



BODRUM YARIMADASI ÇEVRE SORUNLARI SEMPOZYUMU
15-19 ŞUBAT 1998, BODRUM

FOSSEPTİK ATIKLARIN BERTARAFI İÇİN BİR YÖNETİM MODELİ ÖNERİSİ

Adnan AKYARLI

DEÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı, İzmir.

ÖZET: Özellikle finansman güçlükleri yüzünden ülkemizdeki bir çok yerleşim merkezinde kanalizasyon ve arıtma sistemleri tasarım veya yapım aşamasında bulunmakta; bu yatırımların tamamlanmasına kadar geçecek süre içinde ise, genellikle fosseptiklerden yararlanılması yoluna gidilmektedir. Çok uzun sürdüğü bilinen bu tür geçiş dönemlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirilebilmek için: i) fosseptik atıklarının kontrolsüz olarak uzaklaştırılması uygulamalarından özenle kaçınılmalı; ii) bu atıkların denetim altında ve çevresel kriterlere uygun olarak bertarafına olanak veren alt yapı sistemleri acilen devreye alınmalıdır.

ANAHTAR KELİMELELER: Fosseptik, sıvı atık yönetimi, fosseptik arıtımı.

SUMMARY: Due to financial difficulties, sewerage systems and treatment plants are *either in the design phase or still under construction, and this case makes the utilisation of existing septic systems indispensable in most of the settlements. Since such transition periods usually last much longer than expected, it seems to be a must i) to prohibit the uncontrolled disposal of septic sewage; and ii) to implement proper infrastructures for septage treatment.*

KEYWORDS: Septic system, waste water management, septage (septic sewage) treatment.

GİRİŞ

Atık suları uzaklaştırma olanakları bakımından yerleşim bölgelerini:

- ◆ hali hazırda merkezi kanalizasyon ve arıtma sistemlerinden yararlanan merkezler;
- ◆ gelecekte merkezi kanalizasyon ve arıtma sistemlerinden yararlanması olası merkezler;
- ◆ gelecekte dahi merkezi kanalizasyon ve arıtma sistemlerinden yararlanması olası olmayan merkezler

olmak üzere üç gruba ayırmak mümkündür.

Bu konuda 55. Hükümet'in Çevre Bakanı tarafından görsel ve yazılı basında muhtelif tarihlerde yapılan açıklamalara göre: ülkemizde mevcut 2900 belediyeden sadece 141'inde kanalizasyon şebekesi bulunduğu; bunlardan sadece %30'unun arıtma tesisine sahip olduğu; bu tesislerin yarısına yakın bir bölümünün de, istenen verimlilikte çalışmadığı

anlaşılmaktadır. Oldukça karamsar bir tabloyu ortaya koyan bu istatistikler, birinci gruba giren yerleşimlerin çok sınırlı olduğunu; büyük bir bölümün ise, ikinci ve üçüncü grupta yer aldığını ortaya koymaktadır.

Son iki gruba giren kanalizasyon şebekesi olmayan yörelerde, atık su bertarafı için genellikle fosseptiklerden yararlanılmaktadır. Esasen kanalizasyon sistemi olmayan yerleşim bölgelerinde fosseptiklerin kullanılması, dünyanın hemen her yerinde yıllardan beri yaygın olarak uygulanan bir yöntemdir (Metcalf ve Eddy, Inc., 1991).

Virüs, bakteri ve parazit içeren fosseptik atıklarının kontrolsüz bir şekilde bertarafı, çevre kirlenmelerine yol açmakta ve önemli sağlık riskleri yaratmaktadır. Bu nedenle, pek çok gelişmiş ülkede bu atıklar aracılığı ile hastalık bulaşmasını ve taşıyıcıların oluşmasını önlemek ve koku yayılması potansiyelini en aza indirmek için yapılması gerekli işlemleri tanımlayan yönetmelikler geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra, bu atıkların genellikle yapıldığı gibi kontrolsüz olarak uzaklaştırılması uygulamalarına son verilerek, arıtılarak bertaraf edilmelerine olanak veren alt yapı sistemleri devreye alınmıştır (A. Feige et al, 1975; EPA, 1984; EPA, 1992a; EPA, 1992b; EPA, 1994; EPA, 1995). Dünyadaki bu tür anlayışlara karşılık ülkemizdeki uygulama ise, Çevre Bakanlığı tarafından getirilmiş olan ve fosseptik uygulamalarını sınırlandırmaya yönelik bulunan bazı yasal düzenlemelere göre yürütülmektedir.

7 Ocak 1991 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliği"nde yer alan "Kanalizasyon Sistemi Bulunmayan ve İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Uygulanacak Teknik Esaslar"a göre:

- ✓ Nüfusu 500 kişiden fazla olan yerleşimler ile tatil sitesi ve sanayi tesislerinin atık sularının bertarafında fosseptik çukurları kullanılamaz.
- ✓ Turizm mevsiminde nüfusu 500 kişiden çok olan turistik yörelerde su kullanımının fazla olması ve bu tür tesislerin yakın çevresinin kirlenme yönünden daha fazla önem taşıması dolayısı ile, çok gözlü fosseptik tesisleri kullanılamaz. Bu gibi yerlerde teknik açıdan verimliliği ve uygulanabilirliği ispatlanmış arıtma teknolojileri kullanılarak atık su arıtımı yapılmalıdır.
- ✓ Nüfusu 500 kişiden az olan yerlerde mekanik arıtmanın yeterli bir verim sağlayamaması nedeni ile fosseptik çukurlar, biyolojik arıtma ile ilgili tedbirlerin alındığı ve "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği"nde öngörülen şartların noksatsız yerine getirildiği durumlarda kullanılabilir.

Çevre Bakanlığı, bu mevzuatı gerekçe göstererek, - **gelecekte merkezi kanalizasyon ve arıtma (ve/veya deniz deşarjı) sistemi yapılıp yapılmayacağını dikkate almaksızın** - kıyı beldelerinin tümünde, mevcut bulunan sitelerin belirli bir periyot içinde arıtma tesislerini yaptırmalarını veya - *en azından* - bunun bir kanıtı olmak üzere, verilen bir süre içinde arıtma tesislerini yaptırmak üzere bir firma ile taahhüt anlaşması imzalamalarını istemektedir. Bu isteğe uymayan siteler, kendilerine verilen süreler sonunda ceza uygulamasına maruz kalmakta; artarak tatbik olunacağı bildirilen ardışık cezalardan çekinen birçok site ise - *uzman olmadıkları konuda kısa sürede karar verme zorunda bırakıldıklarından* - çoğu kez nereden sağlıklı fikir alacaklarını öğrenme fırsatını dahi

bulamadan, kendilerine bir şekilde ulaşmış olan herhangi bir arıtma firması ile anlaşma imzalama yoluna gitmektedir.

Bilinçli bir çevre yönetimi, eldeki olanakların optimum biçimde kullanılmasını sağlayan akılcı modellere dayanmalı ve özellikle geçiş dönemi çözümlerinde, mevcut yatırımlardan daha etkin bir biçimde yararlanılmasını öngören ve bu yolla kaynak israfını ortadan kaldıran stratejileri benimsemelidir. Bu açıdan bakıldığında, - **gelecekte merkezi kanalizasyon ve arıtma (ve/veya deniz deşarjı) sistemlerinden yararlanması planlanan yörelerde, bu tesislerin yapımına kadar geçecek dönem içinde** - belirli bir yatırım değerine sahip olan mevcut fosseptiklerden bilinçli ve kontrollü olarak yararlanması, akılcı bir uygulama seçeneği olarak ortaya çıkmaktadır. Bu husus, gelişimini hızlandırabilmek için parasal kaynaklarını çok iyi değerlendirme durumunda olan ülkemiz açısından özellikle önem taşımaktadır.

FOSSEPTİK SİSTEMLERİNDEN YARARLANMA OLANAKLARI

Merkezi bir kanalizasyon sistemi olmayan turistik kıyı yerleşimlerindeki atık su bertarafı, genellikle tekil konutlara ait bağımsız veya site ölçeğinde hizmet veren merkezi fosseptik tesisleri ile sağlanmaktadır. Mevcut kurallara göre bu tesislerin sızdırmaz olması zorunlu olmakla beraber, bu koşulun sağlanıp sağlanmadığının nasıl denetlendiği belirsizdir. Öte yandan her koşulda sızdırmazlık aranması da, kategorik yasaklamaların tipik bir örneğidir. Zira, zemin yapısının uygun olduğu ve sızan atık suların yeraltı suyunu ve denizi kirletmesinin söz konusu olmayacağı yerlerde, sızdırmalı fosseptik uygulaması çok daha rasyonel olabilmektedir (Metcalf ve Eddy, Inc., 1991). Bu durumda uygulanacak işlem, oluşan çamurun uzun aralıklarla alınarak bertaraf edilmesidir. Buna karşılık sızdırmaz fosseptiklerde ise, daha sık aralıklarla boşaltılan sıvı atığın bertarafı önem kazanmaktadır.

Ülkemizde - *ister sıvı, ister çamur formunda olsun* - septik atıklarla ilgili işlemler, genellikle kontrolsüz olarak yapılmakta ve vidanjörlerle alınan sular, çevresel riskler yaratılma pahasına - *genellikle* - araziye, - *bazı hallerde ise çok daha vahim olmak üzere* - akarsulara ve denize verilmek suretiyle bertaraf edilmektedir. Oysa özellikle A.B.D. Çevre Koruma Ajansı (EPA - Environmental Protection Agency) tarafından yayınlanan güncel kaynaklarda detaylı olarak açıklandığı üzere: septik sular için merkezi kabul tesisleri yapılabilmektedir (A. Feige et al, 1975; EPA, 1984; EPA, 1992a; EPA, 1992b; EPA, 1994; EPA, 1995). Sürekli olarak güncelleştirilen bu yayınlarda detaylı olarak açıklanan fosseptik arıtma yöntemleri şunlardır:

- ◆ Araziye boşaltım
- ◆ Bir kanalizasyon arıtma tesisinde karma arıtma
- ◆ Fosseptik atıkları için bağımsız arıtma tesisleri

Bu başlıklar altında yapılabilecek uygulamalar, Şekil 1'de gösterilmiş olup, bu olanakları değerlendiren stratejiler geliştirebilmek - *ülkemiz için de* - yararlı görülmektedir.

Türkiye'deki uygulamaların çok önemli bir bölümü kuramsal olarak birinci gruba girmektedir. Ancak bu işlemler, - *muhtemelen denetimlerin yetersiz olması nedeni ile* - çevreye duyarsız ve son derece çağ dışı bir anlayışla, septik atıkların gelişigüzel boşaltılması şeklinde yapılmaktadır. Buna karşılık EPA (1992a) tarafından tanımlanan araziye boşaltım seçeneğinde ise, septik atıkların araziye verilmeden önce belirli işlemlere

tabi tutulması söz konusu olup, bunlar arasında yer alan kireçle stabilizasyon tekniğinin uygulama esasları, Akyarlı ve Öztüre (1996) ve Akyarlı (1997) tarafından çeşitli yayınlarda detaylı olarak açıklanmış bulunmaktadır.

İkinci grup için ülkemizden verilebilecek tek örnek, Özel Çevre Kurumu (ÖÇK) tarafından Köyceğiz -Dalyan yöresi için öngörölmüş bulunan modeldir . Akım şeması Şekil 2'de verilen bu sistemde, fiziksel ve biyolojik arıtma kademelerine sahip olan bir atık su arıtma tesisi öngörölmüş bulunmaktadır. Bu tesis: gerek fosseptiklerden vidanjörlerle toplanan septik atık suları; gerekse kanalizasyon şebekesinden gelen ham atık suları birlikte arıtılabilecek şekilde tasarlanmıştır. Arıtılmış su, Köyceğiz Gölü'ne bağlanan bir sulama kanalına verilecek; atık çamur ise, kireç stabilizasyonu yapılarak tarımsal alanlarda kullanılacaktır.

Üçüncü grup kapsamında yer alan herhangi bir uygulama bulunmamaktadır. Bununla birlikte, çevre konularındaki duyarlılığı bilinen Urla Belediye Başkanlığı (UBB) tarafından hazırlatılan "Urla Gündem 21" raporunda (UBB, 1996), kanalizasyon ve arıtma sistemlerinin yapılmasına kadar geçecek sürede, septik atıkların arıtılarak bertarafının planlandığı belirtilmektedir.

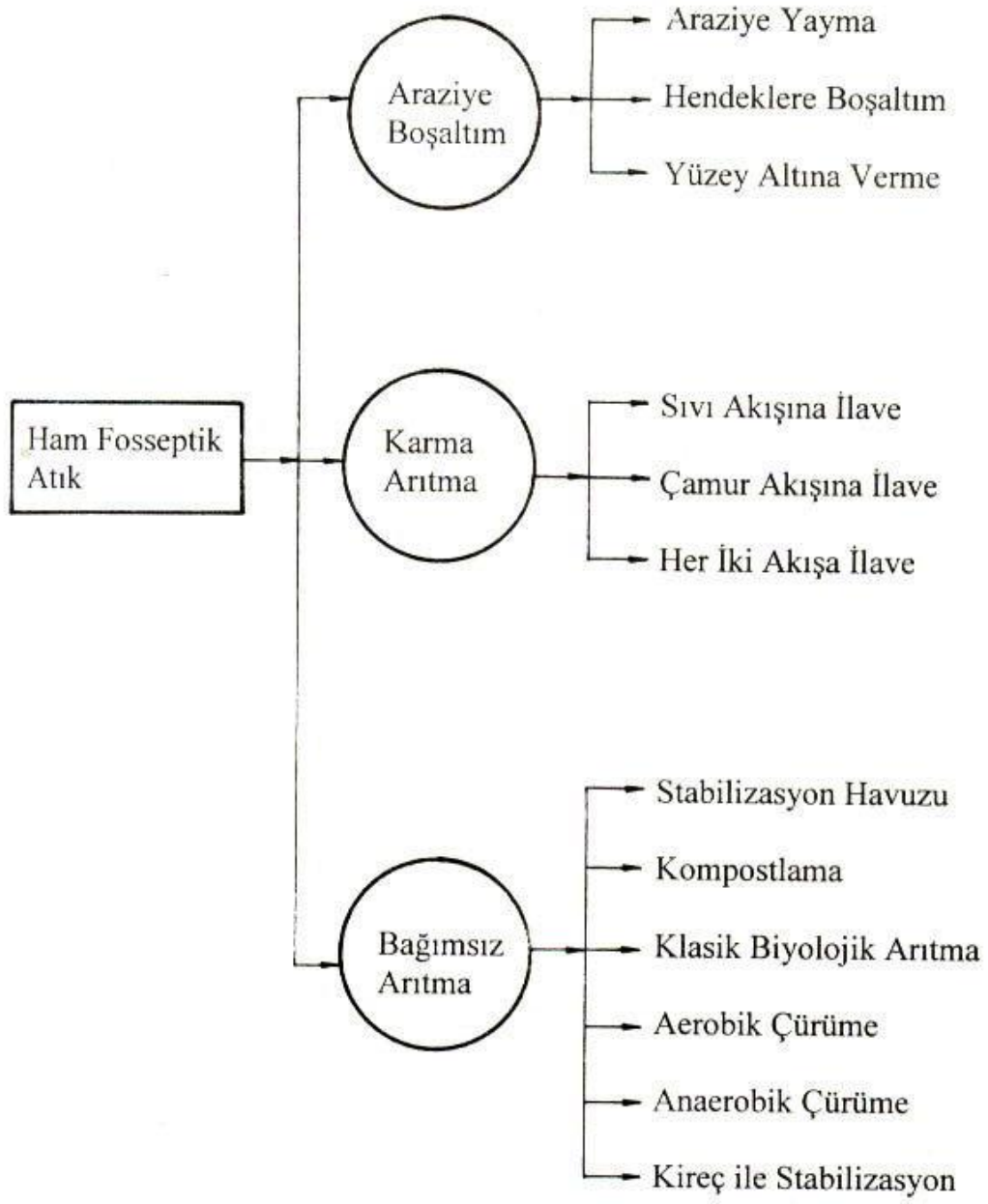
Fosseptik atıkların kontrollü bir şekilde bertarafı, - *beraberinde getirilecek bir kayıt sistemi ile birlikte* - denetimlerin etkinleşmesine; Bunun sonucundada kategorik yasaklamalardan veya uygulamalardan vazgeçilmesine olanak sağlayacaktır. Örneğin, yöresel koşulları açısından sızdırmaz olması zorunlu görölen bir fosseptik sisteminin kurallara göre işletilip işletilmediği, bu sistemden arıtma tesisine - *örneğin bir hafta içinde* - gelen vidanjör sayısına bağlı olarak kolayca anlaşılabilir. Denetimin bu denli etkin olarak yapılabildiği bir durumda ise, sakınca görölmeyen yerlerde sızdırmalı fosseptiklere izin vermekten çekinilmeyeceği açıktır.

Fosseptik atıklarının arıtılarak bertarafı, çevresel yatırımlara ilişkin planlanlama anlayışlarında temel bazı değişiklikleri gerektirmektedir. Böyle bir yaklaşım benimsendiği takdirde yatırımların öncelik sırası değişecek ve nihai çözümlere ilk olarak, merkezi arıtma tesislerinin yapımı ile başlanacaktır. Bu durumda: i) vidanjör taşımacılığı - *geçiş dönemi içinde* - kanalizasyon sisteminin işlevini üstlenecek; ii) fosseptiklerde toplanan septik atıklar, merkezi tesislerde arıtılarak bertaraf olunacak; iii) bu tesislerin tamamlanan kanalizasyon şebekelerinin getireceği atık suların arıtılması için uyarlanması ile de, nihai hedefe ulaşılmış olacaktır.

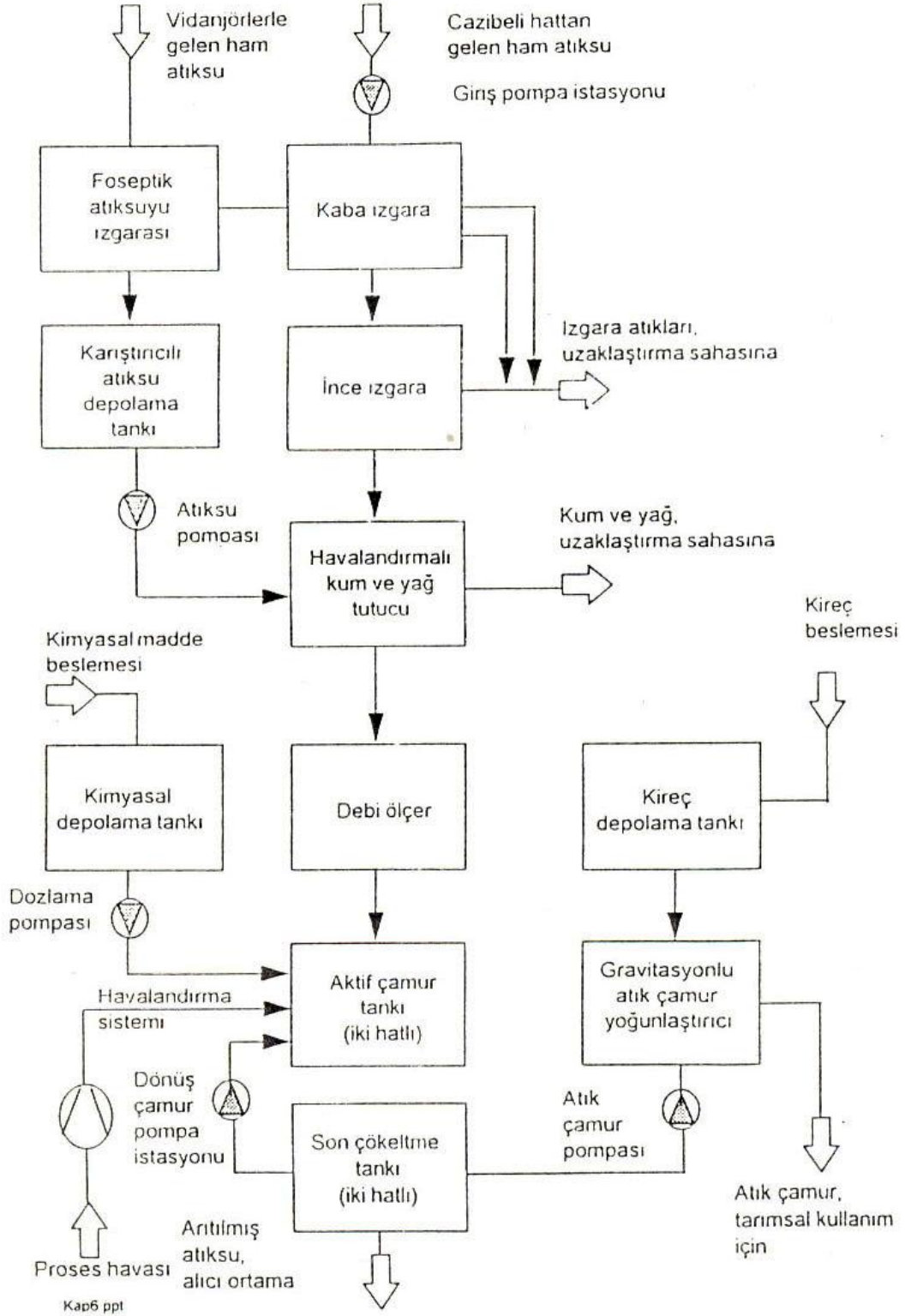
NİHAİ HEDEF İÇİN FİNANSMAN OLANAKLARI YARATILMASI

Gelecekte kanalizasyon ve arıtma sistemlerine sahip olacak yerleşimlerde, mevcut yasal düzenlemelerde yer alan kategorik yasaklamaların bir sonucu olarak dayatılan "**her siteye bir arıtma tesisi**" anlayışı, kaynak israfına neden olmaktadır. Çünkü nihai hedef olan merkezi toplama ve bertaraf sistemleri gerçekleştirildiğinde, bu tesisler devre dışı kalacak ve yatırım için yapılan harcamalar, ülke ekonomisi ölçeğinde "**kayıplar**" hanesinde yer alacaklardır.

Ekonomik boyuttaki olumsuzluğun ötesinde, bu tür tesislerin genellikle küçük ölçekli olmasından kaynaklanan çevresel sorunlar da vardır (Akyarlı ve diğerleri, 1995):



Şekil 1: Fosseptik atıkların arıtılmasında uygulanabilecek yöntemler (EPA, 1984, 1992a, 1994)



Şekil 2: Köyceğiz-Dalyan yöresi kanalizasyon ve fosseptik atık suları arıtma akım şeması

⇒ **İşletme:** Tesislerin küçük ölçekli olması, esasen yetersiz olan deneyimli personelin istihdam olanaklarını güçlendirmekte; sezon başında ve sonunda yeterli nüfusun olmaması nedeni ile biyolojik süreçlerin kullanıldığı kademelerde verimlilik sağlanamamakta; bunların yanı sıra, sıklıkla görülen elektrik kesilmeleri yeni işletme riskleri yaratmaktadır. Ayrıca sudaki tuz içeriğinin artması da, belirli bir sınır değerden sonra arıtma verimini azaltmaktadır.

⇒ **Çıkış suyu:** Bilindiği gibi dezenfeksiyon yapmadan atık suların hijyenik risklerini ortadan kaldırmak mümkün değildir. Bu amaçla klorlama yapılması, masraflı olmanın ötesinde klorlu suyun çevresel etkileri açısından da riskli olabilmektedir. Diğer dezenfeksiyon seçenekleri de, bazı hallerde işletme sorunları yaratabilmekte ve ek çevresel riskler taşımaktadır.

Çıkış suyunun sulama amaçlı geri kullanımlarında, işletme sorunlarına bağlı olarak riskler doğabilmekte; nadir de olsa, dezenfekte edilmemiş suyun örneğin konutların bahçelerine uygulanması dahi söz konusu olabilmektedir.

Arıtmadan çıkan suların denize deşarjı halinde ise, azot ve fosfor girdilerinin artışına bağlı olarak yosun büyümeleri gözlenmekte ve kıyının plaj değeri azalmaktadır. Ayrıca, dezenfeksiyon işleminin aksadığı hallerde arıtılmış suların denize verilmesine devam edilmesi, hijyenik riskler oluşturmaktadır.

⇒ **Arıtma çamurları:** Atıksu arıtma işlemlerinin sonunda oluşan arıtma çamurlarının herhangi bir işlem uygulanmadan bertaraf edilmesi, atık suların doğrudan deşarj edilmesi durumundan daha sakıncalıdır. Çünkü atık su içindeki kirleticiler bir başka forma dönüşerek, yoğun bir biçimde bu çamurlara geçmektedir. Bunlar, buldukları ortamda bozunma ve kokuşma eğilimindedirler. Bu nedenle arıtma çamurlarının biyolojik veya kimyasal yöntemlerle stabilize edildikten sonra, gerekli teknik önlemlerin alındığı bölgelerde bertarafı gerekir.

Bu durumda olan yörelerde ilk olarak yapılması gereken şey, geçici arıtma tesisleri için yapılacak harcamaların nihai çözüm olarak düşünülen merkezi sistemlerin finansmanına aktarılmasına olanak veren yasal ve kurumsal düzenlemelerin behemahal gerçekleştirilmesidir. Bu adımı takiben, site yönetimlerinden veya tekil konut sahiplerinden belirlenecek ölçütlere göre alınacak katılım paylarını kullanarak, mevcut fosseptik sistemleri ile toplanan atıkların kontrollu olarak bertarafını olanaklı kılan yatırımlar tamamlanmalıdır. Sağlanan kaynaklarla: i) bir yandan vidanjör servisi nitelik ve nicelik olarak etkinleştirilmeli; ii) diğer yandan da - *gelecekte kanalizasyon şebekesi ile toplanacak olan atık suları (da) arıtılabilecek şekilde dönüşümü olanaklı olan* - merkezi arıtma tesisleri inşa edilmelidir. Fosseptik atıkların arıtılarak bertarafının gerektireceği ek maliyetlerden doğan fiyat artışları ise, - *bir anlamda* - aksi halde site ölçeğinde yapılacak arıtma tesislerinin işletme masraflarına karşılık gelmektedir.

Önerilen bu yöntem: i) tüm finansman olanaklarının nihai hedefe yönlendirilmesi nedeni ile kaynak israfını ve finansman dar boğazlarına bağlı gecikmeleri ortadan kaldıracak; ii) küçük ölçekli arıtma sistemlerinin sakıncalarını önemli ölçüde bertaraf edecek; iii) çevresel denetimleri etkinleştirecek; iv) - *istendiği takdirde* - gerek çıkış suyunun ve gerekse arıtma çamurlarının yeniden kullanımına olanak sağlayabilecektir.

SIVI ATIK YÖNETİMİ MASTER PLANI

Özellikle turistik kıyı yer alan yerleşimlerinde atık sularının bertarafı, bir çok bileşeni olan karmaşık bir çevresel uygulamadır. Bu nedenle, bu bileşenleri göz önüne almayan ve mevcut bulunan bertaraf sistemlerinin potansiyellerinden yararlanmayı öngörmeyen yaklaşımların başarısız olma riski çok yüksektir. Bu tür başarısızlık ise, son derece kısıtlı olan finans kaynaklarının akılcı olarak kullanılamaması sonucunu getirecektir. Sıvı atıkların bertarafını sağlayan alt yapılar konusunda "GİRİŞ" bölümünde ortaya konan resmi tablo, bugüne kadar sürdürülen yönetim anlayışlarının "**ne denli başarılı**" olduğunun tipik bir göstergesidir.

Bu nedenle çok defa örneklerini yaşadığımız uzun dönemli hedeften bizi daha da uzaklaştıran: i) iyi planlanmamış; ii) yöresel farklılıkları göz önüne almayan; iii) kategorik yasaklamalara dayanan; iv) görünüşte aceleci olan, gerçekte ise ciddi zaman kayıplarına ve kaynak israflarına yol açan uygulamalardan vazgeçerek:

- ✓ atık su bertarafını site ve tesis ölçeklerinden başlayarak tüm bileşenleri ile alan ve yalnızca hedef durumu değil, bu hedefe ulaşılan kadar sürecek olan ve ülkemiz koşullarında çoğu kez yıllarca devam eden geçiş dönemleri sırasındaki uygulama esaslarını belirleyen "SIVI ATIK YÖNETİMİ MASTER PLANLARI" hazırlanmalıdır (Akyarlı, 1996);
- ✓ tüm uygulamaların bu planlara göre yapılmasını zorunlu kılan ve finansman yaratılması konularındaki mevcut açmazları ortadan kaldıran yasal ve kurumsal düzenlemeler, planlama çalışmalarını ile eş zamanlı olarak gerçekleştirilmelidir.

SONUÇ

Türkiye, bir çok alanda öncelikli gereksinimleri olan bir ülkedir. Örneğin sağlık konusu ele alındığında: mevcut hastanelerin gerek nicelik ve gerekse nitelik yönünden yetersiz olduğu ilk söylemde ifade olunacaktır. Benzeri sorunlar, "*geleceğimizin şekillenmesi süreci*" anlamına gelen eğitim alanında da söz konusudur. Bu durum, yöneticilere büyük sorumluluklar yüklemekte; en küçük bir harcama kararının dahi, akılcı ve gerçekçi bir temele dayandırılmasını gerektirmektedir. Bu koşul, yalnızca kamunun kendi kaynakları ile yapacağı yatırımlar için geçerli değildir. Sonuçları bakımından kamu dışı kaynakların sarf olunmasını gerektirecek olan kuralların konulmasında da, ortak anlayışlar izlenmelidir.

Bu bildiri kapsamında ortaya konan tablo, atık su bertarafı ile ilgili olarak yürürlükte bulunan kurallarda ve sürdürülen uygulamalarda, bu ortak anlayışla çakışmayan yönler olduğunu kanıtlamaktadır. Bu noktada göz önünde tutulması gereken çok önemli diğer bir husus, hatalı kural ve/veya kararlar nedeniyle doğan her türlü israfın, çok değer verdiğimiz çevre için - *diğer öncelikli gereksinimlerimizden keserek* - ayırdığımız toplam kaynaktan - *neredeyse yok yere* - pay aldığı gerçeğidir. Bu saptama bize: - *bilinçli ve etkin bireyler olarak* - hatalı harcanan "**kör kuruş**"un hesabını sorma ve - *eğer yapabiliyorsak* - daha tutarlı olduğuna inandığımız **alternatif yönetim modellerini ortaya koyma ve savunma sorumluluğunu** yüklemektedir.

KAYNAKLAR

Akyarlı, A., Uslu, O., Özdağlar, D., Filibeli, A., (1995), Atık Su Yönetimine Bütünsel Bir Yaklaşım - Çeşme İlçesi Çevre Danışma Kurulu Altyapı Çalışma Komitesi Raporu, Çeşme-İzmir, 6 s.

Akyarlı, A. ve Öztüre, N., (1996), "Lime Usage in Treatment of Wastes from Septic Tanks", 2nd European Technical Conference of EULA (European Lime Association), Köln-Almanya, s. 197-204.

Akyarlı, A., (1996), "Turistik Kıyı Yerleşimlerinde Atık Suların Uzaklaştırılması, Arıtılması ve Yönetimi", HABİTAT-II Toplantısı Ulusal Komitesi'ne sunulan ve hazırlanan Ulusal Rapor'un 138. sayfasında atıfta bulunulan kişisel rapor, İzmir.

Akyarlı, A., (1997), "Fosseptik Atıklarının Bertaraf Teknikleri". TMMOB Çevre Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen "2. Ulusal Çevre Mühendisliği Sempozyumu", İstanbul, EEK-2, 10 s.

A. Feige, et al., (1975), An Alternative Septage Treatment Method: Lime Stabilization / Sand Bed Dewatering. Municipal Environmental Research Laboratory, Cincinnati, OH.

EPA, (1984), Handbook - Septage Treatment Disposal, U.S. Environmental Protection Agency.

EPA, (1992a), Manual - Waste Water Treatment / Disposal for Small Communities, U.S. Environmental Protection Agency.

EPA, (1992b), Environmental Regulations and Technology: Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge, U.S. Environmental Protection Agency.

EPA, (1994), Guide to Septage Treatment and Disposal, U.S. Environmental Protection Agency.

EPA, (1995), Process Design Manual, Surface Disposal of Sewage Sludge and Domestic Septage, U.S. Environmental Protection Agency, September 1995.

Metcalf ve Eddy, Inc., (1991), Wastewater Engineering - Treatment, Disposal, Reuse (Third Edition). Mc Graw Hill.

ÖÇK, Dalyan-Köyceğiz Çevre Koruma Projesi, Özel Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara.

UBB, (1996), Urla Çevre Durum Raporu - Urla Yerel Gündem 21, UNDP Urla Gelişim Vakfı, Ankara, 70 s.