

EVSEL ATIKSU KANALİZASYON SİSTEMİ İŞLETİLMESİ



Prof. Dr. Mustafa ÖZTÜRK
Müsteşar
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

ANKARA- 2017

İÇİNDEKİLER

1.GİRİŞ.....	2
1.1. Yağmur Suyunun Kanalizasyon Sistemine Etkisini Azaltma.....	3
2. EVSEL ATIKSU KANALİZASYON SİSTEMİNE DEŞARJLAR.....	5
2.1. Gerekirse Ön Arıtma Yapılması Gereken Tesisler.....	5
2.2. Kanalizasyona Deşarj Edilmesi Problemlili Kirleticiler.....	6
3.BAKIM-ONARIM	12
4.KAYNAKLAR.....	14

1. GİRİŞ

Yerel yönetimler, yönettikleri yerleşim bölgesinin atık sularını toplama sistemini yapmaktan, uzaklaştırmaktan ve arıtılmasından sorumludur. Yerel yönetimler kanalizasyon sistemleri , atık su arıtma tesisleri inşa etmek ve işletmek zorundadır. Atıksu kolektörlerini tekniğine uygun işletmek çok önemlidir.

Kanalizasyon sistemi haritası çıkarılmalı ve özellikle kirletme riski olan noktalarda kanalizasyona bağlanan atıksular haritaya işlenmelidir. Bağlanan atıksuların debileri ve özellikleri sisteme kaydedilmelidir.

Kirletme riski olan işletmelerin ve sanayi tesislerinin kanalizasyona bağlanan yerinde numune alma noktaları oluşturulmalıdır.

Kanalizasyon sistemlerini ve atık su arıtma tesislerini sağlıklı tutmak, o şehirde yaşayan herkesin sorumluluğu altındadır.

Evsel atık suların uzaklaştırıldığı kanalizasyon sistemleri ve arıtıldığı biyolojik arıtma tesisleri;

- Kanalizasyon sistemi,
- Izgara, kum tutucu ve yağın tutulması,
- Ön çöktürme ünitesi,
- Havalandırma ünitesi,
- Son çöktürme ünitesi ve geri dönüş çamurunun ayarlanması,
- Ham çamurun yoğunlaştırılması,
- Çamurun özümlemesi, metan gazının alınması ve depolanması,
- Elektrik enerjisi üretme ve ısıtma,
- Özümlemiş çamuru yoğunlaştırma ve çamurun susuzlaştırılması,
- Çamur kekinin depolanması veya nakledilmesi,

ünitelerinden oluşmaktadır.

Ülkemizdeki kanalizasyon şebekesi borularının fiziki ömrünün, doğru inşa edilmesi ve işletilmesi kaydıyla, yaklaşık 30 yıldır. İyi bakım ve işletme ile kanalizasyon sisteminin ömrünü 50-60 yıla çıkartmak mümkündür. Standartlara uygun olarak kurulmayan ve işletilmeyen kanalizasyon sistemleri kısa süre (yaklaşık 10 yıl) içinde çöker, tahrip olur ve o şehre maliyeti çok yüksek olur.

Yeraltı suyunun kanalizasyona ve kanalizasyon atık suyunun yer altı suyuna karışmaması için gerekli önlemler alınmalı ve izlemeler yapılmalıdır.

Tekniğine uygun işletilmeyen ve periyodik bakım-onarımı yapılamayan kanalizasyon sistemi zarar görür ve sızan atıksular yeraltı su kaynaklarını kirletir.

1.1. Yağmur Suyunun Kanalizasyon Sistemine Etkisini Azaltma

Yeşil altyapı sistemi ile kanalizasyon sistemine ve atıksu arıtma tesisine yağmur suyunun gelmesi minimize edilir.

Şehirlerdeki kanalizasyon + yağmur suyu bileşik sistemlerinde kaldırımlar, açık otoparklar, AVM'lerdeki açık otoparklar, sitedeki yollar, yürünebilir yollar, okullardaki meydanlar, park-bahçelerdeki yürünebilir yollar, refüjler ve şehirlerdeki meydanlar su geçiren beton/asfalt yapılırsa hem yağmur suyunun kanalizasyona karışması azaltılır hem de yer altı su kaynaklarının beslenmesi sağlanır. Kısaca; şehirlerde altyapı sistemi sünger gibi davranacak şekilde düzenleyerek gözenekli yerler (özellikle göllenmenin olduğu yerlerde) oluşturarak yağmur suyunun yeraltı suyu ile buluşması sağlanmalıdır. Bu sistemi Singapur başarı ile uygulamaktadır.

Çatılara yağın yağmur suyu için geçici depolayan gözenekli yağmur fıçı sistemleri oluşturulmalıdır. Ayrıca; yağmur bahçeleri ve yeşil çatılar ile yağmur suyunun etkisini azaltmak mümkündür.

Şehir içi bölgelerinde yeraltı su depolama alanlarının kapasitesini artırmak gereklidir. Bunun için yeraltı su alanlarının haritası çıkarılmalı ve nerelerden yağmur suyunun yeraltı suyunu beslemesi gerektiği ortaya çıkarılmalıdır.

Kanalizasyon sistemini akıllı teknolojilerle izlemeye alarak ömrünü uzatmak gereklidir.



Şekil 1. Yağmur Suyunun Yeraltı Su Kaynakları Buluşturan Yeşil Havuz

2.EVSEL ATIKSU KANALİZASYON SİSTEMİNE DEŞARJLAR

Kanalizasyon sistemlerinin doğru olarak kurulması ve işletilmesi gereklidir. Kanalizasyon sistemlerinin yapımı oldukça pahalıdır. Sistemin verimli ve doğru olarak çalışması için bakım-onarıma zen göstermek gereklidir.

Kanalizasyon sisteminin hidrolik, çevresel, kanalizasyonun yapısal ve operasyonel bakım-onarımı incelemesi yapılarak yıllık değerlendirilmesi yapılmalıdır.

2.1. Gerekirse n Arıtma Yapılması Gereken Tesisler

Standartlara uygun olarak kurulan kanalizasyon sistemleri doğru olarak işletilmediği zaman sistem kısa sürede tahrip olur ve kullanılamaz hale gelebilir. Kanalizasyon sistemlerine;

- Asidik veya bazik (pH'ı 5 den düşük ve 11'dan yüksek atıksular kanalizasyon sistemine zarar verir), ağır metal (zellikle ağır metal içerir arıtma tesislerinde ağır metal içeriği yüksek çamur oluşturur) ve yağ içeriği yüksek, organik kirlilik yükü endüstriyel atık sular,
- Metal kaplama sanayi atıksuları (zellikle ağır metal içerir arıtma tesislerinde ağır metal içeriği yüksek çamur oluşturur),
- Baskı işlemlerinden çıkan atık sular,
- Lokantaların, fast foodların ve hazır yemek ve gıda yapan tesislerin atık yağları (ABD'de yılda 36.000 vaka ve kanalizasyonun taşmasının yaklaşık %47'sine neden oldu. İngiltere'de her yıl yaklaşık 55.000 tıkanıklık olduğu, 15 tondan fazla yağ biriktiği ve bunun giderilmesi için 12 milyon pound tutarında harcama yapılıyor.),
- Tıbbi laboratuvarlar, araştırma laboratuvarları, üniversitelere ait laboratuvarlar, fotoğrafçılık laboratuvarları ve diğer kimyasal

maddelerle çalışma yapılan laboratuvarların atık suları (bu tür atıksular zaman zaman asidik, bazik ve ağır metaller ve hastalık yapıcı mikroorganizmalar içerebilir),

- Cerrahi ünitelerin olduğu hastane atıksuları (KOI değeri çok yüksek atıksulardır),
- Proses temizleme çözeltileri (konsantre sıvı atıklar içerir),
- Ön basım, basım ve ileri basım sonrası oluşan atıksular,
- Mezbahana atık suları (KOI değeri çok yüksek atıksulardır),
- Mermer atölyeleri atık suları (yüksek miktarda askıda katı madde içerir, kanalizasyonları tıkar),
- Araç bakım, onarım ve yıkama tesisleri atıksuları (yüksek miktarda yağ ve askıda katı madde içerir),
- %1'den fazla konsantrasyonlarda fizyolojik tuz ve tampon çözeltileri,
- %20'nin üzerinde etil alkol içeren sıvılar,

gibi tesislerin atıksuları ön arıtmaya tabi tutulmadan veya kanalizasyon sınır değerlerini sağlamadan sisteme verildiği zaman kanalizasyon sistemlerini kısa süre içinde tahrip eder ve bu yüzden atıksu arıtma tesisi verimli olarak çalışmaz.

Yüksek konsantrasyonlardaki sıvı atıkların seyreltilerek kanalizasyona verilmesi çok tehlikeli ve yasa dışıdır.

Vidanjörlerle bacalardan illegal dökülen atıksular mutlaka kontrol altına alınmalıdır. Belediyeler, izinli atıksu toplama ve kanalizasyona döküm sistemi oluşturularak atıksuları kontrol altına alabilirler. Bu atıksular deşarj sınır değerlerini kesinlikle aşmamalıdır.

Ayrıca, standartlara uygun olarak yapılmayan kanalizasyon sistemleri kısa sürede çalışamaz hale gelir. Yapılan maliyetli yatırım boşa gitmiş olur.

Diğer yandan bazı işletme ve tesislerde proses, metot ve teknik değişiklik yapılarak kirletici deşarj emisyonu azaltılabilir. Ayrıca ön arıtma ve uygun

bakım/işletme yapılarak veya alternatif malzeme kullanılarak tehlikelilik özelliği önlenabilir.

2.2.Kanalizasyona Deşarj Edilmesi Problemlı Kırleticiler

Aşğıdaki özelliklere sahip kırleticiler kesinlikle kanalizasyona deşarj edilemez:

- Bakım-onarım ve işletme sırasında yangın veya patlama tehlikesi yaratan kırleticiler,
- Kanalizasyon sistemine ve atıksu arıtma tesisine korozyon etkisiyle yapısal hasar veren kırleticiler (Hiçbir durumda 5'dan daha düşük ve 9'dan büyük olamaz.)
- Kanalizasyon sisteminde veya arıtma tesisinde tıkanma ve arıza oluşturan kırleticiler,
- Tıkanmalara neden olan petrol yağı, kesme yağı ve madeni yağlı kırleticiler,
- Alkalinitesi 2000 mg CaCO₃/lt üzerinde olan sular,
- Gazlar, buharlar veya dumanların bulunduğu ortamdaki kırleticiler.

Sınır değerlerinin üstünde kırletici içeren aşğıdaki tehlikeli malzemeler veya tehlikeli atıklar:

- Akut tehlikeli atık kimyasalları,
- Biyomedikal atık,
- Diş amalgaması (Kanalizasyon sisteminde cıvanın ana kaynaklarından biri diş hekimliğinde kullanılan cıva amalgaması atığıdır),
- Islak mendiller,
- Yanıcı sıvı,
- Yakıtlar,
- Taşınan sıvı atık,
- Tehlikeli endüstriyel atıklar,

- Tehlikeli atık kimyasalları,
- Nükleer atık,
- PCB'ler,
- Cilalar, boya ve solventler,
- Benzin, antifriz,
- Patolojik atık,
- Tarım ilaçları,
- Reaktif atık,
- Ciddi toksik maddeler,
- Ciddi toksik atık,
- Çamur,
- Atık bertaraf sızıntı suyu,

kanalizasyon sistemine dökülemez. Dökülürse hem kanalizasyon sistemi hem de atıksu arıtma tesisi zarar görür.

Ön arıtmaya tabi tutulmayan asidik ve bazik özellikteki endüstriyel atık sular kanalizasyon borularını aşındırarak tahrip eder ve kısa süre içinde çökelmesine neden olur.

Toksik ağır metaller içeren endüstriyel atık sular, arıtma sistemine ciddi zararlar verir. Ağır metaller atık su arıtma tesislerinde gerçekleşen biyokimyasal reaksiyonları yavaşlatır veya durdurur. Ağır metaller, atık su arıtma tesislerinde oluşan arıtma çamurlarının kullanım alanlarını daraltır. Hatta bazı atıksu arıtma çamurlarını tehlikeli atık sınıfına sokar. Ağır metal içeriği yüksek arıtma çamurlarını bertaraf etmek zor ve pahalıdır. Bu yüzden kanalizasyon sistemine bağlanmış ve bağlanacak ağır metal içeriği yüksek bazı endüstriyel atık sular mutlaka kontrol altına alınmalıdır. Ağır metal içeriği yüksek endüstriyel atık sular mutlaka arıtılmalıdır.

Bazı endüstriyel tesislerin atık sularının kirlilik yükü çok yüksektir. Evsel atık suya göre kirlilik yükü yüksel olan endüstriyel atık sular atıksu arıtma tesislerine ciddi zararlar verir ve tesisi işlemez hale getirir. Çünkü evsel atık su özelliğine göre arıtma tesisi dizayn edilmiştir. Sınır değerlerin

üzerinde kirlilik yüküne sahip atık suların arıtma tesise verilmesi arıtma tesisi verimliliğini düşürür, hatta durdurur, arıtma tesisini çalışamaz hale getirir.

Yukarıda kısaca anlatıldığı gibi bazı endüstriyel atık suları, gerekli ön arıtma işlemine tabi tutmadan kanalizasyon sistemine verilmesi, kanalizasyon sistemlerine ciddi tahribatlar verir.

Lokantalarda, fast foodlarda ve hazır yemek merkezlerinde oluşan kullanılmış bitkisel ve hayvansal yağlar yüksek kaloriye sahip sıvı atıklardır. Bu sıvı veya yarı sıvı atık yağlar kanalizasyon sistemine deşarj edildiği zaman kanalizasyon borusu yüzeyine yapışır ve kanal kesitinin zamanla daralıp tıkanmasına neden olur. Özellikle bu durum bitkisel veya hayvansal atık yağın döküldüğü yakın bölgelerdeki kanallarda gerçekleşir. Kanal duvarına bulaşan atık yağlar, atık su içindeki kum gibi maddeleri vantuz gibi bünyesine alır. Böylece yavaş yavaş kanal borusu daralır. Lokanta, restoran, fastfood ve hazır yemek merkezleri yakınında tıkanmalar bu yüzden sıkça görülür. Daralan kanalı yeni ile değiştirmek şarttır. Bu da çok maliyetli bir işlemdir. Dolayısıyla bu problemi çözmek için bu tür tesislerin kanala bağlantı kısımlarına yağ tutucular konması zorunlu hale getirilmelidir. Yağ tutucularda tutulan atık yağlar zaman zaman alınmalıdır.



Şekil 2. Kanalizasyon Sistemini Tıkayan Kızartma Yağları ve Islak Mendiller.

Kanala dökülen bitkisel ve hayvansal yağlar, atık suların kirlilik yükünü artırır. Evsel atık suya karışan atık yağlar yüzünden kirlilik daha geniş alana yayılır. Evsel atık su kirliliğinin %25'i bitkisel ve hayvansal atık yağların kanalizasyona dökülmesinden ileri gelmektedir. Kullanılmış bitkisel ve hayvansal yağ atıkları atıksu arıtma tesislerine ciddi zararlar verir. Arıtma tesisinin işletme maliyetini artırır.



Şekil 3. Kızartma Yağları İle Bloke Olan Kanalizasyon Borusu

Standartlara uygun olarak yapılmayan kanalizasyon sistemlerinde yeterli akışkanlık sağlanamadığı için sistemin bazı bölümlerinde atık suların göllenmesi sonucu anaerobik şartlar oluşur. Anaerobik şartlarda biyokimyasal reaksiyon sonucu öncelikle korrozif hidrojen sülfür gazı oluşur. Oluşan hidrojen sülfür gazı, korrozif olduğu için, kanal duvarlarına ve menholleri ciddi şekilde aşındırır. Et kalınlığı incelen kanalizasyon boruları çöker.

Menhollerde ve kanalizasyon borularında katı maddelerin çökmesi, bloklamaya, bloklama kanalının daralmasına ve arzu edilmeyen gazların, korrozif hidrojen sülfür gazı gibi oluşumuna neden olur.

Menhollerin kapakları açılmadan önce hidrojen sülfür konsantrasyonu ölçülmelidir. Kanalizasyona girmeden önce kişiler gerekli güvenlik elbiselerini giymelidirler. Bu tür işler yerel yönetimlerin asli görevidir.

Aşırı atıksu debisinden ve kanalizasyon borusunda oluşan H₂S gibi korrozif gazlardan dolayı kanalizasyon sisteminde zamanla çökmeler olur.

Kötü ve yanlış yapılmış kanalizasyon sistemi ve kötü işletme şartları kanalizasyon borularının kırılmasına, aşınmasına veya bağlantı yerlerinin açılmasına neden olur. Kanalizasyon sistemi üzerinde yeterli ızgara sisteminin olmaması kanal sistemini tıkar. Keza kanalizasyon sistemine giren ağaç kökleri, toprak, çakıl gibi maddeler sisteme zarar vermektedir.

Kanalizasyon sistemindeki çıkmalar önemli problemler oluşturur. Bu tür olumsuzluklar özellikle kanal sisteminin kapasitesini düşürür. Kanal sisteminde sık sık tıkanmalara neden olur. Ayrıca kanalizasyon borusunun duvarlarına çamur, gres ve viskoz maddelerin birikmesi sonucu borunun çapı daralır. Bu durum atık suların akışını engeller ve bloklattırır.

Sel felaketi ile kanalizasyon sistemine giren kum, çakıl gibi katı atıklar, menhollerde toplanır ve kanalizasyon sistemini bloke eder.

Kanalizasyonu çöp dökme yeri olarak düşünmek cinayettir.

3. BAKIM-ONARIM

Kanalizasyon sistemi yaşayan bir mekanizmadır. Bu yüzden doğru bakım onarım-onarım mekanizmasının seşilmesi ve kurulması ile minimum maliyetle maksimum iř yapılabilir ve çevresel riskler azaltılabilir. Avrupa Őehirlerinde atıksu kanalizasyon sisteminin rehabilitasyonu için yıllık 5 milyar Avro harcanmaktadır.

Kanalizasyon sisteminin haritası ęıkarılmalıdır. Kirletme riski olan tesisler ve işletmeler haritaya işlenmelidir.

Bakım-onarımın periyodik olarak 2 yılda bir yapılması gereklidir.

Her yıl yaz aylarında menhollerde koku kirliliğine neden olan H₂S kirliliği ölçülmelidir. Koku kirliliği yaz aylarında, sıcaklığın en yüksek ve havanın sakin hakim olduğu gündüz saatlerinde yapılmalıdır. Koku kirliliğinin yüksek olduğu yerlerde bakım ve onarıma öncelikle verilmelidir.

Bozulan veya tahrip olan kanalizasyon sisteminin bakım ve onarımı gerekli önlemler alındıktan sonra uzman kişilerce yapılmalıdır. Kanalizasyon sistemlerinde ęok zararlı ve zehirli gazların (hidrojen sülfür ve merkaptanlar gibi) olduğu unutulmamalıdır. Kanalizasyon sisteminin bakım ve onarımında ęalıřacak kişiler yeterli eğitimi almış olmalıdır. Bozulan/tahrip olan ve bakım/onarımı yapılacak kanalizasyon sistemi çevresinde gerekli koruyucu önlemler alınmalıdır. Halkın bu tür yerlere girmesi önlenmelidir. Önlem alınmayan ve ağıkta bırakılan kanalizasyon sistemlerinden dolayı her yıl onlarca kişi zehirlenerek ölmektedir.

Yerel yönetimler kanalizasyon sistemlerinin bakım ve onarımında ęalıřacak kişilere yeterli eğitim vermelidir. Kanalizasyon sistemlerinde bakım onarımın nasıl yapılacağı ve ęalıřacak kişilerin sağlıklarını nasıl koruyacakları öğretilmelidir.

Yerel yönetimler, kanalizasyon sistemlerini sürekli kontrol altında tutmalıdır. Kanalizasyon sistemine bağlanmış ve bağlanacak olan başta

sanayi tesisleri, mezbahana, mermer atölyeleri, lokantalar, restoranlar, fast foodlar, laboratuvarlar, hazır gıda ve yemek tesisleri, fotoğrafçılık atölyeleri, organize sanayi tesisleri, kaplama sanayi, kuyumculuk atölyeleri, merdiven altı yağ üretim tesisleri gibi tüm tesislerin atık suları kontrol altına alınmalı ve izlenmelidir. Bu tesislerin sınır değerlerin üzerinde atık su vermelerine izin verilmemelidir. Yerel yönetimler bu tür atık suların izlenmesi ve değerlendirilmesi konusunda uzman kurumlardan teknik ve uygulamalı destek almalıdır. Yukarıdaki tesislerin basit ve pratik ön arıtma tesisi, yağ tutucu gibi, kurmaları ve deşarjlarını random takip edici mekanizma kurulmalıdır.

Deşarj edilen atıksuların kalitesinin belirtilen standartı karşılayıp karşılamadığını kontrol etmek için düzenli olarak kendi kendini denetleme kontrolleri yapılmalıdır. Kanalizasyon sistemine sınır değerlerinin üzerinde atıksu deşarjları yapanlar denetlenmelidir.

Kanalizasyonu uzaktan izleme ağı ile sistemin verimli ve bakımlı işletilmesi sağlanabilir. İzleme sistemi belli periyotlarda ve sürekli yapılabilir. Sürekli ölçümlerde serbest oksijen, pH, sıcaklık, debi gibi kısıtlı sayıda parametre izlenebilir. Belli periyotlarda alınan numunelerle çok sayıda parametreyi izlemek ve kontrol altında tutmak mümkündür. Sınır değerlerini aşan parametreler, tüm yönleri ile iyi değerlendirilmeli ve çözüm yolları ortaya konmalıdır.

Kanalizasyon sisteminde oluşan taşkınların sebepleri tüm yönleri ile değerlendirilmeli ve çözümler üretilmelidir.

Kanalizasyon borularının belli aralıklarda bakım ve onarımı yapılmalıdır. Kanalizasyon borularının bakımı ve onarımı konusunda ciddi teknolojik uygulamalar geliştirilmiştir. Kanalizasyon borularının bakım ve onarımı konusu ayrı bir çalışmada detaylı olarak anlatılacaktır.

4. KAYNAKLAR

1. Metcalf and Eddy, "Wastewater Engineering: Collection, Treatment, Disposal",
2. "Atıksu Arıtma Tesisleri Proses İşletme Bakım El Kitabı", İller Bankası, UNDP, WHO, 1989, Ankara.
3. Topaık, D., "Atıksu Arıtma Tesisleri İşletilmesi. İller Bankası. 1987.
4. Öztürk Mustafa, "Hidrojen Sülfürün Kanalizasyona ve Sağlık Üzerine Etkileri" 2009.