

ADAPAZARI KENTSEL ATIKSU ARITMA TESİSİ ATIKSUYUNUN KARAKTERİZASYONUNUN İNCELENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

¹Beytullah EREN, ¹Büşra SUROĞLU, ¹Asude ATEŞ, ¹Recep İLERİ, ²Rüstem Keleş

ÖZET:

Bu çalışmada, Adapazarı Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi atıksuyunun karakterizasyonunun belirlenmesi ve uzun havalandırmalı aktif çamur sisteminin performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Adapazarı atıksu arıtma tesisine gelen ortalama debi 161089 (120546-199754) m³/gün'dür. Atıksuyun ortalama giriş sıcaklığı ve pH değerleri sırasıyla 16.15 ve 7.66'dır. Atıksu Arıtma Tesisine gelen atıksuyun karakterizasyonunun belirlenmesi için, iki yıl boyunca (2004-2005) belirli aralıklarla tesisin giriş ve çıkışından numuneler alınmış ve numunelerde KOI, BOI₅, AKM, NH₄-N, PO₄-P gibi parametreler ölçülmüştür. Ölçüm sonuçlarına göre tesis girişinde; KOI:127–448 mg/lt, BOI₅: 66–170 mg/lt, AKM: 55–336 mg/lt, NH₄-N: 8.95–29.4 mg/lt, PO₄-P: 2.33–19.34 mg/lt ve tesis çıkışında ise; KOI: 15–26 mg/lt, BOI₅: 1–27 mg/lt, AKM: 2–7.6 mg/lt, NH₄-N: 0.01–9.7 mg/lt, PO₄-P: 0.8–11.08 mg/lt aralığında değiştiği gözlemlenmiştir. Arıtma Tesisinin ortalama performansı KOI için %92, BOI₅ için %96 ve AKM için %95 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Adapazarı, Atıksu, Karakterizasyon, Arıtma, Performans

ABSTRACT:

In this study, characterization of wastewater and extended aeration activated sludge system performance of Adapazarı Municipal Wastewater Treatment Plant were investigated. Average flow rate is 161089 (120546-199754) m³/d. With this aim, grab samples, which were taken certain period of two years (2004-2005), were used. Influent values were varying such as, COD: 127–448 mg/lt, BOD₅: 66–170 mg/lt, SS: 55–336 mg/lt, NH₄-N: 8.95-29.4 mg/lt, PO₄-P: 2.33-19.34 mg/lt. Influent temperature and pH were 16.15, 7.66, Effluent values were varying such as, COD: 15-26 mg/lt, BOD₅: 1-27 mg/lt, SS: 2-7.6 mg/lt, NH₄-N: 0.01-9.7 mg/lt, PO₄-P: 0.8-11.08 mg/lt, respectively. Performance of wastewater treatment plant was COD: 92 %, BOD: 96 %, SS: 95 %.

Key words: Adapazarı, Wastewater, Characterization, Treatment, Performance

¹Sakarya Üniversitesi, Müh. Fak., Çevre Mühendisliği Bölümü, Esentepe Kampüsü, Sakarya

²Adapazarı Su ve Kanalizasyon İdaresi (ADASU) Genel Müdürlüğü, Sakarya

beren@sakarya.edu.tr, bsuroglu@sakarya.edu.tr, aates@sakarya.edu.tr,
ileri@sakarya.edu.tr, adasu@adasu.gov.tr

GİRİŞ

Atıksu karakterizasyonu, uygun arıtma sistemlerinin tasarımı ve tesisin düzgün bir şekilde işletilmesi açısından çok önemlidir. Kentsel atıksular genellikle ham evsel atıksular ile ön arıtmadan geçmiş endüstriyel atıksulardan oluşmaktadır. Bu yüzden bu atıksular çok farklı özelliklere sahiptir ve ekonomik bir arıtma için karakterizasyonunun bilinmesi gerekmektedir. Atıksuların karakterizasyonunu belirlerken deşarj yönetmeliğinde belirtilen tüm parametreler dikkate alınmalıdır [1]. Bu çalışmanın amacı; Adapazarı Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi Atıksuyunun karakterizasyonunun detaylı bir şekilde incelenmesi ve uzun havalandırmalı aktif çamur sisteminin performansının değerlendirilmesidir..

Adapazarı Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi

Tesis, konutlardan ve endüstriden kaynaklanan atık sularının tümünü arıtmak üzere tasarlanmıştır. Sanayi kuruluşları, zehirli madde, ağır metal veya başka bir kirletici içeren atık sularını pis su toplama sistemine boşaltmadan önce ön arıtmadan geçirmek zorundadır. Tesis kuru havalarda günde 198800 m³/gün, yağışlı havalarda 271941 m³/gün atık suyu arıtacak kapasitededir. Atık suyun arıtılması sonucunda, tam kapasite çalışmada günde yaklaşık 932 m³/gün %30 kuru maddeli çamur keki elde edilecektir. Tesise gelen atık sudaki organik kirlilik (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı) takriben 225 mg/l olup, çıkış değerleri arıtmadan sonra deşarj sınır değeri olan 30 mg/l'ten daha düşük seviyelerde gerçekleşmektedir.

Arıtma tesisi aşağıdaki birimlerden oluşmaktadır (Şekil 1);

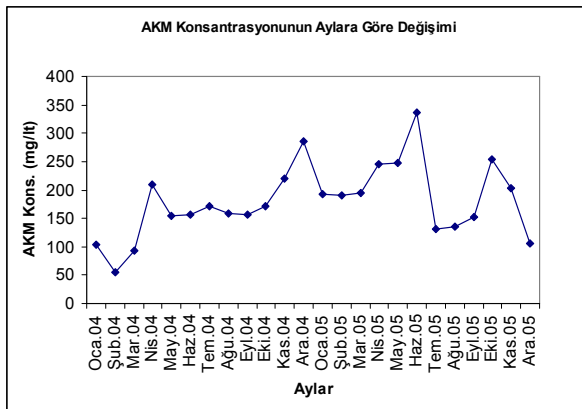
- Kaba Elekler
- Sarmal Pompa İstasyonu
- İnce Elekler
- Havalandırmalı Kum Tutucu
- Yağ Toplama Kuyuları
- Havalandırma Havuzu (Uzun Havalandırmalı Aktif Çamur)
- Son Çökeltim Havuzu
- Çamur Yoğunlaştırıcı
- Çamur Geri Devir Pompa İstasyonu
- Çamur Bekletme Tankı
- Belt Pres Filtre

Bu çalışmada, arıtma tesisinin giriş ve çıkışından numuneler alınarak, bu numunelerde KOI, BOI₅, AKM, NH₄-N, PO₄-P gibi parametreleri ölçmek suretiyle atıksuyun karakterizasyonunun belirlenmesi ve uzun havalandırmalı aktif çamur sisteminin performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunun için iki yıl boyunca (2004–2005) tesis giriş ve çıkışından belirli aralıklarla numune alınarak analiz edilmiştir.

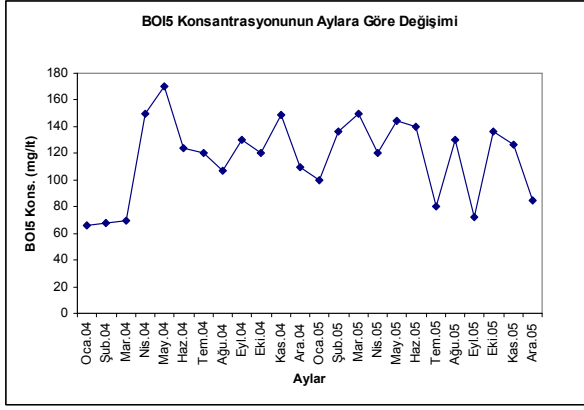
Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6’da verilmiştir. Şekil 4’den de görüleceği gibi Sonbahar ve Kış aylarında artan yağışlardan dolayı atıksuyun KOI değerinde seyrelmeden kaynaklanan düşüşler görülmektedir. Tesis giriş akımındaki BOI₅/KOI oranları hesaplanarak Şekil 7’de verilmiştir. Ortalama BOI₅/KOI oranı 0.46 olarak hesaplanmıştır. Atıksuyun giriş ve çıkışından elde edilen veriler göz önüne alınarak tesisin giderme verimi hesaplanmış ve Şekil 3’de gösterilmiştir. Tesisin ortalama olarak giderim verimleri AKM %95, BOI₅ % 96, KOI %92 olarak bulunmuştur.

Tablo 1. 2004 ve 2005 Yılı Adapazarı Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi giriş ve çıkış atıksuyu karakterizasyonu

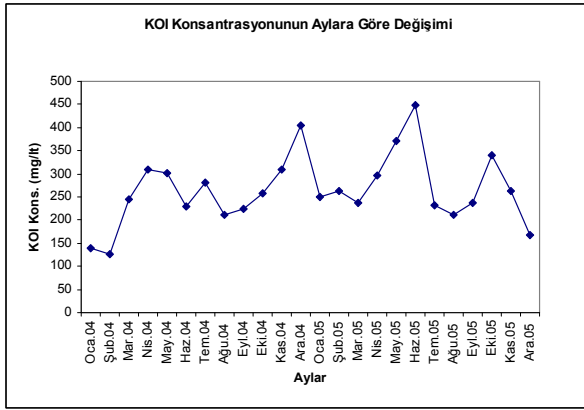
Aylar	GİRİŞ							ÇIKIŞ							
	Günlük Debi	Atıksu Sıcaklığı	pH	AKM	BOI ₅	KOI	İH4-H	PO4-P	Atıksu Sıcaklığı	pH	AKM	BOI ₅	KOI	İH4-H	PO4-P
	m ³ /gün	°C	(-)	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°C	(-)	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Oca.04	183951	11.71	7.70	103	66	139	16.53	19.34	11.23	7.45	7.89	3.12	22.19	0.24	6.42
Şub.04	194889	11.71	7.93	55	68	127	12.78	19.11	11.45	7.87	10.54	3.54	19.56	0.45	6.30
Mar.04	199754	12.45	7.97	94	69	245	17.64	17.56	11.78	7.49	8.49	4.12	21.72	1.14	6.10
Nis.04	148091	16.91	7.65	209	150	309	20.58	16.53	16.39	7.48	7.10	4.50	18.95	1.08	6.03
May.04	149357	15.18	7.73	154	170	301	13.56	17.98	15.01	7.68	7.87	4.75	19.83	0.23	6.80
Haz.04	156414	16.86	7.74	157	124	229	11.34	15.67	17.21	7.74	10.12	3.29	16.49	0.17	6.43
Tem.04	125210	18.32	7.76	171	120	281	13.27	19.25	19.08	7.59	7.16	2.67	15.64	0.09	7.80
Ağu.04	124786	19.55	7.86	158	107	210	12.04	14.00	20.32	7.62	6.52	4.67	14.95	3.69	11.08
Eyl.04	131726	19.03	7.81	157	130	225	15.38	19.00	19.54	7.67	8.86	7.60	21.95	0.31	8.63
Eki.04	120546	18.69	7.63	172	120	257	20.60	15.80	19.06	7.55	5.37	2.75	16.16	0.01	4.48
Kas.04	146091	16.51	7.65	219	149	308	20.28	16.33	16.29	7.46	7.11	4.35	18.55	1.04	6.02
Ara.04	153824	18.70	7.72	285	110	404	18.00	19.00	15.70	7.63	11.00	2.00	23.00	0.38	6.75
Oca.05	181539	13.41	7.71	193	100	249	14.57	7.75	13.09	7.69	8.80	3.00	21.60	1.53	4.73
Şub.05	178476	12.94	7.79	190	137	262	11.43	9.67	12.60	7.82	11.55	3.67	22.50	0.93	7.03
Mar.05	182118	12.97	7.76	194	150	237	29.40	17.50	12.71	7.85	11.35	3.00	21.13	6.55	6.23
Nis.05	169521	14.09	7.70	246	120	297	18.30	5.00	14.17	7.93	13.35	5.00	20.95	9.70	0.80
May.05	168389	15.49	7.55	248	144	370	18.48	7.43	15.95	7.91	10.70	4.50	25.60	5.03	2.30
Haz.05	167751	17.18	7.56	336	140	448	22.35	9.75	17.59	7.72	6.57	3.00	17.10	8.87	3.63
Tem.05	144844	18.38	7.66	132	80	233	10.28	8.33	19.83	7.70	5.00	4.33	18.00	0.23	5.23
Ağu.05	151939	19.14	7.56	136	130	211	14.18	6.12	20.09	7.54	5.61	4.00	16.50	0.45	4.36
Eyl.05	153752	19.08	7.51	152	72	237	13.36	3.08	19.65	7.29	3.95	4.22	19.67	1.62	2.60
Eki.05	171530	18.16	7.29	255	137	339	13.50	3.77	18.20	7.34	6.90	4.33	21.14	1.60	2.10
Kas.05	187558	16.19	7.38	203	127	263	10.17	2.97	15.91	7.37	6.58	3.00	19.21	0.37	1.87
Ara.05	174079	14.99	7.27	106	85	169	8.95	2.33	14.61	7.22	6.48	3.00	17.29	0.68	1.70
Ortalama	161089	16.15	7.66	180	117	265	15.71	12.22	16.14	7.61	8.12	3.85	19.57	1.93	5.23
Std. Sapma	22447	2.59	0.18	64	30	76	4.73	6.22	2.96	0.20	2.39	1.13	2.70	2.78	2.47
Minimum	120546	11.71	7.27	55	66	127	8.95	2.33	11.23	7.22	3.95	2.00	14.95	0.01	0.80
Maksimum	199754	19.55	7.97	336	170	448	29.40	19.34	20.32	7.93	13.35	7.60	25.60	9.70	11.08



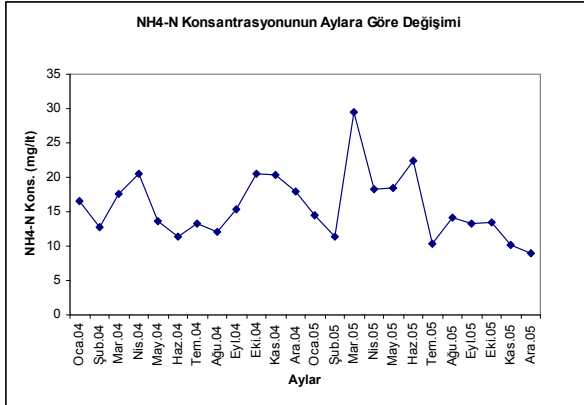
Şekil 2. Tesis giriş suyunda Ocak 2004- Aralık 2005 arasında AKM konsantrasyonunun aylara göre değişimi



Şekil 3. Tesis giriş suyunda Ocak 2004- Aralık 2005 arasında BOI₅ konsantrasyonunun aylara göre değişimi

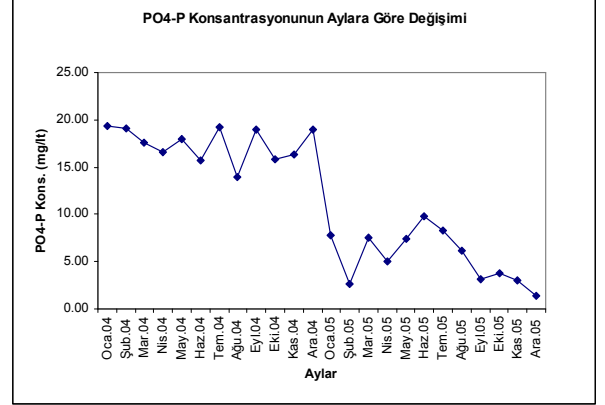


Şekil 4. Tesis giriş suyunda Ocak 2004- Aralık 2005 arasında KOI konsantrasyonunun aylara göre değişimi

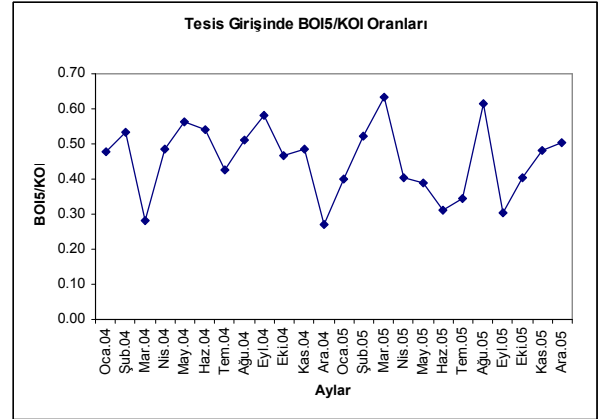


Şekil 5. Tesis giriş suyunda Ocak 2004- Aralık 2005 arasında NH₄-N konsantrasyonunun aylara göre değişimi

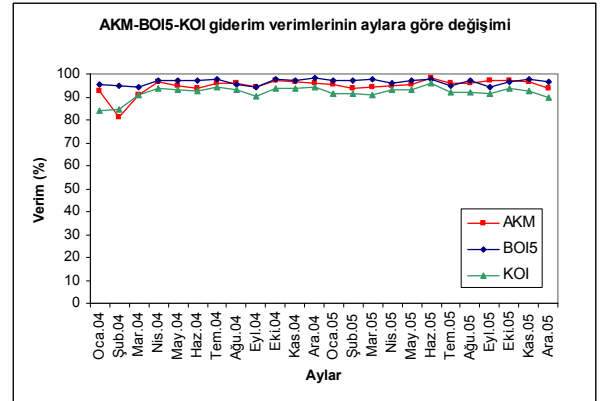
değişimi



Şekil 6. Tesis giriş suyunda Ocak 2004- Aralık 2005 arasında PO₄-P konsantrasyonunun aylara göre değişimi



Şekil 7. Tesis giriş suyunda BOI₅/KOI Oranlarının aylara göre değişimi



Şekil 8. Tesisin AKM-BOI₅-KOI giderim verimlerinin aylara göre değişimi

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmada, Adapazarı Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi atıksuyunun karakterizasyonunun belirlenmesi ve uzun havalandırmalı aktif çamur sisteminin performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Adapazarı kentsel atıksu arıtma sistemi kapsamında, uzun havalandırmalı aktif çamur sisteminin işletilmesi, 2 saat havalandırma (nitrifikasyon) ve 2 saat çökeltme (denitrifikasyon) şeklinde yapılmaktadır.

Ölçüm sonuçlarına göre tesis girişinde; KOI:127–448 mg/lt, BOI₅: 66–170 mg/lt, AKM: 55–336 mg/lt, NH₄-N: 8.95–29.4 mg/lt, PO₄-P: 2.33–19.34 mg/lt ve tesis çıkışında ise; KOI: 15–26 mg/lt, BOI₅: 1–27 mg/lt, AKM: 2–7.6 mg/lt, NH₄-N: 0.01–9.7 mg/lt, PO₄-P: 0.8–11.08 mg/lt aralığında değiştiği gözlemlenmiştir. Adapazarı Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi'nde KOI giderim verimi ortalama olarak %92 olup, % 84–96 aralığında değişmektedir. Arıtma Tesisinin ortalama performansı KOI için %92, BOI₅ için %96 ve AKM için %95 olarak bulunmuştur. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde henüz TN ve TP değerleri mevcut olmadığından değerlendirmeler bunlara göre yapılmamıştır. Kentsel atıksu arıtma sistemlerinin işletilmesinde, aktif çamuru inhibe edici ve havalandırma havuzundaki oksijeni hızlı azaltma özelliğinden dolayı, amonyum azotu (NH₄-N) değeri oldukça dikkat edilmesi gereken bir parametredir.

Tesiste atıksuyun karakterizasyonunda çok fazla bir değişme olmadığından, buna paralel olarak verimde de çok büyük bir değişme meydana gelmemektedir. Tesisin iyi bir arıtım performansına sahip olmasının nedeninin atıksuyun karakterindeki mevsimsel değişimlerin fazla olmamasından dolayıdır. Kentsel atıksuların arıtılmasında uzun havalandırmalı aktif çamur sisteminin uygun bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. A.E. Erdoğan, G.E. Zengin, D. Orhon, Türkiye’de evsel atıksu oluşum miktarları ve karakterizasyonu, itüdergisi/e, su kirlenmesi kontrolü, Cilt:15, Sayı:1-3, 57-69 2005
2. D. Eaton , L.S. Clesceri and A.E. Greenberg., “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” , 20 th Edition, APHA, AWWA & WEF ISBN: 8765015134. 2120C, 1998
3. A. Arslan, S. Ayberk, İzmit endüstriyel ve Evsel Atıksu Arıtma Tesisi Atıklarının Konvensiyonel Karakterizasyonu ve Değerlendirilmesi, Ekoloji, 14, 54, 7-12, 2005