

**DİKİLİ
TARIMA DAYALI SERA İHTİSAS
ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ
SU TEMİNİNE YÖNELİK
HİDROJEOLJİK
ETÜT RAPORU
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

OCAK - 2021

İçindekiler

1. İŞİN KONUSU VE KAPSAMI	3
1.1. Konusu ve kapsamı	3
1.2. Kısaltmalar	3
2. GENEL ŞARTLAR.....	4
2.1. Coğrafi Bilgi Sistemi.....	4
2.1.1. Topoğrafya Bilgileri	5
2.1.2. Coğrafya Bilgileri.....	5
2.1.3. Jeoloji Bilgileri	5
2.1.4. Hidrojeoloji Bilgileri	5
3. TEKNİK ÖZELLİKLER.....	6
3.1. Envanter Çalışması.....	6
3.1.1. Topoğrafik Pafta ve Yükseklik Verileri Envanter Çalışması	6
3.1.2. Coğrafi Yapı Envanter Çalışması	6
3.1.3. Jeolojik Verileri Envanter Çalışması.....	6
3.1.4. Hidrolojik Verileri Envanter Çalışması	7
3.1.5. Hidrojeolojik Verileri Envanter Çalışması	7
3.1.7. Hidrojeokimyasal Verileri Envanter Çalışması	7
3.2. Jeolojik Yapı.....	8
3.4. Hidrojeolojik Yapı.....	9
3.5. Hidrokimyasal Özellikler.....	9
3.6. Koruma Alanları.....	10
3.7. Yeraltı Barajı	11
4. PERSONEL DURUMU	112
5. SONUÇ	123

1. İŞİN KONUSU VE KAPSAMI

1.1.Konusu ve kapsamı

Dikili TDİOSB'nin yaklaşık 3.5 hm³ tarımsal su ihtiyacını karşılamak üzere yakın çevresini esas alan 300 km² bir alanda, bu ihtiyacın yerüstü ve yeraltılarından en ekonomik ve sürdürülebilir olarak karşılanmasına yönelik bir etüt ve proje çalışması planlanmıştır.

Çalışma alanında ihtiyaç duyulan su miktarının yerüstü ve yeraltılarından temin edilebilmesi için; Yeraltılarından ne miktarda ne kadar derinlikte ne kalitede olduğunun belirlenmesi ve yerüstü sularına ilişkin hidroloji çalışmaları ve depolama yerlerinin belirlenmesine yönelik çalışmaları içermektedir.

Etüt ve proje çalışmaları kapsamında arazide yapılacak tüm çalışmalar, bu özel teknik şartname ve eklerinde belirtilen teknik şartnameler uygun olarak **Dikili Tarıma Dayalı Sera İhtisas Organize Sanayi Bölgesi** kontrollüğün de hazırlanacaktır.

Çalışma alanı İzmir ili Dikili İlçesi Dikili TDİOSB alanı ve çevresini kapsayan ve ekte harita sunulan alandır.

Bu projenin temel amacı Dikili TDİOSB alanının ihtiyaç duyacağı **icme, kullanma ve sulama suyu ihtiyacının** karşılanmasıdır. Tüm çalışmalar bu amaç doğrultusunda hazırlanacaktır.

1.2. Kısaltmalar

Bu şartnamede;

İşin Yeri; Dikili ilçesine ekte yer alan haritada gösterilen sınırlar içinde yer almaktadır.

İdare; Dikili TDİOSB

İstekli: Teklif verecek firmaları,

Yüklenici: İhaleyi kazanan İstekliyi,

CBS: Coğrafi bilgi sistemi'ni ifade eder.

2. GENEL ŞARTLAR

Bu ihale kapsamında, işin amacına uygun olarak hazırlanacak Hidrojeolojik etüt, su temini çalışmaları ilgili rapor ve projelerin hazırlanılması çalışmaları kapsamında üretilecek harita ve projeler 1/25000 ölçekli olarak sunulacaktır.

Çalışma alanı içinde amacına uygun tüm konumsal veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı olarak hazırlanacaktır. Toplanan ve sisteme aktarılan mevcut tüm verilerin CBS ortamında konumsal ve istatistikî analizleri yapılarak, veri kalitelerinin ortaya konulmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.

2.1. Coğrafi Bilgi Sistemi

Bu iş kapsamında elde edilen bütün belge, çizim, rapor, vb. teknik bilgilerin sayısal ortamda üretilmesi, muhafazası, arşivlenmesi gerekmekte olup tüm proje süresince CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) kullanılacaktır.

Bu iş kapsamında kullanılan veya proje süresince üretilen tüm uydu görüntüleri, fotogrametrik veriler, harita ve harita bilgileri CBS'ye altlık oluşturacak şekilde ulusal koordinat sistemine uygun olarak İşverene sayısal ortamda teslim edilecektir.

Raster veriler (taranmış harita, uydu görüntüsü, hava fotoğrafı), üretildiği yazılımın formatında ayrıca GeoTIFF formatında (a) ve (b) maddelerine uygun olarak hazırlanacaktır. Sayısal harita, plan, proje çizimleri vb. mekânsal tabanlı vektör veriler, üretildiği yazılımın formatında ve "Shapefile (*.shp)" formatında (a) ve (b) maddelere uygun olarak verilecektir. Ayrıca, mekânsal tabanlı verilere ait karakteristik bilgiler öznitelik olarak eklenecektir. Tüm planlama aşamalarında geliştirilen tesislerin, tesis planları, kesitler vb. CAD tabanlı, çizimler ise İşverene üretildiği yazılımın formatında ve (*.dwg/dxf) formatında verilecektir.

Tüm raster ve vektör verilere ait meta veriler;

Projenin Adı,

Müteahhit Firmanın Adı,

Projenin Yeri,

Projenin Muhtevası,

İşe Başlama Tarihi,

Koordinat Referans Sistemi (projeksiyon, Datum),

Ölçeđi, Veri Üretim Yöntemi (basılı haritalardan sayısallaştırma, GPS ölçümleri, fotogrametrik, rojelendirme vb.) bir metin dosyası halinde (*txt veya *doc formatında) diğer verilerle birlikte İşverene teslim edilecektir.

Proje süresince hazırlanan raporlar (*doc) formatında, tablolar ve yapılan teknik hesaplamalar ise üretildiği yazılımın formatında ve (*txt veya *xls) formatında idareye teslim edilecektir.

Proje kapsamında CBS ortamına aktarılabacak olan veriler aşağıda tanımlanmıştır.

2.1.1. Topoğrafya Bilgileri

Eđim ve Yönelim Dağılımı

Arazi Sınıfları (yerleşim, tarım, toprak sınıfı, vb. alanlar)

2.1.2. Coğrafya Bilgileri

Yerleşim Bilgileri (İl, ilçe, belde, köy, İşveren tarafından verilecektir)

Nüfus Bilgileri (İl, ilçe, belde, köy)

Tarımsal alan, Endüstri ve Sanayi Bilgileri (Tesis, otel, bina, çiftlik, üretim ve nüfus kapasiteleri)

Mevcut ve planlanan yeraltı ve yerüstü sulama alanları

2.1.3. Jeoloji Bilgileri

Yüzey Jeolojisi (formasyon adı, litoloji, yaş ve kalınlık)

Yapısal Jeoloji (diskordans, kırık-eklem sistemleri, bindirme, fay, kıvrımlar, tabaka doğrultu ve eğimleri)

2.1.4. Hidrojeoloji Bilgileri

- Kuyu Bilgileri: İnceleme alanında yer alan tüm belgeli ve belgesiz kuyuların tespiti yapılacak. Kuyulara ait derinlik, çap, koordinat ve kotları (arazide tespit edilecek ve UTM 6 D lik sisteme uyumlu), litolojik özellikler, statik seviye, dinamik seviye, debi gibi bilgileri içeren bir form doldurulacak ve bu bilgiler CBS ortamına aktarılacaktır.
- İnceleme alanında kuyu tespiti sırasında doldurulacak anket formunda, bu kuyular için, derinlik, debi, pompa montaj derinliği, kullanım amacı, sahibi gibi bilgiler yer alacaktır. Anket formundaki ulaşılamayan bilgiler boş bırakılacaktır.
- YAS Seviye Gözlemleri: İnceleme alanında varsa eğer DSİ gözlem kuyularının seviye verileri DSİ'den alınarak CBS verisi olarak eklenecektir.

3.TEKNİK ÖZELLİKLER

Bu ihale kapsamında yapılacak işlerin detayları ile çalışmada istenilen teknik özellikler aşağıda verilmektedir.

3.1. Envanter Çalışması

Envanter, çalışma alanındaki tüm mevcut verileri ve proje kapsamında üretilecek verileri kapsayacak şekilde yapılacaktır.

3.1.1. Topoğrafik Pafta ve Yükseklik Verileri Envanter Çalışması

Proje kapsamında, 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılacaktır. Çalışma alanı sınırlarını kapsayacak şekilde tüm alana ait 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalar tüm katmanlarıyla kullanılarak akarsu ağı ve yerleşim birimleri katmanı üretilecektir. Üretilen akarsu ağı Strahler Yöntemine göre derecelendirilecektir.

3.1.2. Coğrafi Yapı Envanter Çalışması

Etüt ve proje alanında yerüstü ve yeraltısuyu kullanımı ile su kalitesini etkileyebilecek arazi kullanımı çalışması yapılacaktır. Bu kapsamda, mevcut yerleşim yerleri ve nüfus dağılımları, mevcut endüstrilerin, üretim ve kapasite özellikleri, bitki su ihtiyacına göre sınıflandırılmış tarımsal faaliyetlerin yeri, sınır ve alanlarının belirlenmesi, toprak haritaları, katı atık sahaları ve deşarja yönelik benzer kullanımlar haritalanarak ayrı ayrı katmanlar şeklinde CBS ortamında üretilecektir. Edinilen bilgiler saha çalışmalarıyla teyit edilecek ve İşverene tarafından talep edildiği takdirde ilave çalışmalar yapılacaktır.

3.1.3. Jeolojik Verileri Envanter Çalışması

Çalışma alanının jeolojik yapısı 1/25.000 ölçekte hidrostratigrafik birimlerin yayılım ve kalınlıkları ile birbirleriyle olan dokanak ilişkilerini ortaya koyabilecek şekilde tanımlanacak ve bölgede litolojik birimler ayırt edilip haritalanacak, yerüstü ve yeraltısuyu dolaşımını kontrol edebilecek litolojik ve yapısal unsurların yeraltı ve yüzey sınırları belirlenecektir. Jeoloji çalışmaları gerçek hidrojeoloji haritalanmasına esas olacak şekilde hazırlanacaktır.

Yüklenici bu kapsamda;

Proje alanına ait 1/25 000 ölçekli CBS ortamındaki jeoloji sınırları arazide kontrol edilecek ve gerekli yerlerde sınır ve tektonik bilgileri CBS ortamında düzenlenecektir. Alt havza jeolojik

sınırlarında ve tektonizmasında yapılacak olan düzenlemelerden İşverene bilgi verilecek ve gerekli görülmesi halinde söz konusu değişiklik İşverene tarafından yerinde kontrol edilecektir.

3.1.4. Hidrolojik Verileri Envanter Çalışması

Yüklenici, "Hidrolojik Verileri Envanteri Çalışması" kapsamında aşağıda belirtilen işleri tamamlayarak İşverene teslim edecektir.

Çalışma kapsamında yer alan tüm yerüstü su kaynakları (YÜS) varlığı (göl, baraj, gölet akarsu, kaynaklar, sulama kanalları, drenaj kanalları, bataklık, vb) CBS ortamında yüklenici tarafından temin edilecektir.

3.1.5. Hidrojeolojik Verileri Envanter Çalışması

Çalışma alanında yer alan akiferler proje kapsamındaki çalışmalar sonucunda tanımlanacaktır. Genel şartname çerçevesinde önceki hidrojeoloji çalışmaları derlenip revize edilerek çalışmanın amacı doğrultusunda sayısal ortamda düzenlenecektir.

Çalışma alanındaki şahıslara ait tüm kuyuların, İZSU ve DSİ tarafından açılmış tüm kuyuların bilgileri yüklenici tarafından derlenecektir. İnceleme alanında yer alan kuyu log bilgileri, özel ve resmi açılmış tüm kuyuların bilgileri yapılacak bir anket formu ile toplanacaktır. Kuyu tespiti sırasında bir anket formu hazırlanacaktır.

Formda bu kuyular için, derinlik, çap, debi, pompa montaj derinliği, kullanım amacı, sahibi gibi bilgiler yer alacaktır. Kuyuların yer tespiti ile birlikte anket formundaki bu bilgiler toplanacaktır. Anket formundaki ulaşılamayan bilgiler boş bırakılacaktır. Elde edilen tüm bilgiler bilgisayar ortamına aktarılacaktır. Bu bilgiler bilançonun önemli bir kısmını oluşturan fiili yeraltısu tüketimlerinin belirlenmesine bir yaklaşım getirmesi amacıyla kullanılacaktır. Raster (tiff, jpeg) veya kâğıt ortamında olan bütün veriler excele aktarılacaktır.

3.1.7. Hidrojeokimyasal Verileri Envanter Çalışması

Yüklenici, "Hidrojeokimyasal Verileri Envanteri Çalışması" kapsamında aşağıda belirtilen işleri tamamlayarak İşverene teslim edecektir. Geçmiş yıllarda yapılmış DSİ, İZSU vb. kamu kurumlarından YAS ve YÜS su analizleri sonuçları ve bu çalışma kapsamında numune alınan

yerler ve analizler kronolojik sınıflama yapılarak CBS ortamına aktarılacaktır.

3.2. Jeolojik Yapı

Yüklenici, "Jeolojik Yapı" çalışması kapsamında aşağıda belirtilen işleri tamamlayarak İşverene teslim edecektir. Envanter kapsamında oluşturulan veriler doğrultusunda, jeolojik birimlerin litolojik yayılım haritaları hazırlanacaktır.

Jeolojik birimlerin doğru tanımlanabilmesi için, kuyu logları ile ilişkili her türlü kesit ve haritalar kullanılarak tanımlanan litolojilerin, alt ve üst yüzeyleri, 2B olarak hazırlanacaktır. Dokanak ilişkileri olan sedimanter yüzeyi, erozyon yüzeyi, sokulumlar ve faylar gibi kompleks jeolojik unsurları sisteme dahil edilecektir.

Yüklenicinin önereceği ve İşverene uygun göreceği yerlerde nokta sayısı, açılım derinliği, hatların yönü ve uygulanacak jeofizik yöntemi (1D, 2D ve 3D) İşverence belirlenecek olup, **en az 20 noktada 500 m derinliği göreceğ şekilde** jeofizik etütler planlanacak ve bu etütler yüklenici tarafından yapılacaktır.

Jeofizik hatlar, dikey elektrik sondaj ve diğerleri gerek yatay gerekse de dikey olarak sayısal kesit, fens diyagramları gösterilecektir. Her bir litolojik birimin alan ve hacim hesaplamaları yapılacaktır.

3.3 Çalışma alanı Hidrolojik Yapısı

Çalışma alanında yerüstü sularının hidrolojisi ayrıntılı olarak çalışılacak, yer üstü depolama gölet, baraj vb. su yapılarının yapılabirliği etüt edilerek belirlenecektir. Talep edilen su miktarının yerüstü sularından karşılanıp karşılanamayacağı ayrıntılı olarak raporlanacaktır. Çalışma alanında yerüstü ve yeraltı suları hidrolojisi bütünleşik olarak çalışılarak çalışma alanı su bütçesi belirlenecektir.

Yüklenici, "Hidrolojik Yapı" çalışması kapsamında aşağıda belirtilen işleri tamamlayarak İşverene teslim edecektir. Çalışma alanının arazi kullanımı ve toprak yapısına bağlı hidrolojik ve topoğrafik özellikler tanımlanacaktır.

Çalışma alanında meteoroloji ve akım rasat istasyonlarının verileri kullanılarak yerüstü sularının hidroloji raporu hazırlanacaktır. Hidroloji raporu DSİ Hidroloji teknik şartnamesine

uygun olarak hazırlanacaktır.

3.4 Hidrojeolojik Yapı

Yüklenici, "Hidrojeolojik Yapı" çalışması kapsamında aşağıda belirtilen işleri tamamlayarak İşverene teslim edecektir.

Litolojik birimler, yeraltısuyu taşıma ve iletme özellikleri açısından alt birimlere ayırt edilip, bu birimlerin diğer birimler ile alt üst ilişkileri, devamlılıkları, yayılımları, kalınlıkları tanımlanacaktır. Böylece, yeraltısuyu akımının gerçekleştiği akifer ortam/ortamlar ile bunları sınırlandıran geçirimsiz ve/veya yarı geçirimli birimler tanımlanacaktır. Çalışma alanının kavramsal hidrojeolojik modeli ortaya konacaktır.

3.5. Hidrojeokimyasal Özellikler

Yüklenici, "Hidrojeokimyasal Özellikler" çalışması kapsamında aşağıda belirtilen işleri tamamlayarak İşverene teslim edecektir.

Çalışma alanının önemli bir bölgesini jeotermal sahalar oluşturmaktadır. Bu nedenle yeraltı suyu kullanımı ile su kalitesini ve jeotermal etkileşiminin mevcut ve geleceğe yönelik etkileşimini belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu kapsamda çalışma alanında belirlenecek **25 noktada** yerinde ölçümler ve alınacak su numenlerinden ek'te sunulan su analizleri yapılarak yeraltı sularının kirlenme riski jeotermal rezervuarlarla olan ilişkisi ve yeraltı suları kalitesi ortaya konacaktır

Çalışma alanının tamamında (kuyu, kaynak, akarsu, göl, sulak alan), en az **20 ayrı noktadan** fizikokimyasal parametreler yerinde ölçülerek (T, pH, EC, DO) su örnekleri alınacaktır. Bu örnekler üzerinde, majör iyon, nütrient (azot bileşikleri ve fosfat) analizleri ve ağır metal analizleri yapılacaktır (Ek-2). Verilen parametrelerin analizi bir defa yapılarak mevcut durum ortaya konacaktır. Analiz sonuçları raporda ve ekinde yer alacak ve çalışma alanının bütününde bütüncül bir şekilde değerlendirilecektir. Analizler Araştırma Üniversiteleri laboratuvarlarında ya da Uluslararası yeterliliğe sahip laboratuvarlarında yapılacaktır.

Bu analizlerin sonuçları CBS ortamına aktarılacaktır. Analiz edilecek noktalara İşveren ile birlikte karar verilecektir. İşveren örnek ve parametre sayısını **ihtiyaç duyması halinde %10 oranında artırabilecektir**. Artan örnekler için yüklenici tarafından herhangi bir ücret talep

edilmeyecektir.

İhale kapsamında yapılan analizler çalışma alanında her akifer ortamını ayrı ayrı temsil edecek şekilde eş konsantrasyon haritaları ve dağılım haritaları oluşturulacaktır. Dağılım haritaları oluşturulurken içme suyu limit değerleri dikkate alınarak değerlendirilecektir. Limit değerlere göre yapılan karşılaştırmanın sonucu altında ve üstünde kalan değerlere göre haritalanacaktır. Haritalamada kullanılacak renk skalası İşverence yükleniciye verilecektir. Yeraltısuyu kirlilik durumu ortaya konularak, sebepleri irdelenecektir.

Yapılan analizler neticesinde alt havzadaki sular sınıflandırılarak Schoeller, Piper, Wilcox, ABD tuzluluk diyagramları hazırlanacaktır. Suların kökenine, hidrojeokimyasal evrime ve sulama açısından uygunluğuna ilişkin değerlendirme yapılacaktır.

Hidrojeokimyasal yapı, alt havzada 3B ve aynı anda gösterime uygun veri yapısında olacak ve grid yapısı içermeyecektir. Böylece, hidrojeokimyasal yapı, dinamik olacak, yeni veriler eklendiğinde otomatik olarak güncellenecektir.

Su temin edilecek bölgenin gelecekteki kirlenme riski ve potansiyeli ile kirlenmeye karşı alınacak önlemler hakkında önerilerde bulunulacaktır.

3.6. Koruma Alanları

Etüdü yapılan çalışma alanında, tarımsal su ihtiyacını karşılamak üzere kullanılan ve kullanılabilir su kaynakları (kuyu-kaynak) tespit edilecek, 1/ 25000 ölçekli harita üzerinde işlenecek ve CBS ortamına aktarılacaktır. Bahse konu alanda koruma alanı uygulaması yapılıp yapılmayacağı hakkında yüklenici tarafından raporda detaylı bilgi verilecektir. Çalışma alanında bütüncül olarak miktar ve kaliteye ilişkin baskı unsurları ve etkileri ortaya konacaktır. Ayrıca çalışma alanının etkileyebilecek tüm yayılı ve noktasal faaliyetler ile bu faaliyetlerden kaynaklanması öngörülen kirletici parametreler belirlenecektir. Faaliyetlerin deşarjlarının, atıklarının vb. bilgilerin envanteri tutulacak ve edinilen bilgiler saha çalışmalarıyla teyit edilecektir. Elde edilen tüm bilgiler CBS ortamı ve veri tabanına aktarılacaktır.

3.7. Yeraltı Barajı

Ekte verilen çalışma alanı sınırları içinde yeraltı barajı yapmaya uygun olabilecek alanlar tespit edilecek, 1/ 25000 ölçekli harita üzerinde işlenecek ve CBS ortamına aktarılacaktır. Bu alanların genel jeolojik özellikleri belirlenerek en uygun alanlar belirtilecek ve detaylı çalışmalara yönelik öneriler sunulacaktır.

4. PERSONEL DURUMU

Yüklenici, bu iş kapsamında, hidrojeoloji konusunda uzman 1 (bir) proje sorumlusu jeoloji/hidrojeoloji mühendisi (en az 10 yıl tecrübeli), 1 (bir) jeofizik mühendisi (en az 3 yıl tecrübeli), 1 (bir) adet CBS uzmanı mühendis bulundurmalıdır.

Projede çalışacak jeofizik mühendisinin üç kanallı rezistivite çalışmalarında bulunmuş ve bu çalışmalarda en az bir raporlama yapmış olması gerekmektedir.

Yüklenici, işi yapacak elemanların, öğrenim durumlarını, daha önce meslek ile ilgili çalışmış olduğu kurumları ve yaptığı işleri, varsa organize etmiş olduğu meslek ile ilgili etkinlikleri ve meslek ile ilgili katılmış olduğu kursları belirten özgeçmişlerini gösteren dokümanları İşverene verecektir. Belgesi olmayan beyanlar kesinlikle özgeçmişe eklenmeyecektir.

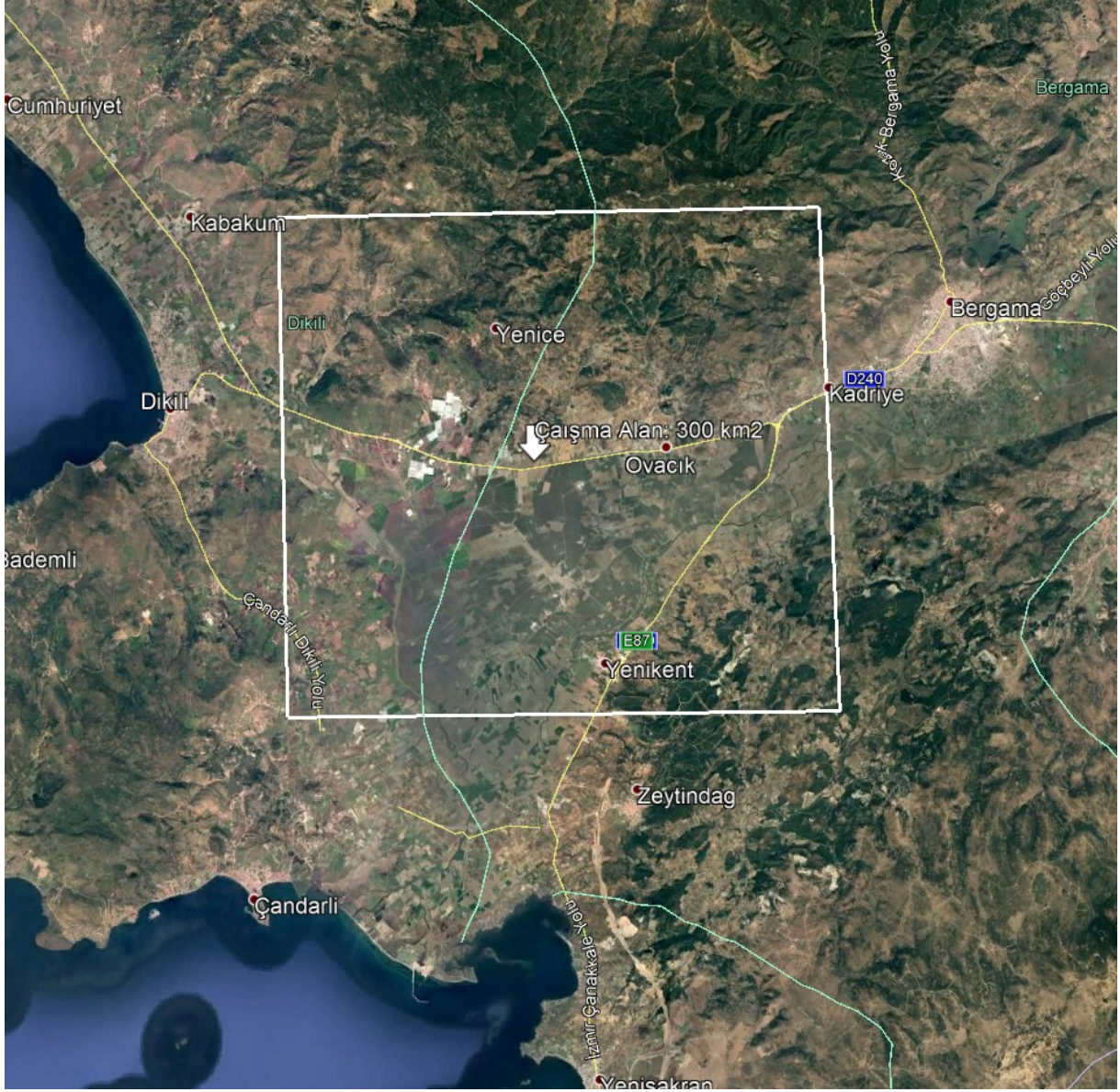
5. SONUÇ

Yüklenici, tüm yapılan çalışmalar sonucunda en az 20 noktada 500 m derinliği görebilecek şekilde rezistivite çalışması yapılacak, 20 noktada su kimyası, anyon, katyon ve ağır metal analizi yapılacak, bölgede yeraltı barajı kurmaya uygun alanlar belirlenecek, bölgedeki tüm kuyuların lokasyonlarının tespiti kuyu bilgilerinin yer aldığı formlar hazırlanacaktır.

Yapılacak çalışmalar sonucunda kapsamlı hidrojeolojik rapor, projeler, haritalar, CBS verileri ve kuyu anket formları İşverene teslim edilecektir. İhtiyacı karşılayacak miktarda su elde etmek üzere sondaj kuyu yerleri tespit edilerek koordinatları ve lokasyonları rapora eklenecektir.

Tüm veriler dikkate alınarak uzun vadede alanın sürdürülebilirliğine ilişkin somut su kaynaklarının yeri gösterilecektir. Ayrıca elde edilen tüm veriler doğrultusunda alanın yeraltısuyu bütçesi hesaplanacaktır.

EK-1. ÇALIŞMA ALANI



EK 2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler Parametre Listesi

Major İyon	Diğer Parametreler	Yerinde ölçülecek Parametreler	Azot Bileşikleri
Na K Ca Mg CO ₃ HCO ₃ Cl SO ₄	Arsenik Kadmiyum Kurşun Civa Bor Demir Çinko Alüminyum Bakır Krom Baryum Nikel Mangan	pH değeri İletkenlik Sıcaklık Çözünmüş Oksijen	Nitrat Nitrit Amonyum