu jeotermik provensleri içerisinde, İzmir'den 20 km batıdadır (Şek. 1) (42). Bölge, Paleozoik ve Mesozoik mermer ve kompakt kalkerleriyle flişten ibarettir. Gnays, mikaşist, klorit şist gibi metamorfik formasyonlar temeli teşkil eder. Fliş, gri marn, kumtaşı, gri arkoz, ince taneli konglomera, dolomitik kalkerlerden, Tersiyer ise kalın geçirimsiz marn ve killerden ibarettir. Fliş Turonien - Kampanien yaşlıdır. Neojen konglomera, gre, marn, kil, göl kalkerleri ve tüflerle temsil edilir. Serpantin, riyolit, bazalt, andezitler Kretase formasyonlarını keserler. Agamemnunda termal kaynak N 25°E doğrultusunda ve 60°SE yatımlı bir fayla meydana çıkar. Burada üç kaynak bulunmaktadır. Bunlardan biri sıcak, diğer ikisi ılıktır. Ilık sular magnezyum ve sodyumludur. Sıcak sular ise H₂SiO₃ lı olup (200 mg/lit), ayrıca içerisinde normalin üstünde bor bulunmaktadır. Anyon ve katyonlar yekûnu 1650 mg/lit dir. Total mineralizasyon oldukça yüksektir. Madensel özellik taşır. Membadan çıkan sular hemen alüvyonlarda kaybolur. Alüvyonlarda kazılmış 500 ü mütecevaz adı kuyunun içerisindeki sular da daima bor bulunmuş olup, ısıları 65°C-75°C dir. Yapılan sondajlarla 124°C ısılu tabii buhar elde edilmiş ve bazan buharlar 15 metreye kadar yükselmiştir. Bu esnada Kaplıca suları da tamamiyle kesilmiştir. Bu bölgede Üst Kretase flişleri istenilen örtü kayaç özelliğini taşır. Güneye ve doğuya Cuma ovasına doğru bazı hidrotermal alterasyon ve sıcak su kaynakları bulunmaktadır. Bu bölgenin etüdlere tamamlandıktan sonra yapılacak sondajlarla önemli tabii buhar kaynakları bulunabileceği düşünülmektedir.



Şek. 1 - izmir bölgesi jeolojik haritası (M. Akartuna'ya göre).

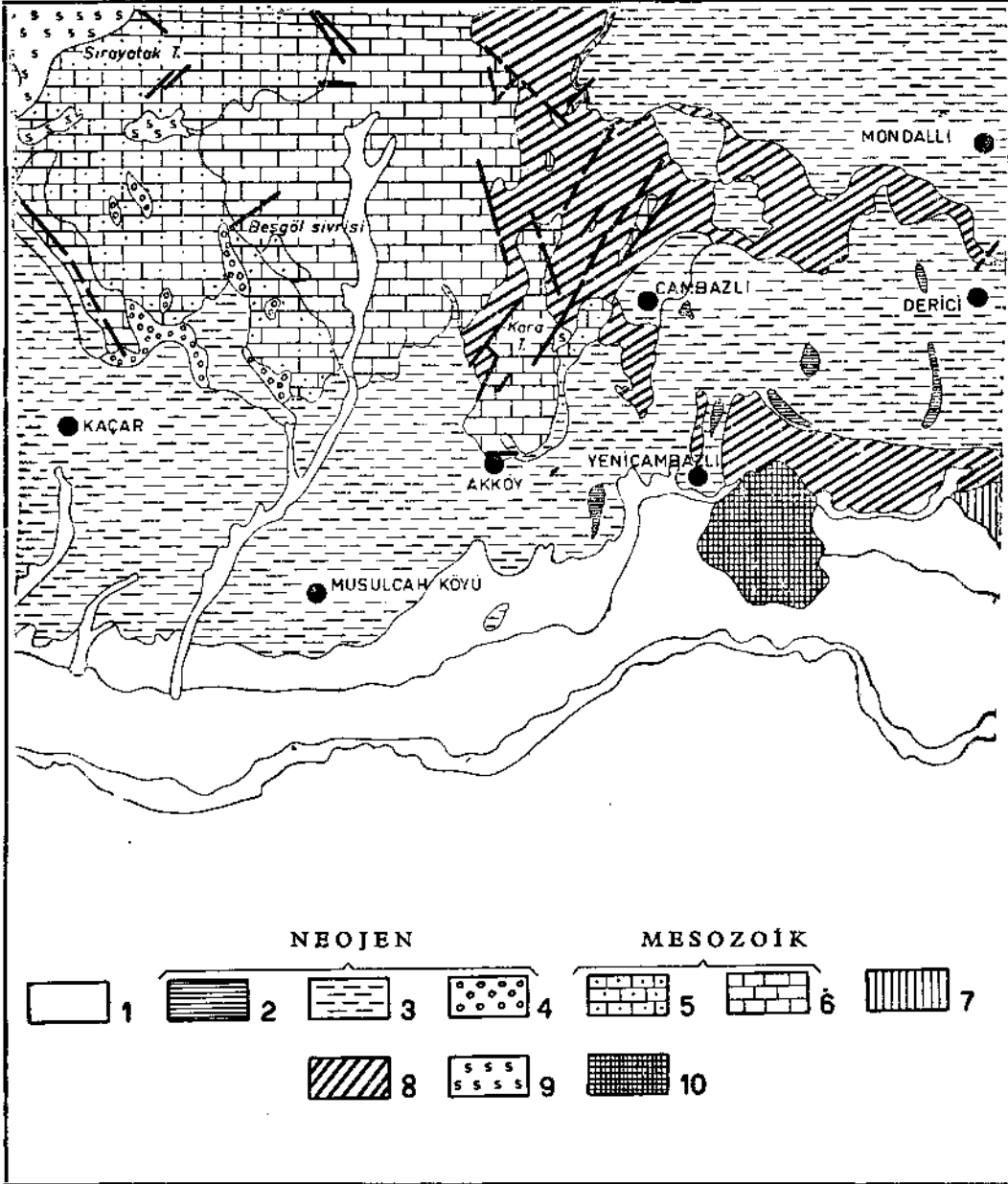
1 - Alüvyon; 2 - Üst Miosen : kalker, marn, tüf; 3 - Andezit, bazalt, riyolit, riyolit tüf;
4 - Alt Miosen : konglomera, marn, tüf; 5 - Kretase fliş; 6 - Serpantin.

b. Turgutlu (Manisa)

Batı Anadolu bölgesindedir (51). Buradaki önemli sıcak sular Gediz grabeni kuzey kısmındadır. Temeli metamorfik serilerden ibarettir. Bunlar da gnays, mikaşist, serisit şist, kuarsit, kloritşist ve mermerlerdir. Bunlar üzerinde gri esmer, tabakalı fosilsiz kalkerler gelir ki, bunlar muhtemelen Mesozoik yaşlıdır. Daha üstte 500-600 m kalınlıkta karasal Neojen bulunmaktadır. Bu serilerin en üstü göl kalkerleri halindedir. Eski, yeni alüvyonlar 25-200 m ve travertenler ise 10-60 m kalınlıktadır. Isıları 34°C-83°C ler arasında olup, pH lan ise 6-8 arasında değişir. Burada 230 adet su kaynağı bulunmaktadır. Yapılan jeoşimik analizlere göre en fazla serbest karbonik asitli sular hâkimdir. Takriben 1400-1500 mgr/lt dir.

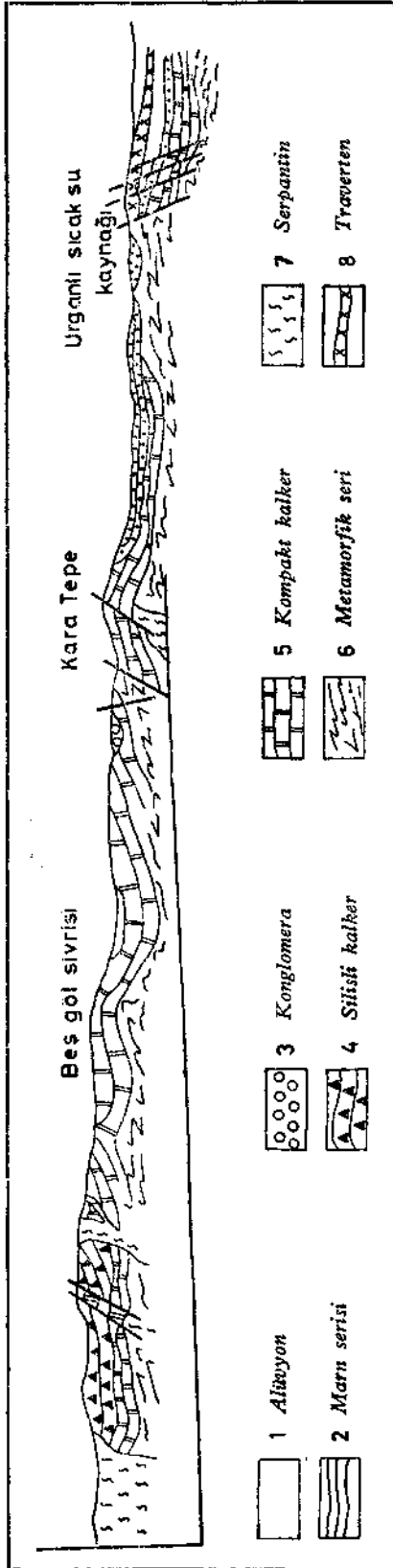
c. Tekkeköy-Kızıldere (Sarayköy batısı)

Batı Anadolu Ege Jeotermik Provensi içerisinde Büyük Menderes nehri grabeni, alüvyoner ovada ve İzmir'den takriben 220 km mesafede bulunmaktadır



Şek. 2 - Turgutlu sıcak suları jeolojik haritası (S. Ürgün'e göre).

- 1 - Alluvion; 2 - Göl kalker; 3 - Marn serisi; 4 - Konglomera; 5 - Silisli kalker;
6 - Kompakt kalker; 7 - Mermer; 8 - Metamorfik seri; 9 - Serpantin;
10 - Traverten.



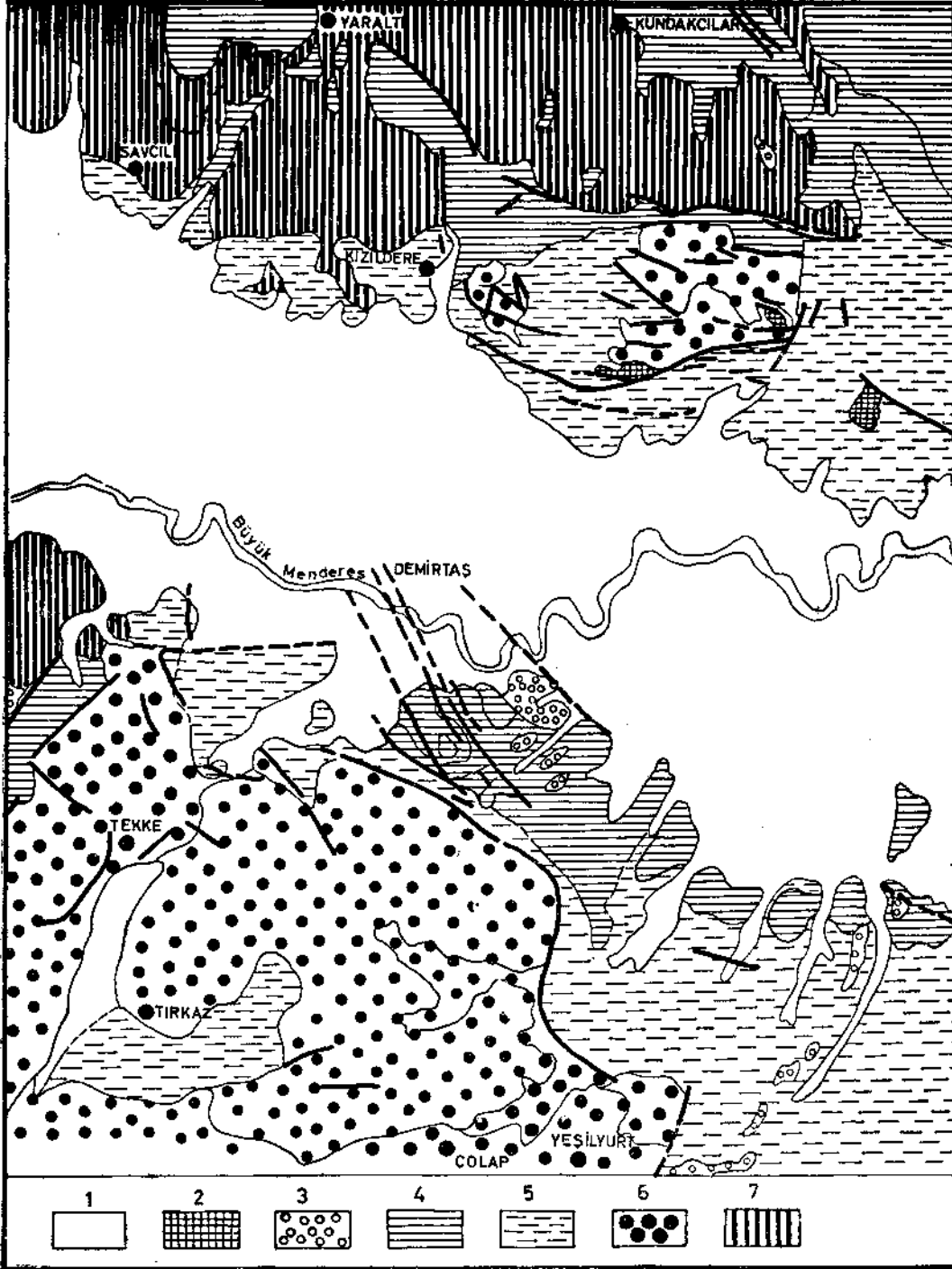
Şek. 2A - Turgutlu sıcak suları jeolojik haritasından geçen kesit (S. Ürgün'e göre).

(Şek. 3, Şek. 3A, B). Bölge jeolojisi en altta metamorfik seriler temeli teşkil eder (50). Bunlar gözlü gnays, paragnays, gnays-kuarsit, fillatlarıdır. Üzerine mermer veya Mesozoik kristalin kalkerler gelir. Bölge kırıklı ve milonitlidir. Daha üstte Miosen kalker ve marn serileri bulunur. Bu seriler 250-300 m kalınlıktadır. Daha üstte diskordan olarak Pliosen konglomera, gre, jipsli marn ve marnlı kalkerler gelir. Bunlar 200 m kalınlıkta limnik ve flüviatildir.

Bölgenin büyük graben kenarlarında 4-5 km uzunluğunda münferit faylar bulunur. Bu faylar kaynaklar boyunca uzanmıştır. Bölgede Miosen kalkerleri, yaşlı mermer ve kalkerler, rezervuar kayalardır. Bunlar sekonder poroziteyi havidir. Gerek Kızıldere ve gerekse Tekkeköy'deki sıcak sular buharlıdır. 90°C - 100°C ısıdadır. Buharlarla bol miktarda CO₂, H₂S ve diğer gazlar çıkmaktadır. *Kızıldere'de 450 m derinlikten, yüksek basınçlı çok önemli tabii buhar horizonu tespit edilmiş ve çıkan buhar 50-80 m ye fişkırmıştır.* Bu bölgede gradyan ölçüleri için 100-110 m ye kadar sondajlar yapılmıştır. Tekkehamam'daki sondajlarda 60, 80 ve 100 m derinliklerdeki gradyanlar Ten Dam ve M. Demirörer'e göre Tablo II deki gibidir.

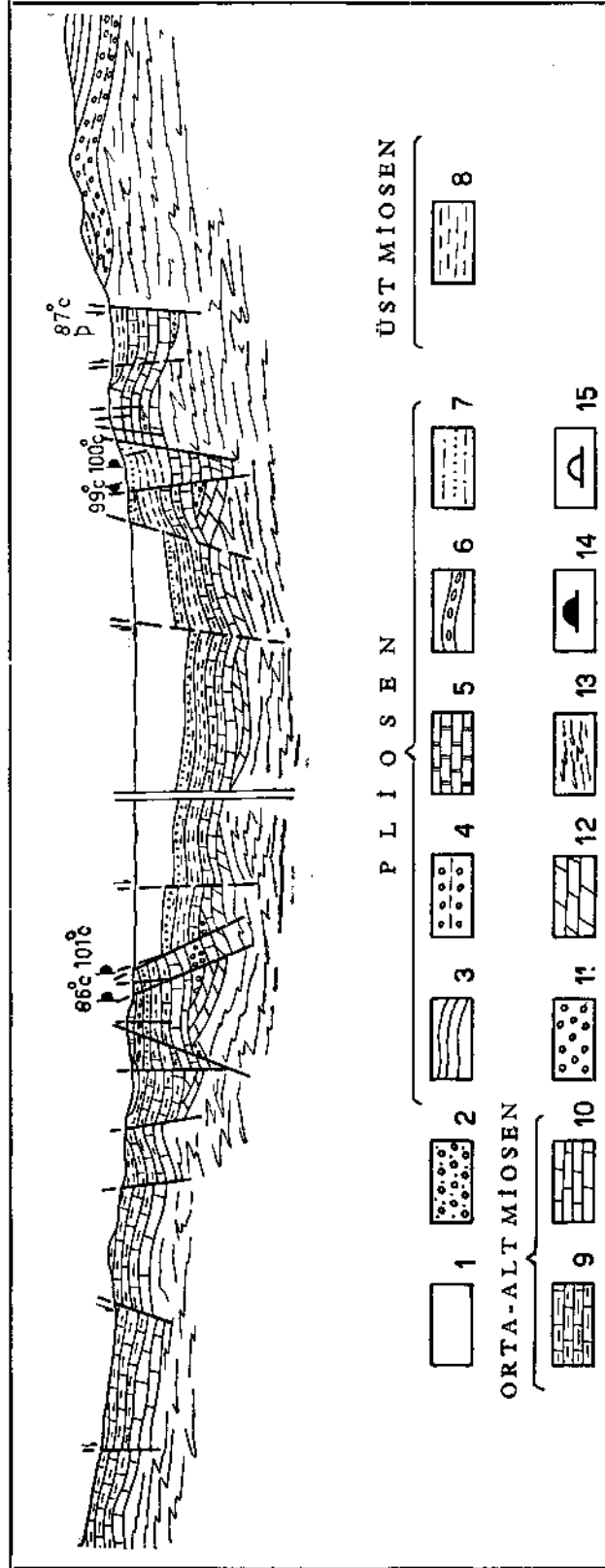
d. Kozaklı (Nevşehir)

Bu saha Orta Anadolu Jeotermik Provensinde olup, Kozaklı-Nevşehir-Kayseri bölgesindedir (31). Etüdler 1962 de başlamıştır. Paleozoik yaşlı metamorfikler ve mermerler temeli teşkil eder. Eosen bir kısmı ile detritik, bir kısmı ile fliš karakterindedir. Bunlar arasında kalker, marn, kumlu kalker, marnlı kalker, tüfitler, konglomeratik kumtaşı, kumlu marn, kireçli marnlar bulunmaktadır (Şek. 4, 4_A, 4_B). Kalınlığı 750-1000 m dir. Oligosen marnlı kalker, mikrokonglomera, marn, jips, kumlu marn ve kireçtaşları ile temsil edilir. Bunların kalınlığı 850 - 1200 m dir. Neojen marn, adeseler halinde ignimbitler, tüfler, konglomeralar ve kalkerlerdir. Daha üste doğru Pleistosen, teras, alüvyon ve travertenleri bulunur. Eosen ve Oligosen beraber iltivalıdır. Neojen diskordan ve horizontaldir.



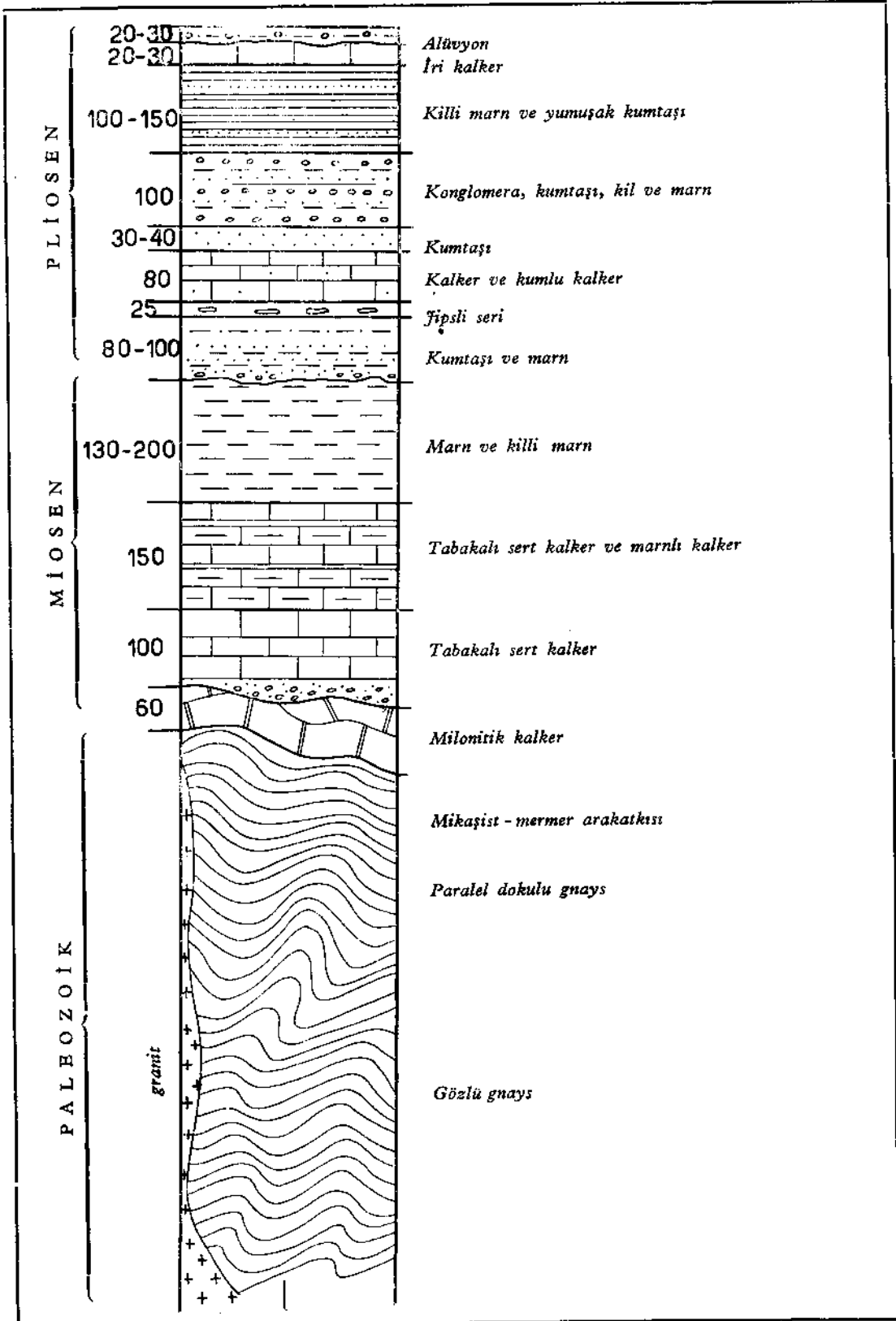
Şek. 3 - Kızıldere - Tekkeköy jeolojik haritası (H. Uysallı'ya göre).

1 - Alluvion; 2 - Traverten; 3 - Plio-Kuaterner; 4 - Pliosen; 5 - Üst Miosen; 6 - Miosen; 7 - Metamorfik seri.



Şek. 3A - Kızıdere - Tekkeköy jeolojik kesiti (H. Uysallı'ya göre).

1 - Alüvyon; 2 - Plio-Kuaterner; 3 - Marn serisi; 4 - Klasik seri; 5 - Kalker; 6 - Jipsli seri; 7 - Kumtaşı-marn serisi; 8 - Marn serisi; 9 - Marralı kalker; 10 - Kalker; 11 - Konglomera; 12 - Mermer; 13 - Metamorfik seri; 14 - Sıcak sular; 15 - Buhar çıkan noktalar.



Şek. 3B - Batı Anadolu Stratigrafik kesiti (H. Uysallı'ya göre).

Kozaklı deresinde substratum horst halindedir. Bazan yüzeyden derinliği 500 m dir. Kaynaklar tamamıyla vadi içerisinde 100-120 adet göz halinde dışarı çıkmaktadır. Sıcak sular 80°C-100°C dir. Total debi 58-60 lt/sn dir. Evvelce ölçülen gradyanlar 1.4-1.6/10 m dir. Gradyan ölçüleri bu bölgede düşüktür. Yeni ölçülere başlanacaktır. Bazı analizlere göre K = 3.2-21.1 mg/lt, Na = 6.1 - 2405.8 mg/lt ve bor ise 0.02-1.85 rag/lt dir.

e. Eskişehir bölgesi

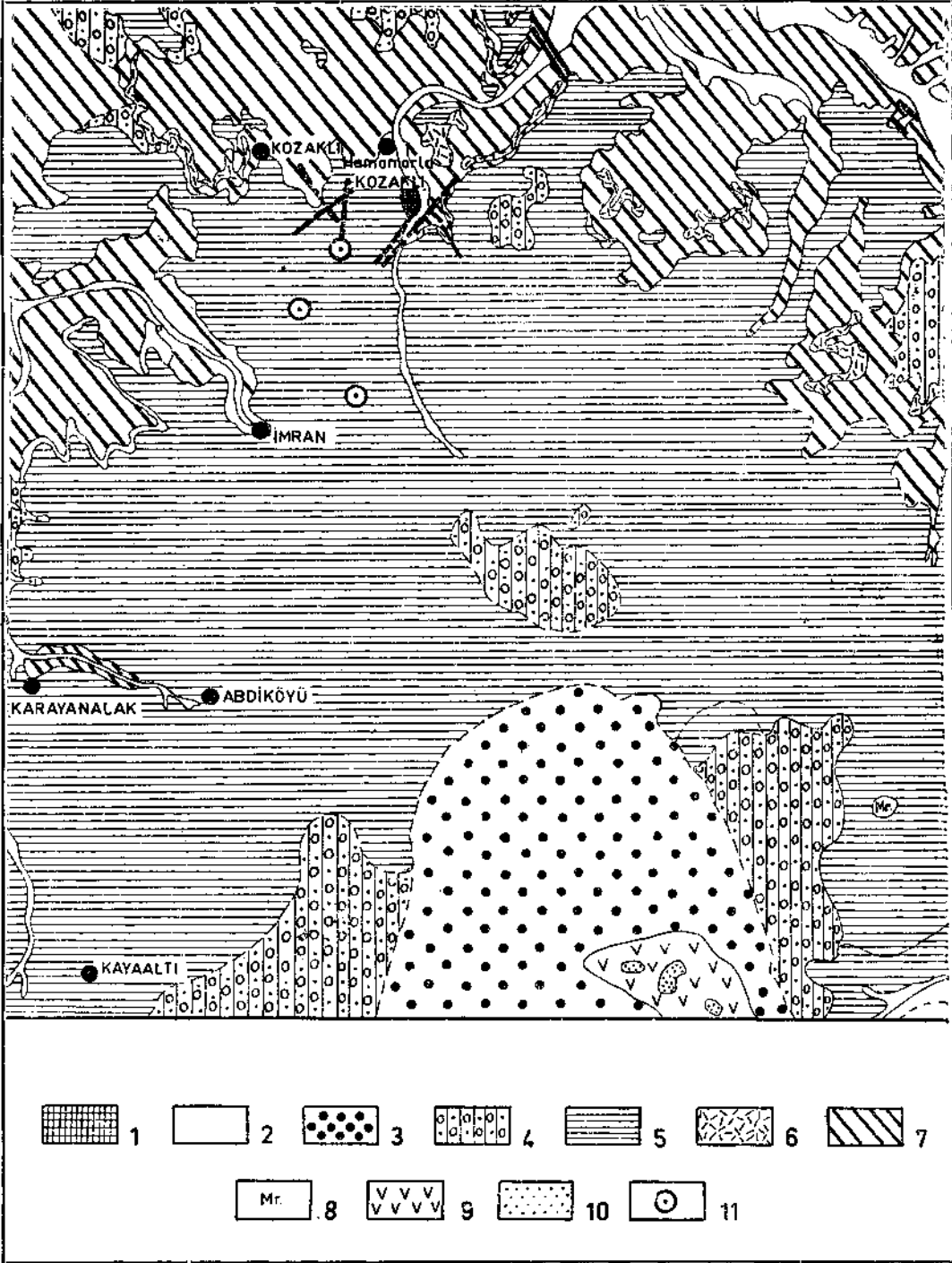
Batı Anadolu Provansindedir. İzmir kuzeyindedir. Buradaki kaynaklar muhtemelen alüvyon altında bir fayla ilgilidir (28). Bölgede oldukça detaylı çalışılmıştır. Etüdlere devam edilmektedir.

Bölge jeolojisi (Şek. 5, 5A), killi şist, kuarsit, grauvak ve mermerler temeli teşkil eder. Mermerler açık, koyu mavimsi renklidir. Ekseriya kompakt ve kırıklıdır. Mesozoik kalın kalkerler halindedir. Bu kalkerler şehirden 5-10 km batıda bol debili voklüzyen soğuk su kaynaklarını muhtevindir. Eosen yeşil, yeşilimsi mavi renkli marnlar, silisifiye kalkerler halindedir. Neojen tuf, bazalt, marn ve gre, marn, kalkerlerden ibarettir, yarı horizontal yatımlıdır. Ova kuzeyinde serpantin, aplit, granitler bulunur. Sıcak su kaynakları alüvyonlar içerisinde çıkar ve şehir içerisinde 200-225 m çapında elipsoit halde bir alanda dağılır (Şek. 5A). Bu eğrilerin dışında soğuk sular bulunur. 100 m kalınlık arzeden alüvyonlar içerisinde 7 m derinliğe kadar sıcak su bulunmakta, kuyu ve pompalarla evlere ve hamamlara dağıtılmaktadır. Buralarda ısı 20°C-47°C veya 60°C ye kadar yükselmektedir. Sular, tabii olarak alüvyon içerisinde bulunan soğuk sularla karışmaktadır. Bu sıcak suların radyoaktivitesi 21.8 - 54.6 milimikrokürüdür. Burada yapılan sondajlarla 120 m ye kadar inilmiş daha yüksek ısılı sular elde edilmiştir. Bu seviyelerdeki debi 25 lt/sn yi bulmuştur. Burada yeni etüdlerle alüvyon altı fayları tespit edilerek jeotermik enerji bakımından da araştırmalar yapılacaktır. Zira, Neojen geçirimsiz bir örtü kayacı halindedir. Çıkan sular her bakımdan bölge geleceği üzerine büyük ümitler vermektedir.

6. DİĞER KAYNAKLAR

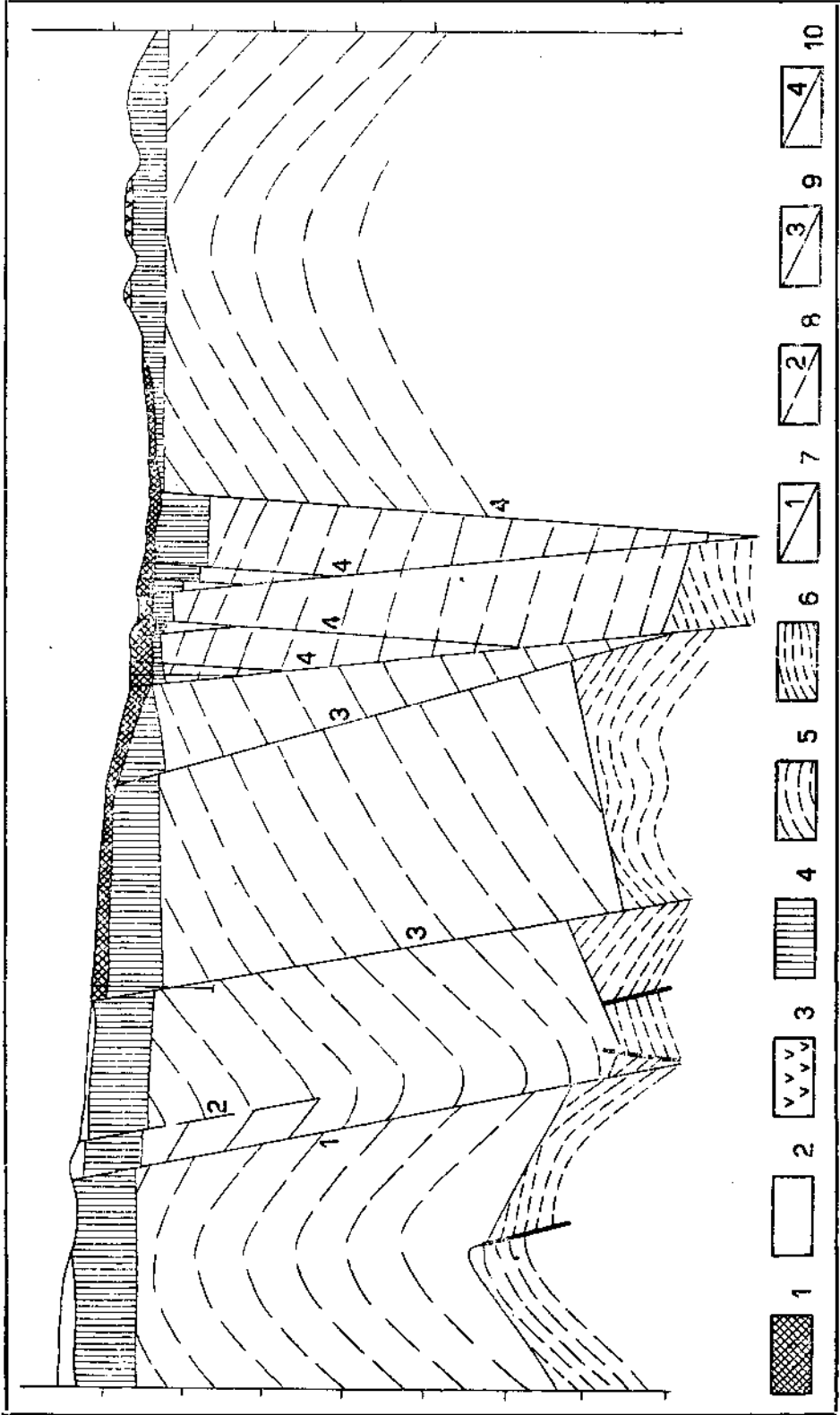
Batı Anadolu'da detay etüdlerimizle çok önemli sıcak su kaynakları tespit edilmiştir. Isıları Gönen'de (Bursa güneybatısı) 80°C, Kestambol-Tuzla'da (Çanakale) 80°C-100°C, Eynal 90°C-94°C, Hisaralan, Asarköy 93°C-98°C ler arasındadır.

Anadolu'nun bazı bölgelerinde ise birbirlerine çok yakın yüzeye çıkan birçok sıcak su kaynakları bulunmaktadır. Bu gibi bölgelerde geçirimsiz örtü tabakaları mahdut olduğundan, sıcak su kaynakları çokluk halinde yüzeyde görülmektedir. Bu gibi sahalar jeotermik enerji için tabii buhar elde etmeye müsait olmamakla beraber, bu kaynaklardan günlük ihtiyaçlar için istifade cihetine gidilmektedir. Bir kısım kaynaklar ise alüvyonlar altından veya moloz yığınları arasından çıkmakta olduğundan, yüzey soğuk suları ile karıştığı için ısıları da çok düşük olmaktadır.



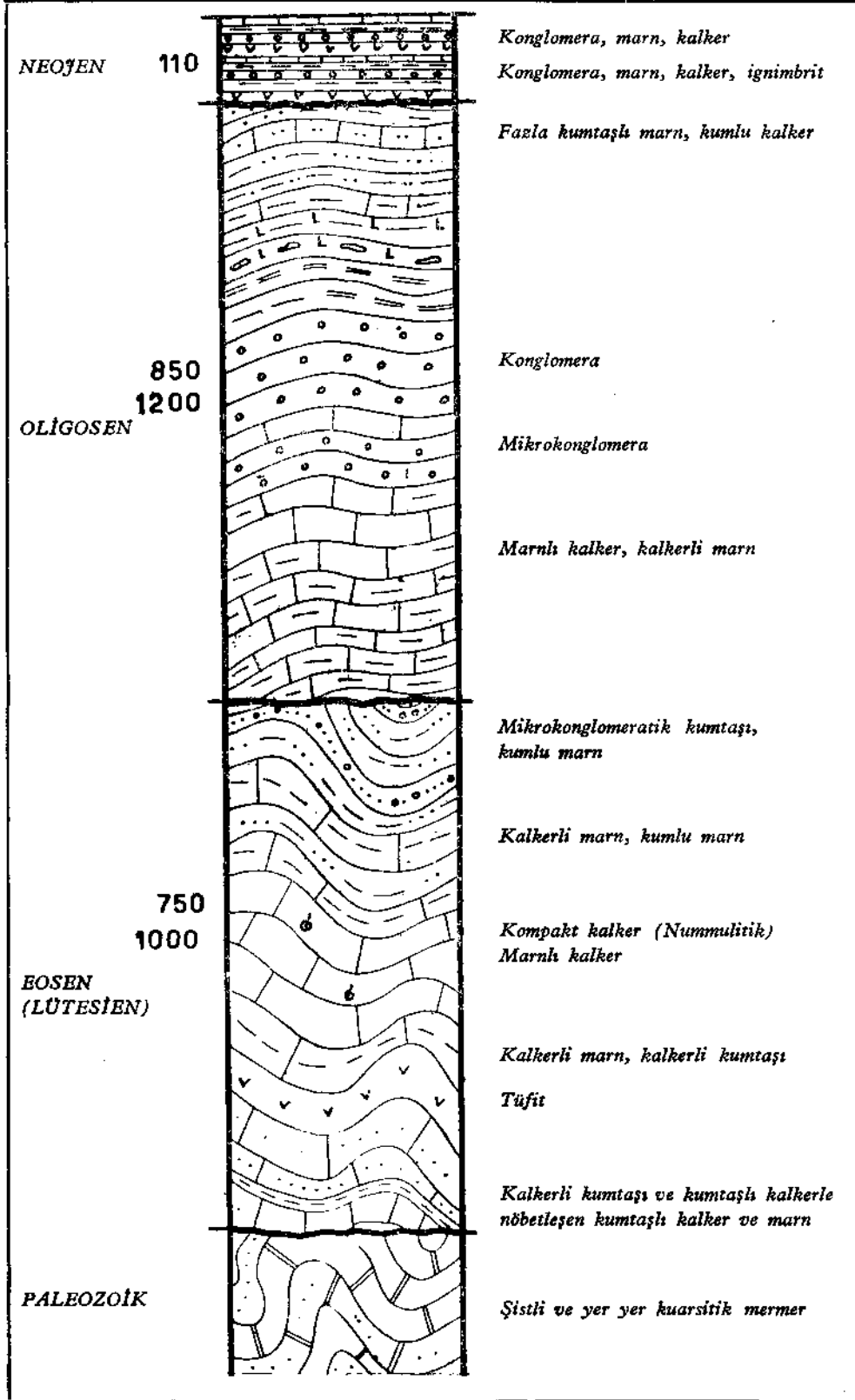
Şek. 4 - Kozaklı bölgesi jeolojik haritası (W. Niehoff ve E. Şamilgil'e göre).

- 1 - Traverten; 2 - Alüvyon; 3 - Alüvyon ve mermer çakıltısı; 4 - Çakıllı Neojen alüvyon;
 5 - Göl kalkerleri; 6 - Andezitik tuf; 7 - Jipsli seri; 8 - Mermer; 9 - Kuarsitik kalker;
 10 - Kuarsit; 11 - Isı ölçmesi için yapılan sondaj.

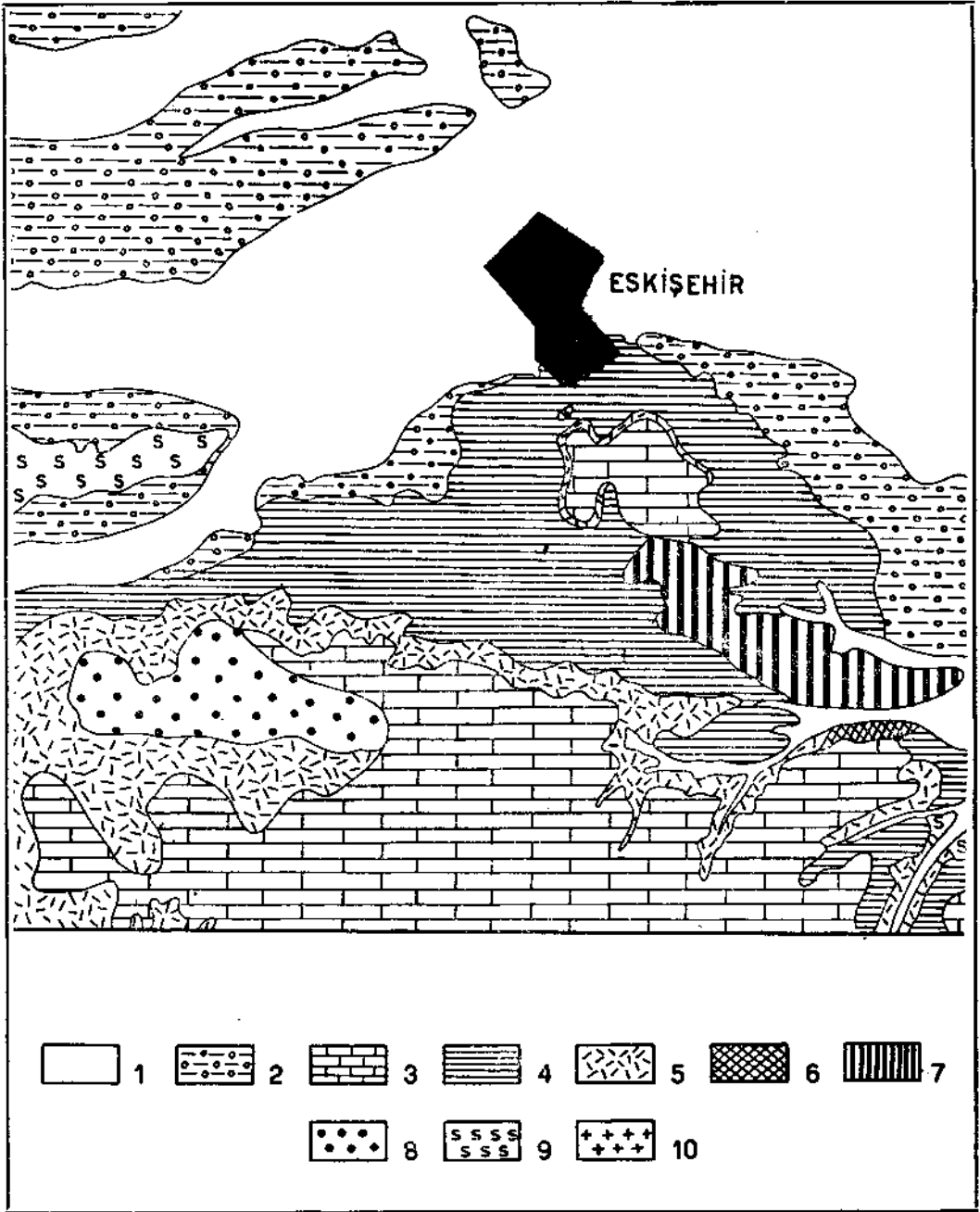


Şek. 4A - Kozaklı bölgesi jeolojik kesiti (W. Niehoff'a göre).

1 - Travertin; 2 - Pliosen - kalker; 3 - İgimbrit; 4 - Pliosen - kilastik; 5 - Eosen - Oligosen; 6 - Metamorifik seri; 7 - Fay;
8 - Muhtemel fay; 9 - Resent sıcak su sevkeden faylar; 10 - Fosil sıcak su sevketmiş olan faylar.

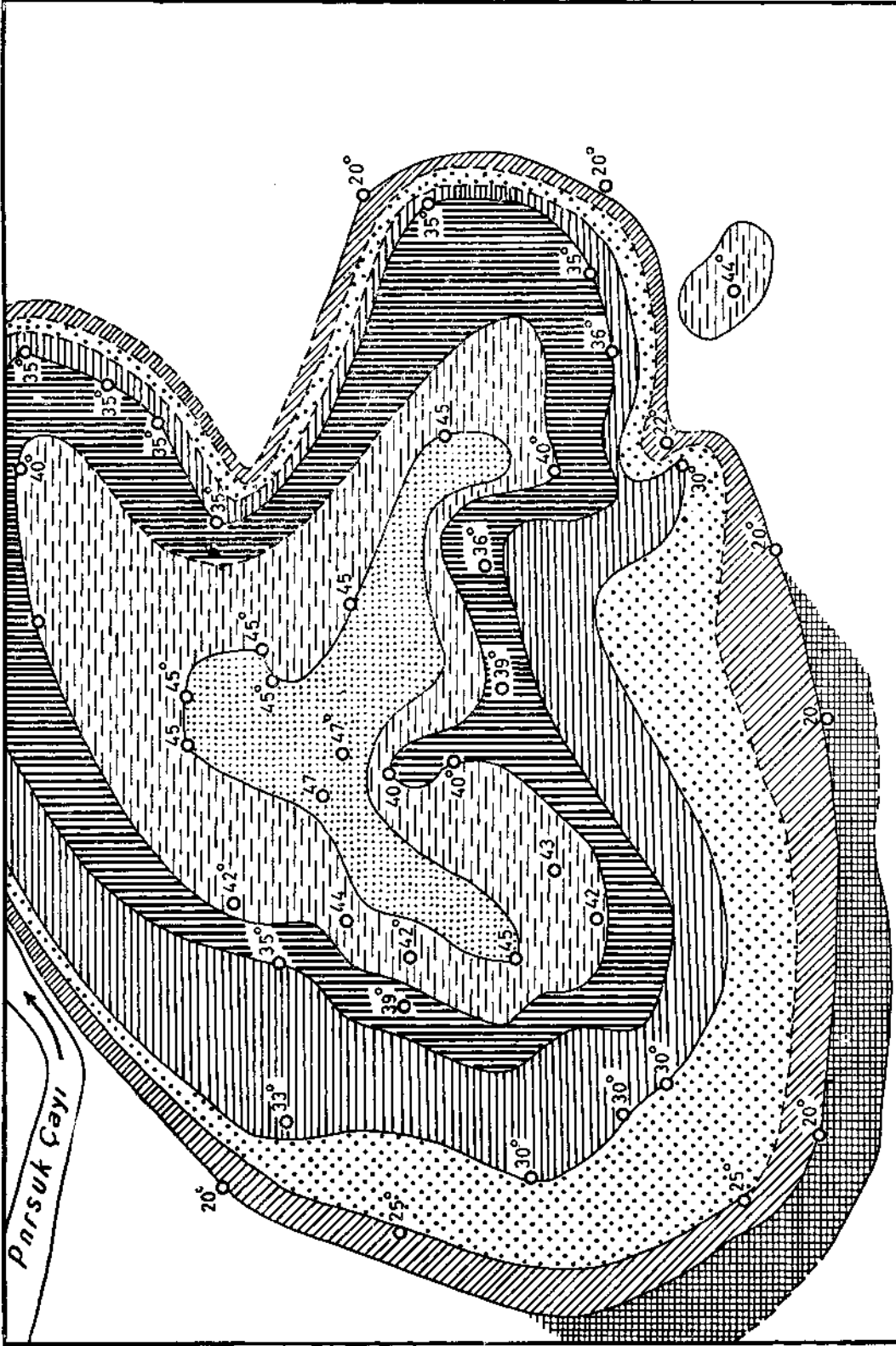


Şek. 4B - Orta Anadolu stratigrafik kesitli (W. Nichoff'e göre).



Şek. 5 - Eskişehir bölgesi jeolojik haritası (M. Topkaya'ya göre).

- 1 - Alüvyon; 2 - Marn+çakıltı (Neojen); 3 - Kalker (Neojen); 4 - Marn+kil (Neojen); 5 - Volkanik tüf; 6 - Marn (Bosen); 7 - Mermer; 8 - Bazalt; 9 - Serpantin; 10 - Granit.



Şek. 5A - Eskişehir izotermal haritası (F. Kiraner'e göre).

7. HALEN İŞLETİLMEKTE OLAN TERMAL SULAR

Türkiye'de tarihi zamanlardan beri işletilen meşhur pek çok şifalı içme suları ve kaplıcaları vardır. Bunların birçoğu dahilî turizm için birer merkez mesabesinde. Analiz neticelerine göre herbirinin başka başka özelliği olan bu sıcak sular (kaplıcalar) birçok hastalıkların tedavisinde kullanılmakta, yüzbinlerce insan müsait mevsimlerde bu içmelere ve bilhassa kaplıcalara akın etmektedir. Bunların en önemlilerinden bazıları Tablo III te gösterilmiştir. Bu kaplıcaların bazıları birçok tıbbî fizyoterapi aletleriyle de teçhiz edilmiş, aynı zamanda yeni modern oteller yapılmıştır. Türkiye'nin kaplıca ve içme sularından birçokları dış turizme de cevap verecek şekilde organize edilmiştir.

İçme sularından bilhassa Afyonkarahisar maden suları ve sodası, Kisarna ve Çitli maden suları oldukça şöhret yapmış ve işletilmekte olan maden suları meyanındadır.

Balneoloji, turizm ve buhar enerjisi temini bakımından Türkiye'nin mevzuu-bahis sularının inkişafı ve daha fazla ekonomik kaynaklar haline gelebilmesi için Türkiye'nin ikinci beş yıllık planlarında geniş yatırımlar yapılmakta ve büyük proje ve programlar üzerinde çalışılmaktadır»

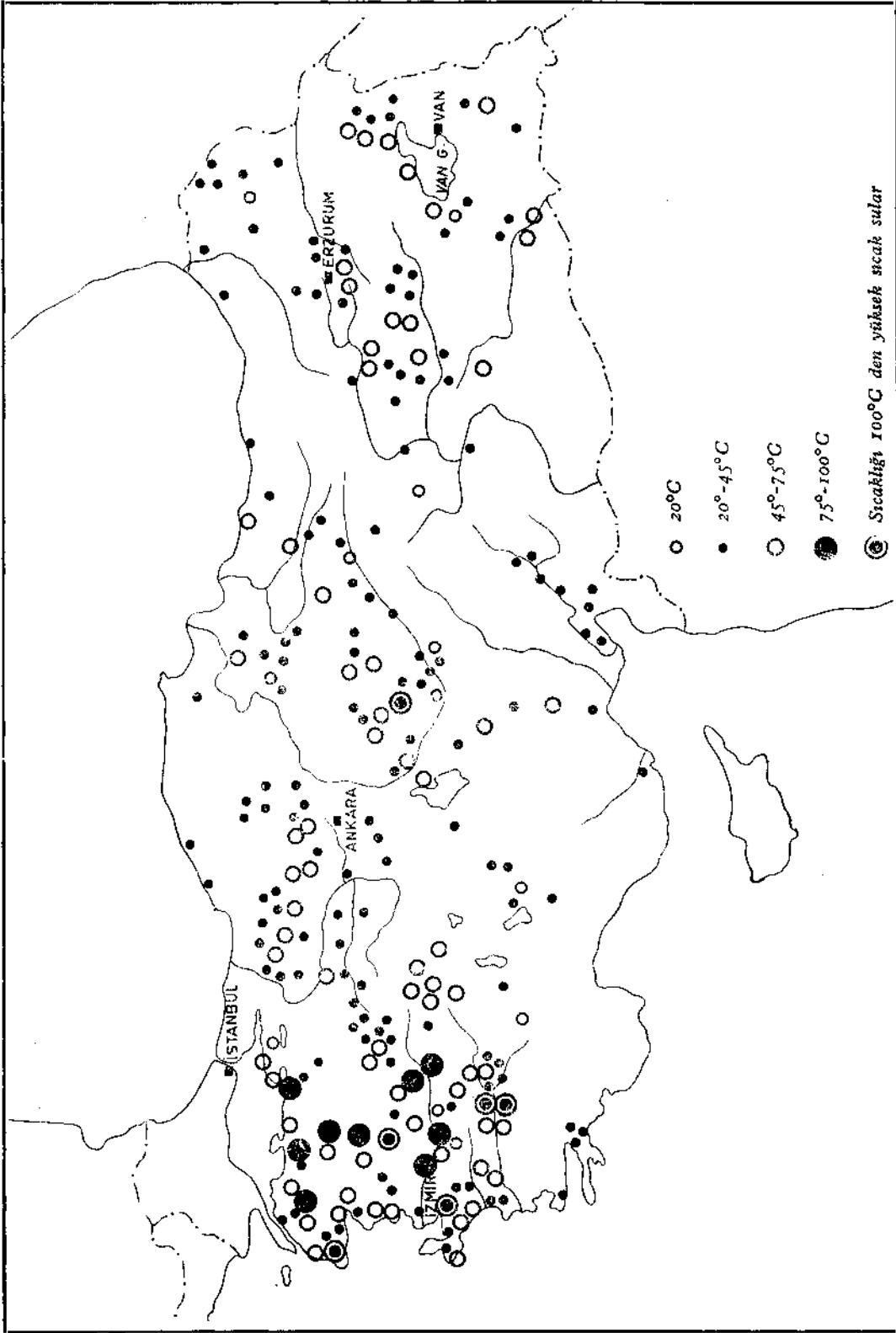
Neşre verildiği tarih 8 Temmuz, 1968

B İ B L İ Y O G R A F Y A

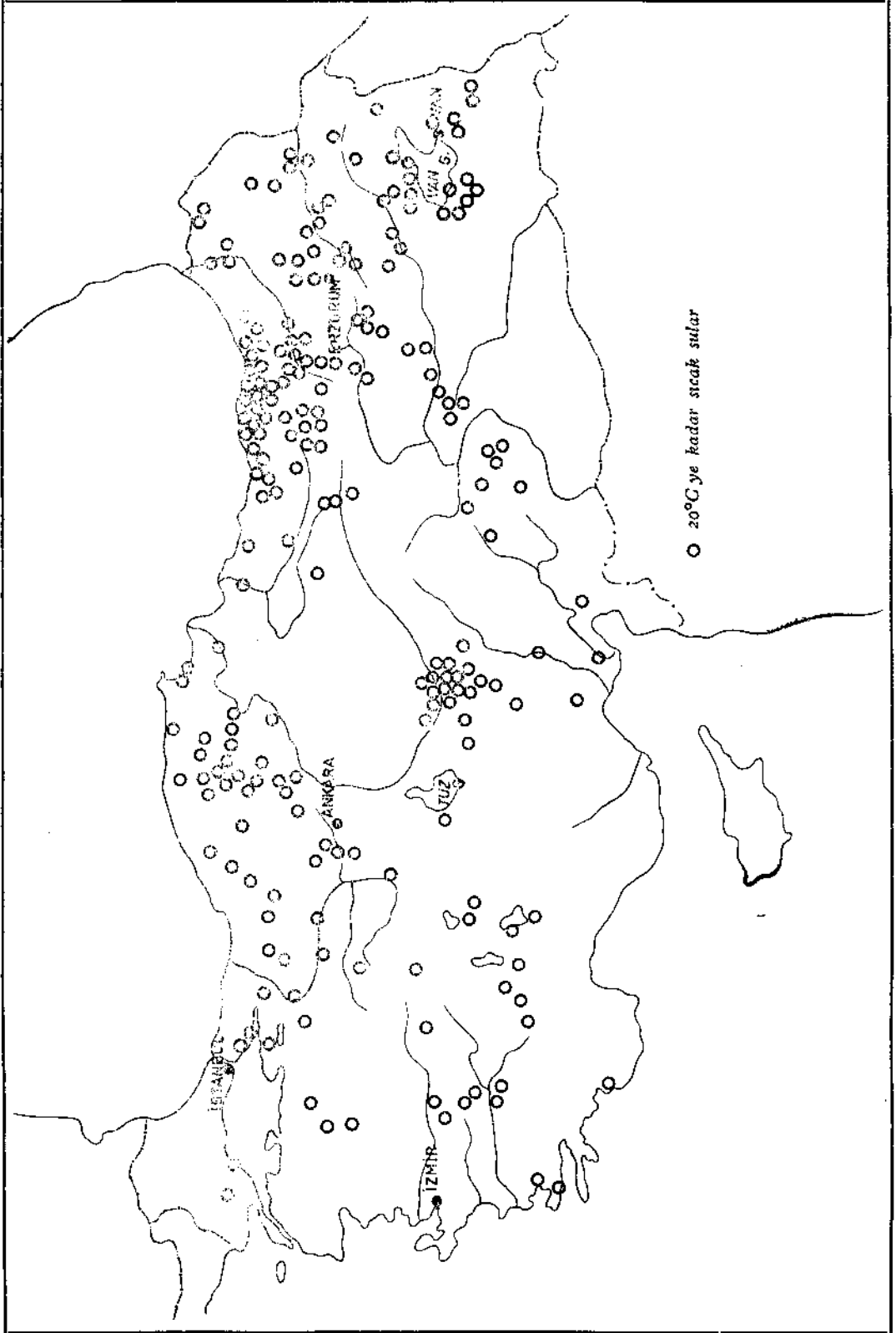
- 1 — ALPMAN, N. (1963) : Batı Anadolu tabii sıcak suları, içmeleri ve maden sularının teknik envanteri. *M.T.A. Rap.* no. 3629 (yayınlanmamış). Ankara.
- 2 —————(1964) : Orta Anadolu ve Akdeniz bölgeleri sıcak su kaynakları, içmeleri ve maden sularının teknik envanteri. *M.T.A. Rap.* no. 3632 (yayınlanmamış), Ankara.
- 3 —————(1965) : Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri sıcak su kaynakları, içmeleri ve maden sularının teknik envanteri. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 4 —————(1966) : Kuzey Anadolu ve Marmara bölgeleri sıcak su kaynakları, içmeleri ve maden sularının teknik envanteri. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 5 — AKARTUNA, M. (1958) : İzmir-Torbalı-Değirmendere-Seferihisar-ürle-Foça-Menemen bölgesinin jeolojik etüdü hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 2624 (yayınlanmamış), Ankara.
- 6 — BANWELL, C. J. (1967) : L'energie geothermique. *impact*, vol. XVII (1967), no. 2.
- 7 — BAŞKAN, E. (1967) : Armutlu (Gemlik) kaplıcası bölgesinde jeolojik ve hidrojeolojik etüdler hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 8 — BESEME, P. (1965) : Simav-Kütahya bölgesinin stratigrafik, tektonik ve hidrojeolojik etüdü. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış) Ankara.
- 9 — BISTRITSCHAN, K. (1955) : Afyon kuzeybatısında hidrojeolojik tetkikler. *M.T.A. Rap.* no. 2262 (yayınlanmamış), Ankara.
- 10 —————(1957) : izmir vilâyetinin Bergama, Dikili ve Menemen kazaları dahilinde bulunan sıcak su ve maden suyu kaynakları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 2620 (yayınlanmamış). Ankara.
- 11 — ÇAĞLAR, K. Ö. (1947) : Türkiye maden suları ve kaplıcaları. *M.T.A. yayınl.*, seri B., no. 11, fask. 1, Ankara.

- 12 — ÇAĞLAR, K. Ö. (1948) : Türkiye maden suları ve kaplıcaları. *M.T.A. yayını.*, seri B., no. 11, fask. 2, Ankara.
- 13 ————— (1950) : Türkiye maden suları ve kaplıcaları. *M.T.A. yayını.*, seri B., no. 11, fask. 3, Ankara.
- 14 ————— (1961) : Türkiye maden suları ve kaplıcaları. *M.T.A. yayını.*, no. 107, fask. 4, Ankara.
- 15 — ERDOĞAN, E. (1966) : Tuzla sıcak suları ve yakın yöresinin ayrıntılı ve tektonik incelenmesi ve jeotermik gücün araştırılması. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 16 — ERENTÖZ, C. (1966) : Türkiye stratigrafisinde yeni bilgiler. *M. T.A. Derg.* no. 66, Ankara.
- 17 — FACCA, G. & TONANI, F. (1961) : Natural steam geology and geochemistry. *United Nations Conference on New Sources of Energy.*
- 18 ————— & ————— (1962) : Natural steam exploration in U.S.A. *Bolletino di geofisica applicata.*
- 19 ————— (1962) : Geothermal energy exploration. *United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the less Developed Areas.*
- 20 ————— & TEN DAM, A. (1963) : Geothermal power economics. *Consiglio nazionale della ricerche. Commissione geotermica italiana.*
- 21 ————— & TONANI, F. (1964) : Theory and technology of a geothermal field. *UNESCO.*
- 22 ————— & TEN DAM, A. (1964) : Geothermal power economics.
- 23 ————— & TONANI, F. (1967) : The self-sealing geothermal field. *Bulletin volcanologique*, tome XXX, 1967-
- 24 — GÖKALP, E. (1966) : Denizli vilâyeti Yenice kazası Gölemezli ve Karahayat kaplıcalarının jeolojik etüdleri ve jeotermik enerji imkânları. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 25 — GRANGE, L. I. (1955) : Geothermal steam for power in New Zealand. *Bulletin* 117.
- 26 — HAFELİ, Ch. J. (1965) : Hisarköy ve Hisaralan sıcak su kaynakları jeolojik löveleri. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara»
- 27 — KETİN, İ. (1961) : Türkiye'de magmatik faaliyet. *T.J.K. Bült.* sayı 2, vol. VII.
- 28 ————— (1961) : Anadolu'nun tektonik bilgileri. *M.T.A. Derg.* no. 66, Ankara.
- 29 — KIRANER, F. (1958) : Eskişehir Belediye hudutları içerisindeki sıcak su kaynakları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 2553 (yayınlanmamış), Ankara.
- 30 — LUCIUS, M. (1946) : Yalova kaplıcaları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 559 (yayınlanmamış), Ankara.
- 31 — NİEHÖFF, W. (1965) : Kozaklı bölgesindeki jeotermik etüdlere devamına ait teklifler. *M.T.A. Rap.* no. 3608 (yayınlanmamış), Ankara.
- 32 — OWEN, R. E. (1961) : New sources of energy. *Proceedings of the Conference United Nations, Rome*, 21-23 Ağustos, 1961.
- 33 ————— (1963) : Heat from the ground. *Government Primer*, Wellington, New Zealand.
- 34 — ÖZYAZICI, E. M. (1960) : Küçük Menderes havzasının sismik ve rezistivite metodları ile yeraltı suyu etüdü. *M.T.A. Rap.* no. 2829 (yayınlanmamış), Ankara.
- 35 — PASQUARE, G. (1964) : Ürgüp bölgesinin termo-mineral kaynakları hakkında ön rapor (yayınlanmamış), Ankara.
- 35 ————— (1964) : Orta Anadolu'da Kayseri ile Niğde arasındaki bölgenin kar örtüsü üzerinde hava prospeksiyonu. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 37 — PINAR, N. (1948) : Ege bölgesinin tektoniği, sıcak su ve maden suyu kaynakları. *İst. Üniv. Fen Fak. Monogr.*, no. 12. 1948.

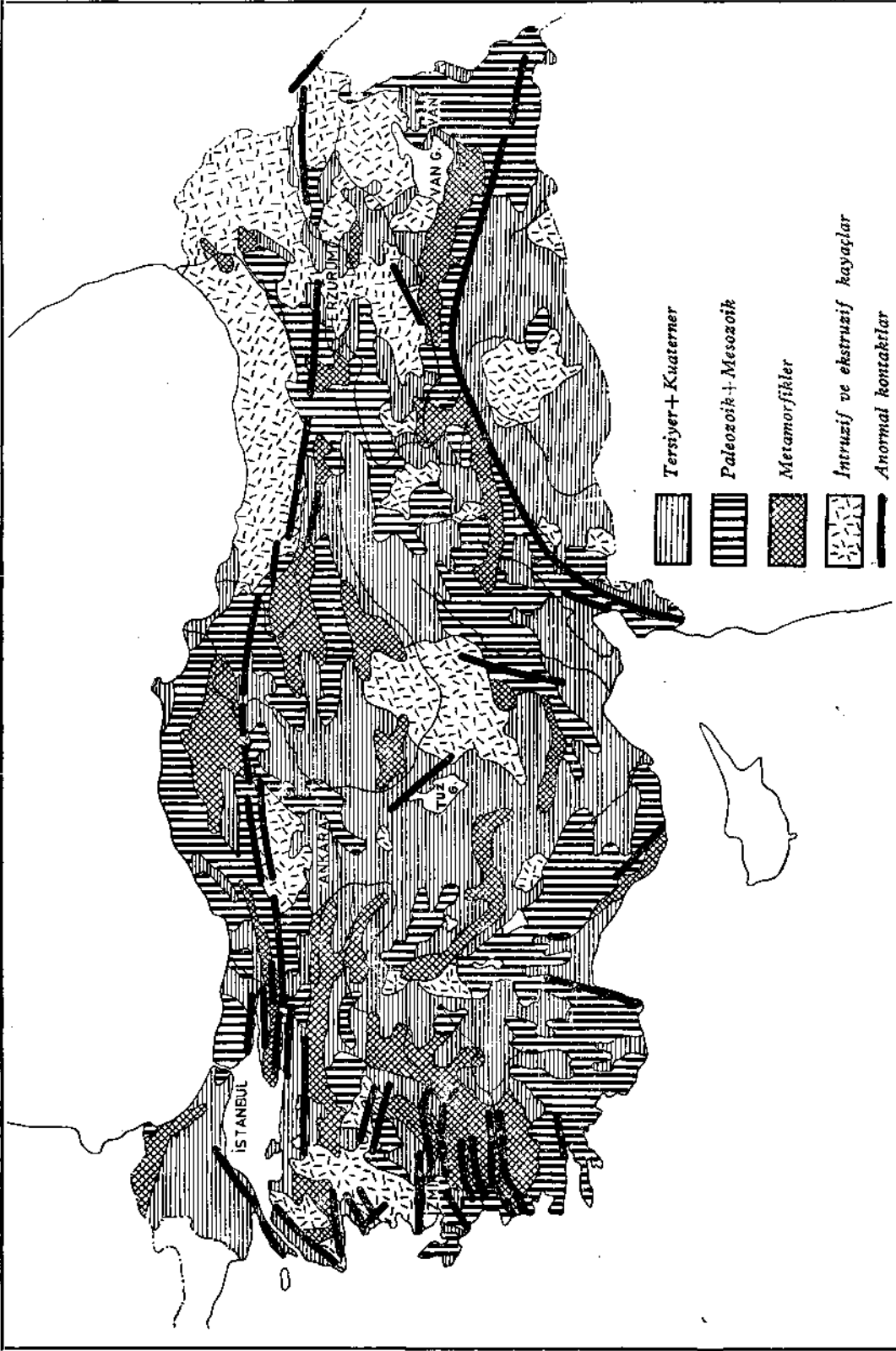
- 38 — SALOMON-CALVI, W. (1935) : Kızılaya ait Afyonkarahisar maden suyu kaynakları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 791 (yayınlanmamış), Ankara.
- 39 —————(1938) : Yalova'daki eski bir fango (çamur) membaı hakkında not. *M.T.A. Rap.* no. 884 (yayınlanmamış);, Ankara.
- 40 —————(1939) : Bursa membaları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 974 (yayınlanmamış), Ankara.
- 41 — ŞAMİLGİL, E. (1963) : Nevşehir-Kozaklı civan hidrojeolojik etüdü ve jeotermik enerji imkânları. *M.T.A. Rap.* no. 3510 (yayınlanmamış), Ankara.
- 42 —————(1964) : Hüdaihamamı (Sandıklı) hakkında jeolojik ve hidrojeolojik rapor. *M.T.A. Rap.* no. 3598 (yayınlanmamış). Ankara.
- 43 —————(1964) : İzmir-Agmemnun kaplıcası bölgesindeki sıcak su sondajları ve hidrojeolojik neticeler hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 3324 (yayınlanmamış). Ankara.
- 44 —————(1965) : Çanakkale'nin Tuzla ve Kestambol sıcak su havzalarında jeotermik enerji araştırması yönünden hidrojeolojik etüd. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 45 — TEN DAM, A.; FACCA, G. & EVRARD, P. (1964) : Developpement des ressources energetiques-geothermiques dans les pays de la Communaute economique europeenne. Rome et Bruxelles. Janvier, 1964-
- 46 —————(1963) : Energie geothermique-energie bon marche.
- 47 — ————, Natural steam. A new challenge for the oil industry. *Petroleum Exploration Consultant*, Rome, Italy.
- 48 — TOLMAN, C. E. (1937) : Ground water. *McGraw-Hill Book Comp. Inc.*, New York-London.
- 49 — TOPKAYA, M. (1952) : Eskişehir Çimento Fabrikası etüdü. *M.T.A. Rap.* no. 2002, (yayınlanmamış), Ankara.
- 50 — UYSALLI, H. (1967) : Tekke-Kızıldere (Denizli-Sarayköy) sıcak su sahalarının jeolojik etüdü ve jeotermik enerji imkânları. *M.T.A. Rap.* no. 3874 (yayınlanmamış), Ankara.
- 51 — ÜRGÜN, S. (1964) : Gönen-Ekşidere, Ilıcaoba termomineral etüdü. *M.T.A. Rap.* no. 3636 (yayınlanmamış), Ankara.
- 52 — —————(1966) : Urganlı kaplıcaları (Manisa-Turgutlu) civarının detay jeolojisi ve termomineral sularının hidrojeolojik etüdü. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.



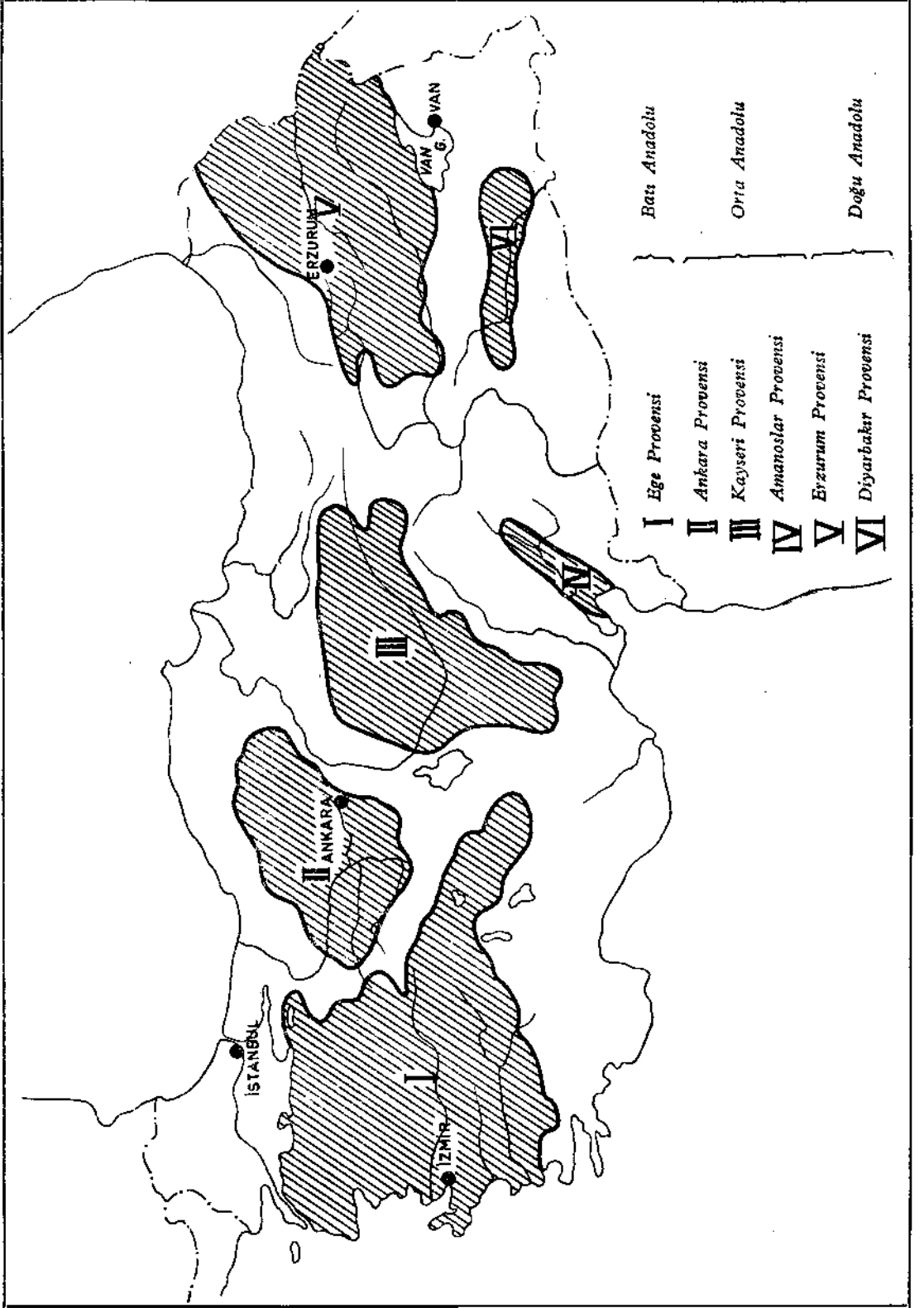
TÜRKİYE SICAK SULARININ DAĞILIŞI.



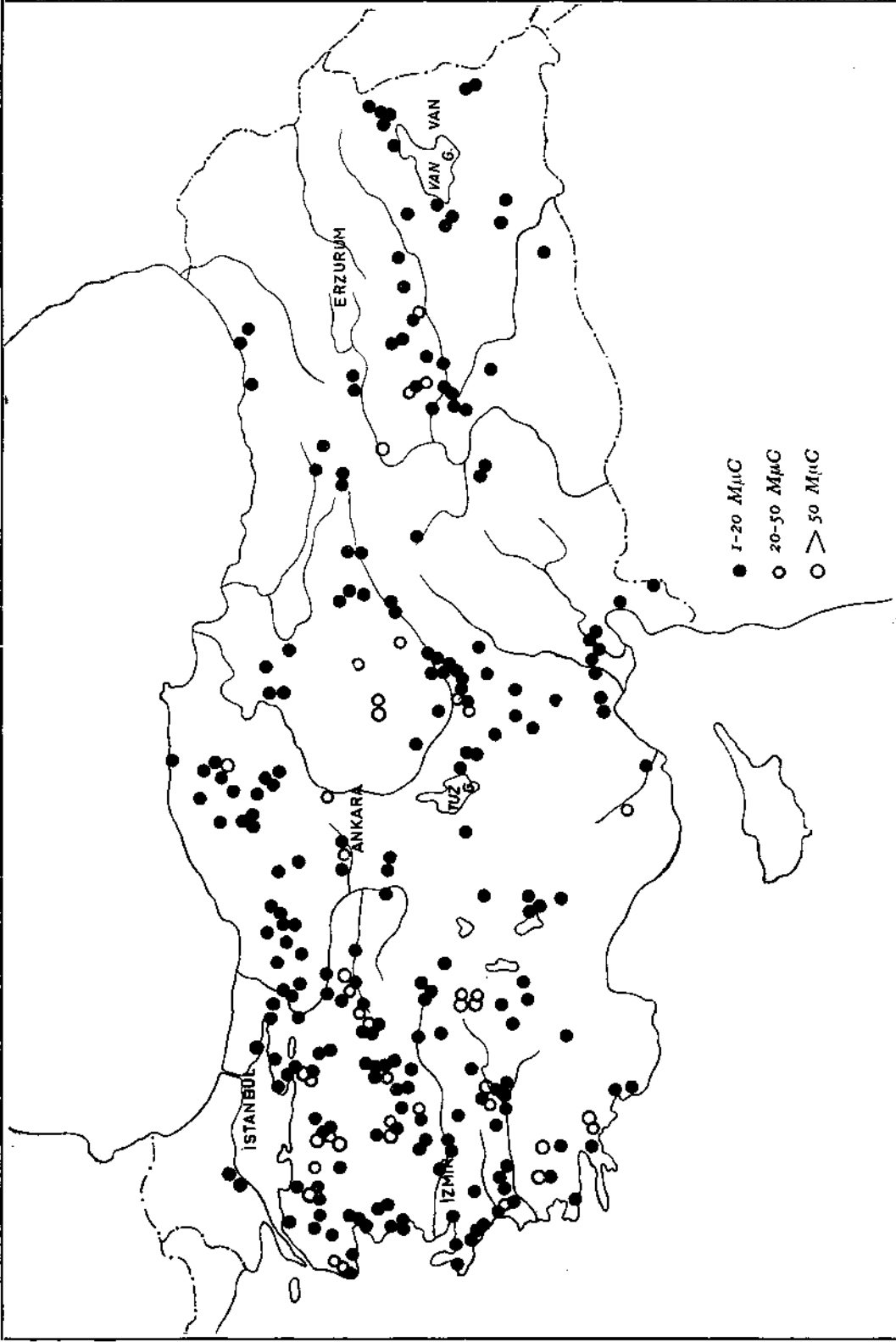
TÜRKİYE SICAK SULARININ DAĞILIŞI.



TÜRKİYE JEOLOJİK HARİTASI.



TÜRKİYE JEOTERMAL PROVENSLERİ.



TÜRKİYE SICAK MADEN SULARININ RADYOAKTİVİTELERİ.

	Isı	K a t y o n				A n y o n				Radyoak-tivite	pH
			Mgr	Milival	% Milival		Mgr	Milival	% Milival		
Balçova	+63.5°C	K'	42.0	1.0752	5.0030	Cl	202.0	5.690	26.6465	4 M μ C	6.8
		Na'	345.0	14.9730	70.1119	SO ₄	177.8	3.704	17.3460		
		Ca'	68.0	3.4000	15.9979	HSO ₄	0.7	0.0016	0.0074		
		Mg'	17.0	1.3974	6.5440	NO ₃	2.5	0.054	0.2556		
		Fe'	8.0	0.2860	1.3393	HCO ₃	725.9	11.904	55.7445		
		Al''	2.0	0.2220	1.0039						
				21.3536	100.00						
						H ₂ SiO ₃	1590.9	21.3536	100.00		
							190.0				
							1780.9				
				CO ₂	184.8						
				H ₂ S	6.5						
					9.6						
					1981.8						
Dereçi kaynağı	+63.5°C	K	70	11.792	11.34	Cl	145.4	4.100	26.100	4 M μ C	6.8
		Na	247.2	10.747	68.14	SO ₄	118.1	2.460	15.570		
		NH ₄	3.0	0.166	1.05	HPO ₄	0.15	0.003	0.019		
		Ca	41.2	2.060	13.04	HCO ₃	561.2	9.203	58.301		
		Mg	11.2	0.920	5.92		1198.85	15.766	100.000		
		Fe	1.0	0.036	0.23						
		Al	0.4	0.045	0.28						
				15.766	100.00	H ₂ SiO ₃	63.7				
							1262.55				
						CO ₂	148.8				
				H ₂ S	Eser						
					1411.35						
Çamur banyo suyu	+59°C	K	95.9	2.455	14.720	Cl	159.4	4.495	27.013	3.3 M μ C	7.2
		Na	257.0	11.177	66.991	SO ₄	140.5	2.926	17.545		
		Ca	39.1	1.955	11.762	HPO ₄	0.15	0.003	0.016		
		Mg	11.8	0.970	5.810	HCO ₃	564.2	9.253	55.426		
		Fe	1.5	0.054	0.323		1270.65	16.677	100.000		
		Al	0.1	0.011	0.065						
		NH ₄	1.0	0.055	0.329	H ₂ SiO ₃	40.5				
				16.677	100.00	H ₂ TiO ₃	Eser				
							1311.15				
						CO ₂	99.0				
					1410.15						

SARAYKÖY (Denizli)

Kızıldere ılıcası	+63°C	K	75.0	1.920	3.165	Cl	123.5	3.478	5.733	3.2 M μ C	7.4
		Na	1325.9	57.649	95.042	NO ₃	3.4	0.054	0.089		
		NH ₄	0.8	0.044	0.042	SO ₄	685.3	14.274	23.538		
		Ca	12.2	0.610	1.006	CO ₃	648.0	21.578	35.573		
		Mg	3.3	0.272	0.449	HPO ₄	3.7	0.077	0.127		
		Fe	0.04	0.0014	0.002	HCO ₃	1293.2	21.195	34.940		
		Al	1.44	0.1596	0.264		4175.78	60.656	100.00		
				60.656	100.00	H ₂ SiO ₃	202.8				
							4378.58				
						CO ₂	0				
					4378.58						

	Isı	K a t y o n				A n y o n				Radyoak-tivite	pH	
		Mgr	Milival	% Milival		Mgr	Milival	% Milival				
Tekke-köy ilicası	+82°C	K	226.7	5.803	11.394	Cl	99.7	2.807	5.515	4 M μ C	7.4	
		Na	933.2	40.5733	79.665	SO ₄	1229	25.586	50.236			
		NH ₄	38	2.109	4.141	HPO ₄	7.95	0.165	0.324			
		Ca	20.5	1.025	2.012	HCO ₃	1365					
		Mg	15.1	1.241	2.437		3936.80	50.930	100.00			
		Fe	0.05	0.0017	0.003							
		Al	1.6	0.177	0.347							
		Mn										
					50.930	100.00	H ₂ SiO ₃	189.1				
								4125.90				
					CO ₂	127.6						
					H ₂ S	2.0						
						4255.5						

KURŞUNLU KAPLICASI (Salihli-Manisa)

Kaplıca kaynağı	+48°C	K	62.3	1.595	6.360	Cl	106	2.985	11.903	5.3 M μ C	7.4
		Na	464.9	20.177	80.458	NO ₃	4.5	0.072	0.287		
		Ca	30.5	1.525	6.081	SO ₄	58.1	1.210	4.825		
		NH ₄	3.2	0.178	0.710	HPO ₄	0.68	0.014	0.056		
		Mg	13.5	1.109	4.422	HCO ₃	1268.6	20.797	82.929		
		Fe	5.56	0.197	0.785		2020.52	25.078	100.00		
		Al	2.68	0.297	1.184	H ₂ SiO ₃	104				
				25.078	100.00		2124.52				
						CO ₂	79.2				
						H ₂ S	2203.72				

GEDİZ ILICASI (Kütahya)

Buğu suyu	+65°C	K	59.4	1.520	4.787	Cl	70.9	1.997	6.289	5.3 M μ C	7.1
		Na	403.8	17.558	55.299	NO ₃	1.9	0.030	0.095		
		NH ₄	0.35	0.019	0.060	SO ₄	775.5	16.158	50.890		
		Ca	131.8	6.590	20.755	I	0.165	0.0013	0.004		
		Mg	69.1	5.756	18.128	HPO ₄	2.47	0.051	0.161		
		Fe	0.07	0.0025	0.008	Br	17.3	0.2167	0.682		
		Al	2.7	0.3055	0.963	HCO ₃	811.3	13.297	41.879		
				31.751	100.00		2347.005	31.751	100.00		
						H ₂ SiO ₃	52.4				
							2399.405				
				CO ₂	288.8						
					2628.2						

	İst	K a t y o n				A n y o n				Radyo-aktivite	pH
		Mgr	Milival	% Milival	Mgr	Milival	% Milival				
Kara-kazan kaynağı	+69°C	K	77.3	1.979	5.539	Cl	88.6	2.466	6.985	7.4 M μ C	7.5
		Na	553.5	24.076	67.381	NO ₃	5	0.080	0.224		
		NH ₄	0.2	0.011	0.031	SO ₄	925.7	19.282	53.964		
		Ca	90.0	4.500	12.594	İ	0.165	0.0014	0.004		
		Mg	58.9	4.906	13.730	HPO ₄	2.78	0.058	0.162		
		Fe	0.088	0.003	0.009	Br	17.3	0.2167	0.606		
		Al	2.31	0.256	0.716	HCO ₃	829.6	13.597	38.055		
				35.731	100.00		2651.443	35.731	100.00		
						H ₂ SiO ₃	65				
						CO ₂	2716.443				
					57.2						
					2773.6						
Kahve traverteni	+76°C	K	72.3	1.851	5.365	Cl	81.5	2.295	6.652	5.3 M μ C	7.0
		Na	499.6	21.722	62.962	NO ₃	5	0.080	0.232		
		NH ₄	Eser	—	16.565	SO ₄	865.1	18.020	52.232		
		Ca	114.3	5.715	14.392	İ	0.165	0.0014	0.004		
		Mg	59.6	4.965	14.392	Br	4.32	0.090	0.261		
		Fe	0.09	0.003	0.009	HPO ₄	17.3	0.2167	0.628		
		Al	2.2	0.244	0.707	HCO ₃	841.6	13.797	39.991		
				34.500	100.00		2563.075	34.500	100.00		
						H ₂ SiO ₃	70.6				
						CO ₂	3633.675				
					299.2						
					2932.8						

SİMAV (Kütahya)

Nasa suyu kaplıcaları	+52°C	K	37.2	0.952	5.544	Cl	46.0	1.296	7.547	5 M μ C	7.1
		Na	282.4	12.279	71.507	NO ₃	—	—	—		
		NH ₄	1.75	0.697	0.565	SO ₄	275.5	5738	33.415		
		Ca	55.7	2.785	16.218	İ	0.44	0.0035	0.020		
		Mg	8.5	0.708	4.123	HPO ₄	21.4	0.045	0.262		
		Fe	0.182	0.006	0.035	Br	0.217	0.0025	0.015		
		Al	3.03	0.336	1.956	HCO ₃	615.3	10.087	58.741		
		Mn	0.25	0.009	0.052		1347.869	17.172	100.00		
				17.182	100.00	H ₂ SiO ₃	43.9				
						H ₂ TiO ₄	1.0				
				CO ₂	1392.769						
				H ₂ S	114.4						
					0.25						
					1507.4						

	Isı	K a t y o n				A n y o n				Radyoak-tivite	pH	
		Mgr	Milival	% Milival		Mgr	Milival	% Milival				
Eynal kaplıca-ları	+78°C	K	53.3	1.364	5.758	Br	19.3	0.241	1.017	2 M μ C	7.8	
		Na	482.2	20.971	88.522	Cl	70.9	1.997	8.430			
		NH ₄	0.15	0.008	0.034	NO ₃	1	0.016	0.067			
		Ca	7.7	0.385	1.625	SO ₄	419.7	8.742	36.902			
		Mg	6.8	0.566	2.389	İ	0.12	0.001	0.004			
		Fe	0.12	0.004	0.017	HPO ₄	4.63	0.096	0.405			
		Al	3.53	0.392	1.655	HCO ₃	768.6	23.597	53.175			
					23.690	100.00	H ₂ SiO ₃	77.3				
							H ₂ TiO ₃	0.375				
								1915.725				
							CO ₂	0				
							H ₂ S	0.6				
						1916.3						

AFYON

Afyon-karahisar maden suyu	+ 18°C	K	10.9	0.356	0.787	Cl	114	3.211	7.087	10 M μ C	6.6	
		Na	890.7	38.726	85.593	Br	27.7	0.346	0.764			
		L	—	—	—	İ	0.169	0.001	0.002			
		Ca	105.4	5.270	11.647	SO ₄	24.2	0.504	1.114			
		Mg	10	0.833	1.843	CO ₃	312	10.389	22.963			
		Fe	1.2	0.043	0.095	HPO ₄	—	—	—			
		Al	0.15	0.016	0.035	HCO ₃	1878.8	30.793	68.061			
					45.244	100.00		3378.219	45.244			100.00
							H ₂ SiO ₃	12.5				
								3378.719				
							CO ₂	1540				
								4930.7				
Gazlıgöl (Eskihamam)	+ 47°C	K	88.4	2.30	4.737	Cl	154.5	4.352	8.963	16.5M μ C	6.8	
		Na	923.3	40.144	82.679	NO ₃	2.5	0.040	0.082			
		L	—	—	—	SO ₄	6.9	0.143	0.294			
		Ca	75.3	3.76	7.744	HPO ₄	0.903	0.019	0.039			
		Mg	16.7	1.40	2.883	HCO ₃	2684	44.000	90.622			
		Fe	21.9	0.784	1.615			48.554	100.00			
		Al	1.5	0.166	0.342							
					48.554	100.00	H ₂ SiO ₃	60.6				
							H ₂ TiO ₃	1.1				
								4037.703				
							CO ₂	636				
							H ₂ S	2				
						4675.6						

	İst	K a t y o n				A n y o n				Radyoak-tivite	pH
		Mgr	Milival	% Milival	Mgr	Milival	% Milival				
Gecek kaplıcası	+ 54°C	K	14	0.358	0.394	Cl	2058	57.973	63.761	9.5 M μ C	7.2
		Na	201.7	87.704	96.461	NO ₃	2	0.032	0.035		
		Cl	18.2	0.910	1.000	SO ₄	587.3	12.233	14.454		
		Mg	11.6	0.966	1.062	HPO ₄	0.675	0.014	0.015		
		Fe	27.5	0.985	1.083	HCO ₃	11.948	0.171	0.188		
		Al	—	—	—	H ₂ SiO ₃	1250.5	20.500	22.547		
			90.923	100.00		H ₄ TiO ₆	4183.423	90.923	100.00		
						H ₂ SiO ₃	99.0				
						H ₄ TiO ₆	0.25				
						CO ₂	4282.673				
					170						
					4452.673						

GÖNEN (Balıkesir)

Gönen kaplıcası	+77°C	K	27.0	0.6912	3.03	Cl	253.0	7.1354	31.32	23 M μ C	7.3
		Na	450.4	19.1470	84.04	SO ₄	452.0	9.0090	41.29		
		Cl	48.5	2.4250	10.63	HPO ₄	1.0	0.0208	0.08		
		Mg	3.0	0.2466	1.07	NO ₃	25.25	0.4206	1.85		
		Fe	0.7	0.0250	0.11	HCO ₃	353.8	5.8022	25.46		
		NH ₄	3.5	0.1944	0.86		1618.68	22.7880	100.00		
		Al	0.53	0.0588	0.26	H ₂ SiO ₃	161.10				
				22.7880	100.00		1779.78				
						CO ₂	26.4				
						Organik madde	3.5				
					1809.68						

BİGADIÇ (Balıkesir)

Kükürtlü kaynak (Asarköy)	+58°C	K	54.8	1.3025	4.306	Cl	180.7	5.095	17.330	7.3 M μ C	7.2
		Na	541.8	23.555	80.319	NO ₃	Eser	—	—		
		NH ₄	Eser	—	—	NO ₂	Eser	—	—		
		Cl	54.3	2.715	9.234	SO ₄	342.0	7.124	24.238		
		Mg	19.0	1.562	5.312	HAsO ₄	0.25	0.0035	0.0012		
		Fe	6.815	0.244	0.829	HCO ₃	1046.1	17.156	58.4308		
		Al	Eser	—	—		2245.763	29.3785	100.00		
				29.3785	100.00						
						H ₂ SiO ₃	105.6				
						CO ₂	2351.365				
				H ₂ S	187.0						
					Eser						
					2538.365						
Çeliksü kaynağı (Asarköy)	+75°C	K	28.9	0.7398	0.444	Cl	187.8	5.296	17.474	4.4 M μ C	7
		Na	552.7	24.031	79.343	SO ₄	361.6	7.536	24.876		
		NH ₄	Eser	—	—	HAsO ₄	0.2	0.0028	0.0092		
		Cl	50.1	2.505	8.264	HCO ₃	1064.4	17.456	57.6408		
		Mg	28.0	2.302	7.597		2283.31	30.2908	100.00		
		Fe	4.7	0.168	0.554						
		Al	4.91	0.545	1.798						
				30.2908	100.00						
						H ₂ SiO ₃	108.4				
						CO ₂	2391.71				
					198.0						
					2589.71						

BİGADIÇ (Balıkesir - devamı)

Tablo I/6

	Iss	K a t y o n				A n y o n				Radyoak-tivite	pH	
		Mgr	Milival	% Milival		Mgr	Milival	% Milival				
Kaynar (Köprü- altı)	+79°C	K	65.1	1.666	5.13	Cl	236.7	6.674	20.554	1.6 M μ C	7.6	
		Na	639.9	26.771	82.54	NO ₂	Eser	—	—			
		NH ₄	Eser	—	—	SO ₄	393.0	8.186	25.211			
		Cl	48.6	2.430	7.44	HAsO ₄	0.2	0.003	0.002			
		Mg	19.3	1.586	4.84	HCO ₃	1073.6	17.607	54.233			
		Fe	0.49	0.017	0.05		2476.89	32.470	100.00			
		Al	Eser	—	—							
					32.470	100.00	H ₂ SiO ₃	98.6				
								2575.49				
							CO ₂	99.0				
						2674.49						

KEMALPAŞA (Bursa)

Düm- büldek hamamı	+44°C	K	71.2	1.823	7.525	İ	0.11	0.0008	0.003	8.4 M μ C	7	
		Na	428.1	18.613	76.853	Cl	54.9	1.546	6.383			
		Ca	15.1	1.370	5.657	NO ₂	0.16	0.002	0.009			
		Mg	27.4	2.282	9.422	SO ₄	4.1	0.085	0.351			
		Fe	0.0192	0.001	0.004	Br	1.262	0.0152	0.064			
		Al	1.176	0.130	0.537	HAsO ₄	0.375	0.005	0.020			
					24.219	100.00	HCO ₃	1376.4	22.565			93.170
								24.219	100.00			
							H ₂ SiO ₃	18.2				
								1998.5022				
					CO ₂	265						

ÇANAKKALE

Kum ılıcası kaynağı	+67°C	K	31.2	0.799	5.537	Cl	99.7	2.807	19.453	5.3 M μ C	
		Na	239.6	10.417	72.190	NO ₂	Eser	—	—		
		NH ₄	0.4	0.022	0.153	SO ₄	510.0	10.623	73.617		
		Ca	44	2.200	15.246	CO ₃	24	0.800	5.544		
		Mg	11.9	0.978	6.778	HPO ₄	Eser	—	—		
		Fe	0.04	0.0014	0.009	HCO ₃	12.2	0.200	1.386		
		Al	2.2	0.0096	0.066		975.328	14.430	100.00		
		Mn	0.088	0.003	0.021	H ₂ SiO ₃	38.8				
					14.430	100.00		1014.128			
							CO ₂	0			
						1014.128					

YALOVA (İstanbul)

Yalova kaplı- caları	+66.2°C	K	54	1.3824	6.65	Cl	104.5	2.9427	14.15	4.88M μ C	7.8
		Na	231.4	10.0427	48.291	SO ₄	799.3	16.6494	80.07		
		NH ₄	0.1	0.0055	0.02	HCO ₃	72.4	1.2024	5.78		
		Ca	186	9.3000	44.73		1448.575	20.7945	100.00		
		Mg	0.5	0.0411	0.20	H ₂ SiO ₃	65.5				
		Fe	0.05	0.0017	0.008	HBO ₂	Eser				
		Al	0.125	0.0138	0.066		1514.075				
		Mn	0.2	0.0073	0.035	CO ₃	7.2				
		Ra	2.5.10 ⁻¹³	0.00	—	H ₂ S	Eser				
					20.7945	100.00		1521.275			

ESKİŞEHİR KAPLICALARI

Tablo 1/7

	Isı	K a t y o n			A n y o n				Radyoak-tivite	pH	
		Mgr	Milival	% Milival	Mgr	Milival	% Milival				
Kaptaj yerinden (Eskişehir)	+45°C	K	Eser	—	—	I	0.053	0.0004	0.008	7.0M μ C	7.3
		Na	6.9	0.300	5.902	Cl	5.3	0.150	2.951		
		Ca	44.3	2.215	43.577	NO ₃	2.9	0.047	0.925		
		Mg	28.9	2.407	47.354	SO ₄	13.3	0.277	5.449		
		Fe	0.08	0.003	0.059	HCO ₃	0.135	0.003	0.059		
		Al	1.428	0.158	3.108	Br	0.227	0.003	0.060		
				5.083	100.00	HCO ₃	280.7	4.6026	90.548		
						H ₂ SiO ₃	381.225	5.083	100.00		
						CO ₂	31.2				
							412.425				
					17.6						
					430.0						

KIZILCAHAMAM (Ankara)

Büyük kaplıca	+50°C	K	42.9	1.098	3.4	Cl	280	7.896	25.05	16.0M μ C	6.2
		Na	630.0	27.389	87.0	NO ₃	6	0.097	0.3		
		Cl	44.4	2.220	6.868	SO ₄	9.5	0.198	0.6		
		Mg	10.8	0.888	2.7	HAsO ₄	1.165	0.0166	0.05		
		Fe	0.02	0.0007	0.002	HCO ₃	1426.7	23.398	74.0		
		Al	0.09	0.0099	0.030		2451.575	31.6056	100.00		
				31.6056	100.00	H ₂ SiO ₃	139.1				
							2590.675				
						CO ₂	389.4				
							2980.075				

HAYMANA (Ankara)

Haymana kaplıcası	+44.6°C	K	6.05	0.1547	1.355	Cl	24	0.6760	5.921	1.55 M μ C	7.6
		Na	81.4	3.5391	30.998	SO ₄	9.4	0.1957	1.714		
		Ca	114	5.7000	49.924	HCO ₃	618.2	10.5458	92.365		
		Mg	24	1.9752	17.300			11.4175	100.00		
		Fe	0.308	0.0110	0.097						
		Al	0.338	0.0375	0.326						
		Mn	Eser	—	—						
				11.4175	100.00	H ₂ SiO ₃	69.6				
							947.296				
						CO ₂	264.0				
				H ₂ S	0.5						
					1211.7						

	Isı	K a t y o n			A n y o n			Radyoak- tivite	pH		
		Mgr	Milival	% Milival	Mgr	Milival	% Milival				
Çitli maden suyu	+ 15°C	K	28.2	0.722	1.12	I	Eser	—	—	6 M μ C	6.8
		Na	1220.6	52.974	82.20	Cl	81.7	1.176	1.82		
		Li	Eser	—	—	NO ₃	6.5	0.108	0.16		
		Ca	80.7	4.035	6.10	SO ₄	89.7	1.868	2.89		
		Mg	80.1	6.584	10.23	HPO ₄	5.0	0.104	0.16		
		Fe	2.6	0.0932 _a	0.15	HCO ₃	3939.0	62.286	94.97		
		Al	1.21	0.134	0.20	HAsO ₄	0.01	0.0002	0.00004		
				64.5422	100.00		5295.32	64.5242	100.00		
						H ₂ SiO ₃	81.9				
							5377.22				
				CO ₂	1001.0						
					6378.22						

ÇİFTEHAN (Ulukışla-Niğde)

	Isı	K a t y o n			A n y o n			Radyoak- tivite	pH		
		Mgr	Milival	% Milival	Mgr	Milival	% Milival				
Kükürtlü kaynak	+51°C	K	21.3	0.545	1.894	Br	19.66	0.245	0.852	4.7 M μ C	8.2
		Na	446.2	19.400	67.436	Cl	426	12.000	41.714		
		NH ₄	Eser	—	—	NO ₃	2.6	0.042	0.146		
		Ca	173	8.650	30.068	SO ₄	7.51	15.643	54.376		
		Mg	2	0.167	0.581	CO ₃	14.8	0.460	1.599		
		Fe	0.14	0.005	0.017	HAsO ₄	0.0093	0.0001	—		
		Al	0.012	0.001	0.004	HCO ₃	20.7	0.3389	1.178		
				28.768	100.000	HPO ₄	1.89	0.039	0.135		
							1878.3114	28.768	100.00		
						H ₂ SiO ₃	61.2				
							1939.5114				
						CO ₂	0				
						H ₂ S	0.7				
					1940.2						
Çelikli kaynak	+48.5°C	K	33.5	0.857	2.866	OH	3.4	0.200	0.669	7 M μ C	8.4
		Na	450.7	19.595	65.531	Br	19.6	0.245	0.819		
		Ca	177	8.850	29.597	Cl	426	12.000	0.181		
		Mg	3	0.250	0.836	NO ₃	2	0.032	0.107		
		Fe	0.18	0.06	0.020	SO ₄	795	16.560	55.381		
		Al	3.1	0.344	1.150	CO ₃	24	0.732	2.448		
				29.902	100.00	HPO ₄	6.345	0.1324	0.443		
						HAsO ₄	0.0405	0.0006	0.002		
							1943.3815	29.902	100.00		
						H ₂ SiO ₃	63.9				
					2007.7715						
				CO ₂	0						
					2077.7						

	Isi	K a t y o n			A n y o n			Radyoak- tivite	pH			
		Mgr	Milival	% Milival	Mgr	Milival	% Milival					
Kisarna maden suyu	+15°C	K	26.8	0.686	1.488	Cl	182.0	5.125	11.112	2 M μ C	6.2	
		Na	781.6	33.984	73.680	NO ₃	1	0.016	0.035			
		Ca	155.3	7.765	16.835	SO ₄	614	12.769	27.684			
		Mg	44.7	3.674	7.965	HPO ₄	0.15	0.003	0.006			
		Fe	0.027	0.001	0.002	HCO ₃	1720.2	28.211	61.163			
		Al	0.130	0.014	0.030		3524.907	46.124	100.00			
					46.124	100.00	H ₂ SiO ₃	48.1				
								3573.007				
							CO ₂	1050.0				
								4623.007				

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Geoherleşme tutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyoak- tivite (eman.)	Sınıflandırma
İZMİR	Agamemnun	3	64	1.780	CO ₂ ;H ₂ S		6.8	4	Hafif alkalidir.
	Kuşadası	2	23	12.251	CO ₂		7.2	30	Sodyum sülfatlıdır.
	Topan	5	56	7.				13.62	
	Şifne	6	40	7.161	CO ₂		7.2	8.4	Sodyum klorürlü, hafif alkalidir.
	Gülbahçe	—	24	42.947	CO ₂		6	1.7	Alkalidir.
	Karakoç Cuma	4.5	74	19.197	CO ₂		6.5	6.2	Tuzlu alkalidir.
	Karakoç	4.1	68	4.079	CO ₂		7.2	8.7	Sodyum klorürlü, bikarbonatlı, alkalidir.
	Dereköy	5	41	0.890	CO ₂ ;H ₂ S		6.1	9.3	Kükürtlü, sodyum hidrokarbonatlıdır.
	Tabaklar	1.5	35	1.437	CO ₂		7.6	10.5	Hidrokarbonatlı, sülfatlıdır.
	Paşa	0.5	44	2.586	CO ₂		6.2	12.7	Sodyum bikarbonatlı, alkalidir.
	Dikili	2.5	55	2.240	CO ₂		6.2	6.3	Hidrokarbonat ve sülfatlıdır.
	Nebiler	1.3	57	1.261	CO ₂		7	12.7	Hidrokarbonatlı, sülfatlı, alkalidir.
	Biçerova	3	33						
	Kuşadası iç.	—	23	5.566	CO ₂		7.6	5.6	Sodyum sülfatlıdır.
	Şifne iç.	—	24	16.299	CO ₂		7	4	Tuzlu, acıdır.
	Malgaça	8	21	6.839	CO ₂		7.2	10.9	Tuzlu, hafif alkalidir.
Sigacık	—	—	14.835	CO ₂		7.2	3.3	Sodyum klorürhüdür.	
AFYON	Kızılkilise	2.1	51	3.174	CO ₂ ;H ₂ S		7	6.9	Hidrokarbonatlı, sülfatlıdır.
	Gazlıgöl	1.4	47.8	4.037	CO ₂ ;H ₂ S		6.8	16.5	Alkali, hidrokarbonatlı, gazlı, hafif radyoaktifir.
	Hü dai	3.1	67	1.631	CO ₂		7	72.8	Sülfatlı, hidrokarbonatlıdır.
	Gecek	1.5	51	4.499	CO ₂ ;H ₂ S		7.6	9.2	Hafif alkali.
	Ömer	2	60	4.282	CO ₂		7.2	9.5	Alkali, arseniklidir.
	Arapderesi	0.5	70	4.984	CO ₂ ;H ₂ S		6.9	11.3	Alkali, klorürlü, hidrokarbonat ve sülfatlıdır.
	Afyon md.	23.5	18	3.390	CO ₂		6.6	10	Asit karbonik, alkali karbonat ve bikarbonatlarca zengin, bromür, iyodür iyonları ve lityum tuzunu havidir.
AYDIN	Kemer	2	32	2.932	CO ₂ ;H ₂ S		6.2	6	Klor, hidrokarbonat, sodyumca zengindir.
	Ortaklar Gümüş	6	41	2.369	CO ₂ ;H ₂ S		6.2	5.3	Klorür ve hidrokarbonatlıdır.
	Germencik	2	62	4.656	CO ₂		6.8	17.6	Hidrokarbonat, sodyumca zengindir.
	Alangüllü	1.5	62	5.092	CO ₂ ;H ₂ S		7.6	4.25	Klor ve hidrokarbonat iyonları galip, sodyumca zengindir.
	Ortakçı	3	50	1.653	CO ₂		7.4		Serbest karbonik asitli, sodyum bikarbonatlı, sodyum sülfatlıdır, alkalidir.
	Derman	0.050	51	0.863	CO ₂		7.2	11.5	Oligometalik hipertermal sular grubunda olup, sülfat, klorür ve hidrokarbonat iyonları ile Na, Ca, K, Mg katyonlar mevcuttur. Hidrofosfat iyonu vardır.

Tablo II/2

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherleşme tutarı (gr/lt)	Gas	Radon	pH	Radyo- aktivite (eman.)	Sınıflandırma
BALIKESİR	Güre	0.100	58	1.027	H ₂ S		Alkali	4	Kükürtlü olup sülfat iyonu ile sodyum iyonu galip, alkalidir.
	Karaağaç Uyuz	0.050	31	3.434	CO ₂		6.2	11.3	Hafif alkali olup, sodyum ve hidrokarbonat iyonları galiptir.
	Asarköy	3	93	2.351	CO ₂ ;H ₂ S		7.2	4.37	Madenli, alkali, kükürtlü, arseniklidir.
	Ilıcaköy	1.5	32	0.373	CO ₂		7.2	91.6	Alkali karbonatlıdır.
	Hisaralan	1.5	98	1.322	CO ₂ ;H ₂ S		7.5	4	Az madenli olup, hidrokarbonat iyonu galiptir, hafif alkalidir.
	Gönen dağ	14	44	0.820				11	
	Gönen	10	79	1.779	CO ₂	Litrede 23 eman.	7.3		Hafif alkali, klorürlü, sülfatlı, karbonatlıdır.
	Kepekler	2.5	60	1.870	CO ₂		7.1	112.2	Tuzlu ve bikarbonatlıdır.
	Yıldız	2	76	1.317	CO ₂ ;H ₂ S	Litrede 8.75 eman.	7.1		Hidrokarbonat, sülfat anyonları ile sodyum katyonu fazladır.
	Kızık köyü	2.5	45						Hafif asitlidir.
	Şamlı dağ	1.4	62					36.4	Gaslı, bikarbonatlı, hafif asitlidir.
	Pelirköy içmesi	1.5	21	10.466	CO ₂		6.2	11.3	
Dereköy md.	0.100	18	2.175	CO ₂		6.6	1.1		
BURSA	Dümbüldek	1	45	1.998	CO ₂		7	8.4	Alkali, hidrokarbonatlıdır.
	Mineviş	0.1	19	1.889	CO ₂		6.6	14	Alkali, ve toprak alkali, hidrokarbonatlıdır.
ÇANAKKALE	Küçükçetmi	6	41	0.820	CO ₂		6.4	6.4	Alkali, hidrokarbonatlıdır.
	Tuzla köyü	3	98(102°)					12.4	
	Kestambol	3	68	24.082	CO ₂		6.2	25.8	Hipertermal klorürlüdür.
	Külçüler	1.5	35	0.789	CO ₂ ;H ₂ S		8.6	11.4	Alkali, kükürtlüdür.
	Karakaplıca	0.3	48	1.987	CO ₂ ;H ₂ S		6.5	18.7	Hafif asitli, kükürtlü, hidrojenlidir.
	Çan	2	43	2.575	CO ₂		6.8	15	Mutedil reaksiyonda, Na, Ca katyonları ile SO ₄ anyonu galiptir.
	Hıdırlar	8	84	0.765	CO ₂		7.4	12.8	Az madenli, hipertermal, hafif alkalidir.
	Kırkeçit	3.2	52	0.527	CO ₂ ;H ₂ S		8.6	6.4	Oligometalik, hipertermal, alkali, kükürtlü, hidrojenlidir.
	Kocabaşlar	1	36.5	0.908	CO ₂		7.4	10.2	Alkali reaksiyonlu, oligometaliktir.

Tablo II/3

	Yeri	Debi (lt/sn)	Ist (°C)	Geçerleşme tutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyoak- tivite (eman.)	Sınıflandırma
D E N İ Z L İ	Yeniceköy	1.5	42	2.440	CO ₂		6.3	91	Hidrokarbonat, sülfat, sod- yum, kalsiyum iyonları ga- lıptir.
	Kamara	10	55	3.502	CO ₂		6.3	6.1	Hidrokarbonat, sülfat, sod- yum, kalsiyum iyonları ga- lıptir.
	Kızıllhamam	1	42					4.3	
	Cami	—	50	2.971	CO ₂		6.2	4.2	Karbondiyoksit, kalsiyum, sod- yum bikarbonat ve sülfatça zengindir.
	Kubbelihamam	10	57					2.1	
	Pamukkale	5	31	2.396	CO ₂		6.0	9.25	Hidrokarbonat ve sülfat an- yonları ile kalsiyum katyonu galıptir.
	Kavakbaşı	—	31	2.627	CO ₂ ;H ₂ S		6	4.1	Kükürtlü hidrojenli olup, hidrokarbonat, sülfat ve klo- rürdür.
	Gölemezli	—	42	4.821	CO ₂ ;H ₂ S		6.2	3.3	Hidrokarbonat, sülfat, sod- yum, kalsiyum hâkim olup, kükürtlü hidrojenlidir.
	Kızıldere	—	100	4.378	CO ₂		3.2	3.2	Sodyum, karbonat, bikarbo- nat ve sülfatı olup, fevkalâde alkalidir.
	Kabağaç	4	65	3.546	CO ₂ ;H ₂ S		6.0	2.9	Kükürtlü, karbonik asitlidir.
	Tekkeköy	5	94	4.125	CO ₂ ;H ₂ S		7.4	4	Hafif alkali, kükürtlü hidro- jenli, sülfat ve bikarbonatlıdır.
	İnalı	1.5	54	3.442	CO ₂ ;H ₂ S		6.2	3.3	Tekkeköy karakterindedir.
Kayadibi md.	0.2	18	0.943	CO ₂		6.0	6.3	Oligometalik gazlı maden su- larındandır.	
K Ü T A H Y A	Yoncalı	10.6	41	0.642	CO ₂		6.7	7.2	Oligometalik madenli olup, bir kısmı H ₂ S lidir.
	Kaplıca	13.5	42	0.748	CO ₂		7.2	5.2	Oligometalik sülfatlı, bikar- bonatlı, toprak alkalidir.
	Göbel	10	33	0.516	CO ₂		7	10.5	Nötr veya hafif alkali reaksi- yonda bikarbonatlıdır.
	Emet		47	0.597	CO ₂		7.2	8.6	Oligometalik, toprak alkali, bikarbonatlıdır.
	Samrık	0.2	46	1.518	CO ₂		6.9	10.3	Hidrokarbonat, kalsiyumca zengin, alkali.
	Yukarıyonca- ağaç	2	38	1.586	CO ₂ ;H ₂ S		7	7.4	H ₂ S li, ve SO ₄ , HCO ₃ , Ca bakımından zengindir.
	Hamamköy	2.2	51	0.975	CO ₂		7.1	3.2	Hafif alkali reaksiyonda CO ₂ lidir.
	Yeniceköy	1.0	48	4.754	CO ₂		7	6	Az gazlı, sülfat ve hidrokar- bonat, Na, Ca lu, arseniklidir.

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherleşme tutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyo- aktivite (eman .)	Sınıflandırma
K Ü T A H Y A	Dereli	60	40	1.145	CO ₂ ;H ₂ S		6.8	14.8	CO ₂ li, H ₂ S li, iyodür, bromür bulunan toprak alkali, hidrokarbonatlıdır.
	Eğnal	3.5	94	1.915	CO ₂ ;H ₂ S		7.8	4	Alkali, hidrokarbonatlı, kü-kürtlü olup, bromür iyonu vardır.
	Naşaçamuru		57	1.392	CO ₂ ;H ₂ S		7.1	5	HCO ₃ , SO ₄ iyonları ile Na, Ca katyonlarınca zengin alkali- lidir.
	Gediz	7.2	77	2.399	CO ₂		7.1	5.3	Hipertermal sulardan olup, SO ₄ , HCO ₃ ile Na, Ca, Mg, K ihtiva eder.
	Murat dağı	7.5	42	2.217	CO ₂		7.2	2.5	Sülfat, kalsiyum iyonlarınca zengin bromürlü radyoaktiftir.
M A N İ S A	Turgutlu	13	82	2.206	CO ₂		7.0	5.1	Hidrokarbonatlı, alkalidir.
	Sart	3	54	1.560	CO ₂ ;H ₂ S		6.2	3	Alkali, hidrokarbonatlıdır.
	Kurşunlu	3	94	2.124	CO ₂ ;H ₂ S		7.4	5.3	Alkali, hidrokarbonatlı, çeliklidir.
M A N İ S A	Sarıköz	2	29	1.667	CO ₂		7.6	5.1	Alkali, hidrokarbonatlıdır.
	Eskihisar	4	32	2.686	CO ₂		6.7	11	Alkali, hidrokarbonatça zengin, gazlıdır.
	Saraycık	0.5	40	4.098	CO ₂ ;H ₂ S		6.8	5.5	Serbest karbonik asitli, H ₂ S li, hidrokarbonatlı ve sülfatlıdır.
	Şehitli	2	59						
	Menteşe	4.2	62						
	Kurşunlu md.	1.5	20						
	Acısu md.	0.5	18						
Sarıköz md.	2	18	0.805	CO ₂		6.2	5.6	Oligometalik, gazlı, hidrokarbonatlıdır.	
M U Ğ L A	Kokargirme kp.	2	35	27.030	CO ₂ ;H ₂ S		6.8	49.7	Klorür, SO ₄ anyonları ile Na, Ca, Mg, K katyonlarınca zengindir.
	Kelgirme	1	38					23.3	
	Sultaniye (kapniç)	3.5	43	30.253	CO ₂ ;H ₂ S		6.8	200.2	Hafif kü-kürtlü, nötr reaksiyonda Cl, CO ₂ ile Na, Ca, Mg, K bakımından zengindir.
	Gebeler		37	3.062	CO ₂ ;H ₂ S		7	19	Kükürtlü, sülfatlı, klorürlü Na ve kalsiyumca zengindir.
	Bozük	3	33	2.580	CO ₂		6.2	6.4	HCO ₃ anyonu alkali ve toprak alkali metallere bağlanmıştır.
	Karaada	2	32	40.666	CO ₂		6.8	6	Nötr reaksiyonda olup, klorür, sülfat iyonları zengindir.
	Gölenye iç.	3	17	14.630	CO ₂		6.3	4.5	Klorür, sülfat anyonları ile Na, K, Mg, Ca katyonlarınca zengindir.
	Belceğiz	2	18	8.022	CO ₂		7.5	6.3	Cl, CO ₂ , HCO ₃ ile Na, Mg, Ca bulunan alkali sulardan- dır.

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherleşme tutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyo- aktivite (eman.)	Sınıflandırma
MUĞLA	Kalemye	2	18	5.327	CO ₂		6.5	6.3	Na, Ca, Mg ca zengin SO ₄ ve hidrokarbonatlıdır.
	Sultaniye iç.	4	27	16.890	CO ₂ ;H ₂ S		7	Litrede 98.3 eman.	Nötr reaksiyonda Cl, SO ₄ Na, Ca, Mg, K ludur.
	Tavşanburnu	2	18	9.893	CO ₂		7	7.3	Klorür, sülfat, HCO ₃ anyonları ile Na, Mg, Ca kanyonları zengindir.
	Sepetçiler	1	18	7.504	CO ₂		7.4	8.5	Alkali, klorür, sülfat, hidrokarbonat ile Na, Ca, Mg, K galiptir.
	Asın	3	18	12.970	CO ₂		7.4	4	Klorür ve sülfat iyonları ile Na, Mg, katyonları zengindir.
UŞAK	Banaz	0.2	38				6.9	5.4	
	Banaz md.	0.05	18				6.7	11	
ANKARA	Kızılcahamam (büyük)	2	48	2.590	CO ₂		6.2	16	Sodyum klorürlü, hiperrtermal, alkalidir.
	* (küçük)	0.100	46	3.550	CO ₂		7.6	3.3	Sodyum karbonatlı, klorürlü, alkalidir.
	* (acısu)	0.050	36	4.235	CO ₂ ;H ₂ S		6.2	4.8	Hafif alkali, sodyum klorür ve hidrokarbonat iyonları galiptir.
	Acıkaplıca	0.500	34	4.685	CO ₂		6.2	3.9	Klorür ve hidrokarbonat iyonları galip durumdadır.
	Seyhamam	4	44	0.946	CO ₂		6.2	5.1	Oligometalik olup, hidrokarbonat kalsiyum ve magnezyum galiptir.
	Haymana	4	44	0.947	CO ₂ ;H ₂ S		7.6	1.55	Oligometalik, Ca,Mg,Na, hidrokarbonat iyonları var.
	Seyran	4	34	0.964	CO ₂		6.2	2.7	
	Ilıcaköy (Polatlı)	5	21	—	—		6	—	
	Özhamamı	—	32	—	—		6	—	
	Kürt tacisi	—	—	0.834	CO ₂		6.8	13.5	CO ₂ gazlı alkali bikarbonatlı sular grupundandır.
	Meşecik köprüsü	0.050	20	—	—		7	—	
	Ilıcaköy (Ayaş)	1	20	0.614	CO ₂		7.2	12	Alkali hidrokarbonatlı.
	Karakaya	2	30.5	0.565	CO ₂		7.2	8.4	Alkali hidrokarbonatlı sular.
	Dutluca	1	51	—	—		7	—	
	Malıköy	4	28	—	—		6	—	
Melikşah	4	34	—	—		6	—		
Kokarca Uyuz	1	28	3.295	CO ₂ ;H ₂ S		6.8	6.4	Klorür, hidrokarbonat Na ve hidrosülfür iyonu var.	
Kükürt kaynağı	0.200	18	—	—		6	—		

Tablo II/6

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherleşme sutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyoak- tivite (eman.)	Sınıflandırma
ANKARA	Ayaş içmece	0.200	49.5	8.613	CO ₂ ;H ₂ S		6.9	40.5	Na, Ca, Mg, klorür, sülfat, hidrokarbonat iyonları var.
	Tüney	0.400	21	13.169	CO ₂		6.8	40.1	Sodyum klorür ve sülfat tuz- larınınca zengindir.
	Karaçamur	0.100	18	—	—		6	—	
	Bucuk	0.100	18	—	—		6	—	
	Susuz	0.100	19	3.666	CO ₂		6.5	6.4	Sodyum hidrokarbonatlıdır.
	Gökler	0.100	18	—	—		6	—	
	Kızılcahamam md.	0.700	18	—	—		6	8.7	
	Malıköy	0.100	18	—	—		6	6.4	
	Karahamzalı	—	—	—	—		—	—	
	Sakarya	0.050	17	—	—		6	—	
	Oluklu	0.050	17	—	—		6	—	
	Üçpınar	0.080	17	—	—		6	—	
	Acısu Ayaş	0.200	14	—	—		5	—	
	Beydili	—	—	—	—		—	—	
	Kuruca	0.100	16	—	—		6	—	
	Karakoçuş	2	25	—	—		7	Eman.	—
Karkın	1	26	—	—		7	—	—	
Akkaya	0.100	35	4.641	CO ₂		7.2	4.1	Alkali ve toprak alkali bikar- bonatlıdır.	
Köseoğlu	2	24	2.892	CO ₂		6.8	3.1	—	
ÇANKIRI	Çavundur	0.300	34	10.914	CO ₂ ;HS ₂		6.8	4.8	Alkali, bikarbonat, karbonat bromür, iyodür, arsenik iyon- ları bulunur.
	Bayındır	0.400	15	4.688	CO ₂		6.4	3.5	Alkali bikarbonatlar ve bil- hassa bromür bakımından zen- gindir.
	Bayramören	0.050	18	9.833	CO ₂		7.6	3.6	Bikarbonat, sodyum, kalsiyum sülfatlı ve asit karboniklidir.
	Ulumeñan	4	18	—	—		6	4.4	—
	Çapar	0.100	14	2.729	CO		6.5	3.8	Alkali, bikarbonatlıdır.
	Kıraç	2	16	0.538	CO ₂		6.8	—	Alkalide soğuk sulardan olup, tek özelliği bromür bulunma- sıdır.
	Buğuviran	—	17	0.356	CO ₂		6.8	3	Karbonik asitli, emlâh miktarı düşük, iyi vasıflı bir maden suyudur.
	Derebayındır (Hışlak)	—	—	1.879	CO ₂		6.0	—	Alkali, bikarbonatlıdır.
	Köfünsu	0.500	14	—	—		6	—	—
	Kükürt köyü	1	19	5.637	CO ₂ ;H ₂ S		7.1	3	Alkali ve toprak alkali bikar- bonatlarca zengin az miktar- da bromürlüdür.
	Bozan	0.500	21	1.664	CO ₂		6.4	6.7	Alkali, bikarbonatlıdır.

Tablo II/7

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherleşme nırası (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyoak- tivite (eman.)	Sınıflandırma
ÇANKIRI	Ödemiş	1.100	18	1.600	CO ₂		6.2	3.6	Alkali, bikarbonatlıdır.
	Yalaycık	—	15	2.579	CO ₂		6.8	—	Alkali, bikarbonatlı ve karbonatlıdır.
	Kazancı	5	15	—	—		6	1.2	
	İlıcılık	0.050	15.5	7.132	CO ₂		6.8	3.9	Karbonik asitçe zengin hidrokarbonat ve karbonatlıdır.
ESKİŞEHİR	Eskişehir	14	44	0.412	CO ₂		7.3	7	Oligometalik hidrokarbonatlı olup, brom, arsenik ve iyodür bulunur.
	Hamamkara- hisar	6	35	0.663	CO ₂ ;H ₂ S		7.2	13.9	Kükürtlü ve toprak alkali hidrokarbonatlıdır.
	Alpanos	2	19	—	—		7	—	—
	İlıcaköy	—	21.5	—	—		6	—	—
	Hasırca	4	33	—	—		6	—	—
	Uyuz (Alpu)	1	29	1.147	CO ₂		6.8	5.5	Toprak alkali hidrokarbonatlı sular.
	Yarıkcı	1.300	38	—	—		7	—	—
	Sakarı	0.500	53	—	—		6	4.3	—
	Sakarı	0.050	22	—	—		7	6.5	—
	Lâçin	0.050	18	—	—		7	—	—
	Tekgöz	1.500	40	0.672	CO ₂		7.2	5.4	Bromürlü hafif alkali reaksiyonlu oligometalik sular.
	Bayramhacı	1.250	40	1.752	CO ₂		6.8	11.4	Bir miktar arsenik ihtiva eder, alkali karbonatlı, halojenlerce zengin.
	Menteşe	0.050	38.5	—	—		—	5.1	—
Boğazköprü	0.100	23	1.078	CO ₂		6.6	5.7	Serbest asit karbonikçe zengin klorürlü ve hidrokarbonatlı olup, bromür, iyodür, fosfat ihtiva eder.	
KAYSERİ	Sazlık	25	19	8.377	CO ₂		6.6	6.6	Klorürlü ve hidrokarbonlu sulardan hidroarsenat ihtiva eder.
	Yeşilhisar	0.150	15.5	8.251	CO ₂		6.9	5.1	Hidrokarbonat klorür ve sülfatlı alkali ve toprak alkali sular grupuna girer.
	Yazır	0.400	20	2.517	CO ₂		6.5	6	Hafif bromürlü ve iyotlu alkali ve toprak alkali hidrokarbonatlı.
	Sofular	1.500	18	—	—		—	—	—
	Zile	1.500	15	0.443	CO ₂ ;H ₂ S		6.4	7.2	Oligometalik sular.
	Erdemesin	1.600	15	1.109	CO ₂		6.6	5.9	Asit karbonikçe zengin oligometalik sulardan.
KIRŞEHİR	Terme	0.500	41.5	1.813	CO ₂		6.7	9.36	CO ₂ ce zengin hidrokarbonatlı ve klorürlü kireçli sular.
	Karakurt	3	48	—	—		—	—	—
	Savcılı	3	31	4	—		6	—	—
	Bulamaçlı	0.200	44	4.972	CO ₂		6.8	100	Alkali, klorür, hidrokarbonat ve sülfatça zengin.

Tablo II/8

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherleşme rutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyo- aktivite (eman.)	Sınıflandırma
K O N Y A	Mahmutlu (de- re içi)	1.5	63				7		
	Mahmutlu (tepe)	1	70				6		
	Seydişehir	0.500	30	0.757	CO ₂		6	8	Hidrokarbonat ve bromürlü, kalsiyum iyonunca zengin.
	Kükürt pınarı	4	20	0.175	CO ₂ ;H ₂ S		5	12	Serbest H iyonlu, karbonat ve hidrokarbonlardan mahrum, sülfat ve Br bulunur.
	Sevindik	5	20.5	0.765	CO ₂		7	8.4	Toprak alkali, hidrokarbon- lu, az iyot iyonu.
	Köş köyü	3	34.5	1.231	CO ₂		7	9.1	Sülfatlı alkali, az hidrokar- bonlu.
	Yeşildağ	—	18	0.389	CO ₂		7.4	7.6	Kalsiyum hidrokarbonatlıdır.
	İlgin	2	41	0.926	CO ₂ ;H ₂ S		7	19.1	Kükürtlü, hidrokarbonlu sular, toprak alkali.
	İlgin Açık	3	27.5	0.571	CO ₂		7	10	Toprak alkali ve hidrokar- bonlu.
	Cihanbeyli	—	22	4.206	CO ₂		6.8	9	Klorür, sülfat, hidrokarbonat- lıdır.
	Kükürtlüsü	0.500	25				7		
	Malanda	0.150	13				6		
	Karaağa	0.040	12				6		
	Karaağa	0.350	14				6	5.5	
Görünmez köyü	—	14.5	2.878	CO ₂		6.6	5.5	Toprak alkali, metallerce zengin hidrokarbonlular sını- fından.	
Alaman kuyusu	9	15.5	4.398	CO ₂		6.7	6	Sülfat, hidrokarbonat ve klo- rürdür.	
N E V Ş E H İ R	Kozaklı	15	92				7		
	Çorak md.	0.200	16	11.342	CO ₂		6.6	30.9	Hidrokarbonat sodyum ve klo- rürdür.
	Sulusaray	1	17				7		
	Gümüşkent	1.5	18.5	3.166	CO ₂ ;H ₂ S		6.6	5.2	Soğuk mineral su.
	Çökek	0.100	18	16.032	CO ₂		7	8.4	
	Fokurdak md.	1	17	17.396	CO ₂		6.8	12.3	Hidrokarbonat, klorür ve sülfatlıdır.
	Çayağıl	0.100	18				6		
	Ağılı	—	17	5.058	CO ₂ ;H ₂ S		6.5	8.6	Kükürtlü, hidrojenli, klorür ve hidrokarbonatlıdır.
	Üzengi çayı	0.150	18				6	4.2	
	Sevimli	0.100	19.5				6	—	
	Gölbâğı	0.100	20				6	—	
Balıca	0.200	19				6	—		

Tablo II/9

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherleşme tutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyo- aktivite (eman.)	Sınıflandırma
NİĞDE	Çiftehan	5	53	1.939	CO ₂ ;H ₂ S		8.2	4.7	Alkali, sülfat ve klorür iyonları, kükürtlü hidrojen, bromür arsenik.
	Kokarca	—	22					—	
	Ziga	4.600	53	0.727	CO ₂ ;H ₂ S		6.5	15.9	İyot ve brom iyonunca zengindir.
	Tuzlusu	2	25	3.445	CO ₂		6.2	22.4	Bromlu tuzlu su.
	Kemerhisar	0.200	15	7.105	CO ₂		6.7	6.8	Asit karbonikli, soğuk bir müşhil sudur.
	Ferhenk	0.100	14.5	6.973	CO ₂		6.2	7.9	Müşhil maden suyu, bromür ve iyodür ihtiva eder.
	Sinasa	3	19	0.775	CO ₂		6.5	6.8	Bol oranda demir teressübatı verir. Oligometalik alkali gazlı sular.
	Acıpınar	1	16	3.267	CO ₂		6.4	11.55	Hafif asit reaksiyonda brom ve iyodür ihtiva eder.
	Soğuk	5	28	2.007	CO ₂		6.5	7.2	Bromür, hidrokarbonat var.
	Sıcak	3.200	43	3.922	CO ₂		6.8	6	Berrak, renksiz, kokusuz, gazlı sular.
SİVAS	Tepe	—	36	1.190	CO ₂		mutedil	—	Esmer ³ sarı renkte, oldukça fazla teressübat bırakmış.
	Ortaköy	1.100	36	3.105	CO ₂		6.5	10	Hidrokarbonat ve klorür iyonlarınınca zengin, arsenikli.
	Alaman köyü	1	37	1.634	CO ₂		6.8	9.8	Na ve Ca hidrokarbonatlarca zengindir.
	Müşekniş	1.500	23	4.221	CO ₂		6.8	6	CO ₂ gazınca zengin olan bu mineral suyun alkali hidrokarbonat muhteviyatı yüksek.
	Uyuz	1	21						
	Akçağal	0.500	43	8.019	CO ₂		7.1	16.8	Klorür, hidroarsenat, sülfat ve hidrokarbonat iyonlarınca bilhassa zengindir.
	Yılanlı	4	36	0.538	CO ₂		7.4	6	Alkali reaksiyonda oligometalik sular.
	Gazozsuyu Şaryeri	0.050	20	1.416	CO ₂		6.5	6.5	Asit karbonikçe zengin sular.
	Ahmet Hacı	—	14						
	Erikli	1	12	1.658	CO ₂		6.4	7.8	Esmer sarı renkte bol teressübat bırakır.
YOZGAT	Karadikmen	0.050	40					—	
	Karamağara	—	40					—	
	Köhne	1	65	1.848	H ₂ S;CO ₂		7.4	32.7	
	Sarıkaya	4	46					30	
	Çavlak	25	31					—	
	Uyuz (Yerköy)	0.100	45	6.939	CO ₂		7.2	40.6	Zengin klorür, bol oranda kation var (Na, Ca). Sülfat muhteviyatı yüksek.

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherleşme tutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyoak- tivite (eman.)	Sınıflandırma
AĞRI	Davut	6	44	—	—				
	Yılanlı	3	37	—	—				
	Tazekent I	0.2	34	—	—				
	Tazekent II	2	63	—	—				
	Taşlıçay	0.150	14	—	—				
	Cumaçay	0.5	12	—	—				
	Tutak	3	18	—	—				
BİNGÖL	Kös	5.5	47	2.042	CO ₂		6.7	10.2	Sodyum hidrokarbonat, brom iyonu var. Sodyum hidrokarbonat, sülfat ve klorürce zengin. Hidrokarbonat ve klorür, alkali. Sodyum hidrokarbonat.
	Hasköy	5.5	32.5	2.072	CO ₂		6.7	8.5	
	Harur	0.8	52	6.691	CO ₂		6.8	9.2	
	Hozavit	0.07	48	5.256	CO ₂		6.6	9.1	
	Hacıköy	1	62	2.811	CO ₂		7.2	4.9	
	Dimilyan	1	16.5						
	İkievler	0.3	10		H ₂ S				
	Çeşme	0.150	13						
	Yeşilgöl	0.5	10.5						
BİTLİS	Çukur	6	38	2.744	CO ₂		6.7	6.3	Alkali, hidrokarbonatlı, bromürlü. Oligometalik termal su. Alkali ve hidrokarbonatlı. Hidrokarbonlu, sodyum sülfat iyonları, hidrokarbonatlı. Hidrokarbon ve toprak alkalice zengin, bromür iyonu var. Sodyum, hidrokarbonatca zengin, bromür iyonu var. Alkali hidrokarbonatlı. Alkali hidrokarbonlu. Oligometalik, hafif alkali.
	Simek	0.1	40	0.402	CO ₂		7.9	9	
	Nemrut	0.150	66	0.493	CO ₂		7.4	6.3	
	Alemdar	3	18.5	2.982	CO ₂		6.7	7.2	
	Köprüaltı	1.5	19	2.781	CO ₂ ;H ₂ S		6.5	6.2	
	Değirmen I	0.1	11	—	—				
	Değirmen II	1.5	14	1.681	CO ₂		6.4	10.6	
	Şölüm	0.5	23	2.201	CO ₂		6.7	4.6	
	Yam	1	20	2.033	CO ₂		6.6	2.1	
	Sofu Türbesi	—	—	—	—				
	Kindik	3	18	—	—				
	Antalan	0.1	18	—	—				
	Tarvan köyü	—	14	0.978	CO ₂		6.5	10.2	
	Tarvan	2	12.5						
	Alpit köyü	6	12.5						
	Berkem	—	12						
Kadıköy	3	10							
Yıldız köyü	4	10							
Otluyazı	4	10							
Gülçindağı	1	10							
ELAZIĞ	Köprü	13	53	—	—				

Tablo II/11

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherleş- me tutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyoak- tivite (eman.)	Sınıflandırma
E L A Z I Ç	Kolan	5	44	2.570	CO ₂		6.6	1.7	Hafif asit reaksiyonda serbest CO ₂ , CH, Ar, Br, I var.
	Buban	2	28	1.104	CO ₂ ;H ₂ S		7.4	9.6	Hidrokarbonat, karbonat, sülfat, klorür, Br, iyodür, arsenik.
	İçme Etmenik	0.150 —	24.5 —	1.330	CO ₂		6	5.3	Hidrokarbonat ve sülfat iyonlarınca zengin.
	Bağçecik Genefik	2 —	12 —	0.475	CO ₂		6.4	1.5	Oligometalik gazlı su.
	Hogü	1	18	2.641	CO ₂ ;H ₂ S		6.2	5	
	Karlık deresi Kumbarış	0.1 2	18.3 16	2.013	CO ₂		6.2	13.5	Hidrokarbonatlı, fosfat, Br, I, Cl iyonu var.
	Çelebi	0.150	15.5	1.779	CO ₂		6.2	3.8	Alkali hidrokarbonatlı soğuk sulardan, arsenik ve iyodür var.
	Hirkik	0.2	17	1.882	CO ₂		6.4	3	Alkali hidrokarbonatlı, sülfatlı iyodür ve fosfat iyonu var.
	Hoşirik	—	—						
	E R Z I N C A N	Perçenç	0.2	17	1.183	CO ₂		6.6	6
Erzincan		—	22	6.426	CO ₂		6.8	3.2	Alkali hidrokarbonatlı.
Topkapı		0.7	39					71.1	
Erzincan		5	12.5					11.6	
Horhor		15	18.5	3.209	CO ₂		6.6	1.85	Alkali hidrokarbonatlı.
Balıkli		0.5	14						
Cennetpınar I		0.5	10						
Cennetpınar II Otlukbeli		0.5 10	14 16						

Tablo II/12

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Cevherler- me tutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyoak- tivite (eman.)	Sınıflandırma
HAKKÂRI	Beytüşşebap	1	23						
	Öncül köyü I	2	28.5						
	Öncül köyü II	2	28						
	Deveboynu	2	23						
	Susuz	2	23						
KARS	Kötek	6	27						
	Göle	2	20						
	Koruvenk	1	20						
	Göle I	1.5	9						
	Göle II	1.5	8.5						
	Akyaka	6	12						
	Sarıkamış	0.150	12.5						
	Kötek	0.200	22						
	Aktaş	1	9.5						Tuzlu su
	Kızıltaş	1	9.5						Tuzlu su
	Ur köy I	1.5	12						
Ur köy II	1.5	12							
MALATYA	Kuluncak	—	—						
	İspendere	1	22	2.024	CO ₂		6.2	8	Alkali, toprak alkali, metal ve hidrokarbonatlı.
	Harapşehir	0.010	12.5						
	Balaban	0.100	13						
MUŞ	Bezikan I	2.150	34	1.972	CO ₂		7.8	5.4	Asit karbonikli, alkali, bi-karbonatlı.
	Bezikan II	5	38						
	Yukarı Alagöz I	3	27.5						
	Yukarı Alagöz II	5	28.5						
	Sofıyan	10	12.5						
	Derik köyü	3	14.5						
	Kayalidere	1	15						
	Şorgöl	1	16	1.373	CO ₂		6.4	4.2	Alkali hidrokarbonlu, klorürlü.
	Karahasan	0.150	15						
	Anafatma	3	25	1.691	CO ₂		6.5	24.4	Hidrokarbonat, Cl ₂ , Br ₂ , I ₂ sülfatça zengin.
TUNCELİ	Bağın	5	39						
	Harik	2	39						
	Ilıcık	2	18						
	Hascık I	0.4	23.5	1.648	CO ₂		6.4	6.2	Kalsiyum ve Na bakımından zengin hidrokarbonatlı.
	Hascık II	2	23.5						
	Pülümür	0.2	18						
	Dikilitaş	—	—	1.937	CO ₂		5.8	40.8	Alkali, toprak alkali, hidrokarbonatlı.

Tablo II/13

	Yeri	Debi (lt/sn)	Isı (°C)	Geçerleşme tutarı (gr/lt)	Gaz	Radon	pH	Radyo- aktivite (eman.)	Sınıflandırma
TUNCELİ	Kelekom	3	23	4.583	CO ₂		6.9	7.1	Alkali karbonat, hidroarsenat.
	Zereni	1	55	8.562	CO ₂		6.9	6	Alkali karbonatlı.
	Defteriş	0.050	36	3.153	CO ₂		6.8	5.9	Alkali, bikarbonatlı.
	Dergezin	5	37	1.204	CO ₂		6.6	5.5	Alkali, bikarbonatlı, I, Br var.
	Hasanaptal	3	65.5	3.454	CO ₂ ;H ₂ S		7.1	7	Alkali klorür, hidrokarbonat ve sülfatlı.
	Hozı	0.050	14	8.611	CO ₂		6.6	5.8	Alkali bikarbonatlı.
VAN	Kanlıbulak	0.500	14						
	Yoldüştü I	0.200	10						
	Yoldüştü II	0.500	9						
	Köşebaşı	1	12						
	Köşebaşı II-III	1.5	11						
	Bülbüllük	4	12.5						
	Aşağı Şerefhane	0.050	10	1.063	CO ₂ ;H ₂ S		6.6	5.2	Bikarbonatlı.
	Akbağ köyü	3	20	2.730	CO ₂		6.6	12.2	Alkali bikarbonatlı.

TabloIII/1

JEOTERMİK GRADYAN ÖLÇÜLER

(Sarayköy-Denizli sahası Kızıldere prospeksiyonu) *

KIZILDERE no. 1

Toplam derinlik : 109.50 m

Litoloji : 0.00-27.00 m kumtaşı bandlı kil
 27.00-39.10 m konglomera
 39.10-109.50 m kalker bandlı kil.

25.00-30.00 m arasındaki derinlikte CO₂ kapsayan 36°C lik suya rastlanmıştır. Kuyuya termometre indirilmemiştir.

Kuyunun tamamlanmasından hemen sonra alınan Widco log, kuyunun tabanındaki ısının 62°C olduğunu göstermiştir. Gerçek kuyu dibinin üstündeki ısı çamurun soğutucu etkisinden muhtemel olarak daha düşüktür.

Kesitin alt kısmındaki killerde jeotermik gradyan yaklaşık olarak 4°C/10 m tahmin edilmiştir.

KIZILDERE no. 2

Toplam derinlik : 109 m

Litoloji : 0-35 m marn
 35-37 m konglomera
 37-109 m killi marn ve kil

Sıcaklıklar : 60 m, 80 m ve 100 m de alınmıştır.

Tablo III/2

Gradyan Ölçüler

Tarih	60 m Isı	Gradyan	80 m Isı	Gradyan	100 m Isı
27 Ekim	41 ° 72	4 ° 23	50 ° 18	3 ° 89	57 ° 95
28 Ekim	42 ° 37	4 ° 61	51 ° 58	4 ° 27	61 ° 11
29 Ekim	42 ° 83	4 ° 78	52 ° 34	4 ° 35	61 ° 04
30 Ekim	42 ° 95	4 ° 80	52 ° 54	4 ° 47	61 ° 47
31 Ekim	42 ° 97	4 ° 78	52 ° 52	4 ° 48	61 ° 47
1 Kasım	43 ° 29	4 ° 69	52 ° 67	4 ° 64	61 ° 94
2 Kasım	43 ° 36	4 ° 72	52 ° 80	4 ° 63	62 ° 05
3 Kasım	43 ° 52	4 ° 73	52 ° 97	4 ° 60	62 ° 17
4 Kasım	43 ° 55	4 ° 56	52 ° 67	4 ° 76	62 ° 29
5 Kasım	43 ° 63	4 ° 65	52 ° 97	4 ° 69	62 ° 36
6 Kasım	43 ° 66	4 ° 66	52 ° 97	4 ° 70	62 ° 36
7 Kasım	43 ° 69	4 ° 55	52 ° 78	4 ° 81	62 ° 39
8 Kasım	43 ° 58	4 ° 40	52 ° 37	4 ° 93	62 ° 22

* A. Ten Dam ve M. Demirörer'e göre.

Tablo III/2 (devamı)

Gradyan ölçüleri

Tarih	60 m Isı	Gradyan	80 m Isı	Gradyan	100 m Isı
9 Kasım	43 ° 64	4 ° 62	52 ° 88	4 ° 67	62 ° 22
10 Kasım	43 ° 65	4 ° 67	52 ° 98	4 ° 52	62 ° 01
11 Kasım	43 ° 65	4 ° 67	52 ° 98	4 ° 60	62 ° 18
12 Kasım	43 ° 64	4 ° 67	52 ° 98	4 ° 57	62 ° 12
13 Kasım	43 ° 61	4 ° 67	52 ° 94	4 ° 62	62 ° 17
14 Kasım	43 ° 65	4 ° 69	53 ° 03	4 ° 62	62 ° 26
15 Kasım	43 ° 74	4 ° 69	53 ° 12	4 ° 63	62 ° 38
16 Kasım	43 ° 74	4 ° 69	53 ° 12	4 ° 63	62 ° 37
17 Kasım	43 ° 75	4 ° 71	53 ° 17	4 ° 59	62 ° 35
18 Kasım	43 ° 77	4 ° 67	53 ° 10	4 ° 60	62 ° 30
19 Kasım	43 ° 75	4 ° 71	53 ° 17	4 ° 62	62 ° 40
20 Kasım	43 ° 73	4 ° 71	53 ° 15	4 ° 62	62 ° 39
21 Kasım	43 ° 73	4 ° 72	53 ° 16	4 ° 62	62 ° 40
22 Kasım	44 ° 31	4 ° 54	53 ° 38	4 ° 68	62 ° 73
23 Kasım	44 ° 77	4 ° 31	53 ° 38	4 ° 45	62 ° 27
24 Kasım	44 ° 77	4 ° 32	53 ° 40	4 ° 67	62 ° 74
25 Kasım	44 ° 72	4 ° 34	53 ° 40	4 ° 63	62 ° 66
26 Kasım	44 ° 65	4 ° 33	53 ° 30	4 ° 68	62 ° 65
27 Kasım	44 ° 64	4 ° 33	53 ° 30	4 ° 66	62 ° 61
28 Kasım	44 ° 62	4 ° 35	53 ° 31	4 ° 63	62 ° 56
29 Kasım	44 ° 56	4 ° 35	53 ° 26	4 ° 62	62 ° 49
30 Kasım	44 ° 61	4 ° 33	52 ° 28	4 ° 61	62 ° 49
1 Aralık	44 ° 59	4 ° 37	53 ° 32	4 ° 60	62 ° 51

Dengelemeden sonraki ortalama rakamlar : 60 m = 43 ° 73, 80 m = 53 ° 00 ve 100 m = 62 ° 40.

Gradyanlar : 60-80 m = 4 ° 64 C/10 m ve 80-100 m = 4 ° 70 C/10 m.

Tablo III/3

KIZILDERE no. 3

Toplam derinlik : 44 m

Litoloji : 0-7 m alüvyon

7-39 m kalker

39-44 m kristalin temel

Geçirgen olmayan kayalara rastlanmamış ve temel yüzeye oldukça yakındır. Isı ölçmelerine elverişli olmadığından, gradyan kuyusu terkedilmiştir.

KIZILDERE no. 4

Toplam derinlik : 103 m 60

Litoloji : 0.00-103.60 m marn

Sıcaklıklar : 60 m, 80 m ve 100 m de alınmıştır.

Tablo IH/4

Gradyan ölçüler

Tarih	60 m Isı	Gradyan	80 m Isı	Gradyan	100 m Isı
28 Aralık	34 ° 42	3 ° 08	40 ° 58	3 ° 27	47 ° 12
29 Aralık	35 ° 57	3 ° 05	41 ° 66	3 ° 47	48 ° 60
30 Aralık	35 ° 61	3 ° 03	41 ° 66	3 ° 14	47 ° 94
4 Ocak	36 ° 19	2 ° 99	42 ° 17	3 ° 15	48 ° 47
5 Ocak	36 ° 24	2 ° 98	42 ° 20	3 ° 13	48 ° 46
6 Ocak	36 ° 26	3 ° 01	42 ° 28	3 ° 16	48 ° 59
7 Ocak	36 ° 42	2 ° 96	42 ° 34	3 ° 19	48 ° 72
8 Ocak	36 ° 38	2 ° 91	42 ° 19	3 ° 22	48 ° 63
9 Ocak	36 ° 44	2 ° 96	42 ° 35	3 ° 17	48 ° 68
10 Ocak	36 ° 42	2 ° 98	42 ° 38	3 ° 17	48 ° 72
11 Ocak	36 ° 22	3 ° 02	42 ° 25	3 ° 16	48 ° 57
12 Ocak	36 ° 41	2 ° 96	42 ° 33	3 ° 19	48 ° 70
13 Ocak	36 ° 51	2 ° 91	42 ° 33	3 ° 21	48 ° 75
14 Ocak	36 ° 63	2 ° 95	42 ° 53	3 ° 17	48 ° 86
15 Ocak	36 ° 59	2 ° 99	42 ° 56	3 ° 18	48 ° 92
16 Ocak	36 ° 41	2 ° 92	42 ° 24	3 ° 24	48 ° 72
17 Ocak	36 ° 39	2 ° 97	42 ° 33	3 ° 16	48 ° 64
18 Ocak	36 ° 27	3 ° 01	42 ° 28	3 ° 17	48 ° 62
19 Ocak	36 ° 43	2 ° 99	42 ° 41	3 ° 13	48 ° 67
20 Ocak	36 ° 38	2 ° 98	42 ° 34	3 ° 18	48 ° 69
21 Ocak	36 ° 45	2 ° 97	42 ° 38	3 ° 16	48 ° 69
22 Ocak	36 ° 54	2 ° 95	42 ° 43	3 ° 13	48 ° 68
23 Ocak	36 ° 44	2 ° 98	42 ° 39	3 ° 13	48 ° 68
24 Ocak	36 ° 55	2 ° 95	42 ° 45	3 ° 18	48 ° 80
25 Ocak	36 ° 52	2 ° 96	42 ° 43	3 ° 12	48 ° 66
26 Ocak	36 ° 42	2 ° 96	42 ° 33	3 ° 18	48 ° 68
27 Ocak	36 ° 45	2 ° 91	42 ° 27	3 ° 34	48 ° 95
28 Ocak	36 ° 54	2 ° 96	42 ° 45	3 ° 17	48 ° 79
29 Ocak	36 ° 57	2 ° 92	42 ° 41	3 ° 19	48 ° 78

Dengelemeden sonraki ortalama rakamlar: 60 m=36 ° 45, 80 m=42 ° 39 ve 100 m=48 ° 73.
Gradyanlar: 60-80 m=2 ° 97 ve 80-100 m=3 ° 17.

KIZILDERE no. 5

Toplam derinlik : 108 m

Litoloji : 0-9 m kalker

9-49 m marn ve kil

49-108 m marn

Sıcaklıklar : 60 m, 80 m ve 100 m de alınmıştır.

Tablo III/5

Gradyan ölçüler

Tarih	60 m Isı	Gradyan	80 m Isı	Gradyan	100 m Isı
19 Aralık	30 ° 47	2 ° 09	34 ° 64	2 ° 14	38 ° 92
20 Aralık	30 ° 67	2 ° 31	35 ° 28	2 ° 35	39 ° 97
21 Aralık	30 ° 80	2 ° 31	35 ° 41	2 ° 37	40 ° 14
22 Aralık	31 ° 31	2 ° 39	36 ° 09	2 ° 38	40 ° 84
23 Aralık	31 ° 30	2 ° 38	36 ° 05	2 ° 33	40 ° 70
24 Aralık	31 ° 35	2 ° 37	36 ° 08	2 ° 31	40 ° 70
25 Aralık	31 ° 23	2 ° 44	36 ° 10	2 ° 35	40 ° 80
26 Aralık	31 ° 28	2 ° 39	36 ° 05	2 ° 36	40 ° 77
27 Aralık	31 ° 21	2 ° 41	36 ° 03	2 ° 39	40 ° 80
28 Aralık	31 ° 19	2 ° 43	36 ° 05	2 ° 55	41 ° 15
29 Aralık	31 ° 22	2 ° 44	36 ° 10	2 ° 55	41 ° 19
30 Aralık	31 ° 25	2 ° 50	36 ° 14	2 ° 24	40 ° 62
4 Ocak	31 ° 28	2 ° 48	36 ° 23	2 ° 48	41 ° 19
5 Ocak	31 ° 40	2 ° 45	36 ° 30	2 ° 48	41 ° 25
6 Ocak	31 ° 42	2 ° 48	36 ° 35	2 ° 49	41 ° 32
7 Ocak	31 ° 55	2 ° 46	36 ° 47	2 ° 47	41 ° 40
8 Ocak	31 ° 52	2 ° 47	36 ° 45	2 ° 49	41 ° 43
9 Ocak	31 ° 54	2 ° 46	36 ° 45	2 ° 52	41 ° 49
10 Ocak	31 ° 53	2 ° 37	36 ° 25	2 ° 60	41 ° 45
11 Ocak	31 ° 32	2 ° 46	36 ° 24	2 ° 57	41 ° 38
12 Ocak	31 ° 45	2 ° 48	36 ° 40	2 ° 53	41 ° 46
13 Ocak	31 ° 61	2 ° 48	36 ° 57	2 ° 52	41 ° 61
14 Ocak	31 ° 65	2 ° 47	36 ° 58	2 ° 52	41 ° 61
15 Ocak	31 ° 64	2 ° 46	36 ° 55	2 ° 55	41 ° 57
16 Ocak	31 ° 59	2 ° 47	36 ° 53	2 ° 54	41 ° 61
17 Ocak	31 ° 58	2 ° 42	36 ° 42	2 ° 60	41 ° 61
18 Ocak	31 ° 37	2 ° 46	36 ° 29	2 ° 57	41 ° 43
19 Ocak	31 ° 25	2 ° 46	36 ° 16	2 ° 57	41 ° 29
20 Ocak	31 ° 36	2 ° 48	36 ° 31	2 ° 54	41 ° 38
21 Ocak	31 ° 43	2 ° 44	36 ° 30	2 ° 57	41 ° 44
22 Ocak	31 ° 55	2 ° 38	36 ° 30	2 ° 57	41 ° 44
23 Ocak	31 ° 43	2 ° 44	36 ° 30	2 ° 58	41 ° 46
24 Ocak	31 ° 48	2 ° 47	36 ° 42	2 ° 53	41 ° 47

KIZILDERE no. 6

Toplam derinlik : 108 m

Litoloji : 0-21 m alüvyon ve birikinti konisi
: 21-108 m marn

Sıcaklıklar : 60 m, 80 m ve 100 m de alınmıştır.

Tablo IH/6

Gradyan ölçüleri

Tarih	60 m	Gradyan	80 m	Gradyan	100 m
	Isı		Isı		Isı
25 Ocak	31° 50	2° 39	36° 28	2° 59	41° 45
26 Ocak	31° 37	2° 47	36° 31	2° 57	41° 44
27 Ocak	31° 48	2° 42	36° 32	2° 57	41° 45
28 Ocak	31° 49	2° 49	36° 47	2° 53	41° 53
29 Ocak	31° 45	2° 49	36° 42	2° 59	41° 60

Dengelemeden sonraki ortalama rakamlar: 60 m = 31° 43 ± 0.11° C, 80 m = 36° 35 ± 0.08° C, 100 m = 41° 47 ± 0.11 C.

Gradyanlar: 60-80 m = 2° 46 C/10 m, 80-100 m = 2° 56 C/10 m.

Tablo III/7

KIZILDERE no. 7

Gradyan ölçüleri

Tarih	60 m	Gradyan	80 m	Gradyan	100 m
	Isı		Isı		Isı
10 Aralık	32° 19	1° 74	35° 66	2° 19	40° 05
11 Aralık	33° 24	1° 88	36° 99	2° 30	41° 58
12 Aralık	33° 68	1° 88	37° 46	2° 31	42° 08
13 Aralık	33° 88	1° 87	37° 61	2° 32	42° 24
14 Aralık	34° 09	1° 87	37° 83	2° 30	42° 24
15 Aralık	34° 14	1° 93	38° 00	2° 32	42° 63
16 Aralık	33° 94	2° 02	37° 99	2° 33	42° 65
17 Aralık	34° 13	2° 96	28° 04	2° 39	42° 81
18 Aralık	34° 07	2° 00	28° 07	2° 40	42° 87
19 Aralık	34° 08	2° 01	38° 09	2° 39	42° 87
20 Aralık	34° 22	1° 97	38° 15	2° 36	42° 87
21 Aralık	34° 26	1° 96	38° 17	2° 37	42° 91
22 Aralık	34° 38	2° 05	38° 28	2° 40	43° 07
23 Aralık	34° 28	1° 99	38° 25	2° 41	43° 07
24 Aralık	34° 35	2° 00	38° 34	2° 38	43° 10
25 Aralık	34° 70	1° 83	38° 35	2° 36	43° 07
26 Aralık	34° 09	2° 15	38° 39	2° 35	43° 04
27 Aralık	33° 99	2° 13	38° 20	2° 31	42° 81
28 Aralık	34° 09	2° 11	38° 30	2° 38	43° 05
29 Aralık	34° 12	2° 10	38° 31	2° 38	43° 07
30 Aralık	34° 37	2° 04	38° 45	2° 69	43° 83
4 Ocak	33° 99	2° 16	38° 30	2° 30	42° 90
5 Ocak	34° 14	2° 14	38° 42	2° 34	43° 10
6 Ocak	34° 14	2° 06	38° 25	2° 44	43° 12
7 Ocak	34° 28	2° 07	38° 41	2° 41	43° 23
8 Ocak	34° 09	2° 07	38° 22	2° 40	43° 02
9 Ocak	34° 10	2° 06	28° 22	2° 44	43° 10
10 Ocak	34° 04	2° 17	38° 37	2° 38	43° 13
11 Ocak	34° 26	2° 00	38° 25	2° 44	43° 12
12 Ocak	34° 12	2° 07	38° 25	2° 41	43° 07
13 Ocak	34° 21	2° 07	38° 34	2° 28	42° 90
14 Ocak	34° 31	2° 03	38° 37	2° 42	43° 21
15 Ocak	34° 31	2° 03	38° 37	2° 44	43° 25
16 Ocak	34° 23	2° 01	38° 25	2° 45	43° 15
17 Ocak	34° 18	2° 22	38° 61	2° 28	43° 16

Dengelemeden sonraki ortalama rakamlar: 60 m = 34° 20 ± 0.22° C, 80 m = 38° 30 ± 0.08° C ve 100 m = 43° 12 ± 0.06° C.

Gradyanlar: 60-80 m = 2° 05 C/10 m ± 0.07° C, 80-100 m = 2° 41 C/10 m ± 0.04° C.

Tablo III/8

KIZILDERE no. 8

Toplam derinlik: 108 m

Litoloji : 0-52 m marn ve marnlı kalker
52-108 m marn

Sıcaklıklar: 60 m, 80 m ve 100 m de alınmıştır.

Gradyan ölçüler

Tarih	60 m Isı	Gradyan	80 m Isı	Gradyan	100 m Isı
21 Ocak	35 ° 22	3 ° 64	42 ° 49	3 ° 89	50 ° 27
22 Ocak	36 ° 84	4 ° 14	45 ° 11	3 ° 76	52 ° 62
23 Ocak	36 ° 75	4 ° 52	45 ° 79	3 ° 72	53 ° 22
24 Ocak	37 ° 43	4 ° 31	46 ° 05	3 ° 80	53 ° 65
25 Ocak	37 ° 57	4 ° 50	46 ° 51	3 ° 69	53 ° 94
26 Ocak	37 ° 51	4 ° 47	46 ° 48	3 ° 76	54 ° 00
27 Ocak	37 ° 16	4 ° 86	46 ° 87	3 ° 62	54 ° 10
28 Ocak	37 ° 26	4 ° 86	46 ° 97	3 ° 78	54 ° 32
29 Ocak	37 ° 10	4 ° 92	46 ° 93	3 ° 73	54 ° 39
30 Ocak	37 ° 44	4 ° 76	46 ° 95	3 ° 74	54 ° 42
31 Ocak	37 ° 86	4 ° 65	47 ° 15	3 ° 72	54 ° 59
1 Şubat	38 ° 02	4 ° 57	47 ° 17	3 ° 70	54 ° 56
2 Şubat	38 ° 12	4 ° 51	47 ° 19	3 ° 68	54 ° 48
3 Şubat	38 ° 19	4 ° 59	47 ° 23	3 ° 70	54 ° 62
4 Şubat	38 ° 36	4 ° 43	47 ° 27	3 ° 70	54 ° 61
5 Şubat	38 ° 40	4 ° 43	47 ° 25	3 ° 67	54 ° 59
6 Şubat	38 ° 45	4 ° 40	47 ° 25	3 ° 66	54 ° 56
7 Şubat	38 ° 45	4 ° 45	47 ° 35	3 ° 64	54 ° 63
8 Şubat	38 ° 54	4 ° 41	47 ° 35	3 ° 64	54 ° 63
9 Şubat	38 ° 61	4 ° 99	47 ° 27	3 ° 68	54 ° 63

Tablo III/9

KIZILDERE no. 9

Gradyan ölçüler

Tarih	60 m Isı	Gradyan	80 m Isı	Gradyan	100 m Isı
10 Şubat	38 ° 66	4 ° 29	47 ° 24	3 ° 66	54 ° 56
11 Şubat	38 ° 59	4 ° 37	47 ° 32	3 ° 66	54 ° 64
12 Şubat	38 ° 57	4 ° 38	47 ° 33	3 ° 67	54 ° 67
13 Şubat	38 ° 59	4 ° 37	47 ° 33	3 ° 66	54 ° 65
14 Şubat	38 ° 59	4 ° 36	47 ° 31	3 ° 66	54 ° 63
15 Şubat	38 ° 59	4 ° 37	47 ° 33	3 ° 66	54 ° 64
16 Şubat	38 ° 59	4 ° 37	47 ° 33	3 ° 63	54 ° 64
17 Şubat	38 ° 59	4 ° 37	47 ° 32	3 ° 64	54 ° 59
18 Şubat	38 ° 60	4 ° 36	47 ° 32	3 ° 66	54 ° 64
19 Şubat	38 ° 60	4 ° 38	47 ° 35	3 ° 65	54 ° 64

Dengelemeden sonraki ortalama rakamlar: 60 m = 38 ° 59 C, 80 m = 47 ° 32 C ve 100 m = 54 ° 63 C.

Gradyanlar: 60-80 m = 4 ° 37 C/10 m ve 80-100 m = 3 ° 66 C/10 m.

KIZILDERE no. 10

Toplam derinlik : 103.60 m

Litoloji : 0-103.60 m marn

Kuyunun tamamlanmasından sonra, muhtemel olarak 85 m lik bir derinlikten gelen ve 47°C sıcaklığında olan bir su akmaya başladı. Bu derinlikte muhtemel olarak bir fay zonuna rastlanılmıştır.

Kuyuya termometre indirilmemiştir.

Çamurdaki ısı 10 m derinlikte 22°C den 90 m derinlikte 47°C ye yükselmiştir.

KIZILDERE no. 11

Toplam derinlik : 103.60 m

Litoloji : 0-103.60 m marn

Sıcaklıklar : 50 m, 75 m ve 100 m de alınmıştır.

Tablo III/10

Gradyan ölçüler

<i>Tarih</i>	<i>50 m Isı</i>	<i>Gradyan</i>	<i>75 m Isı</i>	<i>Gradyan</i>	<i>100 m Isı</i>
10 Şubat	40 ° 32	4 ° 00	50 ° 42	3 ° 38	58 ° 19
11 Şubat	41 ° 81	4 ° 34	52 ° 66	3 ° 41	60 ° 44
12 Şubat	42 ° 22	4 ° 40	53 ° 21	3 ° 41	61 ° 05
13 Şubat	42 ° 52	4 ° 40	53 ° 53	3 ° 41	61 ° 38
14 Şubat	42 ° 73	4 ° 43	53 ° 81	3 ° 27	61 ° 32
15 Şubat	42 ° 72	4 ° 42	53 ° 94	3 ° 38	61 ° 71
16 Şubat	42 ° 79	4 ° 42	53 ° 84	3 ° 38	61 ° 61
17 Şubat	42 ° 86	4 ° 43	53 ° 93	3 ° 37	61 ° 69
18 Şubat	42 ° 90	4 ° 46	54 ° 04	3 ° 36	61 ° 77
19 Şubat	42 ° 99	4 ° 44	54 ° 10	3 ° 38	61 ° 87
20 Şubat	43 ° 21	4 ° 44	54 ° 31	3 ° 38	62 ° 09

KARAKOVA no. 1

Toplam derinlik : 102.50 m

Litoloji : 0-46 m konglomera, kumlu marn
46 m-102.50 m marn

Sıcaklıklar: 50 m, 75 m ve 100 m de alınmıştır.

Tablo III/11

Gradyan ölçüler

<i>Tarih</i>	<i>50 m</i> <i>Isı</i>	<i>Gradyan</i>	<i>75 m</i> <i>Isı</i>	<i>Gradyan</i>	<i>100 m</i> <i>Isı</i>
9 Kasım	26 ° 75	1 ° 29	29 ° 97	1 ° 45	33 ° 60
10 Kasım	26 ° 04	1 ° 31	30 ° 31	1 ° 44	33 ° 91
11 Kasım	27 ° 08	1 ° 33	30 ° 41	1 ° 46	34 ° 06
12 Kasım	27 ° 96	1 ° 38	30 ° 40	1 ° 41	33 ° 92
13 Kasım	27 ° 08	1 ° 39	30 ° 55	1 ° 38	34 ° 01
14 Kasım	26 ° 73	1 ° 50	30 ° 48	1 ° 40	33 ° 99
15 Kasım	26 ° 80	1 ° 51	30 ° 61	1 ° 42	34 ° 15
16 Kasım	26 ° 78	1 ° 53	30 ° 60	1 ° 42	34 ° 14
17 Kasım	26 ° 80	1 ° 53	30 ° 62	1 ° 42	34 ° 16
18 Kasım	26 ° 83	1 ° 54	30 ° 67	1 ° 40	34 ° 17
19 Kasım	26 ° 86	1 ° 50	30 ° 61	1 ° 42	34 ° 15
20 Kasım	26 ° 82	1 ° 51	30 ° 60	1 ° 44	34 ° 20
21 Kasım	26 ° 82	1 ° 51	30 ° 60	1 ° 43	34 ° 18
22 Kasım	27 ° 34	1 ° 45	30 ° 97	1 ° 36	34 ° 38
23 Kasım	27 ° 34	1 ° 44	30 ° 94	1 ° 36	34 ° 35
24 Kasım	27 ° 34	1 ° 44	30 ° 94	1 ° 38	34 ° 38
25 Kasım	27 ° 36	1 ° 43	30 ° 94	1 ° 38	34 ° 38
26 Kasım	27 ° 34	1 ° 44	30 ° 94	1 ° 37	34 ° 37
27 Kasım	27 ° 34	1 ° 44	30 ° 94	1 ° 37	34 ° 37
28 Kasım	27 ° 34	1 ° 44	30 ° 93	1 ° 35	34 ° 31
29 Kasım	27 ° 29	1 ° 46	30 ° 94	1 ° 34	34 ° 29
30 Kasım	27 ° 29	1 ° 48	30 ° 97	1 ° 33	34 ° 29
1 Aralık	27 ° 34	1 ° 45	30 ° 97	1 ° 34	34 ° 33
2 Aralık	27 ° 33	1 ° 45	30 ° 97	1 ° 31	34 ° 28
3 Aralık	27 ° 33	1 ° 45	30 ° 97	1 ° 34	34 ° 33
4 Aralık	27 ° 33	1 ° 45	30 ° 96	1 ° 34	34 ° 33
5 Aralık	27 ° 42	1 ° 41	30 ° 94	1 ° 37	34 ° 37
6 Aralık	27 ° 34	1 ° 45	30 ° 97	1 ° 36	34 ° 38
7 Aralık	27 ° 34	1 ° 45	30 ° 97	1 ° 32	34 ° 27
8 Aralık	27 ° 34	1 ° 45	30 ° 97	1 ° 32	34 ° 27
9 Aralık	27 ° 37	1 ° 44	30 ° 98	1 ° 32	34 ° 29
10 Aralık	27 ° 33	1 ° 45	30 ° 96	1 ° 32	34 ° 27

Dengelemeden sonraki ortalama rakamlar: 50 m = 27 ° 34, 75 m = 30 ° 96 ve 100 m = 34 ° 33.

Gradyanlar: 50-75 m = 1 ° 45 C/10 m, 75 - 100 m = 1 ° 32 C/10 m.