

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI: FİTOPLANTOLARLA KONTAMİNE OLMUŞ
YAPAY VE DOĞAL GÖLLERİN YÜZEY ALTI YAPAY
SULAK ALANLARI İLE REHABİLİTASYONU**

TAKIM ADI: ZEYREK

TAKIM ID: T3-12247-162

TAKIM SEVİYESİ: ÜNİVERSİTE

DANIŞMAN ADI: DOÇ.DR. DENİZ UÇAR

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Ötrofikasyon göl gibi herhangi bir büyük su ekosisteminde (doğal ya da yapay göller), çeşitli nedenlerle besin maddelerinin büyük oranda artması sonucu, fitoplankton varlığının rahatsız edici şekilde çoğalmasdır. Bu durum su ekosisteminde çözünmüş oksijen seviyesinin düşmesi ve canlı profiline değışmesi ile sonuçlanır. Ayrıca alıcı ortamın kötü görüntü (yeşermiş bir göl) ve kokuya sahip (çoğunlukla çürük yumurta kokusu) olarak rekreasyonel amaçlara hizmet etmesini engeller. Ancak yapay göllerde zooplankton miktarı doğal göllerdeki seviyeye nazaran çok daha düşüktür. Bu nedenle yapay göller ötrofikasyona karşı çok daha duyarlıdır. Bu nedenle yapay göllerde sık sık, boşaltıp temizleme ya da kimyasal kullanımı, başvuru çözüm yollarındandır. Bu yöntemler ya oldukça zahmetli ya da maliyetlidir. Yüzey altı yapay sulak alanlarda fitoplanktonlar başarılı bir şekilde filtre edilebilirler. Yapay sulak alan dolgu malzemesi arasında filtrelenen fitoplanktonlar zamanla çürüyerek bitki bünyesine geçerler ve bitkilerin belirli aralıklarla hasat edilmesi ile sistemden uzaklaştırılmış olurlar. Bu projede bu nedenle göllerde gözlenen fitoplankton sorunu bir yüzey altı yapay sulak alan sistemi ile giderilmeye çalışılacaktır. Projede ayrıca güneş enerjisi ile çalışan ve sensörler yolu ile engellerin etrafından dolaşan yüzer bir yapay sulak alan üretilerek ötrofikasyon sorunu olan göl ve yapay göllerde kullanılabilir bir arıtım cihazı yapılması planlanmaktadır.

2. Problem/Sorun:

Fitoplanktonlar, fotosentez yaparak güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürürler ve dünyadaki hayatın devamlılığı sağlayan besin zincirinin ilk basamağını oluştururlar. Sudaki milyonlarca tür canlının ana besin kaynağıdır. Bu canlılar da bazen ölümcül olabilmektedirler; özellikle evsel ve sanayi atıklarının çok olduğu bölgelerdeki kontrolsüz kirlenmenin etkisiyle ve uygun ortam şartlarında (ışık, sıcaklık ve gerekli nutrientlerin bulunduğu ortamlar) aşırı üreme yaparlar ve sudaki oksijeni tüketirler. Bunun sonucunda o bölgedeki oksijenli solunum yapan tüm canlılar yok olur. Göl ekosisteminin yapısında meydana gelen en güçlü ve en hızlı değışimler fitoplanktonda görülür. Bu yüzden fitoplanktonlar çevre kirliliğinin ve ötrofikasyonunun bir indikatörü olarak kabul

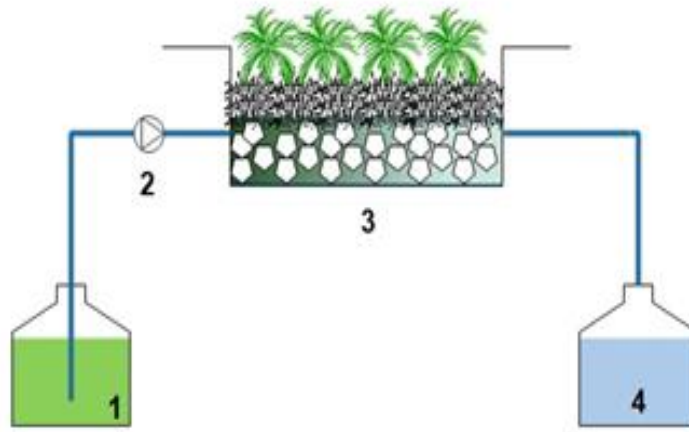
edilirler.Ötrofikasyon, gölün besleyici elementlerce zenginleşmesi ve bunun sonucu olarak da ortamdaki organik maddenin çoğalması olayıdır. Suların besleyici elementlerce zenginleşmeleri sonucu artan alg üremesi, su ortamının ve su kalitesinin nitelikçe bozulması olarak tanımlanır.

Yapay göllerde fitoplanktonlarla mücadele yöntemleri genel olarak kimyasal uygulanarak (genellikle oksidant) mücadele ve daha radikal bir çözüm olarak havuzların boşaltılıp temizlenmesi şeklindedir. Her iki sistem de oldukça maliyetli ya da uygulaması zordur Fitoplanktonlar ile mücadele için uygulanabilecek bir diğer çözüm ise bu canlıların sudan filtrasyonudur. Kum filtreleri ya da membran uygulamaları yüksek ilk yatırım ve işletme maliyetli ve uygulaması zor çözümlerdir. Fitoplanktonlar ile mücadele için uygulanabilecek bir diğer çözüm ise bu canlıların sudan filtrasyonudur. Kum filtreleri ya da membran uygulamaları yüksek ilk yatırım ve işletme maliyetli ve uygulaması zor çözümlerdir.

3. Çözüm

Daha ekonomik bir çözüm olması açısından yapay sulak alanlar fitoplankton filtrasyonu için kullanılabilirler. Özellikle yüzey altı yapay sulak alanların dolgu malzemeleri fitoplanktonların filtrasyonu için hem düşük işletme maliyetli hem de sürdürülebilir bir ortam sağlar. Yüzey altı yapay sulak alanlarda su genellikle 0.5 – 1 cm çapındaki taşların içinden geçerken adsorpsiyon ve absorpsiyon mekanizmaları ile sudaki fitoplanktonlar yüzeylere taş yüzeylerine yapışırlar. Bu sayede su ortamından alınan bu canlılar daha sonrasında bitki köklerinden bitki bünyelerine geçerler ve bitkilerin düzenli hasatı sonucunda sistemden uzaklaştırılmış olurlar. Yapay sulak alanlar ile yapılabilecek bu filtrasyon göllerdeki suyun bir ayrı bir yerdeki yapay sulak alana pompalanması şeklinde olabileceği gibi yapay sulak alanın yüzer bir formda yapay göl üzerinde dolaşması ile de sağlanabilir. Bu kapsamda bu projede Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsünde bulunan yapay göllerdeki fitoplankton seviyesi belirlenerek bu canlıların kurulacak yüzey altı yapay sulak alanlar ile arıtılabilirliği araştırılacaktır. Bu amaçla bir yüzer makine yapılacak olup bu makine göl üzerinde yüzerken göl suyunun arıtımını sağlayacaktır. Bu arıtım bitkiler tarafından yapılacak olup bu bitkiler filtrede tutulan organik maddeleri besin kaynağı olarak kullanacaklardır. Projede güneş enerjisi ile ilerleyen ve üzerinde

bir yüzey altı yapay sulak alan bulunduran bir yüzer robot yapılacaktır. Bu robot yavaş bir hızla yapay göletlerde yüzecek, buradaki suyu belirli bir debide sistemine pompalayıp fitoplankton filtrasyonunu sağladıktan sonra arıtılmış suyu tekrar gölete verecektir. Filtrelenen fitoplanktonlar ise zamanla bozularak bitkiler için bir gübre formuna dönüşecektir. Bitkilerin zamanla hasadı ile fitoplanktonlar sistemden uzaklaştırılmış olacaktır. Bu amaçla yapılacak robot yüzer dubalar üzerinde yaklaşık 1 m²'lik bir yüzey altı yapay sulak alan sistemi olacaktır. Robot su üzerinde ilerlemek için gerekli enerjiyi güneş panellerinden sağlayacak olup önüne çıkabilecek engelleri aşabilmek veya geri dönebilmek için sensörler kullanılacaktır.



1: giriş suyu, 2: besleme pompası, 3: yüzey altı yapay sulak alan ve 4: çıkış suyu

ŞEKİL-1 YÜZER ROBOTUN GENEL GÖRÜNÜMÜ

3. Yöntem

Çalışmada ilk olarak Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü'nde bulunan yapay gölün çeşitli bölgelerinden alınan suyun karakterizasyonu belirlenecektir. Bu sudaki bulanıklık, iletkenlik ve KOİ değerleri belirlendikten sonra bu su ilk olarak laboratuvar ölçekli yüzey altı yapay sulak alanda arıtılacaktır. Bu amaçla GAP YENEV Biyokütle Laboratuvarı'nda gerekli düzenek kurulacaktır.(Şekil-1 de gösterilmiştir) Bu düzenekte giriş ve çıkıştan düzenli olarak bulanıklık, iletkenlik, KOİ ve pH ölçümleri yapılacaktır. Özellikle bulanıklık ölçümleri ile fitoplankton giderimi izlenecektir. Yapılacak laboratuvar ölçekli çalışmaların ardından yüzey altı yapay sulak alanın arıtılabileceği

kirletici yükü belirlenecektir. Bu bilgilerle yüzer robotun tasarım detayları ortaya çıkacaktır Bulanıklık, Scientific Micro 1000 turbidimetre ile ölçülecektir. İletkenlik ve pH ise WTW marka taşınabilir multimetre ile ölçülecektir. KOİ standart metotlarda tarife edildiği şekilde kapalı şişe yöntemine göre (Metot no 2320-B) yapılacaktır.

4. Yenilikçi(İnovatif) Yönü

Doğal göllerde mevcut biyokimyasal süreçler ile fitoplanktonların miktarı zooplanktonlar tarafından dengede tutulabilir. Ancak yapay göllerde bu durum taban flora faunası olmadığı için doğal göllerdeki biyokimyasal süreçler aynı verimde gerçekleşmez. Bu durum N(azot) – P(fosfor) gibi nutrientlerin giriş yaptığı yapay göllerde zamanla fitoplankton sorununa sebep olur.Bu durumun çözümü için uygulanabilecek en doğal yöntem bu gölleri yapay sulak alanlar ile kombine etmektir. Projenin yenilikçi yönü bu olup yapay göllerdeki eksik komponent göl üzerinde yüzen bir bahçe ile sağlayacaktır

5. Uygulanabilirlik

Yapılan laboratuvar analizleri,teknik tasarım ve inşa süreçlerinden sonra göl üzerinde yüzen doğal bir arıtıma sahip robotumuz olacaktır.Arıtma sisteminin tam verime yaklaşması yaklaşık 20-30 günü(bunun nedeni filtrede biyofilm tabakasının oluşması bu süreye mükabildir)bulur.Bu süreçten sonra yaklaşık %75-80 arasında bir arıtım yapacaktır.Robot günde güneşlenme süresi göz önünde alındığında yaklaşık 10 saat çalışacaktır.Ultrasonik mesafe sensörü ile herhangi bir çarpmaya karşı güvenlik önlemi alındığı için ekstra bir durum söz konusu olmadı sürece robotun çalışması devam edecektir

6. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

1m² bahçe

MALZEME	MALİYET
140Wattlık 3 tane solar panel	1600TL
4 Adet varil	400TL
Dc motor 2 tane	400TL
Bahçe(hazne)	120TL
Çakıl	80TL
Arıtma bitkileri	150TL
Ultrasonik mesafe sensörü	30TL

Devre elemanları	100TL
Dc pompa	200TL
TOPLAM	3080TL

No	İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri	Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği	Zaman Aralığı (..-.. Ay)	Başarı Ölçütü ve Projenin Başarısına Katkısı
1	Laboratuvar ölçekli çalışmaların tamamlanması	İHF	Mart-Nisan	%20
2	Robotun tasarımı ve inşası	MY-İHF	Mayıs-Haziran	%50
3	Robotun Osmanbey Kampüsündeki yapay gölde test edilmesi	MY-İHF	Haziran-Temmuz	%30

İHF: İbrahim Halil FELHAN Çevre Mühendisliği Bölümü Öğrencisi

MY: Mehmet YAPRAK Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Öğrencisi

7. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Yapay ve doğal göl işletmesi yapan özel ve devlet kurumları;

- Belediyeler
- Kamu kurumları
- Üniversiteler
- Spor ve eğlence amaçlı yapay göl kullanan işletmeler

Yapay ve doğal gölü olan bütün işletmelerde bu sorun gözükmektedir ve bu sorun o kadar büyüyorki(koku ve kötü görüntü) mecburen hizmet alımında bulunmak zorunda kalıyorlar

8. Riskler

No	En BüyükRiskler	Risk Yönetimi (B Planı)
----	-----------------	-------------------------

1	Mevcut tasarım ile istenilen bulanıklık gideriminin sağlanamaması	Bu durumda suyun sistemde bekleme süresinin arttırılması yapılacaktır.
2	Yapay sulak alanda istenilen bitkilerin yeterli sürede büyümemesi	Bu durumda bölgedeki açık su kanallarında hali hazırda büyümüş bitkiler kökleri ile sökülüp yerleştirilecektir.
3	Herhangi bir aksaklık nedeni ile analizlerin GAP YENEV laboratuvarlarında gerçekleştirilememesi	Bu durumda Çevre Mühendisliği Bölüm laboratuvarları teknik imkanları kullanılacaktır.

9. Proje Ekibi

Takım Lideri:

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
İbrahim Halil FELHAN	Tasarım ve laboratuvar ölçekli çalışmalardan sorumlu	Harran üniversitesi Çevre mühendisliği bölümü 4.sınıf öğrencisi	GAPYENEV Biokütle laboratuvarları
Mehmet YAPRAK	Yazılım ve devre tasarımı	Harran üniveritesi Elektrik-elektronik mühendisliği bölümü 4.sınıf öğrencisi	GAPYENEV yenilenebilir enerji merkezi laboratuvarları

*Tüm üyeleri tabloya eklemeniz gerekmektedir. Tablo Örnektir. Farklı tasarımlar ile tablo oluşturabilirsiniz.

10. Kaynaklar

- . KORKUSUZ, E.A., 2005. Düşey Akışlı Ekilmiş Sulakalanların Arıtma Verimlerinin Karşılaştırılması. Çevre Mühendisleri Odası, VI. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi Bildiri Kitabı, 24-26 Kasım, İstanbul, s. 506-516.
- TAYADE, S.T., OJHA, A.R., KUMAR, R., SINGH, R.N., 2005. Feasibility Study of Constructed Wetland for Treatment of Municipal Wastewater. National Environmental Engineering Research Institute. <http://www.eco-web.com/editorial/06909.html>
- YALÇUK, A., 2007. Katı Atık Depolama Alanlarından Oluşan Sızıntı Sularının Arıtımında Yapay Sulak Alanların Kullanımı. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 199 s
- UYANIK, S., ARMAĞAN, B., ARI, H., ASLAN, M., GÖK, N., 2006. Kampüs Atıksuları İçin Yüzeysel Akışlı Yapay Sulakalan Tasarımı. GAP V. Mühendislik Kongresi, Bildiriler Kitabı, 26-28 Nisan, Şanlıurfa, s.1521-1526

