

SU KRİZİNE KARŞI BİR ÇÖZÜM TESİSATSIZ KLOZETLER

Asım Umut Özbey¹

1. GİRİŞ

Alaturka tuvaletlerin yerini alan geleneksel sifonlu klozetler, temizlik ve sağlık açısından hayatımızda önemli bir yer tutar. Ancak bu aygıtlar, gereksiz su harcaması, su kirliliği ve altyapı gereksinimleri gibi önemli sorunlara da neden olabilir. İşte tam da bu noktada, tesisata gerek duymayan (tesisatsız) klozetler devreye girmiştir. Bu yeni nesil klozetler, atık yönetimi için geleneksel sifonlu klozetlerden farklı olarak, su tesisatına bağlı olmadan çalışabilen teknolojiler sunarlar [1].

Bu yazıda, tesisata gerek duymayan klozet teknolojilerini

yakından inceleyecek ve bu yenilikçi tuvalet sistemlerinin üstün yönlerini, farklı türlerini ve gelecekteki potansiyel etkilerini inceleyeceğiz. Su tasarrufu, taşınabilirlik, temizlik, sağlık ve sürdürülebilirlik gibi önemli konular üzerinde durularak, bu yeni tuvalet teknolojilerinin günümüzdeki ve gelecekteki rolünü vurgulayacağız. Ayrıca, bu klozet türlerinin nasıl çalıştığını ve kullanıldığını anlamak için ayrıntılı bir inceleme yapacağız.

Tesisatsız klozetler, su krizi ve çevresel sürdürülebilirlik gibi küresel sorunlara bir çözüm sunabilirken, aynı zamanda kişisel sağlıklı bakım ve kullanım kolaylığı açısından da önemli üstünlükler sunarlar. Bu yazı, bu yenilikçi

¹ Mak. Yük. Müh., - uozbey@gmail.com

tuvalet sistemlerinin gelecekte nasıl daha yaygınlaşabileceğini ve dünya genelinde nasıl bir etki yaratabileceğini irdelemeyi amaçlamıştır.

2. TESİSATSIZ KLOZET NEDİR?

Tesisatsız klozetler, su tesisatına bağlı olmadan çalışabilen ve atık yönetimini geleneksel klozetlerden farklı bir şekilde, hiç su kullanmadan veya çok az su kullanarak gerçekleştiren tuvalet sistemleridir.

Tesisatsız klozetler, su tasarrufu, taşınabilirlik, temizlik, sağlık ve çevresel koruma sürdürülebilirliği gibi önemli ve olumlu üstünlükler taşır. Bu üstünlükler, tesisatsız tuvalet teknolojisinin giderek daha fazla insan ve kuruluş tarafından benimsenmesini ve çevresel sorunlara karşı daha duyarlı bir yaklaşımın parçası olmasını desteklemektedir [2].

3. TESİSATSIZ KLOZETLERİN ÜSTÜNLÜKLERİ

Tesisatsız klozetler, atık yönetimini farklı bir yaklaşımla gerçekleştiren tuvalet sistemleri olarak, bir dizi önemli üstünlükler taşır:

3.1 Su Tasarrufu

Geleneksel sifonlu klozetler, her sifonlama işleminde büyük ölçüde su kullanır. Tesisata gerek duymayan klozetler ise atıkları çok az su kullanarak veya hiç su kullanmadan işlerler. Bu, su tasarrufu açısından büyük bir kazançtır. Su kaynaklarının giderek daha kıt olduğu bölgelerde, tesisatsız klozetler daha çok önem kazanır [3].

3.2 Taşınabilirlik

Tesisatsız klozetler, genellikle taşınabilir ve hafif olmalarıyla öne çıkar. Bu özellik, kampçılar, karavan sahipleri, tekne sahipleri, çeşitli açık hava etkinlikleri düzenleyenler ile inşaat alanları gibi geçici tesis ve yerleşim yerlerinde kullanacaklar için en uygun çözüm olarak görülebilir. Sonuçta bu tuvaletler, yerleşik su tesisatının olmadığı veya kullanılacak altyapının sınırlı olduğu bölgelerde büyük kolaylık sağlar [4].

3.3 Temizlik ve Sağlık

Tesisatsız klozetler, atık yönetimi sırasında çok az oranda atıklarla temas ederler. Özellikle kimyasal klozetler, atıkları dezenfekte ederek ve kokuları kontrol altında tutarak

sağlıklı bir işlem uygular. Kullanıcılar, atıklarla doğrudan temas etmek zorunda kalmadan bu tuvaletleri kullanabilirler [4].

3.4. Su Krizine Çözüm

Bazı bölgelerde, su kaynaklarının kısıtlı olduğu veya su krizi yaşandığı dönemlerde, su tasarrufunun önemi büyük ölçüde artar. Buralarda tesisatsız klozetler, su tasarrufu konusunda büyük katkı sağlayabilirler. [5].

3.5 Çevresel Sürdürülebilirlik

Tesisatsız klozetler, atık yönetiminde geleneksel su tesisatı kullanımı yerine daha çevre dostu bir yaklaşım sunarlar. Kimyasal klozetlerde kullanılan dezenfeksiyon maddeleri daha çevre dostu hale getirilebilir ve kompost tuvaletleri organik atıkları yeniden kullanılabilir kompost maddeye dönüştürerek atık yönetimini sürdürülebilir hale getirirler [6].

4. TESİSATSIZ KLOZETLERİN OLUMSUZ YÖNLERİ

Tesisatsız klozetlerin üstünlüklerinin yanı sıra, bazı önemli olumsuz ve zayıf yönleri de vardır. Klozet seçimi yapılırken bunlar da göz önüne alınmalıdır. Her bir tuvalet sistemi türünün kendine özgü üstünlükleri ve zayıflıkları olduğu için, hangi sistemin en iyi, kullanılmasının daha uygun olduğunu belirlemek için dikkatli bir değerlendirme yapılmalıdır. Bu olumsuz yönleri şöyle sıralayabiliriz:

4.1 İlk Yatırım Maliyeti

Tesisatsız klozetlerin alış fiyatları ve kurulum masrafları genellikle geleneksel sifonlu klozetlere göre daha yüksektir. Bu durum, yeni bir tuvalet sistemi kurmayı düşünen kişiler veya kuruluşlar için ek parasal yük gereksinimini artırabilir [7].

4.2 Atık İşleme ve Bakım Maliyetleri

Tesisatsız klozetlerin atık yönetiminin yapılması gerekir. Bazı modellerde ise kimyasal dezenfeksiyon veya katı atıkların temizlenmesi gibi işlemler yapılması da gerekebilir. Bu işlemi mutlaka kullanıcının düzenli olarak yapması ve bu atıkları atacağı sisteme ulaşması gerekir. Bu hem bir işçilik hem de zaman sorununu getirdiğinden uzun süreli kullanımlarda, bakım maliyetleri de dikkate alınmalıdır [8].

4.3 Koku Sorunları

Özellikle kimyasal klozetlerde, her ne kadar hoş olmayan kokuların giderilmesi işlemi bir üstünlük olarak görülse de, atık işleme süreci sırasında oluşan kokular da bazen kullanıcılar için rahatsızlık yaratabilir. Kokuların kontrol altında tutulması için ek önlemler alınması gerekebilir [4].

4.4 Taşınabilirlik Sınırlamaları

Tesisatsız klozetler taşınabilirlikleriyle öne çıkarlar, ancak bazı modellerin atık depolama kapasiteleri sınırlıdır. Bu, uzun süreli kullanım gerektiren yerlerde veya yoğun kullanım alanlarında kullanıldığında, sık sık boşaltma gereksinimi doğurabilir [4].

4.5 Alışkanlıkların Değiştirilmesi

Geleneksel sifonlu klozetlerden tesisatsız klozetlere geçiş, bazı kişiler için alışkanlıklarını değiştirmeyi gerektirebilir. Atık yönetimi süreçleri farklı olduğu için kullanıcıların bu yeni sistemleri öğrenmesi gerekebilir [5].

4.6 Teknolojik Sorunlar

Akıllı tuvaletler gibi çalışan bazı tesisatsız klozetler, beklenmedik anlarda teknik sorun yaşayabilir veya arızalanabilir. Bu sorun ve arızaların giderilmesi sürecinin uzaması, kullanım sırasında rahatsızlık yaratabilir ve ayrıca, onarımları da maliyetli olabilir [4].

5. TESISATSIZ KLOZET TÜRLERİ

Tesisatsız klozetlerin, farklı çalışma prensiplerine dayanan ve farklı uygulama alanlarına sahip çeşitli türleri bulunur. Genellikle her bir tür, özel ve belirli gereksinimleri karşılamak amacıyla tasarlanmıştır.

Tesisatsız klozetlerin bazı türlerini şöyle sıralayabiliriz:

5.1 Kimyasal Klozetler

Kimyasal klozetler, atıkları kimyasal maddelerle dezenfekte eden ve kokuları kontrol altında tutan bir depo sistemini kullanır. Bu klozetler, özellikle taşınabilirlik gereksinimi olan yerlerde, kamplarda, karavanlarda veya acil durumlar için kullanılırlar. Örnek olarak, portatif kimyasal tuvaletler verilebilir. Bu tuvaletler, atıkları kimyasal bir sıvı ile işler ve sızdırmaz bir depoda saklar [3].

5.2 Kurutma Tuvaletleri

Kurutma tuvaletleri, katı atıkları kurutma ve dezenfekte etme yöntemiyle çalışır. Bu tuvaletler, elektrikli veya gazlı kurutma üniteleri kullanabilirler. Örneğin, kompost tuvaletleri kurutma işlemi kullanarak katı atıkları kuru ve kokusuz bir maddeye dönüştürürler. Bu tür tuvaletler, su tasarrufu sağlarken aynı zamanda sürdürülebilir bir atık yönetimi seçeneği de sunarlar [7].

5.3 Kompost Tuvaletleri

Kompost tuvaletleri, katı atıkları, çevre dostu organik kompost maddeye dönüştürmek için mikroorganizmaları kullanır. Bu tuvaletler, genellikle yerleşik su tesisatının olmadığı veya suyun sınırlı olduğu bölgelerde veya kompost gereksinimi olan yerlerde kullanılır. Örnek olarak, yatay kompost tuvaletleri veya karasal kompost tuvaletleri verilebilir. Bu tuvaletler, katı atıkları bir kompost sürecinden geçirerek gübre üretirler [9].

5.4 Elektrikli Tuvaletler

Elektrikli tuvaletler, elektrik enerjisi kullanarak atıkları işler ve genellikle sıvı atıkları kurutur. Bu tuvaletler, akıllı sensörler ve kontrol sistemleri ile donatılmış olabilirler. Örnek olarak, karavan tuvaletleri veya teknelerde kullanılan elektrikli tuvaletler verilebilir. Bu tuvaletler, taşınabilirlik ve atık yönetimi açısından pratik bir seçenek sunarlar [2].

5.5 Taşınabilir Tuvaletler

Taşınabilir tuvaletler, genellikle özel etkinlikler, açık hava toplantıları, festivalleri veya inşaat alanları gibi geçici yerleşim yerlerinde veya şantiyelerde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu tuvaletler, kimyasal dezenfeksiyon veya sızdırmaz depo sistemleri gibi farklı teknolojileri kullanabilirler. Örnek olarak, taşınabilir festival tuvaletleri veya inşaat alanı tuvaletleri verilebilir [4].

Tesisatsız klozetlerin her bir türü, farklı amaçlar için, farklı çalışma prensipleriyle çalışır ve farklı uygulama alanlarında hizmet etmek üzere üretilir veya seçilir. Seçim, kullanılacak yerin gereksinimlerine, su kaynaklarının durumuna ve kullanıcıların tercihlerine bağlı olarak yapılmalıdır. Bu tuvalet türleri, sürdürülebilirlik, su tasarrufu ve taşınabilirlik gibi konularda farklı üstünlükler sunmanın yanı sıra, bazı durumlarda kaçınılmaz olarak seçilmek zorunda da kalınabilirler [2].

6. GELECEKTEKİ OLASI GELİŞMELER

Tesisatsız klozet teknolojileri, sürekli olarak geliştirilmekte ve iyileştirilmektedir. Gelecekte bu teknolojilerin daha da ileriye gitmesi ve daha sürdürülebilir, verimli ve kullanıcı dostu hale gelmesi beklenmektedir. Bazı olası gelişmeler:

6.1 İleri Dezenfeksiyon Teknolojileri

Kimyasal klozetlerde kullanılan dezenfeksiyon maddeleri daha çevre dostu ve daha etkili hale getirilebilir. Bu, atık işleme sürecini daha güvenli yapabilir, kokuları ve mikropları kontrol altında tutarak kullanıcı rahatsızlığını önler, daha temiz ve güvenli bir atık sistemi oluşturur [10].

6.2 Enerji Verimliliği

Tesisatsız klozetlerin enerji tüketimini azaltmak için güneş enerjisi veya diğer yenilenebilir enerji kaynakları kullanılabilir. Bu, enerji maliyetlerini azaltırken, atık işleme sürecini daha sürdürülebilir yapabilir [2].

6.3 Akıllı Kontroller

Akıllı teknolojiler, tesisatsız klozetlerin daha verimli bir şekilde çalışmasına yardımcı olabilir. Örneğin, doluluk sensörleri atık depolama kapasitesini izleyebilir ve kullanıcıları uygun bir zaman diliminde boşaltma işlemi için uyarabilir. Ayrıca, uzaktan erişim ve kontrol seçenekleri ile tuvaletlerin uzaktan denetlenip doğru şekilde yönetilmelerine olanak tanır [2].

6.4 Çoklu Atık İşleme

Gelecekte, tesisatsız klozetler, yalnız insan atıklarını değil, aynı zamanda gri su gibi diğer atıkları da işlemek için tasarlanabilirler. Bu, suyun daha etkili bir şekilde kullanılmasına ve atıkların daha fazla geri dönüştürülmesine olanak sağlayabilir [11].

6.5 Koku Kontrolü ve Koku Giderme Teknolojileri

Koku sorunları, tesisatsız klozetlerin kullanıcılarını rahatsız edebilir. Gelecekteki gelişmeler, daha etkili koku kontrolü ve giderme teknolojileri ile kullanıcıların daha rahat ve sağlıklı bir deneyim yaşamalarına yardımcı olabilir [12].

6.6 Daha Hafif ve Taşınabilir Tasarımlar

Taşınabilir tuvaletlerin, genellikle hafif ve olabildiğince

küçük boyutlu tasarımlarla yapılır. Ancak gelecekte daha da kolay taşınabilir ve kullanımı kolay hale gelebilirler. Daha hafif malzemeler ve katlanabilir tasarım seçenekleri, bu tuvaletlerin daha geniş kullanım alanlarına yayılmasına olanak sağlayabilir [4].

6.7 Diğer Sistemlerle Bütünleşme (Entegrasyon) ve İnternet Bağlantılı Çözümler

Akıllı ev teknolojileriyle yönetilen binalardaki tesisatsız klozetler, evdeki diğer aygıtlarla veya sistemle birlikte denetlenebilir, çalışabilir duruma getirilebilirse, kullanıcıların tuvaletlerini uzaktan kontrol etmelerine, doluluk durumunu izlemelerine ve verileri analiz etmelerine olanak tanımış olur. Ayrıca, entegre sensörler ve analitik yazılım, atık yönetimi süreçlerini de daha verimli hale getirebilir [1].

6.8 Çevre Dostu Atık İşleme ve Geri Dönüşüm

Gelecekte, tesisatsız klozetler, atıkları daha fazla geri dönüşüme veya yeniden kullanıma yönlendirebilecek teknolojilerle donatılabilirler. Bu durum, organik kompost üretimi, su arıtma veya enerji üretimi gibi çevresel faydalar sağlayabilir [13].

6.9 Kullanımın Yaygınlaşması ve Daha Fazla Ar-Ge

Tesisatsız klozetlerin kullanımı arttıkça, daha fazla Ar-Ge (Araştırma ve Geliştirme) yatırımı yapılması olasıdır ve gereklidir. Bu araştırma ve çalışmalar, yeni ve daha etkili teknolojilerin ortaya çıkmasına ve var olan modellerin geliştirilmesine olanak tanır. Aynı zamanda, bu teknolojilerin daha fazla kullanıcı tarafından benimsenmesini de özendirir. [14]

Gelecekteki olumlu yöndeki olası gelişmeler, tesisatsız klozetlerin daha yaygın bir şekilde kullanılması ile çevresel sürdürülebilirlik, su tasarrufu, temizlik ve sağlık gibi önemli konularda daha büyük bir etki yaratması yönünde olumlu bir rol oynayabilir. Bu teknolojilerin evrimi, daha temiz ve sürdürülebilir bir geleceğe katkı sağlayabilir.

7. SONUÇ

Bu yazıda, tesisatsız klozetlerin genel ve teknik irdelemesini yaptık ve geleceğini değerlendirdik.

Sonuç olarak, tesisatsız klozetlerin birçok olumlu ve bazı

olumsuz yönlerine karşın, gelecekteki potansiyeli oldukça heyecan vericidir. Tesisatsız klozetlerin, çoğu kişiler tarafından pek fark edilmemekle birlikte uzun bir geçmişi vardır ve yerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu klozetlerin, sifonlulara göre çok az su kullanmaları nedeniyle su tasarrufu sorunlarına katkıda bulunacağı, su krizlerine ve su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerdeki sorunlara katkı yapacağı bellidir.

Tesisatsız klozetler, su tasarrufu, taşınabilirlik, hijyen ve çevresel sürdürülebilirlik gibi önemli avantajlar sunduklarından, su tasarrufu açısından, geleneksel klozetlerin yerini alabilirler ve su krizleri ile savaşta önemli bir rol oynayabilirler. Her ne kadar bazı olumsuz yönleri varsa da, kolay taşınabilirliklerinden dolayı, acil durumlarda, açık hava etkinlikleri ve geçici kullanımlar için en uygun çözümdürler.

Sonuç olarak, büyük bir olasılıkla, tesisatsız (tesisata gerek duymayan) klozetler, gelecekte daha fazla insan ve kuruluş tarafından benimsenecek ve geleneksel klozetlere bir seçenek olarak daha yaygınlaşacaktır.

Ancak bu geçişin dikkatli bir şekilde yönetilmesi ve kullanıcıların gereksinimlerinin doğru saptanarak, en uygun çözümler sunulması önemlidir. Tesisata gereksinim duyan ve duymayan klozetler arasında bir denge bulunması, su kaynaklarının korunması ve çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik bir rol oynayacaktır.

KAYNAKÇA

1. **Nordin, A., Ottoson, J. R., & Vinnerås, B.** (2009). Sanitation of faeces from source-separating dry toilets using urea. *Journal of applied microbiology*, 107(5), 1579-1587.
2. **Aburto-Medina, A., Shahsavari, E., Khudur, L. S., Brown, S., & Ball, A. S.** (2020). A review of dry sanitation systems. *Sustainability*, 12(14), 5812.
3. **Zuo, S., Zhou, X., Li, Z., Wang, X., & Yu, L.** (2021). Investigation on recycling dry toilet generated blackwater by anaerobic digestion: from energy recovery to sanitation. *Sustainability*, 13(8), 4090.
4. **Nagy, J., & Zseni, A.** (2016). SWOT analysis of dry toilets. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 203, 257-268.
5. **Green, W., & Ho, G.** (2005). Small scale sanitation technologies. *Water Science and Technology*, 51(10), 29-38.
6. **Farley, M., & Kilbey, S.** (1999). Environmentally-friendly hygienic dry sanitation technology.
7. **Potangaroa, R., Wilkinson, S., Zare, M., & Steinfort, P.** (2011). The Management of Portable Toilets in the Eastern Suburbs of Christchurch after the February 22, 2011 Earthquake. *Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies* 11(2), 35-48.
8. **Ushijima, K., Hijikata, N., Ito, R., & Funamizu, N.** (2012). Effect estimation of dry-toilet application for rural farmer family in Burkina Faso. *Journal of Arid Land Studies*, 22(1), 99-102.
9. **Berger, W.** (2010). Basic overview of composting toilets (with or without urine diversion). *Technology Review "Composting Toilets" Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH: Eschborn, Alemanha.*
10. **Omarova, A., Tussupova, K., Berndtsson, R., Kalishev, M., & Sharapatova, K.** (2018). Protozoan parasites in drinking water: A system approach for improved water, sanitation and hygiene in developing countries. *International journal of environmental research and public health*, 15(3), 495.
11. **Chapman, P. D.** (1993). Compost toilets: an option for human waste disposal at remote sites (Doctoral dissertation, Lincoln University).
12. **Drangert, J. O.** (2004). Requirements on sanitation systems—the flush toilet sets the standard for ecosan options. *ecosan—closing the loop*, 117.
13. **Langergraber, G., & Muellegger, E.** (2005). Ecological Sanitation—a way to solve global sanitation problems?. *Environment international*, 31(3), 433-444.
14. **Winblad, U.** (2004). Development of eco-san systems. *Eco-san-closing the Loop in Wastewater Management and Sanitation, Sweden*, 58-62.