

Su/Atıksu Geri Dönüşüm Uygulamalarında Nanokabarcık Teknolojilerinin Kullanılması

Proje Yürütücüsü

İKLİM
ARAŞTIRMALARI
DERNEĞİ

Proje Ortakları

1865 THE UNIVERSITY OF
MAINE

ASU Arizona State
University



Bu broşür, ABD Türkiye Temsilciliği tarafından sağlanan bir hibe ile finanse edilmiştir. Burada belirtilen görüşler, bulgular ve sonuçlar yazarlara aittir ve Amerika Birleşik Devletleri Dışişleri Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmayabilir.

Türkiye'de Durum

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na göre ülkemizde kişi başına düşen yıllık su miktarı **2018 yılı** itibari ile yaklaşık **1363 m³**'tür. Bu veri yalnız başına, Türkiye'nin şu an su azlığı yaşayan bir ülke olduğunu göstermektedir.

TÜİK'in **2030 yılı** için öngördüğü **100 milyona** ulaşacak nüfus ile bu değer **1120 m³**'e düşmesi bekleniyor. Bu veri ise Türkiye'nin yakın bir gelecekte su kıtlığı ve su stresi olan bir ülke olacağını uyarıcıdır.

Aynı zamanda su kaynaklarının kirlenmesi, iklim değişikliğine bağlı olarak yağışların azalması ve bunların yanında deniz kirliliğinin bariz bir kanıtı olan Marmara denizindeki müsilaj oluşumu ülkede su adına etkili çözümlere ihtiyaç duyulduğunun göstermektedir.



Projenin Amacı

Türkiye'nin su sıkıntısı çeken bölgelerinde iklim direncini artırmak için yenilikçi su arıtma/geri kazanım alanında nano-kabarcık teknolojisinin yaygınlaştırılması için pazar potansiyelini araştırmak ve ABD ve Türkiye arasındaki olası işbirliği fırsatları ortaya çıkarmaktır.



Arka Plan

Türkiye'deki su kaynakları sorunu üzerine ülkemizde daha etkili su arıtma/geri dönüşüm sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu sebeple başka ülkelerde kullanılmakta olan yeşil teknolojileri ülkemize adapte etme çalışmaları yapılmaktadır.

Bunların arasından göze çarpan nano-kabarcık teknolojisinin derneğimiz tarafından Türkiye'de kullanımına başlanması adımı atılmıştır.



Proje Faaliyetleri

- Nano-kabarcık teknolojisi üzerine literatür taraması ve en iyi nano-kabarcık uygulamalarının tanımlanması
- Türkiye'deki su/atıksu arıtma tesislerinin analizi ve su/atıksu arıtma tesisi ziyaretleri/paydaş toplantıları
- Su/atıksu arıtma tesisleri ve diğer ilgili sektörlerde ihtiyaç ve fırsatların belirlenmesine yönelik boşluk analizi çalışması
- Nano-kabarcık teknolojisi için pazar araştırması ve ticarileştirme yollarının araştırılması
- Türkiye'de bulunan su/atıksu arıtma tesislerine ve sanayisine yönelik çevrimiçi çalıştay düzenlenmesi

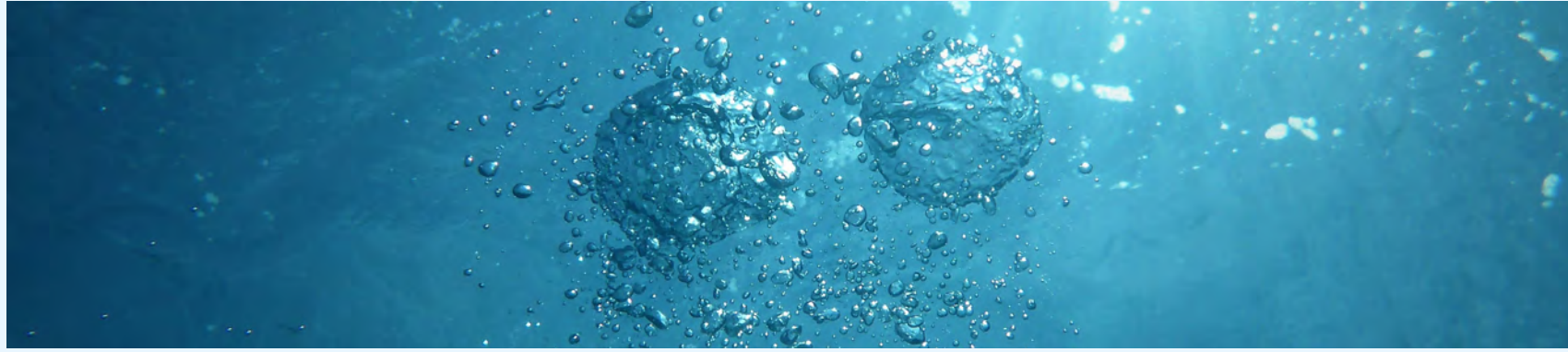
Nano-Kabarcık Teknolojisi Nedir?



Nano-kabarcıklar, sıvı içinde **100 nanometreden** daha küçük bir çapa sahip olan kararlı küresel gaz paketleridir.

Diğer bir deyişle tek bir sofraya tuzdan yaklaşık **2 bin 500 kat** daha küçük, çıplak gözle görülemeyen son derece küçük baloncuklardır.

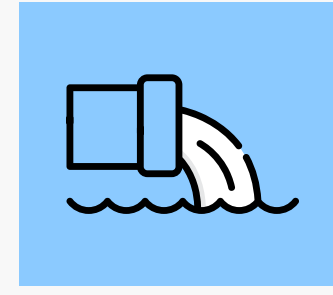
Nano-Kabarcıkları Farklı Yapan Nedir?



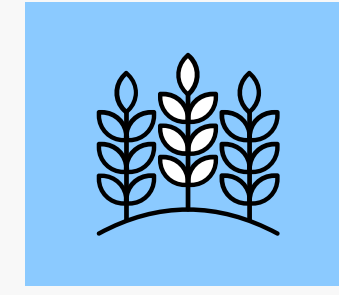
Sıradan kabarcıklar yüzeye hızla yükselir ve patlarken, daha düşük yüzdürme güçleri nedeniyle nanokabarcıklar sıvı içinde uzun bir süre asılı kalır

Hangi Alanlarda Kullanılabiliyor?

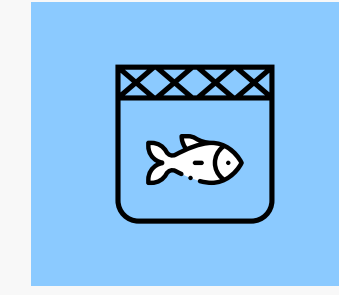
Nano-kabarcık teknolojisi günümüzde birçok yerde kullanılıyor durumdadır:



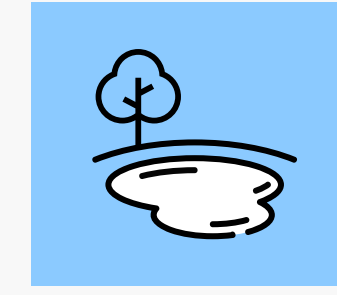
Atıksu Arıtımı



Tarım ve Bahçecilik



Su Ürünleri Yetiştiriciliği



Göller ve Göletler

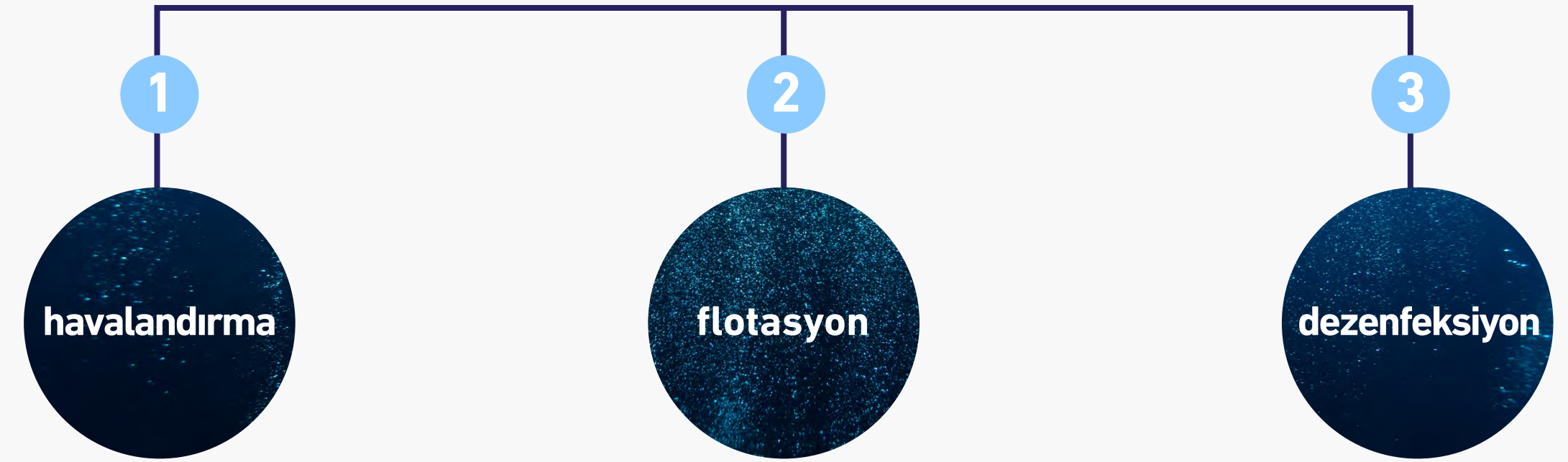


Petrol ve Gaz



Madencilik

Bahsi geçen kullanım alanlarının arasında su/atıksu arıtımı kendi içinde üçe ayrılmaktadır.

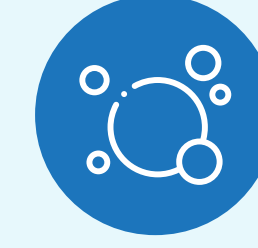


Beklenen Faydalar

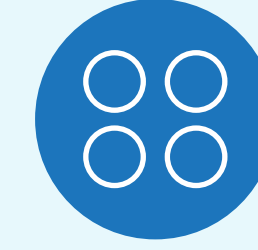
- Su geri dönüşümünde artış sağlayıp doğal kaynakların kullanımını azaltacaktır.
- Aynı zamanda kullanılabilir su kaynaklarında ve tarım veriminde artış, temiz suya kolay ulaşım ve su döngüsünde devamlılık sağlayacaktır.
- Türkiye'nin şu an içinde bulunduğu su stresinden çıkmasına yardımcı olmakla birlikte daha sürdürülebilir bir su yönetimi sağlayacaktır.
- Mevcutta kullanılan uygulamaların nano-kabarcıkla değiştirilmesi sistem elemanlarının boyutunu küçültecek, işlem süresini kısaltacak ve işlem maliyetini düşürecektir.



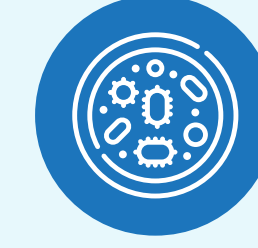
Nano-Kabarcıklar Neler Yapabilir?



Yok olana kadar suyun içinde gaz transferi sağlayabilir.



Herhangi bir yüzey ya da kirletici madde ile etkileşime girene kadar stabil durabilir.



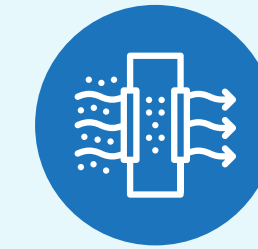
Bakteri ve virus gibi patojenleri yok edebilir veya etkisiz hale getirebilir.



Yosun oluşumunu azaltabilir ve hatta önleyebilir.



Kötü tat ve kokulara sebep olan bileşikleri ortadan kaldırabilir ya da önleyebilir.



Suyun içindeki kirleticileri indirgeyebilir ve metaller çökeltebilir.



Suyu petrol, kolloid, ince partikül, katı, yağ ve yüzey aktif maddelerden arındırabilir.

Dünyada Kullanım Örnekleri

Nano-kabarcık teknolojisi çeşitli ülkelerde çeşitli amaçlarla aktif olarak kullanılmakta olup hızlı ve etkili geri dönüşler sağlamıştır.



AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ

- Hershey's Creamery Şirketi nano-kabarcık teknolojisini atıksu arıtımının flotasyon ünitesinde kullanarak verimi yaklaşık **%90** oranında arttırmış aynı zamanda yıllık yaklaşık **100 bin dolar** tasarruf etmiştir.
- Bear Republic Bira A.Ş. nanokabarcıkları atıksu arıtımının aerasyon ünitesinde kullanmış ve köpük sorunlarını gidermenin yanında günlük BOD giderimini **%35** arttırmıştır.
- Rebel Farms tarımda nano-kabarcık teknolojisini kullanarak elde ettiği ürününü **%22**, ve topraktaki çözünmüş oksijeni **%300** oranında arttırmıştır.
- Metis Enerji LLC, nano-kabarcıklarla çıkardığı atıksu oranını azaltmış ve petrol geri kazanım oranını **%11-16** oranında arttırmıştır. (Moleaer, n.d.)



BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ

Zakum Gelişim Şirketi, oksidasyon havuzlarında nano-kabarcık kullanarak oksijen seviyesini **4 katına** çıkarmış BOİ değerini **%59** azaltmış ve havuzdaki koku probleminden kurtulmuştur. (Moleaer, n.d.)



YENİ ZELANDA

İşleme Tesisi, nano-kabarcık kullanarak işlem sonrası çıkan atıksudan, yağ, katı ve BOİ giderimini önemli bir seviyede arttırmıştır. Yağda **%71**, BOİ değerinde **%35** ve katı miktarında **%60** azalma görülmüştür. (Moleaer, n.d.)



GÜNEY AFRİKA

Tulbagh Şaraphanesi, nano-kabarcıklar sayesinde atıksu arıtım havuzlarındaki kokulardan kurtulmuş ve KOİ değerlerini **3000 mg/L**'den **322 mg/L**'ye düşürmüştür. (Kalogerakis et al., 2021)



HOLLANDA

Delphy Araştırma Enstitüsü, nano-kabarcıkları tarımda kullanarak ürün verimini **%14** ve çözünmüş oksijeni **%233** oranında arttırmıştır. Aynı zamanda bitki kök sağlığını geliştirmiştir. (Moleaer, n.d.)

İklim Araştırmaları Derneği



2016 yılı sonunda kurulmuş ve iklim değişikliğine dair temel sorunların yanı sıra, bu küresel meselenin toplum, ekonomi ve çevre üzerindeki etkileri üzerine çalışmalar yürütmektedir.

Derneğin temel amaçları;

- İklim değişikliği, sürdürülebilirlik, kaynak verimliliği, afet ve risk yönetimi ile ilgili alanlarda farklı disiplinlerde çalışan gerçek ve tüzel kişileri bir çatı altında toplayarak, üyelerini ticari, bilimsel, teknik alanlarda desteklemek,
- İlgili konularda ulusal ve uluslararası çözümler, kalıcı politikalar üretilmesini sağlamak,
- Düşük karbon ekonomisine geçişte etkin politika ve yöntemler oluşturulmasına destek olmak,
- Sektörel birikimi ülke çıkarları doğrultusunda kullanmak ve bu amaçla ilgili kurumlara destek vermektir.

Derneğin temel yetkinlik alanları;

- İklim değişikliği azaltım/uyum,
- Afet/risk yönetimi,
- İklim finansmanı/politikaları,
- Su yönetimi/politikası,
- Kaynak verimliliği ve döngüsel ekonomi,
- Kentsel planlama,
- Ekonomi ve toplumsal çalışmalardır.

Derneğimiz bu konulardaki deneyimini bağımsız araştırmalar yapmak ve diğer sivil toplum kuruluşları, yerel yönetimler, kamu ve özel sektör kişi, kurum ve kuruluşların ilgili çalışmalarına destek olmak amacıyla kullanmayı hedeflemektedir.

Dernek yönetimi;

Alanlarında uzman; özel sektörden kamuya, akademiden uluslararası kuruluşlara kadar farklı kurum ve pozisyonlarda çalışan Yönetim Kurulu Üyeleri, Denetim Kurulu Üyeleri ve Proje Yönetim Birimi'nden oluşmaktadır.

İklim Araştırmaları Derneği, bu uzmanlık alanları ve üyeleri aracılığıyla diğer STK'lar, yerel, ulusal ve uluslararası kurumlarla devam eden bir işbirliğine sahiptir.

Avrupa Birliği Başkanlığı/ Merkezi Finans ve İhale Birimi, Büyükelçilikler Hibe Programları gibi çeşitli ulusal ve uluslararası fon kuruluşları tarafından desteklenen projelerde yürütücü veya proje ortağı olarak yer almaktadır.

 Maidan - Mustafa Kemal Mah. 2118. Cad. 4C Blok
No:42 06510 Çankaya/Ankara, Türkiye

 +90 312 514 63 63

 iad@iklim.org.tr

 www.iklim.org.tr

İKLİM
ARAŞTIRMALARI
DERNEĞİ