

**BİTLİS İLİ AHLAT VE ADİLCEVAZ İLÇESİ SULAMA TESİSLERİNDE
SULAMA SULARININ VE BETONARMEDE KULLANILAN
AGREGANIN UYGUNLUĞU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA⁽¹⁾**

Ali YAZICI⁽²⁾

Ş.İsmail İPEK⁽³⁾

(ARAŞTIRMA MAKALESİ)

ÖZET: Bu çalışmada Bitlis İli Ahlat ve Adilceviz ilçelerinde sulama tesislerinde sulama sularının kaliteleri ve tesislerin yapımında kullanılan kum ve çakıl malzemenin beton standartları açısından uygunluğu araştırılmıştır. Materyal olarak bölgede bulunan Karmuç kum çakıl ocağından alınan malzeme ve sulama tesislerinden alınan su örnekleri kullanılmıştır.

İnceleme sahasında yapılmış tesisler sulama suyu kalitesi yönünden genelde 1., 2. ve 3. sınıf sularından oluşmaktadır. Sulama sahasında alkalilik zararı söz konusu değildir. Karmuç kum - çakıl ocağından alınan tuvenan malzemeler kaba agregası 200 nolu elekten geçen ince malzeme yönünden ve kaba ve ince agregadaki kil toprakları yönünden şartname dışıdır yıkanması gerekmektedir..

**IRRIGATION WATER QUALITY AND SUITABILITY OF CONCRETE
AGGREGATES OF AHLAT ADİLCEVAZ IRRIGATION STRUCTURES**

ABSTRACT: In this research, It is aimed to determine irrigation water quality and suitability concrete aggregates of Ahlat-Adilceviz Irrigation Structures. Irrigation water samples and aggregate samples from Ahlat Karmuç Sandy-Gravel Pit have been used as materials.

As a result, irrigation water doesn't contains alkalinity is harmful for plant in Ahlat and Adilceviz. Water has to be used by controlling since the salinity of the irrigation water . In the construction of the irrigational system,

⁽¹⁾ Y.Y.Ü. Araştırma fonunca desteklenmiş Y.Lisans çalışmasıdır (Proje No:92/ZF230)

⁽²⁾ Zir.Müh. Köy Hizmetleri 9.Bölge Müd. ,VAN

⁽³⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Zir Fak., Tarımsal Yapılar ve Sulama Böl.,65080 VAN

aggregate which is used as concrete materials shouldn't use as natural accurrence form. Because it contains clay and clay lump more than standards, therefore aggregates have to use after an colequarte washing and sieving.

Key words: Ahlat, Adilcevaz, Water Quality, Agregate Suitability

GİRİŞ

Sulama tesislerinin uygun planlanması sulamanın dolayısıyla tarımın etkinliğini arttıran önemli hususlardandır. Sulama tesislerinin ekonomilerini etkileyen bir unsur da tesislerin hizmet verme süreleridir. Buna tesir eden faktörlerin başında yapılan imalatların fen ve sanat kaidelerine uygun olması ve inşaat bünyesine giren malzemelerin uygunluk sınırları içinde olmasıdır.

Agregalar betonda dolgu malzeme olarak kullanılmasına rağmen beton hacminin % 66 - 78 gibi mühim bir kısmını teşkil ettiğinden gerek ekonomi, gerek kalite bakımından bazı limitlerle tahdit edilmesi icap etmektedir. Bu amaçla tesislerin inşasında kullanılan tuvenan kum - çakıl agreganın kullanımındaki uygunluğunu tesbit için analizler yapılmalıdır.

Öte yandan sulanan arazilerde tuzlu ve alkali toprakların oluşumu üzerinde sulama suyu kalitesinin çok önemli etkisi vardır. Sulama ile sulama sularında bulunan erimiş meddeler az veya çok oranlarda toprağa terkedilirler. Toprakda biriken bu eriyebilir tuzlar zamanla toprakları tuzlulaşması ve alkalileşmesinde önemli rol oynarlar. Bu nedenle bir bölgede sulu ziraat sisteminde geçişte bölgenin toprak özellikleri yanında yeraltı ve yer üstü su kaynaklarının sulama yönünden kalitelerinin saptanmasına mutlak ihtiyaç vardır (6). Ayrıca sulama tesislerin işletilmesi esnasında düzenli aralıklarla sulama suyu kalitelerinin belirlenerek kayıtlarının tutulması gerekir.

Bu çalışmada bu iki husus (agreganın uygunluğu ve sulama suyu kalitesi) açısından Ahlat ve Adilcevaz ilçelerindeki sulama tesislerinin durumu araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

MATERYAL

Bu çalışmada Ahlat ve Adilcevaz ilçeleri sulama tesislerinden alınan su numuneleri ve Ahlat ilçesi içinde bulunan Karınuç kum çakıl ocağından alınan agrega numuneleri kullanılmıştır.

Ahlat ve Adilcevaz ilçeleri Bitlis ilinin Van gölü kıyısında bulunan iki ilçesidir. İlçelerin tarım potansiyeli Bitlis ilinin önemli bir yüzdesini teşkil

etmektedir. Toprak büyük ölçüde sıgıdır. Bitki örtüsü çoğunlukla extansif tarımı göstermekte olup sulama tesislerinin yetersizliği çok yüksek sulanamama yüzdelerinden dolayı sulanan araziler hem az hemde sulu tarımın gerektirdiği bitki örtüsüne sahip değildir. Her iki ilçedeki sulama tesisleri ve bazı özellikleri Çizelge 1. ve 2 de görülmektedir (2).

Çizelge 1. Ahlat ilçesindeki sulama tesisleri ve karakteristikleri

Sulanan Tesisinin Adı	Proje Mahiyeti	Fayd. Çiftçi Sayısı	Sulanan Saha (ha)
Ahlat Tunus mah.	Küçüksu	35	25
" Karpaçayı S.T.	"	320	9
" Kırklar M.S.T.	"	60	40
" Nazik köyü S.T.	"	60	36
" Merkez Elek. Pom	"	300	300
" Uludere	"	40	60
" Alakır köyü	"	30	9
" Tahtısüleyman m	"	25	2.5
" İkikubbe Mah.	"	400	100
" DSİ sulaması	"	2500	3000

Çizelge 2. Adilcevaz ilçesindeki sulama tesisleri ve karakteristikleri

Sulanan Tesisinin Adı	Proje Mahiyeti	Fayd. Çiftçi Sayısı	Sulanan Saha (ha)
Adilcevaz Kaleboyu Mah.	Küçüksu	55	100
" Hıdırşah - Eğin	"	40	100
" Durakpur Mah.	"	150	200
" Dikiz Mah.	"	80	12
" Aygır Gölü	Yağmurlama Sul.	240	1000
" Aş ve Yk. Süphan	Yer altı suyu	Hizm. Girmedi	200

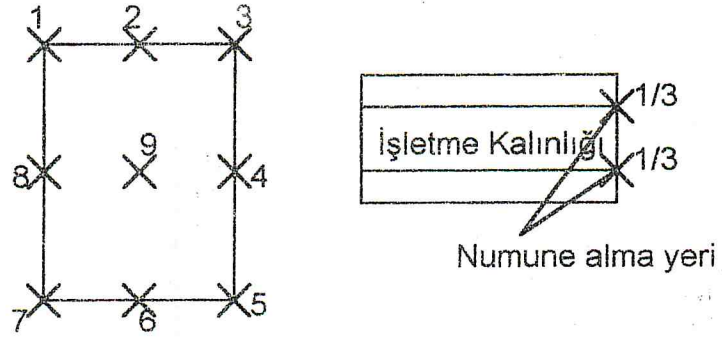
YÖNTEM

1. Kum - Çakıl (Tuvenan) Malzemesi Örnek Alma Yöntemi

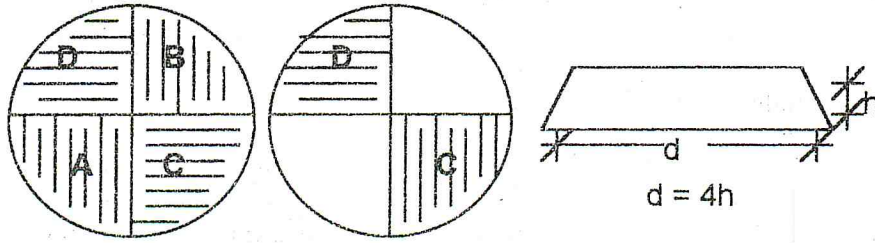
Araştırmayı yürüttüğümüz Ahlat ve Adilcevaz ilçelerinde sadece bilinen bir adet kum - çakıl ocağı mevcuttur. Bu da Karmuç kum - çakıl ocağıdır. Bu ocaktan kum - çakıl numunesi TS 707' ye göre alınmıştır.

Yaklaşık dikdörtgen şeklinde olan agrega ocağından kenarlarından 4, kenar ortalarından 4. ve orta noktadan 1 olmak üzere ve işletme derinliğinin birkez alt üçte biri, bir kez de üst üçte biri içinde kalacak şekilde 18 noktadan yaklaşık eşit miktarlarda agrega alınır. Numune alınan noktalar agrega ocağının genel özelliklerini taşımakta olup agreganın yapı, diziliş ve renk olarak farklılık arzettiği lokal yerleri içermemektedir.

18 noktadan alınan örnekler sert ve temiz bir zemin üzerinde toplanır. Agregada ocağından alınan örnek miktarı 1000 kg olup yapılacak analizler için istenilen miktarlara indirgenir. Bunun için iyice karıştırıldıktan sonra çeyrekleme yöntemi iki kez uygulanarak agrega miktarı 250 kg'a indirgenir.



Şekil 1. Numune alma yerleri



Şekil 2. Dörde bölerek küçültme (Çeyrekleme)

Çeyrekleme yöntemi ile agrega miktarının küçültülmesi için agrega dairesel bir alanda her tarafı eşit kalınlıkta olarak şekilde serilir. Serilen malzeme ile oluşan dairenin çapı (d) serilen malzeme kalınlığının (h) yaklaşık 4 katı kadardır.

Daire şeklindeki olan kürek yardımıyla 4 eşit kısma bölünür. Şekil 2 de görüleceği gibi D C dilimleri yerinde kalarak A B dilimleri ortamdandır.

uzaklaştırılır. Kalan D C parçaları birleştirilerek iyice karıştırılarak tekrar daire oluşturulur. Oluşturulan dairelerden yine A B dilimleri ortamdan uzaklaştırılır. Kalan D C dilimleri bir araya toplanarak numune oluşturulmuş olur(1).

2. Numune Miktarı

Bir defada alınacak numune miktarına uygulanacak deneyin cinsi, adedi ve agreganın en büyük tane büyüklüğüne bağlı olarak TS 707 ye göre belirlenmiştir.

3. Numunenin Korunması ve Gönderilmesi

Numuneler alındıkları yerden gönderilecekleri yere ulaşmaya kadar geçen süre içinde ince tanelerin dökülüp yok olmasına olanak ver-meyecek bir yapıya sahip, kolayca yırtılmayacak ve delinmeyecek sağlam torbalar veya kapların içinde korunmuş ve bu şekilde taşınmıştır(1).

4. Deneysel Numunesinin Üretilmesi

Doğal agrega ocaklarından alınan numuneden deneyin cinsine göre deney numunesi hazırlanmıştır. Bunun için numuneden oluşturulan daire şeklindeki malzemenin Şekil 2 deki gibi çeyrekleme yöntemi ile deney numuneleri elde edilmiştir. Deneysel numunelerinin en büyük tane büyüklüğü ve deneyin cinsine göre miktarları T.S. 707 ye göre belirlenmiştir.

5. Kum - Çakıl Agregadan Yapılan Deneyler

Araştırma sahası ve çevre birimlerde inşa malzemesi alımında kullanılan Ahlat - Karmuş kum - çakıl ocağında TS 707' ye göre alınan agrega örneklerine aşağıdaki analizler yapılmıştır.

- 1 - Elek analizi
- 2 - Karışık agreganın granülometresi
- 3 - Dona karşı mukavemet deneyi
- 4 - Özgül ağırlık ve adsorbsiyon deneyi
- 5 - Los Angless aşınma deneyi
- 6 - No:200' den geçen ince malzeme deneyi
- 7 - Birim ağırlık deneyi
- 8 - Yabancı organik maddeler

Laboratuvarda gerçekleştirilen deneyler ve sonuçlarının yorumunda Karayolları Genel Müdürlüğü'nün uyguladığı limitler dikkate alınmıştır(4).

6. Sulama Suyu Numunesi Alma ve Analiz Yöntemi

6.1 Numune Alma Yöntemi

Su örnekleri akarsularda suyun durgun olmayan hızlı bir şekilde akan kısımlarından alınmıştır. Şişe suya ters daldırılarak su derinliğinin orta kısmından doldurulmuştur. Gölet ve durgun sularda numune suyun en derin olduğu kısımlardan yaklaşık 50 cm derinlikten alınmıştır. Artezyen ve kuyularda ise tulumba veya motopomp en az 15 dakika kadar çalıştırdıktan sonra örnek alınır. Sulama kanallarında ise örnek, kanalın başlangıç kısmından akarsularda örnek almada uygulanan ilkelere göre alınmıştır.

Genel olarak örneğin alınması ile analizi arasında geçen süre azaldıkça analiz sonuçları daha güvenli olur. Çünkü şişelenmiş suda oluşabilecek kimyasal ve biyolojik olaylar suyun bileşimini değiştirebilir. Bu nedenle alınan örnek en geç 72 saat sonunda ilgili laboratuvara getirilip analize alınmıştır.

6.2 Sulama suyu kalitesi için yapılan analizler

pH tayini ; pH tayini pHmetre ile yapılmıştır. Analiz için cam termometre ve 25 °C olan ve pH' sı 7 olan Buffer Tampon çözeltisi kullanılmıştır (7).

Elektriki geçirgenlik (E.C) Tayini ; Sulama sularında elektriki geçirgenlik tayini direk gösteren köprü cihazı ile yapılmıştır.

Kalsiyum (Ca⁺⁺) + Magnezyum (Mg⁺⁺) Tayini ; kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonları ayrı ayrı değilde (Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺) konsantrasyonu şeklinde dikkate alınmıştır.(6) Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ analizinde titrasyon yöntemi kullanılmıştır.

Sodyum (Na⁺) Tayini ; Sulama suyunun kalitesini belirlemek ve alkali zararını ifade etmek için Sodyum adsorbsiyon oranı (SAR) ,eriyebilir sodyum yüzdesi(SSP) , Kalıcı bakiye sodyum karbonat(RSC) değerleri belirlenmiştir. Sodyum analizleri laboratuvarlarda Bekman Flame (Alev) fotometresi denilen alevin ışığını ölçen aletle yapılmıştır(7).

Sulama sularındaki Potasyum analizi Sodyum analizinde olduğu gibi Bekman Flame Fotometresi ile yapılmaktadır(7).

Klor tayini 0.05 N AgNO₃ (Gümüş Nitrat) çözeltisi ile titrasyon yapılarak bulunmuştur(6).

Sülfat (SO₄) tayini ; Sülfat tayini titrasyon ve yakma işlemi sonucunda belirlenmiştir(3).

Karbonat (CO₃) ve Bikarbonat (HCO₃) tayini; Karbonat ve bikarbonat tayininde 0.05 N H₂SO₄ ile titrasyon yöntemi kullanılmıştır(7).

6.3 Sulama Sularının Sınıflandırılması

Sulama sularının sınıflandırılması amacıyla ABD Riverside tuzluluk laboratuvarı tarafından 1954 yılında geliştirilen ve ülkemizde kullanılan sınıflama sistemi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

1. Sulama Suyu Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ahlat ve Adilcevaz ilçelerinde bulunan sulama tesislerinden aldığımız 15 ayrı su numunesi analiz edilmiştir. Sulama sularının 1 adedinde T1A1, 11 adedinde T2A1 ve 3 adedinde T3A1 su sınıfında olduğu görülmüştür. Bundan da anlaşılacağı üzere T1A1 ve T2A1 sınıfında yer

Çizelge 3 a. Sulama suyu örneklerinde yapılan analiz sonuçları

Lab No	Örneklem Noktası	pH	E.C* 10 ⁶ 25°	Katyon Durumu meq/lt.			Toplam
				Sodyum	Potasyum	Kalsiyum + Potasyum	
1	Bitlis-Ahlat-Uludere	8.1	367	0.18	0.02	3.4	3.6
2	Bitlis-Ahlat-Uludere	8.1	362	0.18	0.02	3.3	3.5
3	Bitlis-Ahlat-DSİ Reg	8.5	275	0.40	0.06	2.1	2.56
4	Bitlis-Ahlat-DSİ Reg	8.5	275	0.40	0.06	2.1	2.56
5	Bitlis-Ahlat-Elek.Pom	8.1	281	0.32	0.02	2.3	2.65
6	Bitlis-Ahlat-Elek.Pom	8.1	281	0.32	0.025	2.3	2.64
7	Bitlis-Ahlat-İki Kubbe	7.7	230	0.18	0.02	2.0	2.2
8	Bitlis-Ahlat-Kırklar	8.2	323	0.16	0.1	2.9	3.16
9	Bitlis-Ahlat-Tahtı.Sül.	8.1	309	0.14	0.025	2.9	3.06
10	Bitlis-Ahlat-Tunus	8.3	310	0.46	0.001	2.6	3.00
11	Bitlis-Adilce.-Durakpur	7.1	952	0.72	0.4	8.3	9.42
12	Bitlis-Adilce.-Dikiz	7.0	617	0.58	0.6	4.7	6.08
13	Bitlis-Adilce.-K.boyu	7.0	762	0.48	0.02	7.0	7.5
14	Bitlis-Adilce.-K.boyu	7.0	762	0.48	0.02	7.0	7.5
15	Bitlis-Adilce.-Aygır Gölü	8.2	487	1.00	0.35	3.5	4.85

Çizelge 3.b. Sulama suyu örneklerinde yapılan analiz sonuçları

Lab No	örneğin ismi (okul ismi)	ANYON DÜRÜMLÜ A			Ca ⁺⁺ /lt		Sulayım %SSP	S.A.R	Meyyatal Malumet		Bakiye Sed Karb R.S.C	Sulama Suyunun Kalitesi
		Karbonat	Bikarbonat	Klor	Sulfat	Toplam			Tuzluluk	Alkalinlik		
1	Bilis-Abhar-Uhdere	0.3	2.6	0.5	0.2	3.6	5	0.14	Orta	Az	-	T ₂ A ₁
2	Bilis-Abhar-Uhdere	0.3	2.6	0.5	0.1	3.5	5	0.14	Orta	Az	-	T ₂ A ₁
3	Bilis-Abhar-DSI Pas	0.7	1.5	0.2	0.16	2.56	15.6	0.39	Orta	Az	0.1	T ₂ A ₁
4	Bilis-Abhar-DSI Reg	0.7	1.5	0.2	0.16	2.56	15.6	0.39	Orta	Az	0.1	T ₂ A ₁
5	Bilis-Abhar-Elek. Pom	0.2	2.1	0.3	0.04	2.64	12	0.30	Orta	Az	-	T ₂ A ₁
6	Bilis-Abhar-Elek. Pom	0.2	2.1	0.3	0.045	2.64	12	0.30	Orta	Az	-	T ₂ A ₁
7	Bilis-Abhar-El. Kubbce	Yük	1.8	0.3	0.1	2.2	8	0.18	Az	Az	-	T ₁ A ₁
8	Bilis-Abhar-Kinkilar	0.6	2.0	0.4	0.07	3.07	5	0.13	Orta	Az	-	T ₂ A ₁
9	Bilis-Abhar-Tahu Sulay	0.3	2.4	0.3	0.065	3.06	4.6	0.12	Orta	Az	-	T ₂ A ₁
10	Bilis-Abhar-Tunus	0.4	2.3	0.3	0.061	3.06	15	0.40	Orta	Az	0.1	T ₂ A ₁
11	Bilis-Abhar-Taz-	Yük	9.0	0.2	0.20	9.42	7.6	0.35	Yüksek	Az	0.7	T ₃ A ₁
12	Bilis-Abhar-Taz-Dakiz	Yük	5.2	0.5	0.18	6.08	9.5	0.39	Orta	Az	0.7	T ₂ A ₁
13	Bilis-Abhar-Taz-Kalehoyu	Yük	7.1	0.2	0.20	7.5	6.4	0.26	Yüksek	Az	0.1	T ₃ A ₁
14	Bilis-Abhar-Taz-Kalehyu	Yük	7.1	0.3	0.10	7.5	6.4	0.26	Yüksek	Az	0.1	T ₃ A ₁
15	Bilis-Abhar-Taz-Aygir (Gulu)	0.2	4.0	0.2	0.15	4.85	20.6	0.77	Orta	Az	0.7	T ₂ A ₁

alan sular normal toprak koşullarında emniyetli şekilde sulamada kullanılabilirler. Buna karşın T3A1 sınıfı sular tuza duyarlı bitkilerde ve permeabilitesi düşük topraklarda bitkilere toksik tesir meydana getirdikleri araştırma sonuçlarıyla tesbit edilmiştir(6).

Adilceviz Durakpur mahallesi, Adilceviz kaleboyu Orta ve orta mahalle sulama tesisi suları tuzluluk zararı yönünden 3.sınıf sulara girmektedir. Bu suların kullanılmasında son derece dikkat edilmelidir. Bu sular düşük permeabilite ve yetersiz drenaj koşullarında sulama suyu olarak kullanılmamalıdır. Bu sulama sularının kullanılması zorunlu olan koşullarda ise özel toprak idaresi tedbirleri ile birlikte bitki deseninde dayanıklı bitkiler tercih edilerek kullanılmalıdır.

Yaptığımız analizlerden çıkan ortak bir yaklaşımda analiz edilen sulama sularında alkali zararının " az " düzeyde bulunmasıdır. Analizler sonucu ortaya çıkan sodyum adsorbsiyon oranı (SAR) alkali zararının oluşturduğu değerlerin altındadır.

Sulama sularında eriyebilir sodyum yüzdesi (SSP) değeride sulama sularında alkalilik zararının bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Scofield sınıflama sistemine göre sodyum yüzdesi (SSP) 20 den az olan sular 1.sınıf çok iyi sulama suyu, 20 - 40 arasında ise 2.sınıf iyi nitelikli sular kategorisinde gösterilmektedir(6).

Analiz sonuçlarında tesbit edilen sodyum yüzdesi (SSP) değerleri alkali zarar sınırında olduğu görülmektedir. RSC değerlerine göre sınıflandırılmada Kalıcı Na_2CO_3 içeriği sulama sularında 1.25 me/lt den az olduğu için bu sular 1.sınıf olup Analiz ettiğimiz sulama suları bu değer altında olduğu için alkalilik yönünden toksik sınırlar içinde yer almadığı görülmektedir (Çizelge 3.a ve 3.b.).

2.1 Elek analizleri

Çizelge 4.Kaba agrega elek analizi

Elek	Her elek üz. kalan		Kümülatif		Beher elek		Kümülatif % geçen için Karayolları Şartname limitleri
	mm	gr	Ağır-lık gr	Üz.kal. kıs.%	%kal	%geç	
2½	63.5					100	100
2	50.8	2043	2043	4.8	4.8	95.2	95-100
1½	38.1	3100	5143	7.3	12.1	87.9	
1	25.4	9870	15013	23.3	35.4	64.6	35-70

Çizelge 4'ün devamı

Elek	Her elek üz. kalan		Kümülatif		Beher elek		Kümülatif % geçen için Karayolları Şartname limitleri
	mm	gr	Ağır- lık gr	Üz.kal. kıs.%	%kal	%geç	
İnç							
3/4	19.1	5575	20588	13.2	48.6	51.4	
1/2	12.7	9856	30444	23.4	72.0	28.0	10-30
3/8	9.5	4246	34690	10.0	82.0	18.0	
No 4	4.76	7620	42310	18.0	100.0	0	0-5
No4 den geçen		50800					
Numune ög		93110					
Numune % 55 kum		% 45 çakıldır.					

2. Tuvanen Kum - Çakıl Ocak Malzemelerinin Analiz Sonuçları

Bitlis ili Ahlat ve Adilcevaz ilçeleri ve yöresinde bulunan tek kum - çakıl ocağı olan Karmuç kum - çakıl ocağından alınan numunelerden yapılan analizlerden aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 5.İnce agregat elek analizi

Elek	Her elek üz. kalan		Kümülatif		Beher elek		Kümülatif % geçen için Karayolları Şartname limitleri
	mm	gr	Ağır- lık gr	Üz.kal. kıs.%	%kal	%geç	
İnç							
4	4.76					100	100
8	2.58	80.0	80	16	16	84	90-100
16	1.19	81.5	16.5	16.3	32.3	68	5-85
30	0.59	106.5	268.0	21.3	53.6	46	26-60
50	0.297	119.0	387.0	23.8	77.4	23	10-30
100	0.149	84.5	471.5	16.9	94.3	6	0-10

No 100 den geçen 5.7

Numune ağırlığı 500 gr

İncelik modülü (İM) = $16+32.3+53.6+77.4+94.3 / 100 = 273.6 / 100 = 2.74$

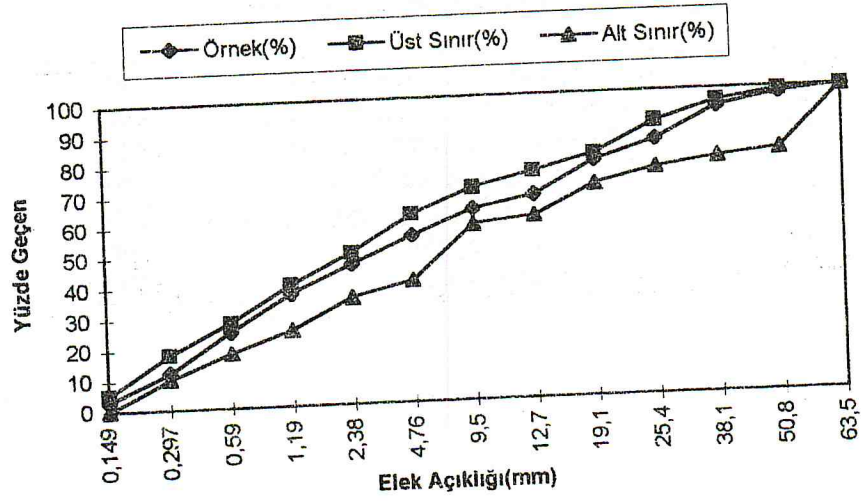
Şartname limitleri 2.10 - 3.40 olduğundan agrega İM yönünden şartname sınırları içindedir.

Çizelge 6. Kare gözlü elekten geçen agreganın ağırlıkça % si

Elek açıklığı mm	Elekten geçen %
63.5	100
50.8	98
38.1	94
25.4	84
19.1	78
12.7	67
9.5	63
4.76	55
2.38	46
1.19	37
0.59	25
0.297	12
0.149	3

2.2 Karışık Agreganın Granülometrik Eğrisi

İnceleme yapılan Ahlat Karmuş kum-çakıl ocağı tuvanen malzemesi karışık agregasının granülometrik yönden uygunluk sınırları içinde olduğu görülmektedir. (Şekil 3)



Şekil 3. Elek analizi grafiği

2.3. Dona Karşı Mukavemet Deneyi Sonuçları

Çizelge 7. Agreganın Sodyum sülfat ile sağlamlık denemesi

Elek	Ebadı	No	İlk Ağ. (gr)	Son Ağ. (gr)	Dene me sonu	% Geç kay.	Esas Granülo metri	Düzeltil % kay.	Şart. Li m.
Geç	Kal								
2½	2"		1500	1455	55	4.5	4.8	0.22	
2"	1½		1500	1435	65	4.33	7.3	0.32	
1½	1"								
1"	¾		1500	1390	110	2.33	30.5	2.67	
¾	½		100	975	25	2.5	33.4	0.84	
½	¾								
¾	No 4		300	275	25	8.33	18.0	1.50	
		8	110	90.8	19.2	17.45	16.0	2.79	%12
		16	110	100.6	9.4	8.54	16.3	1.39	
		30	110	105.7	4.3	3.90	21.3	0.83	
		50	110	99.9	10.1	9.18	23.8	2.18	
							Toplam	7.19	%10

Analizi yapılan malzemenin dona karşı mukavemetinin limit sınırlar içinde olduğu görülmektedir.

2. 4. Özgül Ağırlık ve Adsorbsiyon Deneyi Sonuçları

Çizelge 8. Kaba agreganın özgül ağırlığı ve absorpsiyonu

A	Kurutulmuş malzeme ağırlığı (gr)	3915
B	Doygun yüzey kuru malzeme ağırlığı (gr)	4085
C	Doygun malzemenin suda ağırlığı (gr)	2825
A/B-C	Hacim özgül ağırlığı kuru	2401
B/B-C	Hacim özgül ağırlığı doymun yüzey kuru	2506
A/A-C	Zahiri özgül ağırlık	2681
B-A/Ax100	Absorbsiyon yüzdesi	4.34

Çizelge 9. İnce agreganın özgül ağırlığı ve absorpsiyonu

A	Kurutulmuş malzeme ağırlığı	465
B	Doğun yüzey kuru malzeme ağırlığı gr	500
C	Volumetrik kab + su + ince agregat ağırlığı gr	892.5
D	Volumetrik kab + 500ml kadar su dolu ağırlığı gr	608.0
A/B+D-C	Hacim özgül ağırlığı - kuru	2.157
B/B+D-C	Hacim özgül ağırlığı doğun yüzey kuru	2320
A/A+D-C	Zahiri özgül ağırlık	2.576
B-A/Ax100	Absorpsiyon yüzdesi	7.52

2.5 Agregada Los Angless Aşınma Deneyi Sonuçları

Çizelge 10 .Los Angless Aşınma deneyi

	Granülometreye göre aşınma sınıfı	A	Şartname limiti
B	İlk ağırlık(gr)	5000	
C	Son ağırlık(gr)	3775	
B-C	Fark	1225	
B-C/B*100	Aşınma yüzdesi	%24.5	%40

2.6 Agregada No : 200 den Geçen İnce Malzeme

Çizelge 11. Agregada No 200 den geçen ince malzeme

A	Numune kuru ağırlığı (gr)	500	500	ortalama
B	Temizlendikten sonra kuru ağırlığı (gr)	482.0	483.0	
A-B	Kayıp miktarı fark (gr)	18	17	
A-B/Ax100	No 200 den geçen malzeme	3.6	3.4	3.5

Kaba agregada No 200 den geçen malzeme miktarı % 0.8 dir. Şartname limitleri ise % 0.5 dir.Max.% 1 olabilmektedir.Malzeme limitleri geçmektedir.

2.7. Agregatta Birim Ağırlık Deneyi Sonuçları

Çizelge 12. Birim ağırlık deneyi

			Sıkışık		Gevşek	
			Çakıl	Kum	Çakıl	Kum
A	Ölçeğin hacmi dm ³	14.16				
B	Ölçeğin boş ağırlığı	84.8				
C	Ölçeğin agregatla dol ağı.	32.35				
C-B/A	Agregatın birim ağı.kg/m ³		1685	1449	1540	1180

Agrega birim ağırlığı için şartnamelerde limit yoktur.Hafif agregalarda ise birim ağırlık ince agregada 1200 kg/m³ ve kabada ise 850 kg/m³ den aşağı olmamalıdır.

2.8. Yabancı Organik Maddeler

Deney sonucunda standart renkten koyu olmayan renk elde edilmiş olup agregaya yabancı madde ihtiva etmemektedir.

2.9. Agregada Kil Topakları Deneyi Sonuçları

Çizelge 13. Yapılan denemede kaba ve ince malzeme için kil topakları yüzdesi ve şartname limitleri.

	Numunede%	Şartname lim. %
Kaba malzeme kil toprak yüzdesi	2.33	0.25
İnce malzeme kil toprak yüzdesi	3.33	0.5 - 0.1

Sonuçlardan görüleceği gibi agregada görülen kil topakları yüzdesi şartname sınırlarının çok üstündedir.Bu durum beton içindeki bağlantıyı azaltır, beton yoğrulma suyunun artırılmasına sebep olur ve betonun basınç ve eğilme mukavemetleri azalır(5).

2.10.Tüvanen Kum - Çakıl Agregat Analiz Sonuçlarının Yorumlanması

Ahlat ve Adilcevaz yöresinde kullanılan ve yörede tek olan kum - çakıl ocağı karmuştır. Bu ocaktan alınan agregalar üzerinde yapılan bütün bu

analizlerle amaçlanan tuvenan ocak malzemesinin kullanılabilir durumunu tesbit etmektir. Yapılan analiz sonuçlarına göre Tuvenan malzemenin kullanımını sınırlayan en önemli unsur malzeme içinde kil topraklarının yüksek oranda bulunması ve kaba agregada No 200 den geçen ince malzemenin şartname limitleri üstünde olmasıdır.

Analiz yaptığımız malzemede kil toprakları % si kaba agregada 2.33 ince agregada 3.33 dür. Oysa şartname limitleri kaba agregada % 0.25 ince agregada % 0.5 - 0.1 arasında olmalıdır. Görüleceği üzere şartname sınırlarının çok üstünde kil toprağı içeren bu malzemenin doğal bulunuş şekliyle kullanılması doğru değildir. Kil toprakların beton karışımında bulunması ile beton mukavemetinin azalması, beton yoğurma suyunun artması gibi olumsuzluklar ortaya çıkar.

Bunun yanında analiz sonuçlarını incelediğimizde kaba agregada 200 nolu elekten geçen ince malzeme miktarı % 0.8 dir. Oysa şartname limitleri % 0.5 dir. Bu durumda göstermektedirki Karmuç kum - çakıl ocağından alınan tuvenan malzemeler kaba agregası 200 nolu elekten geçen ince malzeme yönünden ve kaba ve ince agregadaki kil toprakları yönünden şartname dışıdır. Bu nedenle bu ocak malzemelerinin beton karışım malzemesi olarak kullanılabilmesi için karışım öncesi mutlaka ve mutlaka yıkanmaları gerekir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İnceleme sahamızda yapılmış tesisler sulama suyu kalitesi yönünden genelde 1., 2. ve 3. sınıf sularından oluşmaktadır. Sulama sahasında alkalilik zararı söz konusu değildir. Yaptığımız analizler sonucunda tuzluluk yönünden T2 ve T3 değerleri içeren sulama sularının kötü toprak koşulları ve tuza duyarlı bitki yetiştiriciliğinde toksik etki yapacağı göz önüne alınmalıdır. Aslında bu sorunun çözümünde nitelikli kişilerce yöneticiliği yapılan sulama kooperatifi ve benzeri teşkilatlarca çok daha kolay olacaktır. Çünkü bugünkü yapılanmalarla bu tarz çözüm önerilerinin çiftçilere ulaşımı zor olmaktadır. Yapılan araştırmalar ilgili kuruluşların kütüphanelerinde veya sadece dar bir etki alanında kalmaktadır.

Araştırma konumuz olan Ahlat ve Adilcevaz ilçelerinde yapılan sulama tesislerinde kullanılan beton malzemesinin alındığı ocak Ahlat Karmuç kum - çakıl ocağıdır. Bu ocağın aldığımız tuvenan malzemelerde yaptığımız analiz sonuçlarına göre malzemenin doğal haliyle kullanılmasının sakıncalı olduğudur. Bu nedenle ilgili özel idarenin bu ocağın malzeme alınabilmesi için malzemede bulunan kil ve kil topraklarının uzaklaştırılmasını sağlayacak yıkama tesislerinin kurulmasını sağlamak gerekmektedir. Bunun yanında danelerin boyutlara ayrılmasını sağlamak için elek sisteminde kurulması ile

beton karışımlar için istenilen tane boyutunda agrega granülometrileri elde etmeleri mümkün olacaktır. Buna mükabil malzemenin yıkanmadan beton karışımında kullanılması halinde beton dayanımının azalmasına beton içindeki bağlantıların azalmasına ve beton yoğurma suyunun artması gibi olumsuzluklar ortaya çıkacaktır. Bu şekilde yapılan tesislerinde ekonomik ömürleri kısılacaktır. Bu olumsuzlukların ortadan kaldırılması için Ahlat Karmuş kum - çakıl ocağının yukarıdaki öneriler doğrultusunda hareket edilerek kullanılması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesine 92/ZF/230 nolu proje dahilinde katkıda bulunan Yüz. Yıl Ün. Araştırma Fonu Başkanlığına ,laboratuvar yardımlarından dolayı Köy Hizmetleri 9.Bölge Müdürlüğüne ve Karayolları Bölge Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 1991. Beton ve Betonarme Standartları, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
2. Anonymous, 1994. Ahlat ve Adilcevaz İlçeleri, Sulama Tesisi Projeleri, Bitlis Köy Hizmetleri İl Müd., Arşivi ,Bitlis (1-10).
3. Ayyıldız, M. 1983. Sulama Suyu Kalitesi ve Sulamada Tuzluluk Problemleri Ank. Ün. Zir. Fak. Yayınları, No: 879,3-89, Ankara.
4. Çavlı, A. 1960. Beton Agregat Denemeleri, Nafia Vekaleti Yayınları, 5-36, Ankara.
5. Öztapak, F.H., 1988. Beton ve Beton Malzemeleri, Ders Notları Karayolları Gen. Müd., Yayınları, 8-25, Ankara.
6. Tuncay, H. 1983. Su kalitesi ders notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, 12-78, Bornova.
7. Tüzüner, A. 1990. Toprak ve su analiz laboratuvarları el kitabı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, 30-238, Ankara.