

Contract Report

Evaluation of a Solar Powered Pool Purification Device

Final Report

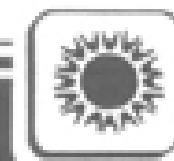
**FSEG-CR-524-92
July 31, 1992**

**Submitted to
Floatron, Inc.
PO Box 51000
Phoenix, AZ 85076**

**Submitted by
Ted C. Stedman**

**Principal Investigator
Danny S. Parker**

**Florida Solar Energy Center
300 State Road 401
Cape Canaveral, Florida 32920**



GÜNEŞ ENERJİLİ HAVUZ ARITMA CİHAZININ DENEME SÜRECİ

İŞ PLANI ÖZETİ

3 Mayıs 1992 de Florida Güneş Enerji Merkezi (FSEC), Floatron şirketi tarafından tasarlanmış ve imal edilmiş olan güneş enerjisi ile çalışan havuz arıtma cihazını denemeye başlamıştır. Bu süreç 8 hafta olup, 28 Haziran 1992 de sona ermiştir.

Floatron cihazının üzerinde iki elektroda elektrik sağlayan küçük bir güneş paneli vardır. Bu elektrodlar mikro organizmaların oluşmasını ve artmasını önleyen bakır ve gümüş iyon karışımından oluşur. Floatron havuzda yüzer ve güneş ışığına maruz kaldığında çalışır. Bu test süreci boyunca havuz suyu her gün test edilmiştir. Bu testler; pH değeri, alkali(bazik)değerler, siyanür, kalsiyum sertliği, klor, iyon testi ve su sıcaklığını içerir. Olympus mikroskobu da yosun ve bakteri oluşumunu ölçmek için kullanılmıştır. Havuz duvarları da yosunlanmaya karşı test edilmiştir.

Deneme süreci 3 bölümden oluşur:

- 1) Klorlu standart havuz temizliği,
- 2) Floatronla birlikte klor seviyesinin sifıra düştüğü zaman ve
- 3) Klor veya Floatron kullanılmadan. Cihaz FSEC nin güneş enerji laboratuvarlarında denenmiştir.

Bu denemelerin sonucunda, Floatron cihazının bakteri ve yosun temizlemek amacıyla konulan kimyasal miktarındaki düşüşte çok etkili olduğu görülmüştür.

Cihaz, bir haftalık kullanımdan sonra ölçülebilecek miktarda bakır ve gümüş iyonu ve 11 günlük kullanımdan sonra havuz suyunun arıtılması için gerekli olan iyon seviyesini (0.2 ppm) sağlamıştır. Floatron cihazı, klor kullanılmadan 1 hafta boyunca havuz suyunun berraklığını korumuştur. Fakat en iyi sonuçlar çok az miktarda klor kullanılarak elde edilmiştir. Bakteri oluşumunu önlerken berraklığın korunması için 0.5ppm klor yani normal klor kullanımının %25'i kadar bir miktar yeterlidir. Test havuzunun sahibi, havuzun doğuya bakan duvarında sarı yosun oluşumunu farketmiştir ve bu sorun, çok hızlı bir şekilde sıcak su koşullarında da olsa Floatron kullanarak yok edilmiştir. Floatron havuzdan çıkarıldıktan sonra iyon seviyesi hemen düşmez. İyon seviyesinin 0.40ppm'den 0.30 ppm'e düşmesi 1 hafta sürerken diğer ölçülebilen iyonlar 3 hafta boyunca Floatron olmadan havuzda kalır. Eğer örneğin 3 gün boyunca yağmur yağarsa klor seviyesi sifıra düşer. Bu durumda da havuz suyu berraklığını korur.

Cihazın ürettiği elektrik akımının Floatronun verimli çalışabilmesi için yeterli olduğu görülmüştür. Cihaz, güneş altında 1.53 W elektrik akımı üretmektedir. Floatron, üzerindeki polykristal güneş paneline bağlı olarak verimli çalışabilmesi için gerekli olan elektrik akımını en az 10 sene üretir. Bu denemenin baş müfettişi Floatron u kendi havuzunda 1 sene boyunca sürekli olarak kullanmıştır. Çok az sorunla karşılaşmış olup 1 senede 49 litreden az klor kullanmıştır.

1. TANITIM

Yüzme havuzu üreticileri birliğinin son raporuna göre ABD'de 3 milyondan fazla yüzme havuzu vardır. Ulusal havuz ve Spa Enstitüsüne göre Haziran 1991 tarihi itibarı ile bu sayının 530 bini sadece Florida da bulunuyor ve bu havuzların çoğunda suyu temizlemek için klor kullanılıyor.

1960 ların sonunda 1970 lerin başında NASA, astronotların içme suyu ihtiyacını güvenilir şekilde karşılayacak bir metod arayışına girmiştir. (Jasionowski and Allen, 1974; Bodo and Kacholia, 1975). Yosunlaşma ve bakteri oluşumunu önlemek amacıyla bulunan bakır ve gümüş elektrodların iyonizasyonunun çok etkili olduğu görülmüştür.

Uzay programı için düşünülen iyonizasyon işlemi, normal tüketiciler için geliştirilmiştir. Floatron Şirketi iki uzay teknolojisini birleştirerek (iyonizasyon ve güneş panelleri) suyu kendi kendine temizleyen bir cihaz yaratmışlardır. FSEC Floatron'un tipik bir Florida havuzunda denenmesi için çalışma başlatmıştır. Bu rapor yapılan testi ve buluşu belgelemektedir. FSEC testi, baş müfettişin özel havuzunda 1 sene boyunca elde ettiği tecrübelerine eklenmiştir.

2. DENEYSEL YAKLAŞIM, METODLAR VE TEST SONUÇLARI

3 aşamadan oluşan deney testi cihazı değerlendirmek için bir kılavuzdur. 4,5m x9m boyutlarında oval, 68bin lt. lik Merrit adasında bulunan bir havuz Florida'daki tipik havuzlara örnek olarak seçilmiştir. Bu havuz perdelenmemiş ve sabahın erken saatleri hariç (bina doğu tarafına sabahları gölge yapıyor) gün içinde direk güneş ışığına açıktır.

Havuzun otomatik klor dozajlama sistemi vardır pompa ve filtreleme yardımı ile klor suya karışır. Havuz sahibi 7.68cm lik klor tabletlerini haftada 3 adet olmak üzere Nisan dan Eylül e kadar, haftada 1 tablet kış aylarında Ekim den Mart a kadar ve haftada 4 lt. özellikle havuzun doğu duvarında oluşan sarı yosunlaşma için kullanmaktadır. Pompa ve filtrasyon sistemi günde 8 saat zaman ayarlı otomasyon ile çalıştırılır.

Testin ilk aşamasında havuz normal kimyasal prosedür ile temizlenir. Havuz duvarları haftada 2 kere, taban süpürmesi ise haftada 1 kere yapılır. Havuz duvarları görüntüsü ve mikroskopik havuz suyu gözlemleri yosunlaşma ve bakteri oluşumunda belirlemek için günlük olarak video çekim kapasiteli Olympus mikroskobu ile sağlanır.

Kimyasal kullanımı ve havuz suyu içeriği (pH değeri, alkalinite, kalsiyum sertliği, klor, siyanürik asit, hava su sıcaklığı) günlük olarak Taylor model - K2005 test kiti ile görüntülenir. Yosunlaşmayı önlemek amacıyla klor düzeyi 0.8 ppm gibi yüksek bir değerle kontrol edilir. Kalsiyum sertliğide yüksek bir değer olan 600 ppm'dedir. Havuz sahibi bu değerlerin oluşumunu havuzun iyi suyla dolu oluşuna bağlar. Bütün diğer değerler normal sınırları içindedir. İlk aşamada suyun alkali değeri yüksek olup normale döndürülmüştür. Havuz sahibine göre sadece klor maliyeti senede 300\$ dan fazladır.

İkinci aşama Floatronun havuza bırakıldığı ikinci haftada başlar. Cihaz naylon bir ip ile havuz merdivenine süzgece yakın bir yere bağlanır. Taylor K-1730 bakır iyon test kiti diğer günlük testler ile iyon seviyesinin nasıl etkileştiğini görmek için kullanılır. 5 gün sonra bakır iyon değerleri ölçülebilen seviyeye gelir (0.05 ppm). 11 gün sonra değerler üretici firmanın öngördüğü seviyeye gelir (0.20ppm) ve klor seviyesi düşürülebilir. Klor seviyesi cihaz 4 hafta kullanıldıktan sonra sıfıra düşer. İkinci aşamada kalsiyum sertliği 800 ppm'den 500ppm'e kadar düşer, diğer tüm değerler normal sınırlarında kalır. Bu süreçte YOSUNLAŞMA VE BAKTERİ OLUŞUMU GÖZLENMEZ.

Üçüncü aşama, klor kullanılmadan ve Floatron havuzdan çıkarıldıktan sonra başlar. Bakır iyon seviyesi 25 gün boyunca üretici firmanın öngördüğü 0.20 ppm ve 0.40 ppm arasında kalır. Bu süreçte yosunlaşma ve bakteri oluşumu gözlenmediği gibi havuz suyu berraklığını korur. Bu durum havuz suyu sıcaklığının yaklaşık 28 °C olduğu zaman için uygundur. Bu test havuz Floatronsuz ve klorsuz ken 3 gün boyunca durmadan yağmur yağıp suyun berraklığı azalınca sona erdirilir. Siyanürik asit seviyesi 3. aşamanın sonunda düşer diğer kimyasalların seviyesi aynı kalır.

3. UZUN SÜRE DENENDİ

30 Temmuz 1992 de projenin baş müfettişi Floatronu 1 sene boyunca sürekli olarak kendi özel havuzunda kullanmıştır. Havuz Cocoa beach Florida'da evin güney bölümünde yer alır. Perdelemesiz ve gölgesiz bir konumdadır ve 480 bin lt.su içerir. Floatron kullanımından önce klor seviyesini 5.0 ppm'de tutmak için yaz aylarında havuzda her hafta 40 lt. sıvı klor kullanılmaktaydı. Kış aylarında da bu miktarın yarısı kullanılmaktaydı. pH değerini istenen düzeyde tutabilmek için her hafta yaklaşık 2 lt. diğer kimyasallar (hidroklorik asit) ve artan miktarlarda klor gerekiyordu.

Havuz, yazın günde 6 saat ve kışın günde 3 saat pompalanıyordu. Süpürmek ve vakumlamak haftada bir kere yapılıyordu ama yine de her ay 0.5 lt. yosun öldürücü ekleniyordu. Havuzun gölgede kalan güney kısmında çok zor başedilebilen siyah yosun problemi vardır. Eklenen yosun öldürücü, klor ve paslanmaz çelik fırçayla süpürme faydalı olmamıştır. Floatron cihazı kullanılmaya başlandığı 2 hafta içinde bakır iyon seviyesi 0.2 ppm'e çıkmıştır. Bakır iyon seviyesi cihazı ne zaman havuza koyup ne zaman çıkaracağımızı bilmemiz için sürekli kontrol edildi ancak havuz sahibi baş müfettiş deneyimlerine dayanarak Floatron un bir hafta içerisinde, bir hafta dışarıda olmasının ölçümlerde kararsızlığa yol açtığını belirtti.

Öngörüldüğü üzere klor seviyesi yavaş yavaş azaltıldı yani her hafta yaklaşık bir çeyrek klor eklendi. Bu durum havuz suyu için gereken berraklığın korunmasını sağladı. Eklemede yarar var; Havuz sahibi 1 ay boyunca yolculukta idi ve havuza klor eklemesi yapılmadan Floatron kullanılmıştı. Bir ay sonunda yosunlaşma olmadığı görüldü ve havuz temizlendikten sonra çok az bir klor ilavesiyle havuz suyu yine berraklığına kavuştu.

Floatron kullandığından beri havuz sahibinin siyah yosun problemi kalmadı daha da ötesi hiç bir yosun oluşumu gözlenmedi. Havuz temizliği için harcanan zaman ve tabii uygun kimyasal almak için harcanan efor ve maliyet çok aza indi. Cihazın kullanımının çok tatmin edici olduğu görüldü.

4. SONUÇ OLARAK.... Yapılan deneyden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Floatron , yosunlaşmayı önlemede çok etkilidir. Cihazı kullanmadan önce test havuzu, güney bölümdeki siyah yosunlanmayı önlemek için ayda bir kere yosun öldürücü kimyasala gerek duyuyordu. Floatron kullanmaya başladıktan 10 gün sonra yosunlar yokolmuş ve test süresi boyunca bir daha oluşmamışlardır.

Floatron havuza konduğu anda güneş ışığına maruz kalınca hemen iyon üretmeye başlar ve iki hafta içinde havuz temizliği için suyu gerekli iyon seviyesine ulaştırır(havuz hacmine bağlı olarak).

Floatron, klor kullanımını minimuma indirir. Test sonuçlarına göre havuz hacminde bağlı olarak, iyon seviyesi üretici firmanın öngördüğü seviyede tutulduğunda havuz suyuna %75-%85 daha az klor gerekiyor

Floatron tarafından üretilen iyon seviyesi çok yavaş düşer. Test havuzunda iyon seviyesinin önerilen seviyeden (0.40 ppm.), en aşağı seviyeye(0.20ppm.), düşmesi 3 hafta sürmüştür.

Floatron un elektrik akım performansı değişen güneş ışığı durumlarında cihazın etkili çalışması için yeterlidir.

Floatron cihazı, kalsiyum sertliğini ve suyun sertliğini bu durumu oluşturan metalleri spiral elektrodda toplayarak azaltır.Cihaz, havuzdaki kalsiyum sertliğini test sürecinde 100ppm e düşürmüştür.

Özetlersek; test sonuçlarına ve bir senelik kullanım deneyimine göre, Floatron cihazı, çok etkili bir şekilde kimyasal kullanımını ve yosunlaşmayı önleyerek suyun biyolojik özelliklerini mükemmel korur.

