



United Nations  
Foundation for the Global Compact



**TEHLİKELİ ENDÜSTRİYEL VEYA TIBBİ SIVI ATIKLARIN**  
**SUSUZLAŞTIRILMASIYLA ARITILMASI VE DEŞARJ EDİLEBİLECEK**  
**ŞARTLARA GETİRİLMESİ SİSTEMİ**  
**TEKNİK VE GENEL ŞARTLARI**

Sayfa 2-14

**Continuous Electroflocculation – Electrocoagulation Under  
High Pressure and Induced by Microbubble for Wastewater  
Single Side Band, Solid-State High Frequency, High Efficient Water  
Flocculation/Coagulation System With Microprocessor Controller  
for Fast Applications**

**RADYASYON İÇERİKLİ**  
**ENDÜSTRİYEL VE TIBBİ (SIVI VE KATI) ATIKLARIN**  
**(Radyofarmasotikler/Radyonüklidler Dahil)**  
**ARINDIRILMASI VE DEŞARJ EDİLEBİLECEK**  
**ŞARTLARA GETİRİLMESİ SİSTEMİ**  
**TEKNİK VE GENEL ŞARTLARI**

Sayfa 15-24



United Nations  
Foundation for the Global Compact



## **TEHLİKELİ ENDÜSTRİYEL VEYA TIBBİ SIVI ATIKLARIN** **SUSUZLAŞTIRILMASIYLA ARITILMASI VE DEŞARJ EDİLEBİLECEK ŞARTLARA** **GETİRİLMESİ SİSTEMİ** **TEKNİK VE GENEL ŞARTLARI**

### **1- Amaç:**

Tehlikeli (kanalizasyona verilemeyecek) tıbbi ve endüstriyel sıvı atıkların susuzlaştırılması, temizlenmiş ve kanalizasyona deşarj edilebilecek temizliğe getirilmesi.

### **2- Temiz Olmak ve Deşarj Limitleri:**

Her ülke, eyalet veya kentin farklılıklar gösterse de Birleşmiş Milletler Teşkilatı, Avrupa Birliği ve Dünya Sağlık Teşkilatı'nın endüstriyel atıkların temizlenmesi, geridönüşümü ve bertarafı konusunda açık ve katı kuralları bulunmaktadır.

Tesis atıksularının bu kural ve yönetmelikler gereği, en iyi şartlara getirildikten sonra kanalizasyona verilmesi konusunda ülkemiz Türkiye Cumhuriyeti de Avrupa Birliği uyum yasaları, çevre sağlığı ve çevre etiği doğrultusunda gereken tedbirleri almaya başlamıştır.

Deşarj edilebilir atıksuların bilimsel ölçütlerde COD, BOD, Ağır Metal, Organik Kirletici, Yağ, Petrol Ürünü, Fosfor ve Sülfür gibi önemli kirleticilik kriterlerinin alt değerlerine ve kabul edilebilir düzeye getirilmesi sorumluluğu tesislerin yönetimlerine bırakılmıştır. Devlet, Belediye ve Teşkilatlar bu konuda denetleyici ve kanun koruyucu görevi yaparlar.

Cezai zorlukların yanı sıra, çevre ahlakı açısından da tesislerin sorumluluğu olan ve çevre sağlığını önemseydiğimiz gösteren bu kriterlere tüm endüstriyel ve tıbbi tesislerin uyması tüm amacımızdır.

### **3- Günümüze Kadar Olan Uygulamalar ve Yanlışlar:**

Günümüze kadar, ülkemizde bazı diğer gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi gaz atıklara, yani hava kirliliğine önem verilmiş ama sularımızın, dolayısıyla toprak, tarım ve su canlılarının kirliliği önemsenmemiştir. 2016 yılından itibaren uygulanacak olan uyum yasaları artık ülkemizin de öncü ve gelişmiş bir ülkenin sorumluluklarını taşıdığını gösterecektir.

Sıvıatıklar, günümüze kadar toprağa, denize, göllere, nehirlere ve kanalizasyona SADECE asitlik değeri düzeltmesi yapılması şartıyla rahatlıkla boşaltılabilmekteydi. Sıvıatığın, organik ve inorganik kirleticilerini sanki pH değeri dengelenince yok edilebileceği gibi bir vurdumduymazlıktan kurtulmak gerekmekteydi ve sonunda bilinçle alınamayan tedbirler, kanunla alınmaya başlandı.

Bilindiği gibi, bir atığın asidik veya bazik olması onun kirli veya temiz olduğunu göstermez. Örneğin, asitlik açısından nötr olan bir atık, yüksek sülfat veya ağır metal gibi inorganik veya da bulaşıcı organik kirleticiler bulundurulabilir. Sadece pH dengesini nötr hale getirmek ve bu atığı doğaya serbestçe vermek oldukça zararlıdır.

#### ***Sıvıatıkların Yakılarak Bertarafı ve Bu Uygulamanın Çevresel Zararları:***

Ülkemizde bilinçsizce uygulanan sıvıatık bertaraf yöntemi "yakılarak bertaraf" yöntemidir.

Halbuki; sıvıatıklar bünyelerinde düşük oranda katılaşabilen madde içerirler. Sıvıatıkların, bu az miktardaki madde yoğunluğu için yakılması işlemi doğaya/atmosfere boşu boşuna karbon salınımı yapmak ve boşu boşuna fosil enerji kullanmaktır.

Sıvıatıkların, temizlenebilir sıvı kısmını kurtardıktan sonra kalan katılaşmış kirleticiler toplam sıvıatığın %0.001 ile %0.01 miktarı kadardır.

Sıvıatıkları sıvı fazdan ayırdıktan sonra kalan katı kirleticilerin yakılarak, gübre olarak kullanılarak, gömülerek, vb. bertarafı, tüm sıvıatığın bertarafından 1000 kat daha temiz ve 800 kat daha az enerji sarfedicidir. Çoğu tesisin sıvıatığının temizlenmiş suyu kanalizasyona vereceğine, bahçe sulama gibi geridönüşüm işlemlerinde de rahatlıkla kullanması mümkündür ve çoğu tesiste bu şekilde değerlendirilmektedir.

#### 4- Kullanılacak Sistemin Genel Tanımı:

Doğrultulmuş elektrik akımının tek taraflı band genişliğinde (aşağıda tanımlanacaktır), atığın cinsi ve hacmine göre frekans ile modüle edilip (aşağıda tanımlanacaktır), mikro/nano baloncuk da oluşturabilecek basınç altında melez metal alaşım (aşağıda tanımlanacaktır) elektrotlar sayesinde koagüle ve floküle edilip partiküler hale getirilmesi için:

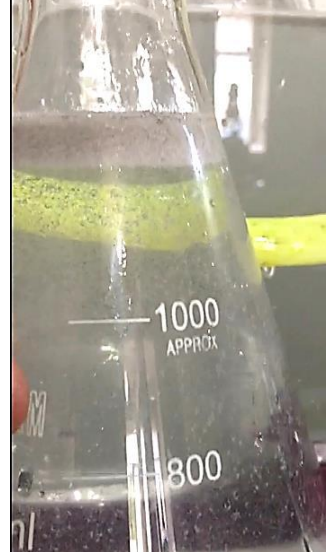
***Continuous Electroflocculation – Electrocoagulation Under High Pressure and Induced by Microbubble for Wastewater***

*Single Side Band, Solid-State High Frequency, High Efficient Water Flocculation/Coagulation System With Microprocessor Controller for Fast Applications*

Sisteminin kullanılması.

#### 5- Flokülasyon / Koagülasyon Nedir:

Sıvı içindeki nano ve moleküler boyuttaki maddelerin kimyasal, elektrokimyasal veya biyolojik ajanlar ile topraklaşıp basit filtrelerle toplanabilir boyutlara getirilmesi işlemidir.





United Nations  
Foundation for the Global Compact



## 6- Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon Nedir:

Elektrokoagülasyon işlemi ile su ve atık sudaki kirleticilerin elektrokimyasal yöntemlerle su ortamından uzaklaştırılması prensibine dayanmaktadır.

Elektrokoagülasyon işlemi, koagülasyon, flokülasyon, adsorpsiyon, redoks reaksiyonları, partikül hapsedme gibi çeşitli karmaşık fiziksel ve kimyasal arıtma mekanizmalarını içeren, bir arıtma yöntemidir.

Elektrokoagülasyon reaktörü, anot ve katodlardan oluşan elektrokimyasal bir hücredir. Reaksiyon sırasında, anottaki maddeler oksidasyona uğrayarak katyonlara dönüşmektedir. Böylece, reaksiyon ortamına ayrıca bir kimyasal ekmeden anodik reaksiyonlar sırasında oluşan iyonlardan faydalanılarak koagülasyon işlemi gerçekleştirilmektedir. Öte yandan katotta, suyun indirgenmesi yoluyla hidrojen gazı oluşmakta, oluşan hidrojen gaz akışı ise kirletici moleküllerin flotasyon yoluyla sudan ayrılmasını sağlamaktadır. Söz konusu arıtma teknolojisiyle atıksu bileşenlerinden yüksek oranda yağ ve gres, uçucu organik maddeler, askıda ve koloidal katı maddeler, çözülmüş organik ve inorganik kirleticiler, fosfat, azot içeren bileşikler (amonyum azotu, nitrat ve nitrit) sudan daha ziyade "faz transferi" yoluyla giderilebilmektedir.

Reaktör içinde oluşan düşük hacimli ve kolay kurutulabilen bir katı/çamur fazı sıyırma veya süzme yoluyla ortamdaki ayrılmaktadır. Aynı sistemde çoklu fiziksel ve kimyasal mekanizmalar yoluyla etkin bir arıtımın sağlanması mümkün olmaktadır. Bu nedenle, gerek evsel nitelikli, gerek çeşitli özellikteki endüstriyel atık sulara (tekstil, deri, gıda, petrokimya, deterjan, otomotiv, metal son işleme, vb.), gerekse tıbbi tehlikeli atık ve de radyoaktif atıklarda yüksek performanslarla (% 90'ı aşan giderim verimleriyle) uygulanabilmektedir. Birim toplam kurulu güç miktarının yüksek kirlilikteki atık sulara en fazla 0.8 – 1.2 kwh/m<sup>3</sup> olarak beklenmektedir. Düşük kirlilik yük ve debili olan atıklar için bu değer, 0.2- 0.9 kwh/m<sup>3</sup>'e kadardır.

## 7- Mikro/Nano Baloncuk Yöntemi:

Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon işlemi sırasında reaksiyonda sıvı içinde oluşan gaz basınç altında sıkıştırılarak Mikro/Nano Bubble (baloncuk) oluşturulur. Bu işlem 3-12 Bar civarında bir basınç ile sıvıda Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon sırasında oluşan çözülmüş veya çözünmemiş gazların alçak basınca geçince köpürmesi sayesinde oluşur. Mikro/Nano Bubble, hem fiziksel etki ile hem de oksidasyon yöntemi ile koagülasyonu kuvvetlendirip, normal (konvansiyonel) Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon sistemlerine göre arıtım verimliliğini 4-8 kat azalttığı gibi enerji verimliliğini 2-12 kat arttırmaktadır. Bu işlemin, Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon elektrotunun içinde yapılması ve dolayısıyla Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon elektrodunun yüksek basınç altında çalışabilecek nitelikte olması gerekmektedir.

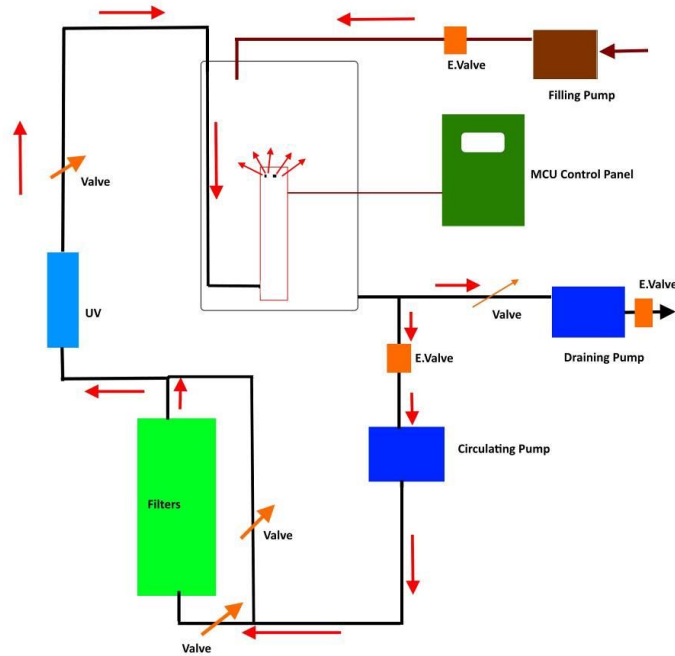


## 8- Sistemin Temel Bileşenleri:

- 1- Elektrik işleme, doğrultma ve modülasyon devreleri ve panelleri.
- 2- Mikroişlemci ve bilgisayar arabirim devre ve paneli.
- 3- Basınç ve elektrot besleme Pompası veya pompaları.
- 4- Basıncılı Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon Elektrot veya Elektrotları.
- 5- Akış denetleyici ve elektrikli yönlendirme valfleri.
- 6- Isı ve güvenlik denetleyicileri.
- 7- Atık toplama tankı veya tankları.
- 8- Dozaj Pompası (atık için gerekliyse).
- 9- Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon işleminden geçen atığın ham temiz sudan ayrılması-süzülmesi için tank ve torba filtreler.
- 10- Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon işleminden sonra süzülen ham/temiz suyun gerekirse başka filtrelere gönderilmesi için gereken pompa veya pompaları.
- 11- Nispeten temizlenmiş suyun daha iyi filtrelenmesi için gereken filtreler ve filtre medyaları.
- 12- Tanklardaki sıvıların seviyelerini kontrol eden kimyasallara dayanıklı hassas seviye sensörleri.
- 13- Gereken borulama ve kablolama.
- 14- Koruma ve kontrol ekipmanları.

## 9- Sistemin Basit İşleyişi:

1. Atıksu, tesisin kendi pompası ile veya sisteme eklenecek bir emiş pompası ile sisteme iletilir. Veya, tesis, sistemin kendi atıksu biriktirme tanklarına, kendi atıksuyunu biriktirir.
2. Sistemin basınçlandırma pompası atıksuyu tanklardan çekerek 3-12 Bar basınç altında Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon elektrot veya elektrotlarına gönderir.
3. Elektrot, Elektrik işleme-doğrultma-modülasyon devre ve panelinden aldığı çalışma koşulları/emirleri doğrultusunda elektrotu besler ve Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon işlemine başlar. Bu sırada hem flokülasyon ve koagülasyon oluşur hem de mikro/nano baloncuklar oluşmaya başlar.
4. Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon ve mikro/nano baloncuklar sayesinde makro partiküller haline gelen atıksu basit süzme işlemiyle kirleticilerden ayrılabilir duruma geldiğinden dolayı, sistem işlenmiş bu atıksuyu 1-5 mikron por açıklığı olan mikroelyaf türü torba filtrelerden geçirerek süzer.
5. Torba filtreye gönderilen partiküllü atıksudaki kirleticiler torba filtre sayesinde kolayca tutulur ve temizlenmiş su torba filtre altındaki temiz su kazanına süzülür.
6. Torba filtrede takılı kalan partiküller atık çamuru olarak bertaraf edilir.
7. Süzülen temizlenmiş su, direkt olarak kentin deşarj limitlerine gelmiş ve kanalizasyona dökülebilecek seviyede ise ve/veya geridönüşüm ile kullanılacak duruma geldi ise sistem temiz suyu boşaltır.
8. Süzülen temizlenmiş su eğer daha ileri bir filtreleme gerektirirse, sistem suyu diğer filtreleme sisteminin kendi pompası vasıtasıyla gönderilir. Bu filtrelerin iç medyaları aktif karbon, zeolit, vb olabilir.



## 10- En Düşük Gereksinmeler, Minimum Teknik Şartlar:

*Tüm teknik uygulamalar ve bilimsel araştırmalar aşağıda verilen teknik özelliklerin en yeni, en verimli ve de en kullanışlı yapıyı oluşturduğunu işaret etmektedir. İhaleye girecek firmalar bu maddeleri geçersiz ve anlamsız kılacak eski sistem ve araştırmaları referans veremez. Tedarikçi herhangi bir teknik maddeyi/şartı değiştirmek istediğinde, bu isteğinin nedenini GÜNCEL birkaç bilimsel araştırma ile ispatla yükümlüdür.*

1. Sistem sipariş verenin – ihaleye çıkanın ihtiyaçlarına tamamıyla uymak zorundadır.
2. Tedarikçi, teknik ve işleyiş açısından bu şartnameye tamamen uymak zorundadır.
3. Sipariş veren-ihaleye çıkan tesisin atıksuyu (en kötü şartlardaki) ihaleye katılacak – teklif veren sistem sağlayıcısına (tedarikçiye) analiz ve test için verilir. İhaleye katılacak – teklif veren firma bu atıksuyu kendi sistemlerinde test etmek, giriş ve çıkış sularının analizini yapmak zorundadır. Sistemlerinin bu atıksuyu rahatlıkla temizleyebilecek, atıksuyu susuzlaştırabilip kalan temiz suyu deşarj limitlerine veya tesisin geridonuşum için istediği kimyasal ve biyolojik seviyelere getirebileceğini yazılı olarak bildirdiği takdirde, ihale koşullarını – alım koşullarını tamamen kabul etmiş sayılır.
4. Sistemin elektronik ve teknolojik cihazları, yazılımları ve elektronik devreleri ihale - teklif tarihinde Dünyada en gelişmiş seviyede olmak zorundadır. İhale/alım tarihinde Dünyada bu sistem bileşiklerinden daha gelişmiş ürün bulunmamalıdır.
5. Sistemde kullanılan Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon sistemi konvansiyonel tipte olmayacak, düşük ve eski teknoloji kullanmayacak, teklif tarihinden en fazla 2 ay öncesinde imal ve dizayn edilip güncellenmiş olacak, sabit doğru akım kullanmayacak, tek metalden oluşan elektrot kullanmayacak, tamamen otomatik ve bilgisayarla komuta edilebilir ileri teknoloji bir sistem olacaktır.
6. Sistemin hiçbir tetik veya çalıştırma röleleri mekanik kontaklı olmayacak, solid state elektronik tetikleyiciler ve röleler kullanılacaktır.
7. Sistem çalışır durumdayken görsel olarak ikaz veren ışıklı göstergelerle uyarı verecektir.
8. Sistem kendi içinde de otomatik sigortalarla güvence altına alınmalıdır.
9. Sistemin tüm fonksiyonları sistemin kendi mikroişlemcili bilgisayar tabanı sayesinde tamamen otomatik olarak idare edilir olacak.
10. Sistemin fonksiyon ve işleyiş tarzına elle de müdahale edilebilecek tüm anahtar ve vanalar mevcut olacaktır.
11. Sistem PC tabanlı bilgisayarlara bağlanabilir, bu bilgisayarlar sayesinde ayarlanabilme, sistem bilgisi alınabilme özelliklerine sahip olmalıdır.
12. PC bağlantısı ve fonksiyon ayarları için gerekli olan yazılım tedarikçi tarafından alıcıya verilir. Gereken sıklıklarda güncellenir. Yazılım tamamen Türkçe olmalıdır.
13. Sistemin tüm hataları sistemin mikroişlemcisi ve kontrol sensörleri tarafından denetlenir. Hata oluşumları bilgisayar tabanına ve sistemin kendi ekranına yansıtılır olacak.
14. Sistem tedarikçisi sistemle ilgili tüm hata kod ve müdahale seçeneklerini alıcı tesise vermek zorundadır.
15. Sistem, atıksuyu atık tankından çeker veya tesisin kendi pompası atıksuyu sisteme yollar.
16. Elektrotlara uygulanan voltaj, akım ve frekans, atığın özelliklerine göre sistemin mikroişlemcisi tarafından otomatik olarak devamlı değiştirilir. Böylece hem atıksu temizleme hem enerji hem de işlem süresi açısından fayda sağlar.

17. Elektrotlara uygulanan voltaj 12-180 Volt, 0.5-100 Amper ve 200-45000 Hz frekans aralığında mikroişlemci tarafından otomatik seçilerek gönderilir. Frekans modülasyonu pozitif yönde, tek yan band olarak uygulanır.
18. Elektrotlara uygulanan voltaj, amper ve frekans sistem tarafından saniyede 1 kez otomatik olarak dengelenmelidir. Ayrıca bu değişkenler elle de dışarıdan müdahale edilebilir olmalıdır.
19. Sistemin ısı ve elektriksel güvenilirliği sağlanmış olmalıdır.
20. Elektrotların her biri en az 4 (dört) farklı metal alaşımından oluşmak zorundadır. Böylece hem oksidasyon, hem temizleme potansiyeli, hem de elektrot harcaması açısından verim sağlanır. Her elektrot %40 Titanyum + %20 Demir + %20 Çinko + %20 Alüminyum metallerinden oluşmak zorundadır. Metal alaşım 1.grade Karbon Nanotüp materyali ("binder" olarak) ile birleştirilir.
21. Elektrot, pozitif uç içte, negatif uç dışta olmak kaydıyla silindirik yapıda olacak, 15 Bar basınca dayanabilecek ve üzerlerinde basınç ölçer ile basıncın rahatlıkla okunması sağlanacaktır.
22. Elektrotların en az dayanıklılık süreleri ekte verilmiştir.
23. Sistemde eğer atıksu bir tankta birikiyorsa, bu biriktirme tankı kimyasala dayanıklı epoksi ile izole edilmiş, elektronik kontaklı (mekanik kontak kullanılmayacak), 1V ve altında bile tetik gönderebilecek seviye sensörleri ile donatılmış olacaktır.
24. Eğer sisteme gönderilen atıksu tesisin kendi pompası ile sisteme gönderiliyorsa, bu pompanın tetiklenmesi sistemin kendi röleleri sayesinde, sistem tarafından otomatik olarak sağlanacaktır. Sistemde mekanik kontaklı röle kullanılmayacak, en az 40 Amper işleyebilen elektronik (Solid State) röleler kullanılacaktır.
25. Sisteme gelen atıksu hızlandırmalı emiş pompası ile 3-12 Bar (günlük atıksu arıtım kapasitesi ve kullanılan sistemin günlük atıksu işleme kapasitesine göre) kuvvetle sıkışmaya zorlanacaktır. Bu pompanın bu güç ve basınçta rahatlıkla çalışabilecek kapasitede olması, gereğinden fazla ısınmaması ve zorlanmaması gerekmektedir.
26. İşlem basıncı mikro/nano baloncuk oluşturabilecek şekilde ayarlanabilecektir. Mikro/Nano bubble teknolojisi tüm işlemin %40 işlevini ve konvansiyonel sistemlere nazaran enerji verim faydasını sağladığından dolayı optimum baloncuk oluşumu için bu ayarlama çok önemlidir.
27. Elektrottan basınçla geçen işlenmiş atıksu sistem tarafından süzme tankındaki filtreye ulaştırılır.
28. Elektrottan geçen işlenmiş su basınç gerektirmeksizin basit filtreler sayesinde (örneğin fiber torba filtreler) süzüleebilecek kadar partikül oluşturmuş olmalıdır.
29. Sistem, günlük işlem kapasitesine göre gereği kadar hızlı olmalıdır. Günlük arıtım kapasiteleri modellere göre ekte verilmiştir. Talep edilen miktardaki atığı ekte verilmiş süreçlerde işlemeyen sistem ayıplı sayılacaktır.
30. Kirleticilerden tamamen veya kısmen temizlenmiş sıvı faz filtreden geçip filtre tankında birikmeye başlamalıdır.
31. Filtre tankında belli seviyede bulunan seviye sensörü (ki bu sensör kimyasala dayanıklı epoksi ile izole edilmiş, elektronik kontaklı, 1V ve altında bile tetik gönderebilecek özelliklerde olmalıdır) sayesinde, belli bir seviyeye kadar biriken temizlenmiş su sistem tarafından otomatik olarak, ya direkt olarak drenaja ya da daha hassas bir filtreleme için filtre haznelerinden geçirilerek drenaja gönderilir.
32. Sudan ayrılan atık çamuru basit filtre torbasında birikir. Bu biriken atık çamuru katı atık prosedürü ile tesis tarafından bertaraf edilir/ettirilir.



33. Bazı atıksuların arındırılmasında kimyasal gerekliliklerden ötürü elektrolit ve/veya polimer türü hızlandırıcılar kullanılmak zorunda olabilir. Bu yüzden sistemde:
- Ek olarak bir dozaj pompası, kimyasal tankı, vb. takılabilecek tüm imkânlar sistemde olmalıdır.
  - Sistem, ek olarak takılabilecek her türlü dozaj pompasını elektronik olarak idare edebilecek durumda olmalıdır.
  - Sistemin mikroişlemcisi bu ek olarak takılan ekipmanları istenildiği gibi, istenilen zamanda, istenilen zamanlamayla ve istenilen aralıklarda çalışması için programlamaya açık olmalıdır. Son kullanıcı bu programlamayı kendi yapabilmelidir.
  - Ek olarak takılan bu ekipmanların PC tabanlı bir bilgisayar sayesinde kullanıcı dostu Türkçe bir yazılım ile yapılması sağlanmalıdır.
34. Sistemin mikroişlemci bağlantıları ile diğer birimler arasındaki tüm veri akışı ve bağlantılar optik izolatörlerle tamamen izole edilmiş olmalıdır.
35. Sistemin ana elektrik bağlantısı ile doğrultma ünitesine bağlantı indüktif olarak tamamen izole edilmiş olmalıdır.
36. Doğrultma ünitesi ile frekans modülasyon ve otomatik akım/voltaj devreleri birbirlerinden optik olarak izole edilmiş olmalıdır.
37. Sistemin mikroişlemcisi ile bilgisayar arasındaki bağlantı optik olarak izole edilmiş olmalıdır.
38. Sistemin tüm birimleri topraklanmalıdır.

## 11- İşlem Hızlandırıcı Kimyasallar:

İşlem hızlandırıcı ve polimerler çoğu atık için gerekli değildir.

Tesisin atıksuyunun sadece Mikro/Nano Bubble ile Güçlendirilmiş Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon tekniği ile bile yeteri kadar verimli (kaliteli ve hızlı) arındırılmadığı bazı durumlarda, bazı ek hızlandırıcı kimyasalların atıksuya az oranlarda eklenmesi gerekebilir.

- Ek bir kimyasalın gerekli olduğu veya olabileceği, ihaleye giren – teklif veren firmaya verilen örnek atıksu analizlerinden sonra ihaleye girecek – teklif verecek firma tarafından, ihale eden – teklif isteyen tesise, ihale – teklif tarihinden en az 15 (onbeş) işgünü öncesinden yazılı olarak bildirilmek zorundadır.
- Bu hızlandırıcı kimyasalın neden, ne miktarda, ne hızda kullanılması gerektiği, kimyasalın atıksuyun ton başına olan maliyetinin ne olduğu, kimyasalın teknik özellikleri ihale eden tesise, ihale tarihinden en az 15 (onbeş) işgünü öncesinden yazılı olarak bildirilmek zorundadır.
- Eklenecek kimyasal:
  - Hiçbir şekilde temizlenmiş su fazına geçmemesi,
  - Matriks yapıda bir polimerden oluşması,
  - Tamamen atık çamurunda kalması,
  - Solunmasında bir zararın olmaması,
  - Uçucu olmaması,
  - Bulundurulması insan sağlığı açısından risk taşımaması,
  - Sistemin ton başına olan işletme maliyetinin %25'inden yüksek olmaması gerekmektedir.
- Bu spesifik matriks polimer veya hızlandırıcı ihaleyi kazanan – teklifi kabul edilen firma tarafından 10 (on) yıl boyunca tedarik edilebilecek durumda olacaktır.



United Nations  
Foundation for the Global Compact



- 5- İhale eden – teklif isteyen firmanın ihtiyaç bildirmesi halinde bu maddeler 5 (beş) işgünü içinde teslim edilebilecek kadar tedarikçi tarafından stok tutulmalıdır.

## 12- Sistemin Tedarik Koşulları:

Sistem tüm parçaları ile birlikte, çalışır durumda kurulmuş olarak, ihale kazanım tarihinden 30 (otuz) işgünü içinde eksiksiz olarak teslim edilecektir.

## 13- Garanti Koşulları:

Sistem Garantisi:

- 1- Tedarikçi firma 10 (on) yıl yedek parça tedarik etmekle yükümlüdür.
- 2- Kullanım eğitimi almamış kişilerin sisteme müdahalesi, tesisin elektrik arızaları veya ortam koşullarının yarattığı kırılma/bozulmaların dışında, sistem 2 (iki) yıl boyunca sistemin elektronik ve mekanik parça ve bölümleri %100 garanti kapsamında olacaktır. Garanti kapsamına giren parça değiştirme veya hizmetlerden ücret talep edilemez.

Elektrotların Garantisi:

- 1- Yeni Elektrotların tüm çalışma ve sızıntı kusurları garanti dahilindedir.
- 2- Bitmiş elektrotların değişiminde 2(iki) yıl boyunca hizmet ücreti talep edilemez.
- 3- Elektrotlar, Ekte verilen süreçlerden önce kullanılamaz duruma gelmesi durumunda yeni elektrot ve elektrot değişim ücreti talep edilemez.
- 4- Garanti kapsamında veya garanti kapsamı dışında, elektrot talepleri en fazla 4 (dört) işgünü içinde tedarikçi tarafından tesise gönderilir.

Filtrelerin Garantisi:

- 1- Sistemle birlikte gönderilen elyaf torba filtreler dışında bu bez filtreler ücrete tabidir ve filtre başına ödenecek ücret Ekte verilmiştir.
- 2- Her torba filtre en az 50 kullanımlıktır. Bazı durumlarda bu kullanım 100 kullanıma kadar çıkabilmektedir.
- 3- Sistem, ileri düzey filtrelerin kartuşları takılı olarak teslim edilir. Burada kullanılan filtre kartuşlarının en az dayanıklılıkları Ekte verilmiştir. Bu süreçlerden önce tükenen filtreler garanti kapsamındadır. Bildirilen süreçlerden sonrasında tükenen filtre kartuşları ücrete tabidir.

## 14- Bakım, Onarım:

1. Sistemin genel bakım ve basit onarımları eğitilecek personele tedarikçi tarafından öğretilecektir.
2. Parça değiştirme, yıllık bakım, büyük arızalarda tedarikçi firma yetkili personelini tesise gönderecektir. Bu işlem 2 (yıl) boyunca tamamen ücretsiz yapılacaktır.
3. Sistem, günün en az 20 saati çalışır durumda olacak şekilde tedarikçinin güvencesi altında olacaktır.
4. Tedarikçi firma, arıza dışında olağan bakımlar için tesise 15 (onbeş) gün önceden randevu almak suretiyle gelebilir.
5. Tedarikçi firma, tesisin eğitilen elemanlarının soru ve sorunlarda arayabileceği 7 gün 24 saat ulaşılabilir bir telefon numarasını vermekle ve bu telefon numarasını güncel tutmakla 10 (on) yıl boyunca yükümlüdür.

6. Tedarikçi firma, arıza durumlarında arızaya en geç 3 (üç) işgünü içinde müdahale edecektir. Değişmesi gereken bir parça olduğu takdirde bu süre en fazla 7 (yedi) işgünüdür.

## 15- Personel Eğitimi:

1. Sistemin kurulumu sırasında veya hemen sonrasında tesis personelinden 2 (iki) kişi tedarikçi tarafından hem sistemin işletilmesi hem de basit bakım onarım konularında eğitilecektir.
2. Bu personeller, tercihen teknik lise veya üniversite mezunu, en azından düz lise mezunu, teknik terimlere aşina, (eğer tesis bir sağlık kuruluşu ise, personelin hijyen konusunda eğitilmiş) olması gerekmektedir.
3. Tedarikçi, bu personelin eğitildiğini belgeleyen yazılı bir belgeyi 2 kopya olarak hazırlayacak, bir kopyasını imzalayıp tesise verecek, bir kopyasını da tesis yetkilisine ve eğitilen personele imzalatıp kendine alacaktır.
4. Eğitim, sistemin büyüklüğü, personelin durumu ve atığın durumuna göre 2 saat ile 10 saat arasında değişir.
5. Kurulum tarihinden sonra, tesisten ayrılan personel yerine başka bir personelin eğitilmesi için tedarikçiye yapılan çağrılarda, eğitilecek personel başına 250 USD ücret tedarikçiye ödenir.

## 16- Tesisin (İhaleye Giren – Teklif İsteyen Firmanın) Kendi Yükümlülükleri:

1. Sistemin kurulacağı kapalı alanı tedarikçiye temiz bir şekilde ayırmakla yükümlüdür.
2. Sistemin kurulacağı alan yıkanabilir taban yapısına (örneğin yıkanabilir ıslak zemin karosu) sahip olmalıdır. Zemin tamamen düz olmalıdır.
3. Tavan yüksekliği, ihalede tedarikçinin belirteceği yükseklikte olacaktır. Bu yükseklik 2 metreden az olmayacaktır.
4. Kurulum alanı, sistemin kapladığı alandan en az %40 daha büyük olmalıdır.
5. Sistemlerin kaplayacağı alan ihtiyaçları ekte verilmiştir. Tesisin, belirtilen bu kaplama alanının en az %40'ı daha büyük bir alanı sistem ve işletilmesi için ayırmalı ve hazır hale getirmelidir.
6. Kurulum alanında doğalgaz, sıvı veya gaz yakıt içeren boru veya ekipmanlar olmamalıdır.
7. Kurulum alanında temizlik için kullanılacak temiz su musluğu bulunmalıdır.
8. Kurulum alanında, personelin temizliğini sağlayacak (en azından bir lavabo) bulunmalıdır.
9. Kurulum alanında, tedarikçinin sistemi çalışır hale getirebilmesi için gereken elektrik bağlantıları ve sigortaları, güvenli ve panolanmış şekilde bulunmalıdır.
10. Kurulum alanı yeteri kadar aydınlatılmış olmalıdır.
11. Kurulum alanının zemininde en az 1 adet pis su gideri olmalıdır.
12. Sistemin çalıştığı odanın giriş kapısı, sistem ve ekipmanlarının girebileceği boyutlarda olmalıdır.
13. Sistemin çalıştığı odaya eğitilmiş personel dışında girilmesi yasaklanmalı ve önlenmelidir.
14. Tesisin atıksuyunun sistemin çalıştığı odaya aktarımı sağlanmalı, gereken duvar delme gibi işlemler tesis tarafından yapılmalıdır.
15. Kurulum günü, tedarikçinin yerleşim yeri yapılanması ve basit tadilatlarını yapabilecek tesis personeli hazır olmalıdır.

16. Tesisin kendi eksikleri ve hataları yüzünden (10 gün öncesinden yazılı olarak bildirilmediği takdirde) tedarikçinin kurulumunu geciktirmesi durumunda, tesis (alıcı) tedarikçiye her gün için iş kaybı ücreti olarak sistemin toplam bedeli üstünden %1 günlük servis ücreti ödeyecektir.
17. Sistemin kurulu olduğu odada çalışacak tesis personelinin güvenlik önlemleri tesis tarafından alınmalıdır. Eldiven, maske, çizme, tulum, vb. malzemeler personelin rahatlıkla kullanımına açık olmalıdır.
18. Sistem odasının girişinde dezenfektan içeren el temizleyicisi ve dezenfektan dökülebilir bir paspas bulundurulmalıdır.
19. Odanın havalandırılmasını sağlayan pencere veya havalandırma sistemi kurulum odasında bulunmalıdır.

## 17- İade Şartları, Anlaşmazlık, İptal, Cezai Şartlar:

1. Türkiye Cumhuriyeti Tüketici Hak ve Yasaları gereği, alıcı tarafından bu şartnamede tanımlanan ürünü tedarikçinin sağlamasının ardından, bu ürünün alıcı tarafından tanımlanan özelliklere sahip olmadığını veya ürünün amacını yerine getirmediği alıcı tarafından gösterildiği takdirde, tedarikçi ürünü geri almak ve alınan tüm ücreti kesintisiz olarak geri ödemekle yükümlüdür. Bu madde yazılı anlaşma olsun veya olmasın Türkiye Cumhuriyeti yasalarınca geçerlidir.
2. Alıcı, iyi niyet çerçevesinde, ürünün amacına ve yazılı koşullara uygun hale getirilmesini tedarikçiden ister. Tedarikçi, 15 gün içinde ürünü amacına uygun ve yazılı koşulları sağlar hale getirmediği takdirde, itirazsız olarak ürünü geri almak ve tüm alınan ücreti geri ödemekle yükümlüdür.
3. Böyle bir durumda, tedarikçi alıcının ödediği ücretten herhangi bir kesinti yapmaya yetkili değildir.
4. Türkiye Cumhuriyeti Tüketici Hak ve Yasaları, bu konularda açıkça alıcıyı koruma altına almıştır.
5. İade koşulları Türkiye Cumhuriyeti Tüketici Hak ve Yasaları gereği 3 (üç) ay içinde devreye girebilir.
6. Alıcı, ihaleden - tekliften önce verilen atıksu örneğinden farklı bir atık için sistemi kullanımından dolayı sistemin amacına uygun olmadığını ileri süremez. Başka bir atıkla sistemin kullanılabilmesi için hem alıcı hem de tedarikçi iyi niyet içinde beraberce çalışır ve sistemin bu değişik atık için de çalışabilmesini iyi niyetler amaçlarlar.
7. Para iadesi hakkı olduğu sırada, tedarikçi firmanın firmasını kapatması, iflas etmesi, vb. durumlarda, para iadesi konusunda şirket ortak ve varisleri sorumlu olacaktır.
8. Sistem, günlük işlem kapasitesine göre gereği kadar hızlı olmalıdır. Günlük arıtım kapasiteleri modellere göre ekte verilmiştir. Talep edilen miktardaki atığı ekte verilmiş süreçlerde işlemeyen sistem ayıplı sayılacaktır.
9. Anlaşmazlık durumunda Türkiye Cumhuriyeti İstanbul Mahkemeleri yetkilidir.
10. Tedarikçinin kurulumu kendi vasıfsızlığı veya hatası yüzünden aksatması durumunda, geciktiği her iş günü için sistem toplam maliyetinin %1'i oranında GÜNLÜK cezayı alıcıya öder. Hava koşulları, yol durumu ve önceden yazılı bildirilmiş iyi niyetli mazeretler bu konudan ayrılmıştır.



United Nations  
Foundation for the Global Compact



## 18- Ödeme:

1. Sistem fiyatları Ekte verilmiştir.
2. Sisteme eklenecek olan ekstra malzeme ve parçaların fiyatlandırması yapılmamıştır. Tedarikçinin tesisteki keşif yapması ve atıksu analiz/testlerinden sonra belirlenecektir.
3. Sistemin (ve gerekirse hızlandırıcı kimyasalların) ücretinin yarısı (%50) sipariş sırasında tedarikçiye anlaşma gereği ve şartları tedarikçinin yazılı kabulü ardından banka yoluyla ödenir.
4. Kalan %50 ödeme, sistemin kurulumunun ardından, çıkan temiz suyun analizinin kent drenaj koşullarına geldiği görüldükten 5 (beş) işgünü içinde tedarikçiye banka yoluyla yapılır. Çıkış temiz suyunun analizi, sistem kurulumu tamamlandıktan en geç 7 (yedi) gün içinde, akredite bir laboratuvarında, alıcı tarafından yapılmalıdır. Eğer alıcı bu analizi sistem kurulumundan 7 (yedi) gün içinde yaptırmadığı takdirde, analiz beklenmeden kalan %50 ödeme tedarikçiye yapılır.

İş bu anlaşma yukarıdaki şartlar doğrultusunda ..... tarihinde taraflarca imzalanmıştır.

İhale Eden – Alıcı  
İmza

Tedarikçi – Satıcı  
İmza

Tedarikçi/Üretici:

“Soley Biotechnology Institute & International Scientific Organization /USA” adına

**Envinova Ltd.**

Adres: Dokuz Eylül Üni. İnciraltı Yerleşkesi, Mithatpaşa Cad. No:56/20 Depark Sağlık Teknopark

Kuluçka Binaları Ofis P8 Balçova / İzmir

Telefon: +90 232 412 80 88

E-Posta: [info@envinova.com.tr](mailto:info@envinova.com.tr)



United Nations  
Foundation for the Global Compact



**RADYASYON İÇERİKLİ**  
**ENDÜSTRİYEL VE TIBBİ (SIVI VE KATI) ATIKLARIN**  
**ARINDIRILMASI VE DEŞARJ EDİLEBİLECEK ŞARTLARA GETİRİLMESİ SİSTEMİ**  
**TEKNİK VE GENEL ŞARTLARI**

### 1- Amaç:

Radyasyon içeren, tehlikeli (kanalizasyona verilemeyecek) tıbbi ve endüstriyel sıvı atıkların (hasta idrarı, radyofarmasotikler/radyonüklidler, bulaşmış sıvılar, vb.) susuzlaştırılması, katı atıkların yıkanması ve yıkama sularının arındırılması suretiyle radyoaktivitesinin düşürülmesi, sıvı fazların temizlenmiş ve kanalizasyona deşarj edilebilecek temizliğe getirilmesi. Katı atıkların radyoaktivitesinin 1 uSv/ saat yoğunluğa indirilmesi.  
Örneğin: I-131 için sıvı atığın 1Bq/ml seviyesine getirilmesi.

**Özellikle I-131, Tc-99m, Ga-67, Tl-201, In-111, Cr-51, F-18 gibi atıklar için tavsiye edilir.**

### 2- Sistemin Temel Bileşenleri:

#### Sıvı Atıklar İçin:

- 1- Elektrik işleme, doğrultma ve modülasyon devreleri ve panelleri.
- 2- Mikroişlemci ve bilgisayar arabirim devre ve paneli.
- 3- Basınç ve elektrot besleme Pompası veya pompaları.
- 4- Basınçlı Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon Elektrot veya Elektrotları.
- 5- Akış denetleyici ve elektrikli yönlendirme valfleri.
- 6- Isı ve güvenlik denetleyicileri.
- 7- Atık toplama tankı veya tankları.
- 8- Dozaj Pompası.
- 9- Hava Pompası.
- 10- Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon işleminden geçen atığın ham temiz sudan ayrılması-süzülmesi için tank ve torba filtreler.
- 11- Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon işleminden sonra süzülen ham/temiz suyun gerekirse başka filtrelere gönderilmesi için gereken pompa veya pompaları.
- 12- Nispeten temizlenmiş suyun daha iyi filtrelenmesi için gereken filtreler ve filtre medyaları.
- 13- Tanklardaki sıvıların seviyelerini kontrol eden kimyasallara dayanıklı hassas seviye sensörleri.
- 14- Gereken borulama ve kablolama.
- 15- Koruma ve kontrol ekipmanları.

#### Katı Atıklar İçin:

- 1- Katı atıkların yıkanması için çelik kazan.
- 2- Yıkama suyunun sıvı atık tanklarına gönderilmesi için pompa.
- 3- Dozaj Pompası.
- 4- Yıkama sensörleri.

- 5- Elektronik valfler ve yönlendirme valfleri.
- 6- Elektronik Kontrol Devre ve Panosu.

### 3- Sistemin Basit İşleyişi:

#### A) Sıvı Atıklar İçin:

1. Atıksu, tesisin kendi pompası ile veya sisteme eklenecek bir emiş pompası ile sisteme iletilir. Veya, tesis, sistemin kendi atıksu biriktirme tanklarına, kendi atıksuyunu biriktirir.
2. Atıksu biriktirme kazanı dolduğunda seviye sensörleri vasıtasıyla sistem uyarılır ve atıksu tankına radyoaktif madde bağlayıcı bir matriks polimer eklenir.
3. Sistemin hava pompası sistem tarafından otomatik çalıştırılarak polimerin atıksıvı ile karışması için tankın içine hava pompalamaya başlar.
4. Sistemin basınçlandırma pompası atıksuyu tanklardan çekerek 3-12 Bar basınç altında Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon elektrot veya elektrotlarına gönderir.
5. Elektrot, Elektrik işleme-doğrultma-modülasyon devre ve panelinden aldığı çalışma koşulları/emirleri doğrultusunda elektrotu besler ve Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon işlemine başlar. Bu sırada hem flokülasyon ve koagülasyon oluşur hem de mikro/nano baloncuklar oluşmaya başlar.
6. Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon ve mikro/nano baloncuklar sayesinde makro partiküller haline gelen atıksu basit süzme işlemiyle kirleticilerden ayrılabilir duruma geldiğinden dolayı, sistem işlenmiş bu atıksuyu 1-5 mikron por açıklığı olan mikroelyaf türü torba filtrelerden geçirerek süzer.
7. Torba filtreye gönderilen partiküllü atıksudaki kirleticiler torba filtre sayesinde kolayca tutulur ve temizlenmiş su torba filtre altındaki temiz su kazanına süzülür.
8. Torba filtrede takılı kalan partiküller atık çamuru olarak, etiketli torbalarda bertaraf edilir.
9. Süzülen temizlenmiş su, direkt olarak kentin deşarj limitlerine gelmiş ve kanalizasyona dökülebilecek seviyedeysen ve/veya geridönüşüm ile kullanılacak duruma geldiyse sistem temiz suyu boşaltır.
10. Süzülen temizlenmiş su eğer daha ileri bir filtreleme gerektirirse, sistem suyu diğer filtrelere sistemin kendi pompası vasıtasıyla gönderilir. Bu filtrelerin iç medyaları aktif karbon, zeolit, vb olabilir.

#### B) Katı Atıklar İçin:

1. Tüm katı atıklar, çelik bir kazanda biriktirilir.
2. Dozaj pompası ile bir matriks polimer tank içine eklenir.
3. Tank dolduğunda basınçlı yıkama pompası ile tank içine su gönderilir.
4. Dozaj pompası ile bir matriks polimer tank içine eklenir.
5. Tanktaki su pompa vasıtasıyla sistemin atıksu biriktirme tankına gönderilir.
6. Atıksu biriktirme kazanı dolduğunda seviye sensörleri vasıtasıyla sistem uyarılır ve atıksu tankına radyoaktif madde bağlayıcı bir matriks polimer eklenir.
7. Sistemin hava pompası sistem tarafından otomatik çalıştırılarak polimerin atıksıvı ile karışması için tankın içine hava pompalamaya başlar.
8. Sistemin basınçlandırma pompası atıksuyu tanklardan çekerek 3-12 Bar basınç altında Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon elektrot veya elektrotlarına gönderir.

9. Elektrot, Elektrik işleme-doğrultma-modülasyon devre ve panelinden aldığı çalışma koşulları/emirleri doğrultusunda elektrotu besler ve Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon işlemine başlar. Bu sırada hem flokülasyon ve koagülasyon oluşur hem de mikro/nano baloncuklar oluşmaya başlar.
10. Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon ve mikro/nano baloncuklar sayesinde makro partiküller haline gelen atıksu basit süzme işlemiyle kirleticilerden ayrılabilir duruma geldiğinden dolayı, sistem işlenmiş bu atıksuyu 1-5 mikron por açıklığı olan mikroelyaf türü torba filtrelerden geçirerek süzer.
11. Torba filtreye gönderilen partiküllü atıksudaki kirleticiler torba filtre sayesinde kolayca tutulur ve temizlenmiş su torba filtre altındaki temiz su kazanına süzülür.
12. Torba filtrede takılı kalan partiküller atık çamuru olarak, etiketli torbalarda bertaraf edilir.
13. Süzülen temizlenmiş su, direkt olarak kentin deşarj limitlerine gelmiş ve kanalizasyona dökülebilecek seviyede ve/veya geridönüşüm ile kullanılacak duruma geldiye sistem temiz suyu boşaltır.
14. Süzülen temizlenmiş su eğer daha ileri bir filtreleme gerektirirse, sistem suyu diğer filtreleme sistemin kendi pompası vasıtasıyla gönderilir. Bu filtrelerin iç medyaları aktif karbon, zeolit, vb olabilir.

#### 4- En Düşük Gereksinmeler, Minimum Teknik Şartlar:

***Tüm teknik uygulamalar ve bilimsel araştırmalar aşağıda verilen teknik özelliklerin en yeni, en verimli ve en kullanışlı yapıyı oluşturduğunu işaret etmektedir. İhaleye girecek firmalar bu maddeleri geçersiz ve anlamsız kılacak eski sistem ve araştırmaları referans veremez. Tedarikçi herhangi bir teknik maddeyi/şartı değiştirmek istediğinde, bu isteğinin nedenini GÜNCEL birkaç bilimsel araştırma ile ispatla yükümlüdür.***

1. Sistem sipariş verenin – ihaleye çıkanın ihtiyaçlarına tamamiyle uymak zorundadır.
2. Tedarikçi, teknik ve işleyiş açısından bu şartnameye tamamen uymak zorundadır.
3. Sipariş veren-ihaleye çıkan tesisin atıksuyu (en kötü şartlardaki) ihaleye katılacak – teklif veren sistem sağlayıcısına (tedarikçiye) analiz ve test için verilir. İhaleye katılacak – teklif veren firma bu atıksuyu kendi sistemlerinde test etmek, giriş ve çıkış sularının analizini yapmak zorundadır. Sistemlerinin bu atıksuyu rahatlıkla temizleyebilecek, atıksuyu susuzlaştırabilip kalan temiz suyu deşarj limitlerine veya tesisin geridönüşüm için istediği kimyasal ve biyolojik seviyelere getirebileceğini yazılı olarak bildirdiği takdirde, ihale koşullarını – alım koşullarını tamamen kabul etmiş sayılır.
4. Sistemin elektronik ve teknolojik cihazları, yazılımları ve elektronik devreleri ihale - teklif tarihinde Dünyada en gelişmiş seviyede olmak zorundadır. İhale/alım tarihinde Dünyada bu sistem bileşiklerinden daha gelişmiş ürün bulunmamalıdır.
5. Sistemde kullanılan Elektroflokülasyon/Elektrokoagülasyon sistemi konvansiyonel tipte olmayacak, düşük ve eski teknoloji kullanmayacak, teklif tarihinden en fazla 2 ay öncesinde imal ve dizayn edilip güncellenmiş olacak, sabit doğru akım kullanmayacak, tek metalden oluşan elektrot kullanmayacak, tamamen otomatik ve bilgisayarla komuta edilebilir ileri teknoloji bir sistem olacaktır.
6. Sistemin hiçbir tetik veya çalıştırma röleleri mekanik kontaklı olmayacak, solid state elektronik tetikleyiciler ve röleler kullanılacaktır.
7. Sistem çalışır durumdayken görsel olarak ikaz veren ışıklı göstergelerle uyarı verecektir.
8. Sistem kendi içinde de otomatik sigortalarla güvence altına alınmalıdır.
9. Sistemin tüm fonksiyonları sistemin kendi mikroişlemcili bilgisayar tabanı sayesinde tamamen otomatik olarak idare edilir olacak.



10. Sistemin fonksiyon ve işleyiş tarzına elle de müdahale edilebilecek tüm anahtar ve vanalar mevcut olacaktır.
11. Sistem PC tabanlı bilgisayarlara bağlanabilir, bu bilgisayarlar sayesinde ayarlanabilme, sistem bilgisi alınabilme özelliklerine sahip olmalıdır.
12. PC bağlantısı ve fonksiyon ayarları için gerekli olan yazılım tedarikçi tarafından alıcıya verilir. Gereken sıklıklarda güncellenir. Yazılım tamamen Türkçe olmalıdır.
13. Sistemin tüm hataları sistemin mikroişlemcisi ve kontrol sensörleri tarafından denetlenir. Hata oluşumları bilgisayar tabanına ve sistemin kendi ekranına yansıtılır olacak.
14. Sistem tedarikçisi sistemle ilgili tüm hata kod ve müdahale seçeneklerini alıcı tesise vermek zorundadır.
15. Sistem, atıksuyu atık tankından çeker veya tesisin kendi pompası atıksuyu sisteme yollar.
16. Elektrotlara uygulanan voltaj, akım ve frekans, atığın özelliklerine göre sistemin mikroişlemcisi tarafından otomatik olarak devamlı değiştirilir. Böylece hem atıksu temizleme hem enerji hem de işlem süresi açısından fayda sağlanır.
17. Elektrotlara uygulanan voltaj 12-180 Volt, 0.5-100 Amper ve 200-45000 Hz frekans aralığında mikroişlemci tarafından otomatik seçilerek gönderilir. Frekans modülasyonu pozitif yönde, tek yan band olarak uygulanır.
18. Elektrotlara uygulanan voltaj, amper ve frekans sistem tarafından saniyede 1 kez otomatik olarak dengelenmelidir. Ayrıca bu değişkenler elle de dışarıdan müdahale edilebilir olmalıdır.
19. Sistemin ısı ve elektriksel güvenilirliği sağlanmış olmalıdır.
20. Elektrotların her biri en az 4 (dört) farklı metal alaşımından oluşmak zorundadır. Böylece hem oksidasyon, hem temizleme potansiyeli, hem de elektrot harcaması açısından verim sağlanır. Her elektrot %40 Titanyum + %20 Demir + %20 Çinko + %20 Alüminyum metallerinden oluşmak zorundadır. Metal alaşım 1.grade Karbon Nanotüp materyali ("binder" olarak) ile birleştirilir.
21. Elektrot, pozitif uç içte, negatif uç dışta olmak kaydıyla silindirik yapıda olacak, 15 Bar basınca dayanabilecek ve üzerlerinde basınç ölçer ile basıncın rahatlıkla okunması sağlanacaktır.
22. Elektrotların en az dayanıklılık süreleri ekte verilmiştir.
23. Sistemde eğer atıksu bir tankta birikiyorsa, bu biriktirme tankı kimyasala dayanıklı epoksi ile izole edilmiş, elektronik kontaklı (mekanik kontak kullanılmayacak), 1V ve altında bile tetik gönderebilecek seviye sensörleri ile donatılmış olacaktır.
24. Eğer sisteme gönderilen atıksu tesisin kendi pompası ile sisteme gönderiliyorsa, bu pompanın tetiklenmesi sistemin kendi röleleri sayesinde, sistem tarafından otomatik olarak sağlanacaktır. Sistemde mekanik kontaklı röle kullanılmayacak, en az 40 Amper işleyebilen elektronik (Solid State) röleler kullanılacaktır.
25. Sisteme gelen atıksu hızlandırmalı emiş pompası ile 3-12 Bar (günlük atıksu arıtım kapasitesi ve kullanılan sistemin günlük atıksu işleme kapasitesine göre) kuvvetle sıkışmaya zorlanacaktır. Bu pompanın bu güç ve basınçta rahatlıkla çalışabilecek kapasitede olması, gereğinden fazla ısınmaması ve zorlanmaması gerekmektedir.
26. İşlem basıncı mikro/nano baloncuk oluşturabilecek şekilde ayarlanabilecektir. Mikro/Nano bubble teknolojisi tüm işlemin %40 işlevini ve konvansiyonel sistemlere nazaran enerji verim faydasını sağladığından dolayı optimum baloncuk oluşumu için bu ayarlama çok önemlidir.
27. Elektrottan basınçla geçen işlenmiş atıksu sistem tarafından süzme tankındaki filtreye ulaştırılır.

28. Elektrottan geçen işlenmiş su basınç gerektirmeksizin basit filtreler sayesinde (örneğin fiber torba filtreler) süzölebilecek kadar partikül oluşturmuş olmalıdır.
29. Sistem, günlük işlem kapasitesine göre gereği kadar hızlı olmalıdır. Günlük arıtım kapasiteleri modellere göre ekte verilmiştir. Talep edilen miktardaki atığı ekte verilmiş süreçlerde işlemeyen sistem ayıplı sayılacaktır.
30. Kirleticilerden tamamen veya kısmen temizlenmiş sıvı faz filtreden geçip filtre tankında birikmeye başlamalıdır.
31. Filtre tankında belli seviyede bulunan seviye sensörü (ki bu sensör kimyasala dayanıklı epoksi ile izole edilmiş, elektronik kontaklı, 1V ve altında bile tetik gönderebilecek özelliklerde olmalıdır) sayesinde, belli bir seviyeye kadar biriken temizlenmiş su sistem tarafından otomatik olarak, ya direkt olarak drenaja ya da daha hassas bir filtreleme için filtre haznelerinden geçirilerek drenaja gönderilir.
32. Sudan ayrılan atık çamuru basit filtre torbasında birikir. Bu biriken atık çamuru katı atık prosedürü ile tesis tarafından bertaraf edilir/ettirilir.
33. Radyoaktivite eğilimi gösteren atıksuların arındırılmasında kimyasal gerekliliklerden ötürü elektrolit ve/veya polimer türü hızlandırıcılar kullanılmak zorundadır. Bu yüzden sistemde:
  - a. Ek olarak bir dozaj pompası, kimyasal tankı, vb. takılabilecek tüm imkânlar sistemde olmalıdır.
  - b. Sistem, ek olarak takılabilecek her türlü dozaj pompasını elektronik olarak idare edebilecek durumda olmalıdır.
  - c. Sistemin mikroişlemcisi bu ek olarak takılan ekipmanları istenildiği gibi, istenilen zamanda, istenilen zamanlamayla ve istenilen aralıklarda çalışması için programlamaya açık olmalıdır. Son kullanıcı bu programlamayı kendi yapabilmelidir.
  - d. Ek olarak takılan bu ekipmanların PC tabanlı bir bilgisayar sayesinde kullanıcı dostu Türkçe bir yazılım ile yapılması sağlanmalıdır.
34. Sistemin mikroişlemci bağlantıları ile diğer birimler arasındaki tüm veri akışı ve bağlantılar optik izolatörlerle tamamen izole edilmiş olmalıdır.
35. Sistemin ana elektrik bağlantısı ile doğrultma ünitesine bağlantı indüktif olarak tamamen izole edilmiş olmalıdır.
36. Doğrultma ünitesi ile frekans modülasyon ve otomatik akım/voltaj devreleri birbirlerinden optik olarak izole edilmiş olmalıdır.
37. Sistemin mikroişlemcisi ile bilgisayar arasındaki bağlantı optik olarak izole edilmiş olmalıdır.
38. Sistemin tüm birimleri topraklanmalıdır.

## 5- İşlem Hızlandırıcı Kimyasallar:

İşlem hızlandırıcı ve polimerler radyoaktif atıklar için kesinlikle gereklidir.

- 1- Bu hızlandırıcı kimyasalın ne miktarda, ne hızda kullanılması gerektiği, kimyasalın atıksuyun ton başına olan maliyetinin ne olduğu, kimyasalın teknik özellikleri ihale eden – teklif isteyen tesise, ihale tarihinden en az 15 (onbeş) işgünü öncesinden yazılı olarak bildirilmek zorundadır.
- 2- Eklenecek kimyasal:
  - a. Hiçbir şekilde temizlenmiş su fazına geçmemesi,
  - b. Matriks yapıda bir polimerden oluşması,



United Nations  
Foundation for the Global Compact

- c. Tamamen atık çamurunda kalması,
  - d. Solunmasında bir zararın olmaması,
  - e. Uçucu olmaması,
  - f. Bulundurulması insan sağlığı açısından risk taşımaması,
  - g. Sistemin ton başına olan işletme maliyetinin %25'inden yüksek olmaması gerekmektedir.
- 3- Bu spesifik matriks polimer veya hızlandırıcı ihaleyi kazanan – teklifi kabul edilen firma tarafından 10 (on) yıl boyunca tedarik edilebilecek durumda olacaktır.
- 4- İhale eden – teklif isteyen firmanın ihtiyaç bildirmesi halinde bu maddeler 5 (beş) işgünü içinde teslim edilebilecek kadar tedarikçi tarafından stok tutulmalıdır.

## 6- Sistemin Tedarik Koşulları:

Sistem tüm parçaları ile birlikte, çalışır durumda kurulmuş olarak, ihale kazanım tarihinden 30 (otuz) işgünü içinde eksiksiz olarak teslim edilecektir.

## 7- Garanti Koşulları:

Sistem Garantisi:

- 1- Tedarikçi firma 10 (on) yıl yedek parça tedarik etmekle yükümlüdür.
- 2- Kullanım eğitimi almamış kişilerin sisteme müdahalesi, tesisin elektrik arızaları veya ortam koşullarının yarattığı kırılma/bozulmaların dışında, sistem 2 (iki) yıl boyunca sistemin elektronik ve mekanik parça ve bölümleri %100 garanti kapsamında olacaktır. Garanti kapsamına giren parça değiştirme veya hizmetlerden ücret talep edilemez.

Elektrotların Garantisi:

- 1- Yeni Elektrotların tüm çalışma ve sızıntı kusurları garanti dahilindedir.
- 2- Bitmiş elektrotların değişiminde 2(iki) yıl boyunca hizmet ücreti talep edilemez.
- 3- Elektrotlar, Ekte verilen süreçlerden önce kullanılamaz duruma gelmesi durumunda yeni elektrot ve elektrot değişim ücreti talep edilemez.
- 4- Garanti kapsamında veya garanti kapsamı dışında, elektrot talepleri en fazla 4 (dört) işgünü içinde tedarikçi tarafından tesise gönderilir.

Filtrelerin Garantisi:

- 1- Sistemle birlikte gönderilen elyaf torba filtreler dışında bu bez filtreler ücrete tabidir ve filtre başına ödenecek ücret Ekte verilmiştir.
- 2- Her torba filtre en az 50 kullanımlıktır. Bazı durumlarda bu kullanım 100 kullanıma kadar çıkabilmektedir.
- 3- Sistem, ileri düzey filtrelerin kartuşları takılı olarak teslim edilir. Burada kullanılan filtre kartuşlarının en az dayanıklılıkları Ekte verilmiştir. Bu süreçlerden önce tükenen filtreler garanti kapsamındadır. Bildirilen süreçlerden sonrasında tükenen filtre kartuşları ücrete tabidir.

## 8- Bakım, Onarım:

1. Sistemin genel bakım ve basit onarımları eğitilecek personele tedarikçi tarafından öğretilecektir.
2. Parça değiştirme, yıllık bakım, büyük arızalarda tedarikçi firma yetkili personelini tesise gönderecektir. Bu işlem 2 (yıl) boyunca tamamen ücretsiz yapılacaktır.
3. Sistem, günün en az 20 saati çalışır durumda olacak şekilde tedarikçinin güvencesi altında olacaktır.
4. Tedarikçi firma, arıza dışında olağan bakımlar için tesise 15 (onbeş) gün önceden randevu almak suretiyle gelebilir.
5. Tedarikçi firma, tesisin eğitilen elemanlarının soru ve sorunlarda arayabileceği 7 gün 24 saat ulaşılabilecek bir telefon numarasını vermekle ve bu telefon numarasını güncel tutmakla 10 (on) yıl boyunca yükümlüdür.
6. Tedarikçi firma, arıza durumlarında arızaya en geç 3 (üç) işgünü içinde müdahale edecektir. Değişmesi gereken bir parça olduğu takdirde bu süre en fazla 7 (yedi) işgünüdür.

## 9- Personel Eğitimi:

1. Sistemin kurulumu sırasında veya hemen sonrasında tesis personelinden 2 (iki) kişi tedarikçi tarafından hem sistemin işletilmesi hem de basit bakım onarım konularında eğitilecektir.
2. Bu personeller, tercihen teknik lise veya üniversite mezunu, en azından düz lise mezunu, teknik terimlere aşina, (eğer tesis bir sağlık kuruluşu ise, personelin hijyen konusunda eğitilmiş) olması gerekmektedir.
3. Tedarikçi, bu personelin eğitildiğini belgeleyen yazılı bir belgeyi 2 kopya olarak hazırlayacak, bir kopyasını imzalayıp tesise verecek, bir kopyasını da tesis yetkilisine ve eğitilen personele imzalatıp kendine alacaktır.
4. Eğitim, sistemin büyüklüğü, personelin durumu ve atığın durumuna göre 2 saat ile 10 saat arasında değişir.
5. Kurulum tarihinden sonra, tesisten ayrılan personel yerine başka bir personelin eğitilmesi için tedarikçiye yapılan çağrılarda, eğitilecek personel başına 250 USD ücret tedarikçiye ödenir.

## 10- Tesisin (İhaleye Giren – Teklif İsteyen Firmanın) Kendi Yükümlülükleri:

1. Sistemin kurulacağı kapalı alanı tedarikçiye temiz bir şekilde ayırmakla yükümlüdür.
2. Sistemin kurulacağı alan yıkanabilir taban yapısına (örneğin yıkanabilir ıslak zemin karosu) sahip olmalıdır. Zemin tamamen düz olmalıdır.
3. Tavan yüksekliği, ihalede tedarikçinin belirteceği yükseklikte olacaktır. Bu yükseklik 2 metreden az olmayacaktır.
4. Kurulum alanı, sistemin kapladığı alandan en az %40 daha büyük olmalıdır.
5. Sistemlerin kaplayacağı alan ihtiyaçları ekte verilmiştir. Tesisin, belirtilen bu kaplama alanının en az %40'ı daha büyük bir alanı sistem ve işletilmesi için ayırmalı ve hazır hale getirmelidir.
6. Kurulum alanında doğalgaz, sıvı veya gaz yakıt içeren boru veya ekipmanlar olmamalıdır.
7. Kurulum alanında temizlik için kullanılacak temiz su musluğu bulunmalıdır.
8. Kurulum alanında, personelin temizliğini sağlayacak (en azından bir lavabo) bulunmalıdır.

9. Kurulum alanında, tedarikçinin sistemi çalışır hale getirebilmesi için gereken elektrik bağlantıları ve sigortaları, güvenli ve panolanmış şekilde bulunmalıdır.
10. Kurulum alanı yeteri kadar aydınlatılmış olmalıdır.
11. Kurulum alanının zemininde en az 1 adet pis su gideri olmalıdır.
12. Sistemin çalıştığı odanın giriş kapısı, sistem ve ekipmanlarının girebileceği boyutlarda olmalıdır.
13. Sistemin çalıştığı odaya eğitilmiş personel dışında girilmesi yasaklanmalı ve önlenmelidir.
14. Tesisin atıksuyunun sistemin çalıştığı odaya aktarımı sağlanmalı, gereken duvar delme gibi işlemler tesis tarafından yapılmalıdır.
15. Kurulum günü, tedarikçinin yerleşim yeri yapılanması ve basit tadilatlarını yapabilecek tesis personeli hazır olmalıdır.
16. Tesisin kendi eksikleri ve hataları yüzünden (10 gün öncesinden yazılı olarak bildirilmediği takdirde) tedarikçinin kurulumunu geciktirmesi durumunda, tesis (alıcı) tedarikçiye her gün için iş kaybı ücreti olarak sistemin toplam bedeli üstünden %1 günlük servis ücreti ödeyecektir.
17. Sistemin kurulu olduğu odada çalışacak tesis personelinin güvenlik önlemleri tesis tarafından alınmalıdır. Eldiven, maske, çizme, tulum, vb. malzemeler personelin rahatlıkla kullanımına açık olmalıdır.
18. Sistem odasının girişinde dezenfektan içeren el temizleyicisi ve dezenfektan dökülebilen bir paspas bulundurulmalıdır.
19. Odanın havalandırılmasını sağlayan pencere veya havalandırma sistemi kurulum odasında bulunmalıdır.

## 11- İade Şartları, Anlaşmazlık, İptal, Cezai Şartlar:

1. Türkiye Cumhuriyeti Tüketici Hak ve Yasaları gereği, alıcı tarafından bu şartnamede tanımlanan ürünü tedarikçinin sağlamanın ardından, bu ürünün alıcı tarafından tanımlanan özelliklere sahip olmadığını veya ürünün amacını yerine getirmediği alıcı tarafından gösterildiği takdirde, tedarikçi ürünü geri almak ve alınan tüm ücreti kesintisiz olarak geri ödemekle yükümlüdür. Bu madde yazılı anlaşma olsun veya olmasın Türkiye Cumhuriyeti yasalarınca geçerlidir.
2. Alıcı, iyi niyet çerçevesinde, ürünün amacına ve yazılı koşullara uygun hale getirilmesini tedarikçiden ister. Tedarikçi, 15 gün içinde ürünü amacına uygun ve yazılı koşulları sağlar hale getirmediği takdirde, itirazsız olarak ürünü geri almak ve tüm alınan ücreti geri ödemekle yükümlüdür.
3. Böyle bir durumda, tedarikçi alıcının ödediği ücretten herhangi bir kesinti yapmaya yetkili değildir.
4. Türkiye Cumhuriyeti Tüketici Hak ve Yasaları, bu konularda açıkça alıcıyı koruma altına almıştır.
5. İade koşulları Türkiye Cumhuriyeti Tüketici Hak ve Yasaları gereği 3 (üç) ay içinde devreye girebilir.
6. Alıcı, ihaleden - tekliften önce verilen atıksu örneğinden farklı bir atık için sistemi kullanımından dolayı sistemin amacına uygun olmadığını ileri süremez. Başka bir atıkla sistemin kullanılabilmesi için hem alıcı hem de tedarikçi iyi niyet içinde beraberce çalışır ve sistemin bu değişik atık için de çalışabilmesini iyi niyetler amaçlarlar.
7. Para iadesi hakkı olduğu sırada, tedarikçi firmanın firmasını kapatması, iflas etmesi, vb. durumlarda, para iadesi konusunda şirket ortak ve varisleri sorumlu olacaktır.



United Nations  
Foundation for the Global Compact

8. Sistem, günlük işlem kapasitesine göre gereği kadar hızlı olmalıdır. Günlük arıtım kapasiteleri modellere göre ekte verilmiştir. Talep edilen miktardaki atığı ekte verilmiş süreçlerde işlemeyen sistem ayıplı sayılacaktır.
9. Anlaşmazlık durumunda Türkiye Cumhuriyeti İstanbul Mahkemeleri yetkilidir.
10. Tedarikçinin kurulumu kendi vasıfsızlığı veya hatası yüzünden aksatması durumunda, geciktiği her iş günü için sistem toplam maliyetinin %1'i oranında GÜNLÜK cezayı alıcıya öder. Hava koşulları, yol durumu ve önceden yazılı bildirilmiş iyi niyetli mazeretler bu konudan ayrılmıştır.

## 12- Ödeme:

1. Sistem fiyatları ekte verilmiştir.
2. Sisteme eklenecek olan ekstra malzeme ve parçaların fiyatlandırması yapılmamıştır. Tedarikçinin tesisteki keşif yapması ve atıksu analiz/testlerinden sonra belirlenecektir.
3. Sistemin (ve gerekirse hızlandırıcı kimyasalların) ücretinin yarısı (%50) sipariş sırasında tedarikçiye anlaşma gereği ve şartları tedarikçinin yazılı kabulü ardından banka yoluyla ödenir.
4. Kalan %50 ödeme, sistemin kurulumunun ardından, çıkan temiz suyun analizinin kent drenaj koşullarına geldiği görüldükten 5 (beş) işgünü içinde tedarikçiye banka yoluyla yapılır. Çıkış temiz suyunun analizi, sistem kurulumu tamamlandıktan en geç 7 (yedi) gün içinde, akredite bir laboratuvarında, alıcı tarafından yapılmalıdır. Eğer alıcı bu analizi sistem kurulumundan 7 (yedi) gün içinde yaptırmadığı takdirde, analiz beklenmeden kalan %50 ödeme tedarikçiye yapılır.

İş bu anlaşma yukarıdaki şartlar doğrultusunda ..... tarihinde taraflarca imzalanmıştır.

İhale Eden – Alıcı  
İmza

Tedarikçi – Satıcı  
İmza

Tedarikçi/Üretici:

“Soley Biotechnology Institute & International Scientific Organization /USA” adına

**Envinova Ltd.**

Adres: Dokuz Eylül Üni. İnciraltı Yerleşkesi, Mithatpaşa Cad. No:56/20 Depark Sağlık Teknopark  
Kuluçka Binaları Ofis P8 Balçova / İzmir

Telefon: +90 232 412 80 88

E-Posta: [info@envinova.com.tr](mailto:info@envinova.com.tr)