



**İĞDIR İLİ  
MERKEZ İLÇESİ  
BAHARLI MAHALLESİ  
REVAN ŞOSESİ MEVKİİ**

**PAFTA NO: İ52-a-07-b  
ADA NO: 220  
PARSEL NO: 9  
ALAN: 15.308,00m<sup>2</sup>**

**MALİYE HAZİNESİ'NE AİT, MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI  
KULLANIMINDA OLAN ALANIN İMAR PLANINA ESAS JEOLojİK –  
JEOTEKNİK ETÜT RAPORU**

**RAPORU HAZIRLAYAN FİRMA**



**ARASLAR MÜHENDİSLİK  
ATATÜRK CAD. NO: 68 - KARS  
TEL: 0535 6567822 – 0474 2127845  
e-mail: [arazselma@gmail.com](mailto:arazselma@gmail.com)  
[www.araslarmuhendislik.com](http://www.araslarmuhendislik.com)**



## **1. İÇİNDEKİLER**

<b>1- AMAÇ ve KAPSAM</b> .....	4
<b>2- İNCELEME ALANININ TANITILMASI ve ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ</b> .....	4
2.1. Mekansal Bilgiler-Coğrafi Konum .....	4
2.2. İklim ve Bitki Örtüsü .....	6
2.3. Sosyo Ekonomik Bilgiler .....	7
2.4. Arazi, Laboratuar, Büro çalışma yöntemleri ve Ekipmanları .....	8
<b>3. İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU ve</b> <b>DİĞER ÇALIŞMALAR</b> .....	9
3.1. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma.....	9
3.2. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar-Afete Maruz Bölgeler .....	12
3.3. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri .....	12
3.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri .....	12
<b>4. JEOMORFOLOJİ</b> .....	12
<b>5. JEOLojİ</b> .....	13
5.1. Genel Jeoloji .....	13
5.1.1 Stratigrafi .....	14
5.1.2 Yapısal Jeoloji.....	19
5.2. İnceleme Alanı Jeolojisi .....	19
<b>6. JEOTEKNİK AMAÇLI ARAŞTIRMA ÇUKURLARI, SONDAJ</b> <b>ÇALIŞMALARİ ve ARAZİ DENEYLERİ</b> .....	20
6.1. Araştırma Çukurları .....	21
6.2. Sondajlar .....	21
6.2.1. Sığ Sondajlar .....	21
6.3. Arazi Deneyleri .....	22
6.4. Heyelan İzleme Çalışmaları.....	24
<b>7. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUAR DENEYLERİ</b> .....	24
7.1. Zemilerin İndex-Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi .....	24
7.2. Zemilerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi .....	31
7.3. Permeabilite.....	32
<b>8. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR</b> .....	32
8.1 Sismik Kırılma .....	33
8.2 Elektrik Özdireç .....	44
<b>9. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ</b> .....	45
9.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Sınıflandırılması .....	45
9.2. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri .....	50
9.3. Zeminin Dinamik –Elastik Parametreleri .....	51
9.4. Şişme-Oturma-Taşıma gücü Analizleri ve Değerlendirme.....	52
9.5. Karstlaşma .....	56
<b>10. HİDROJEOLojİK ÖZELLİKLER</b> .....	56
10.1. Yeraltı Suyu Durumu .....	56
10.2. YüzeY Suları.....	57
10.3. İçme ve Kullanma Suyu.....	57
<b>11. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ</b> .....	57
11.1 Deprem Durumu .....	57
11.1.1 Aktif Tektonik – Bölge Deprem tehliksi ve Risk Analizi .....	57
11.1.2. Paleosismolojik Çalışmalar .....	61
11.1.3. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme .....	62
11.1.4. Zemin Büyütmesi ve Hakim Periyodunun Belirlenmesi .....	66
11.2. Kütle Hareketleri ( Şev Duraysızlığı ) .....	66
11.3. Su Baskını .....	66
11.4. Çığ.....	66
11.5. Diğer Doğal Afet Tehlikeleri ( Çökme – Tasman, Karstlaşma, Tsumami, Tıbbi Jeoloji ) ve Mühendislik Problemlerinin Değerlendirilmesi .....	66
<b>12. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ</b> ..	66

12.2.5. Önlemler Alan 5: Mühendislik problemleri Açısından (Şişme – oturma, Taşıma gücü vb. ).....	67
13. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	68
14. YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	72



Bu rapor ile, Iğdır Milli Eğitim Müdürlüğü için; Iğdır İli, Merkez İlçesi, Baharlı Mahallesi, Revan Şosesi Mevkii; Pafta No: İ52-a-07-b , Ada No: 220, Parsel No 9 da kayıtlı bulunan arazi sınırları içerisinde yapılacak olan " Okul Projesi " kapsamında 15.308,00m<sup>2</sup> büyüklüğünde ki arazinin; İmar Planına Esas Jeolojik ve Jeoteknik araştırmaların yapılarak afet tehlikelerinin ortaya çıkartılması, yapılaşmayı olumsuz yönde etkileyebilecek jeolojik oluşumların bulunup bulunmadığının saptanması ve yapılara temel teşkil edecek mevcut zemin cinslerinin belirlenmesine yönelik olarak, yerleşime uygunluk durumunun değerlendirilmesi yapılmıştır.

Yapılan bu çalışma, Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın 19.08.2008 gün ve 10337 sayılı genelgesine uygun olarak " **İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu** "nun düzenlenmesidir. Bu rapor; 19.08.2008 gün ve 10337 sayılı genelge eki "**Format-3-Jeolojik-Jeoteknik Etüt Rapor Formatı**"na uygun olarak düzenlenmiş olup incelenmek ve onaylanmak üzere **Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü**' ne sunulacaktır.

Yapılan bu çalışmalarda İ52-a-07-b 1/1.000 ölçekli haritalar kullanılmıştır. Bu inceleme ile ekli haritada sınırları gösterilen sahanın yerleşime uygunluk açısından detaylı araştırılması yapılırken; " **Araslar Mühendislik** " tarafından açılmış sondaj kuyusu ve " **Akademi Zemin Laboratuvarı** " tarafından yapılmış olan laboratuvar verileri doğrultusunda çalışmalar yürütülmüştür.

Tarafımızca yapılan bu rapor, neticesinde inceleme alanına ait " 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı " ve " 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı " hazırlanacaktır. ✓

## 2- İNCELEME ALANININ TANITILMASI ve ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

### 2.1. Mekansal Bilgiler-Coğrafi Konum

İnceleme alanı; Iğdır İli, Merkez İlçesi, Baharlı Mahallesi, Revan Şosesi Mevkii; Pafta No: İ52-a-07-b , Ada No: 220, Parsel No: 9 da 15.308,00m<sup>2</sup> dir.

Iğdır'ın kuzey ve kuzeydoğu sınırını, Aras Nehri ve bu nehrin oluşturduğu Türkiye-Ermenistan sınırı oluşturmaktadır. Doğusunda Türkiye-Azerbaycan'ın Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti sınırı ve güneydoğusunda Türkiye-İran sınırı yer almaktadır. Güneyinde Ağrı ili (Doğubeyazıt ve Taşlıçay ilçeleri) bulunmaktadır. Bu sınır kabaca doğu-batı doğrultusunda uzanan ve Doğu Torosların doğudaki uzantısı olan Karasu-Aras sıradağlarından oluşmaktadır. Bu dağlar doğuya doğru uzanırken aynı zamanda Yukarı Murat-Van Bölümü ile Erzurum-Kars Bölümü arasında sınır oluşmaktadır. Bu dağların doğuya, Ağrı volkanına kadar devam eden uzantısı üzerinde sırasıyla "Kızılcaziyaret Dağı" (2887 m.), "Durak Dağı" (2811 m.), "Zor Dağı" (3196 m), "Pamuk Dağı" (2639 m.) bulunmakta ve en doğu uçta ise Büyük Ağrı (5137 m.) ve "Küçük Ağrı" (3896 m.) volkanik dağları bulunmaktadır. Durak Dağları üzerinde Balık Gölü (2250 m.) bulunmaktadır. Iğdır'ın batısında Aras Irmağı'na katılan Gaziler Deresi'nin batı bölümü, Kars ili, Kağızman ilçesi ile olan sınırını oluştururken kuzeybatısında da yine Kars ilinin Digor ilçesi bulunmaktadır.

SPT değerlerinin, ilk on metre derinliğinde ortalama 10 – 20 arasında değişim gösterdiği için orta şişme potansiyeline sahip olduğundan ötürü, **Önlemlenilen Alan 5.1(ÖA-5.1) : Önlem Alınabilecek Nitelikte Şişme, Oturma Açısından Sorunlu Alanlar** olarak belirlenmiş ve 1/ 5000 – 1/ 1000 ölçekli haritada yerleşime uygunluk haritası çizilmiştir.

Bu tarz alanlarda, tek katlı hafif yapılar, çok katlı ağır yapılara nazaran daha fazla hasara maruz kalırlar. Ağır yapılar şişme basıncına karşı koyacak zemin yüküne sahipken, hafif yapılar şişme basıncına karşı koyamazlar ve olumsuz yönde etkilenirler.

Yüksek su muhtevasına sahip zeminlerde, zeminin su muhtevasını azaltmak çok güç olacağından bunun yerine zemine sönmemiş kireç karıştırılarak su muhtevası azaltılabilmektedir ve bu değer optimum su muhtevası değerine yaklaştıkça mukavemetlerinde daha yüksek artışlar elde edilebileceği ortaya çıkacaktır. Ayrıca, sönmemiş kirecin yüksek su muhtevasındaki killi zeminlerde kullanımı ekonomiktir.

- Ancak, zemin etüt raporunda ayrıntılı çalışma yapılarak yapıya yönelik tedbirlerin alınması gerekmektedir.

### 13. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu rapor ile, Iğdır Milli Eğitim Müdürlüğü için; Iğdır İli, Merkez İlçesi, Baharlı Mahallesi, Pafta No: İ52-a-07-b , Ada No: 220, Parsel No 9 Revan Şosesi Mevkii de kayıtlı bulunan arazi sınırları içerisinde yapılacak olan " Okul Projesi " kapsamında 15.308,00m<sup>2</sup> büyüklüğünde ki arazinin; İmar Planına Esas Jeolojik ve Jeoteknik etüdü firmamıza yaptırılmış olup, bu çalışmalar sonucunda varılan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. İnceleme alanında, 15,00 – 15,00 – 15,00 - 15,00m olan toplam 60,00 metre uzunluğunda 4 adet sondajı ve 2 hat boyunca sismik kırılma, 1 hat boyunca elektrik öz direnç etüdü gerçekleştirilmiştir.
2. Çalışma alanında gözlenen birim, alüvyon ( Q – 21 - k ) dur.
3. Yapılan sondaj çalışmalarında; **SK - 1:** 0,00 – 0,50m arası bitkisel toprak, 0,50 – 4,00m arası kahverenkli, plastisitesi düşük, organik kil, 4,00 – 15,00m arası kahverenkli, plastisitesi yüksek şişen kil bulunmaktadır. **SK - 2:** 0,00 – 0,50m arası bitkisel toprak, 0,50 – 4,00m arası kahverenkli, plastisitesi düşük, organik kil, 4,00 – 11,00m arası kahverenkli, plastisitesi yüksek şişen kil, 11,00 – 13,50m arası kahverenkli, plastisitesi düşük, organik kil, 13,50 – 15,00m arası kahverenkli, plastisitesi yüksek şişen kil, bulunmaktadır. -3,05m de yeraltısuyuna rastlanılmıştır. **SK - 3:** 0,00 – 0,50m arası bitkisel toprak, 0,50 – 4,00m arası kahverenkli, plastisitesi düşük, organik kil, 4,00 – 15,00m arası kahverenkli, plastisitesi

yüksek şişen kil bulunmaktadır. **SK - 4:** 0,00 – 0,50m arası bitkisel toprak, 0,50 – 4,00m arası kahverenkli, plastisitesi düşük, organik kil, 4,00 – 15,00m arası kahverenkli, plastisitesi yüksek şişen kil bulunmaktadır.

4. 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı bulunmakta olup, alanın plandaki niteliği “ Kentsel Gelişme Alanı – Tarım Arazisi ve Sulama Alanı ” dır. Planlama aşamasında Çevre Düzeni Plan Hükümlerine uyulması gerekmektedir.
5. 1 / 5.000 ölçekli Nazım İmar Planı ve 1 / 1.000 Ölçekli İmar Planı, tarafımızca hazırlanan bu rapor doğrultusunda hazırlanacaktır.

6. İnceleme alanı % 0 – 10 arası eğime sahiptir.

7. Yerleşime Uygunluk Haritasında, Önlemleri Alan 5.1(ÖA-5.1): Önlem Alınabilecek Nitelikte Şişme, Oturma Açısından Sorunlu Alanlar olarak gösterilmiştir.

Tek katlı hafif yapılar, çok katlı ağır yapılara nazaran daha fazla hasara maruz kalırlar. Ağır yapılar şişme basıncına karşı koyacak zemin yüküne sahipken, hafif yapılar şişme basıncına karşı koyamazlar ve olumsuz yönde etkilenirler.

Yüksek su muhtevasına sahip zeminlerde, zeminin su muhtevasını azaltmak çok güç olacağından bunun yerine zemine sönmemiş kireç karıştırılarak su muhtevası azaltılabilmektedir ve bu değer optimum su muhtevası değerine yaklaştıkça mukavemetlerinde daha yüksek artışlar elde edilebileceği ortaya çıkacaktır. Ayrıca, sönmemiş kirecin yüksek su muhtevasındaki killi zeminlerde kullanımı ekonomiktir. ✓

8. İnceleme alanı ve çevresinde daha önce, 7269 sayılı Yasa gereği yapı yasaklı alan veya afet yönünden çalışma gerektirecek bir alan kararı bulunmamaktadır.

9. Yapılan çalışmalara göre; çığ, kütle hareketi, su baskını vb. tehlikelerin bulunmadığı tespit edilmiştir.

10. Yapılan sondaj çalışmaları sonucunda, inceleme alanında sıvılaşma riski çok düşük olarak saptanmıştır. Ancak, temel ve zemin etüt raporunda ayrıntılı olarak çalışılmalıdır.

11. Taşıma gücü; (  $qu = 67,57 \text{ t/m}^2$  ) değeri bakımından sorun teşkil etmemektedir.

12. Yeraltısuyuna -2,90m de rastlanılmıştır.

13. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönetmelik - 2007’den alınmıştır.



**İnceleme alanı ver alan zemin için;**

Zeminin etkin yer ivmesi katsayısı  $A_0 = 0.30$

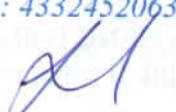
Zemin gurubu D

Yerel zemin sınıfı Z3

Spektrum karakteristik periyotları  $T_A = 0.15$  sn  $T_B = 0.60$  sn

14. İnceleme alanına en yakın fay, Balıklı Gölü olup, bu fay tek parça halinde olmayıp birbirine yakın paralel birçok fayın birleşiminden oluşmuştur. İnceleme alanına uzaklığı 35,00kmdir.
15. Sismik verilerden elde edilen **zemin büyütmesi 2,50 – 2,51** bulunmuştur. Yani, zeminin deprem etkisini büyütmesi, bazalt zemin sınıfına eşit dolayındadır.
16. Zeminde Primer Dalga Hızı;  $V_{p1} = (350-356 \text{ m/Sn})$ ,  $V_{p2} = (445-517 \text{ m/sn})$  olup Zeminin Kazanabilirlik açısından çok kolay bir zemin olduğu değerlendirilmiştir.
17. Zemin hakim titreşim periyodu  **$T_0 = 0,70$**  hesaplanmıştır.
18. Zeminde Secunder Dalga Hızı  $V_{s1} = (200-234 \text{ m/sn})$ ,  $V_{s2} = (280-352 \text{ m/sn})$  aralığında olup kohezyonlu zeminlerin sınıflandırılması bakımında yumuşak, silitli kil, gevşek kum ve alüvyonlu katmanlar sınıflandırılmasında gevşek, sıkı katı ve katı sınıfındadır. ✓
19. Zemin Elastisite Modülü (E) :  $E_1 = (1349-1651) \text{ kg/cm}^2$ ,  $E_2 = (2617-3912) \text{ kg/cm}^2$  Bir doğrultuda streslerin strainlere oranı olarak tanımlanır ve inşaat mühendislerince hesaplamalarda dikkate alınır. Dinamik Young Modülü olarak da bilinir. Zeminlerin dayanımı, sağlamlığı hakkında bilgi verir inceleme alanın zemini sağlamdır.
20. Zemin Poisson Oranı :  $\mu_1 = (0,120-0,258)$ ,  $\mu_2 = (0,068-0,172)$ . Poisson oranı, formasyonun enine birim değişmesinin, boyuna birim değişmesine oranı olarak tarif edilir. İnceleme Alanın zeminde sıkı olmasından poisson değeri yüksek çıkmıştır.
21. Kayma modülü  $G_1 = 536-1116 \text{ kg/cm}^2$ ,  $G_2 = 737-1832 \text{ kg/cm}^2$ . Yapılan sismik ölçümde birinci tabakanın zayıf ve ikinci tabakanın zayıf-orta olduğu bulunmuştur.
21. **Zeminde Primer Dalga Hızı** :  $V_{p1} = (350-356 \text{ m/Sn})$ ,  $V_{p2} = (445-517 \text{ m/sn})$  olup Zeminin Kazanabilirlik açısından çok kolay bir zemin olduğu değerlendirilmiştir.

22. Zemin Bulk Modülü (K) :  $K1= (723-927) \text{ kg/cm}^2$ ,  $K2= (1331-1509) \text{ kg/cm}^2$ . Sıkışmazlık modülü olarak da bilinir ve ortamın sıkışmazlığını gösterir. Belli bir basınç altında sıkışmaya karşı olan dirençtir.
23. Statik proje ve dikkat edilmesi gereken diğer hususlar için, sismik değerlendirme sonuçlarının verildiği (EK - 9) da sunulan çizelgelerde ayrıntılı bilgi verilmiştir.
24. Elde edilen rezistivite degere göre (DES-1) 7 Ohm-m ile 38 Ohm-m özdirenç aralığında değişen değerlere sahip bir yapı yer almaktadır birimlerin arazideki durumlarını özetlersek: DES -1 : 0,0 m –0,50 m Nebati toprak, 0,50 m-4.00 m arası siltli kil , 4.00 m –35.00 m kil ve 35.00 m –50.00 m arası kum çakıl birimlerin yer aldığı, söyleyebiliriz.yapılan DES ölçümlerinde yeraltı suyuna rastlanılmıştır.
25. İnceleme alanında yapılan Jeofizik çalışmalarda elde edilen dinamik parametre değerleri parsel bazında yapılacak çalışmalar sonucunda detaylı olarak hesaplanmalı ve projelendirilmelidir.
26. Çalışma alanı ve yakın çevresi T.C Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na 1996 yılında yayınlanan ve 5 bölgeye ayrılmış olan "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre 2. Derece Deprem Bölgesinde yer almaktadır. T.C Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından 3 Mayıs 2007 gün ve 26511 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönetmelik - 2007" esaslarına uyulmalıdır.
27. Bu rapor, imar planı yapımında planlamaya yönelik hazırlanmış olup, zemin etüt raporu yerine kullanılamaz.

 <p><b>Sorumlu Jeoloji Mühendisinin</b> Adı-Soyadı : Selma ARAZ Oda Sicil No : 8271 T.C. Kimlik No : 43324520632 İmza : </p> <p><b>TMMOB</b> <b>Jeoloji Mühendisleri Odası</b></p>	 <p><b>Sorumlu Jeofizik Mühendisinin</b> Adı-Soyadı : Murat KARTAL Oda Sicil No : 5065 T.C. Kimlik No : 11402100926 İmza : </p> <p><b>TMMOB</b> <b>Jeofizik Mühendisleri Odası</b></p>
--	--

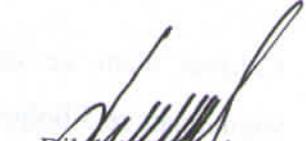
İLİ	IĞDIR
İLÇE	MERKEZ
BELDE	
KÖY/MAH.	BAHARLI MAHALLESİ
MEVKİİ	REVAN ŞOŞESİ MEVKİİ
PAFTA	İ52-a-07-b
ADA	220
PARSEL	9
PLAN/RAPOR TÜRÜ- ÖLÇEĞİ	İMAR PLANINA ESAS JEOLojİK - JEOTEKNİK ETÜT RAPORU

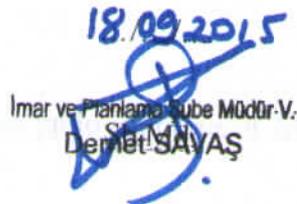
Rapor içeriğindeki sondaj, laboratuvar, analiz vb veri ve bilgilerin teknik sorumluluğu müellif mühendis/firmada olmak üzere 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı genelgeğereğince, büro ve arazi incelemesi sonucunda uygun bulunmuştur.

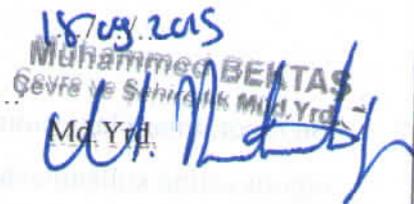
#### KOMİSYON

  
Sezen DURSUN  
Jeoloji Mühendisi  
18.09/2015

  
Latif TAŞTAN  
Jeoloji Mühendisi  
.....

  
Bilal KADENİZ  
Jeofizik Mühendisi  
17.09/2015

18.09.2015  
  
İmar ve Planlama Şube Müdür-V.  
Mehmet SAVAŞ

18.09.2015  
  
Muhammed BEKTAŞ  
Çevre ve Şehircilik Müd.Yrd.  
M. Yrd.

28.09.2011 gün ve 102732 sayılı  
Genelge gereğince onanmıştır.



Hamdi Görkem GENCTÜRK  
Çevre ve Şehircilik İl Müdür V.

### 13. YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Akrıtmur, H.T. , Tekirli, M.E., Yurdakul, M.E., Ateş, Ş. , Urgün, B.M. , Teoman, M,Ş., Keçer, M.,  
Turşucu, A., Genç, S., 1989, Niksar, Erbaa ve Destek dolayının jeolojisi: MTA Rap  
2854 (yayımlanmamış).
- Afet İşleri Genel Müdürlüğü' nün 19.08.2008 gün ve 10337 Sayılı Genelgesi
- Afet İşleri Genel Müdürlüğü' nün 11.11.2008 gün ve 13190 Sayılı 2008-10337 Sayılı Genelge  
Revizyonu
- Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün 03.04.2009 tarih ve 3422 sayılı değerlendirme yazısı
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü' nün 03.04.2009 gün ve 3422 Sayılı  
Genelge uygulamasına ilişkin açıklamalar
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik 2007, TC Bayındırlık ve İskan  
Bakanlığı.
- Dr. E. Şekercioğlu, Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi
- Erinç, S.,1971, Jeomorfoloji II : İ.Ü Yayını, 1628, İstanbul
- Gencoğlu, S., İnan, E., Güler, H.,1990, Türkiye'nin Deprem Tehlikesi, Ankara
- Karakurt Projesi Ön Hidrojeolojik & Jeolojik Araştırmaları Final Değerlendirme Raporu -  
Temmuz 2013
- Şaroğlu,F. ve Yılmaz Y., Doğu Anadolu'da neotektonik dönemdeki jeolojik evrim ve havza  
modelleri: MTA Der.107,73-94.
- Şaroğlu F., 1985, Doğu Anadolu'nun neotektonik dönemde jeolojik ve yapısal evrimi: İstanbul  
[www.deprem.gov.tr](http://www.deprem.gov.tr) Depremsellik haritası
- Ulusay, R., 200 Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler.Türkiye Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları
- Ulusay, R., Tuncay, E., Sönmez, H., and Gökçeoglu, C., 2004. An attenuation relationship based  
on Turkish strong ground motion data and iso-acceleration map of Turkey. Engineering  
Geology, 74, 265-291.*