EK-1

ZEYTİNYAĞI TESİSLERİNDE OLUŞAN ATIKSULARIN YÖNETİMİNDE UYULMASI GEREKEN TEKNİK ESASLAR

1. Zeytin Karasuyunun Geçici Olarak Lagünlerde Biriktirilmesi İçin Sağlanması Gereken Şartlar

Atıksu depolama ve buharlaştırma lagünleri genellikle atıksuların arıtılmadan önce buharlaşmasında veya geri kullanımı durumlarında atıksuları bekletmek için kullanılmaktadır. Lagünlerin taban ve yan taraflarına sıkıştırılmış kil (max geçirgenlik $K=10^{-7}$ cm/s) veya jeomembran kullanarak zeytin karasuyundan kaynaklanan çeşitli kirleticilerin çevreye olan zararları engellenir.

Özelikle zeytin karasuyu lagünlere verilmeden önce içerisindeki yağ, ayırıcılar ile alınır.

Aşağıda zeytinyağı üretiminde meydana gelen atıksuyun (karasu) bertarafında kullanılacak lagünlerin tasarımı ve işletilmesinde kullanılacak bilgiler yer almaktadır.

1.1 İnşaat

Lagünlerin yan duvarları maksimum 1/3 oranında eğimli olacak şekilde inşa edilir. Bu duvarların üzerine yine 1/3 oranında duvarın altında olabilecek kaçakların azaltılması ve ayrıca meydana gelebilecek diğer etkileri engellemek için toprak sedde inşa edilir.

Lagünlerin etrafında olası kazaların engellenmesi maksadıyla, minimum 1.5 m yüksekliğinde korkuluk inşa edilir.

1.2 Lagünlerin Taban ve Yanlarına Kaplama Amaçlı Kil Serilmesi

İnşaat safhasında tabana ve yanlara serilen kaplama amaçlı kil tabakası ıslatma ve diğer metotlar kullanılarak kuruma, çatlama veya parçalanmalardan korunur. Lagünlerin inşaatının yapılması için lagün tabanı ile yer altı suyu seviyesi arasında minimum 2 m. kot farkı olması gerekir.

Lagünlerin tabanında ve yanlarında kullanılacak kaplama amaçlı doğal kil için aşağıda verilen faktörlere dikkat edilir:

- Kullanılacak olan kilin sıkıştırılabilir özellikte olması,
- Lagünlerde kil ve kirleticilerle herhangi bir reaksiyona girebilecek doğal kirletici olmaması

Kil tabakasının tamamen kuruyarak bir takım büzülme ve çatlaklıklara sebebiyet vermesi durumunda kil kaplaması buharlaştırma lagünleri için her zaman uygun olmayabilmektedir. Doğal kil malzemesinin olmadığı durumlarda sentetik kaplama malzemeleri kullanılabilmektedir. Lagünün yanlarında ve tabanında sızdırmazlığın sağlanması amacıyla birden fazla katman ardışık da kullanılabilir. Lagünlerin yanlarında ve

tabanında kaplama amaçlı kullanılacak malzemelerde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

1.3 Malzeme Seçimi

Lagün taban ve yanlarında kullanılacak kil malzemesi orta derecede yoğrulur ve iyi kaliteye sahip olmalıdır. İçerisinde toprağın üst tabakasından, ağaç kök ve herhangi bir organik madde kalıntısı olmamalı ve maksimum kuru yoğunlukta sıkışabilir olmalıdır. Uygun kil bulunmaması durumunda sentetik kaplama malzemesi etkili bir kontrolün sağlanması için kullanılır.

Kil veya sentetik kaplama malzemesi yerine beton ve benzeri malzeme tercih edilmesi halinde, kullanılacak beton sınıfı, sızdırmazlık durumu ve her türlü yıpranma etkilerine karşı dayanıklılığı gibi hususlar, üniversitelere hazırlatılacak raporlarda detaylandırılır ve bu raporlarda gerekli planlama yapılır.

1.4 Geçirgenlik

Sıkıştırılmış kil tabakası kalınlığının minimum 300 mm ve geçirgenlik katsayısının minimum 1×10^{-7} cm/s olması sağlanır.

1.5 Katmanlar (Tabakalar)

Havza tabanı oluşturmak için üst üste konulan tabakalar benzer nem içeriğine sahip, birbirine uyumlu malzemelerden oluşturulur ve tabandaki katmanın bir sonraki katman üzerine koyulmadan önce iki yüzey arasındaki bağ güçlendirilerek ara yüz tabakalaşmasının engellenmesi için yüzeyi taranarak düzleştirilir. Her bir tabakanın kalınlığı, gerekli yoğunluğa ve geçirgenlik katsayısına ulaşılabilmesi için sıkıştırma tekniği ve kilin nem içeriği dikkatlice kontrol edilir.

1.6 Hacim ve Taşkın Debisi

Lagün kapasitesi yıllık net giriş ve deşarj debisini depolayabilecek hacimde olur. Aşırı yağış sularının toplama hendeği ile lagünlere herhangi bir zarar vermesi önlenir. Toplama hendeği inşa edilirken 25 yıllık 24 saat boyunca yağan yağmursuyu şiddeti dikkate alınır.

Yağışlı havalarda üstü kapatılabilecek şekilde inşa edilen lagünlerde, yağış miktarı dikkate alınmayabilir. Bu durumda, üniversitelere hazırlatılacak lagün planlamasında gerekli düzenlemeler gerekçeleri ile birlikte yapılır.

Zeytin karasuyunun geçici olarak depolanmasında kullanılacak buharlaştırma lagünlerinin kesitleri ve plan görünüşü ekteki şekillerde gösterilmiştir.

1.7 Kaplamanın Korunması

Lagünlere atıksu alındığı zaman lagünün atıksu ile temas etmeyen kısımları, kuruma ve çatlaklar nedeniyle olaşabilecek hasarların azaltılması için korunur. Lagünler tam bir kurumaya (örneğin buharlaştırma havuzları) maruz kalmaları halinde çatlakların (kırılmaların) kaplamaların bütünlüğüne zarar vermeyeceğinden emin olunması için gerekli özen gösterilir.

1.8 Muhtemel Reaksiyonlar

Dolgu maddesi ile muamele edilen sıvılar arasında gerçekleşmesi muhtemel bütün olumsuz reaksiyonlar dolgu maddesinin özelliklerine karar vermeden önce değerlendirilir. Sentetik kaplamaların kullanılması durumunda, söz konusu malzemenin düşünülen amaca uygun olduğuna emin olmak için üreticisinden bilgi ve tavsiyeler alınır.

1.9 Çamurların Alınması

Eğer önemli miktarlarda çamurların birikmesi bekleniyorsa, dolguların hasar görmesini engellemek için oluşabilecek çamurların toplanarak bertaraf edilmesi veya değerlendirilmesi için gerekli şartlar sağlanır. Oluşabilecek çamurun alınması için lagün içerisinde herhangi bir ekipmanın kullanılması gerekirse, kaplamada herhangi bir zararın oluşmasından kaçınılır ve oluşabilecek kazalar önlenir.

Lagünlerden toplanan çamurların Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-IV listesinde 02 03 05 atık kodu ile atık yönetimine ilişkin Mevzuat kapsamında analizi ve değerlendirmesi yapılarak öncelikle maddesel ve enerji geri kazanımı sağlanır, bunun mümkün olmaması halinde ise düzenli depolama tesislerine gönderilir veya pirina tesislerinin kabul etmesi halinde pirina ile birlikte işlenmek üzere pirina tesislerine gönderilir.

Oluşan çamurun Mevzuatta öngörülen şartlar haricinde bertaraf edilmesi veya alıcı ortamlara atılması yoluyla çevre kirliliğine yol açmaması esastır.

1.10 Sentetik Kaplamalar

Kaplama maksatlı kullanabilecek jeomembran, PVC (polivinil klorür) veya HDPE (yüksek yoğunluklu polietilen) malzemeden seçilir. Jeomembran ile sızdırmazlığın sağlanması için mekanik veya ısıl işlem ile iki parça birleştirilir. Doğal kil kaplamaları için yukarıda bahsedilen geçirgenlik, hacim, inşaat ve muhtemel reaksiyon hususları jeomembran için de düşünülür. Uygun bir jeomembran için diğer hususlar şunları içerir:

- Jeomembran üreticisinin belirlediği gereklerin ve özelliklerin karşılanmasına yönelik olarak lagünün arazi işleri düzenlenerek lagün inşaatı yapılır.
- En az 1 mm kalınlığında olan bir Jeomembran kullanılır.
- Jeomembran UV'ye karşı dayanıklı olması sağlanır.
- Lagünün eğimli kenarları ve tabanına jeomembran yerleştirilmesi sırasında gerekli önlemler alınır.
- Jeomembran her iki yüzeyinde de düzgün kenarlara sahip olur ve yerleştirildiğinde kabarmaz.
- Jeomembran kaplama alanının tamamında aynı kalınlıkta olması sağlanır.
- Jeomembran yüzeyinde iğne delikleri, kabarıklıklar ve kirlilik bulunmaz.
- Bütün kaynak ve birleşme noktalarının su geçirmez olması sağlanır.

- Lagün çevresinde dolaşabilecek çiftlik hayvanları ve diğer hayvanların jeomembran malzemesine zarar vermelerini engellemek için lagünler güvenlik çitleriyle çevrelenerek kapatılır.

1.11 Bakım

Kaplamaların performansının, etkin bir kirlilik bariyeri olduğundan emin olmak için düzenli denetlemeler ile en az yılda bir kez gözden geçirilir. Üreticinin sunduğu ürün garanti ve tahmini servis süreleri üzerine tavsiyeleri dikkate alınır, böylece onarım ve değiştirme yapılır.

Bilindiği üzere, normal şartlarda güneş ışınlarına ve yağışlara maruz kalan bir kaplama malzemesi, üzeri kapatılmış olanına nazaran daha kısa servis ömrüne sahip olacaktır. Dolayısıyla, etkilere maruz kalan bir kaplama malzemesinin yıllık denetiminin yapılması ve potansiyel bozulmaların tespiti ve giderilmesi için bir uzmana danışılır.

1.12 Koku Giderimi

Zeytin karasuyunda koku giderimi için genellikle Kalsiyum hidroksit (Ca(OH)2) veya Alüminyum sülfat $Al_2(SO4)_3$ kullanılmaktadır. Zeytin karasuyu lagünlere alındıktan sonra 1 m^3 atıksuya 10 kg $Ca(OH)_2$ olacak şekilde sönmüş kireç ilave edilerek lagün içinde iyice karıştırılması sağlanır.

1.13. Örnek Lagün Alanı Hesabı

Manisa İli'nde faaliyet gösteren üç fazlı bir zeytinyağı işletmesi için örnek lagün alanı hesabı aşağıda verilmektedir:

- Yılda 1000 ton zeytin işleyen bir işletmede oluşacak atıksu miktarı yaklaşık 1200 m^3'tür. Bu miktarın 900 m^3'ü zeytin karasuyu, geriye kalan miktar ise yıkama ve seperatör sularıdır.

- Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan verilere göre, Manisa İli'nde 1981-2010 yıllarını kapsayan dönem baz alındığında, normal yağış miktarı 582 mm'dir.

- İnşa edilecek lagün için istenen maksimum derinlik 1.5 m olacaktır.

- Üstü açık bir lagün için, söz konusu derinliğin 0.582 m'lik kısmının yağmursuyuna ayrılması gerekecektir. Bu durumda, atıksu depolanacak gerçek lagün derinliği:

  1.500 – 0.582 = 0.918 m olacaktır.

  Bu durumda, yıkama ve seperatör sularını da içerecek şekilde atıksuların depolanması için gerekli lagün alanı:

  1200 / 0.918 = 1307 m^2 olacaktır.

  Yıkama ve seperatör sularının ayrı bertaraf edilmesi halinde, sadece zeytin karasuyu depolanması için gerekli lagün alanı:

900 / 0.918 = 980 m^2 olacaktır.

- Üstü kapalı bir lagün için, yağmursuyu dikkate alınmayacaktır.

  Bu durumda, yıkama ve seperatör sularını da içerecek şekilde atıksuların depolanması için gerekli lagün alanı:

  1200 / 1.5 = 800 m^2 olacaktır.

  Yıkama ve seperatör sularının ayrı bertaraf edilmesi halinde, sadece zeytin karasuyu depolanması için gerekli lagün alanı:

  900 / 1.5 = 600 m^2 olacaktır.

2. Pirinanın Geçici Olarak Depolanması ve Taşınması İçin Sağlanması Gereken Şartlar

2.1. Pirinanın Zeytinyağı İşletmelerinde Geçici Olarak Depolanmasına İlişkin Hususlar

Zeytinyağı işletmelerinde üretim faaliyeti sonucu ortaya çıkan pirina, üretim yöntemine bağlı olarak %50 ila %70 arasında su muhteviyatına sahiptir. Pirinanın direkt olarak pirina tesislerine gönderilmesinin mümkün olmadığı durumlarda, pirina tesis sahası içerisindeki havuzlarda veya kapalı silolarda depolanır.

Pirinanın havuzlarda depolanması durumunda, doğru malzeme seçimi, sızdırmazlık sağlanması ve kapasitenin yeterli olması dışında maksimum derinlik vb. kriterler aranmaz.

Pirinanın kapalı silolarda depolanması durumunda, kurulacak siloların yeterli kapasitede olması ve seçilen malzemenin her türlü iç ve dış yıpratıcı etkilere karşı dayanıklı olması önem arz etmektedir.

Pirina havuzlarının veya siloların kullanılmasında, pirina ve içerisindeki su muhteviyatının yağışlı havalar, yükleme boşaltma ve diğer etkenler sebebiyle alıcı ortamlara karışmaması ve çevreye zarar vermemesi için gerekli önlemlerin alınması esastır.

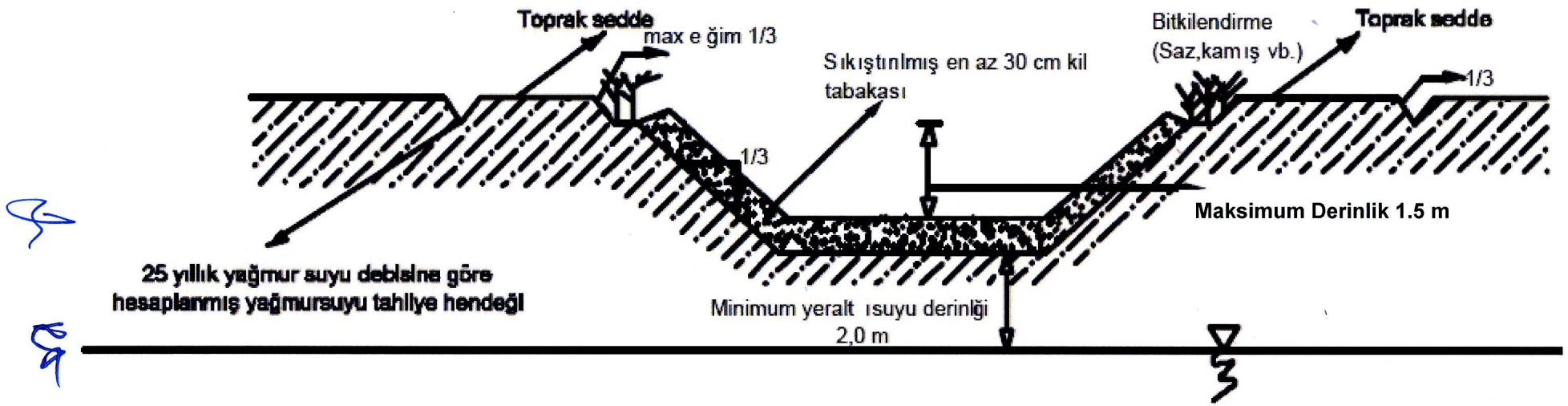
2.2. Pirinanın Pirina Tesislerinde Geçici Olarak Depolanmasına İlişkin Hususlar

Pirina tesislerine getirilen ve doğrudan işlenemeyen pirinanın depolanacağı havuzlarda doğru malzeme seçimi, sızdırmazlık sağlanması ve kapasitenin yeterli olması dışında maksimum derinlik vb. kriterler aranmaz.

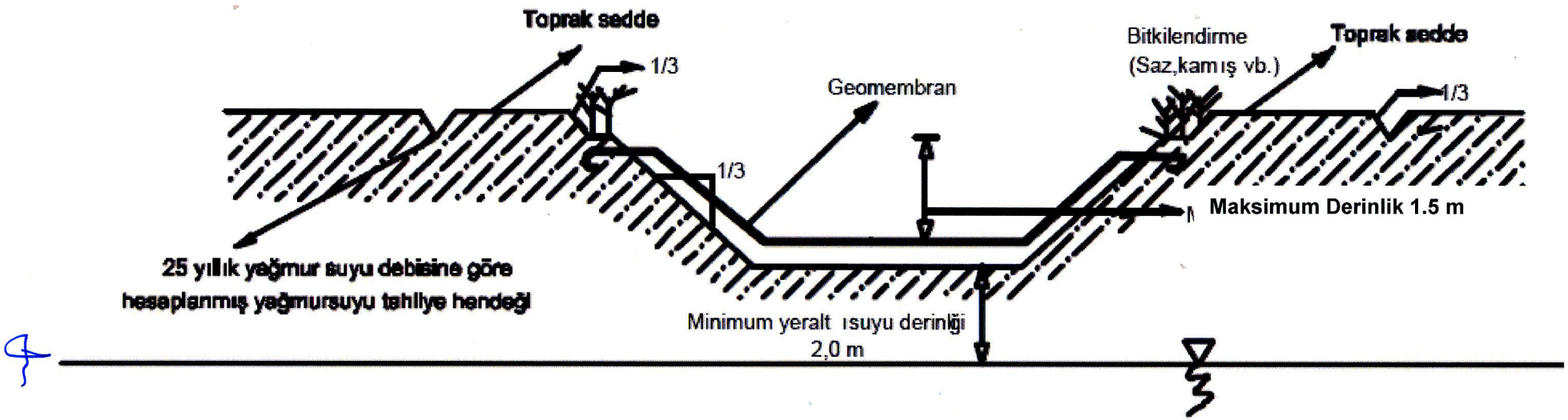
Pirina tesislerinde pirinanın depolanması için kullanılacak havuzların planlanması ve inşasında, pirina ve içerisindeki su muhteviyatının yağışlı havalar, yükleme boşaltma ve diğer etkenler sebebiyle alıcı ortamlara karışmaması ve çevreye zarar vermemesi için gerekli önlemlerin alınması esastır.

2.3. Pirinanın Taşınmasına İlişkin Hususlar

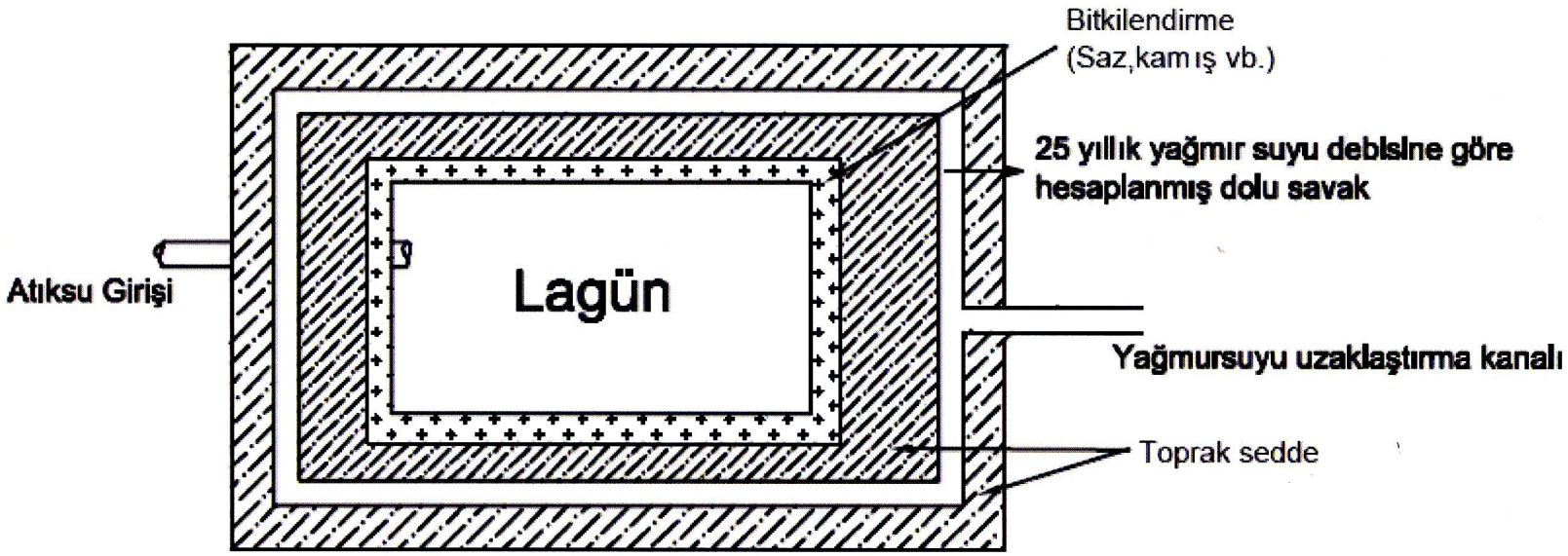
Pirinanın kolayca yüklenip boşaltılabilir ve tam sızdırmazlık sağlanmış silobas tipinde araçlarla taşınması sağlanır.



Şekil 1: Zeytin Karasuyunun Geçici Depolanmasında Kullanılacak Kil Tabakalı Lagün



Şekil 2: Zeytin Karasuyunun Geçici Depolanmasında Jeomembran Kaplamalı Lagün



Şekil 3: Zeytin Karasuyunun Geçici Depolanmasında Kullanılacak Lagün Plan Görünümü