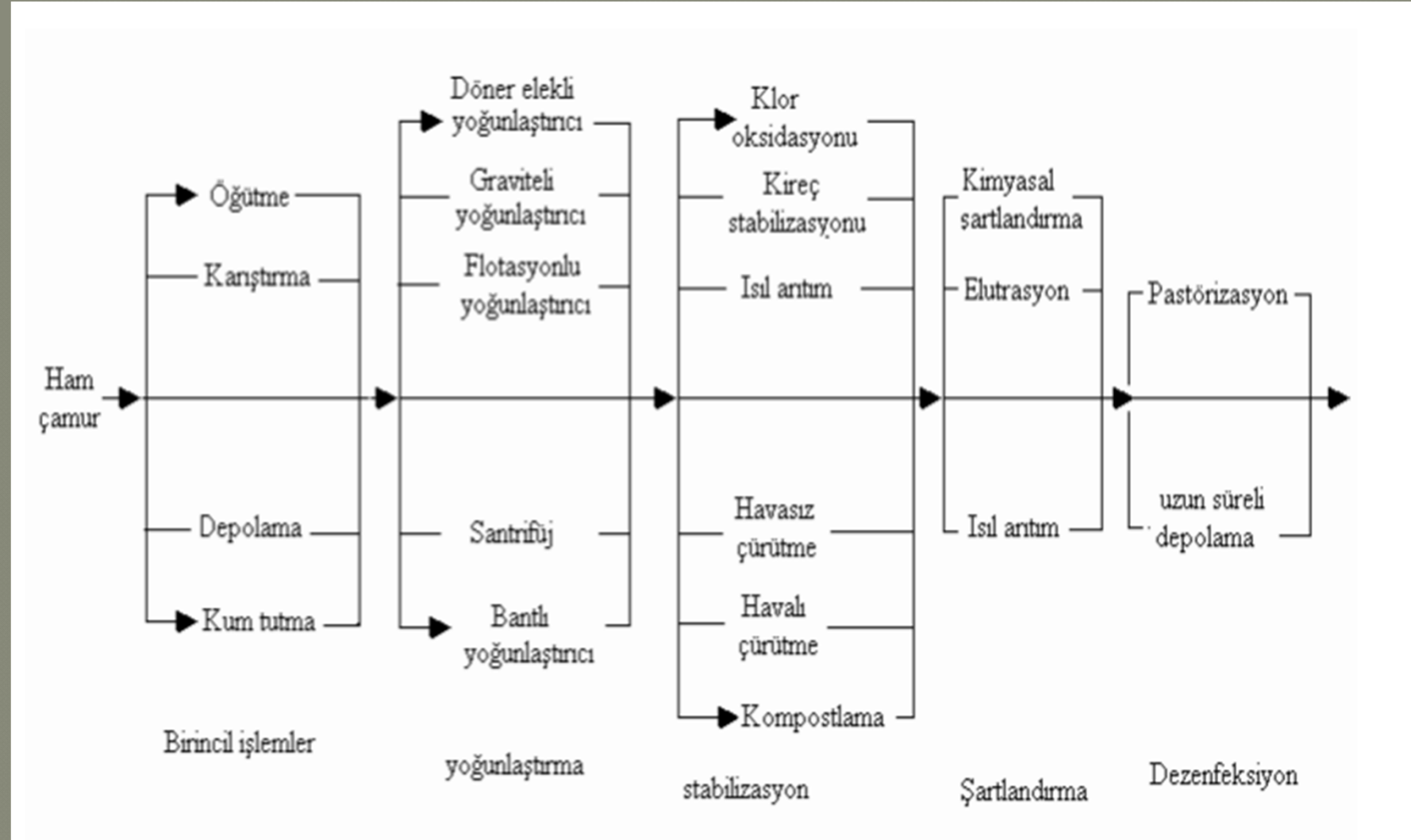


ARITMA ÇAMURLARININ SUSUZLAŞTIRILMASI

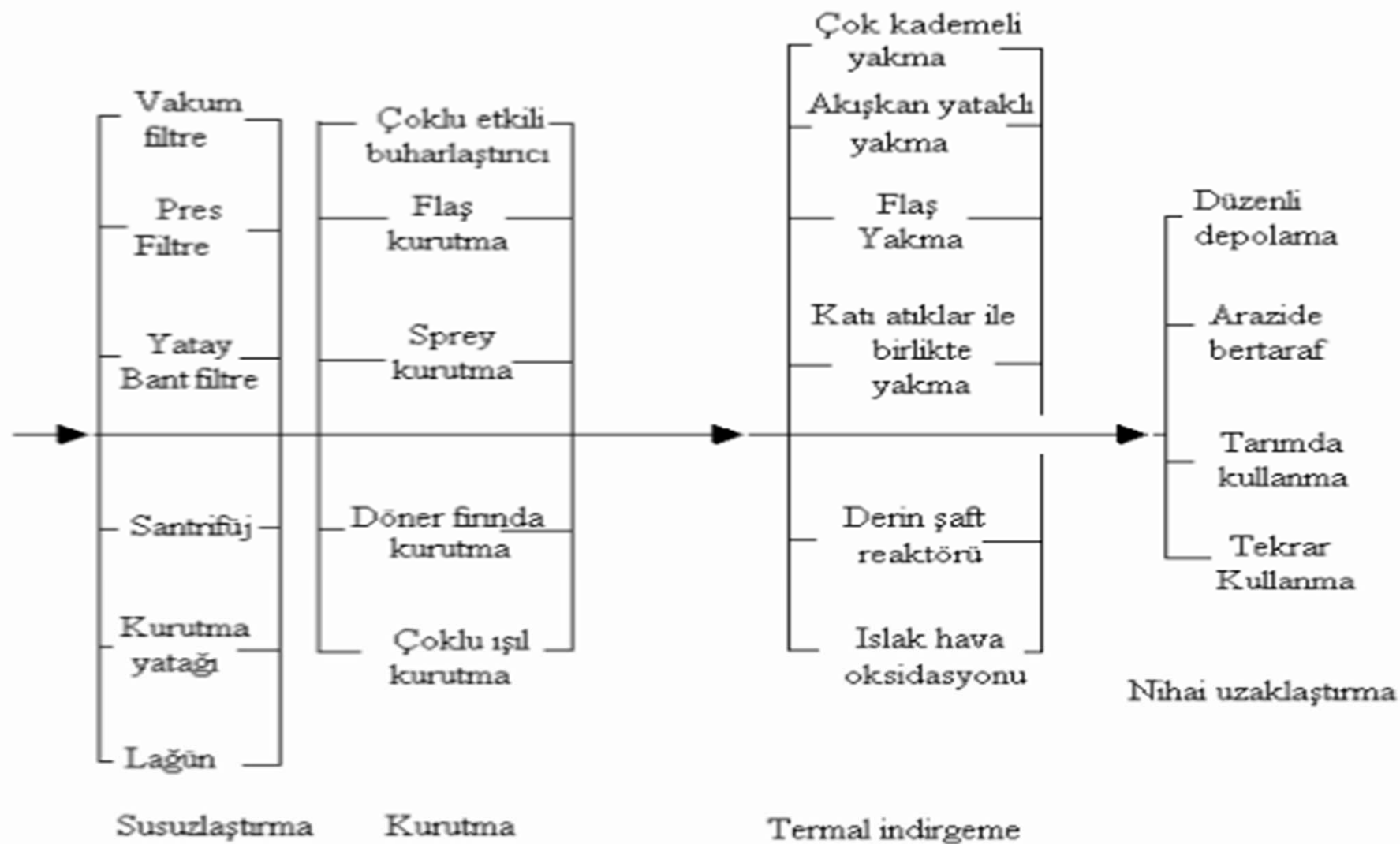


SAMSUN 2018

Çamur Arıtım Sistemleri Akış Şeması



Çamur işleme ve uzaklaştırma akış diyagramı.



ARITMA ÇAMURUNUN SUSUZLAŞTIRILMASI

- Susuzlaştırma, çamur ve arıtma çamurları nem içeriklerinin azaltılması amacıyla uygulanan fiziksel bir temel işlemdir.

Susuzlaştırma aşağıdaki sebeplerin biri veya birden fazlası amacıyla uygulanmaktadır;

1. Çamur hacminde belirgin bir azalma suretiyle arıtma çamurlarının nihai uzaklaştırma alanına nakliye masraflarını düşürmek
2. Susuzlaştırılmış çamur keklerinin çok kolay bir şekilde kürek ve benzeri aletlerle taşınabilmelerini sağlamak
3. Yakma uygulaması için çamurun kalorifik değerini arttırmak
4. Kompostlaştırma öncesinde uygulanarak ilave edilmesi gereken kompostlaştırmaya yardımcı maddelerin miktarlarını azaltmak
5. Arıtma çamurlarının fazla nemin giderilerek kokusuz ve kokuşmaya elverişsiz kek oluşumunu sağlamak
6. Nihai uzaklaştırmada düzenli depolama tercih edilirse bu sahalarda meydana gelecek sızıntı suyu üretimini azaltmak

Susuzlaştırma yönteminin seçiminde göz önüne alınması gereken en önemli etkenler;

- Çamurun tipi,
- Susuzlaştırmadan sonra oluşacak ürünün (kek) özelliği,
- Alan ihtiyacı.

ÇAMURUN SUYUNU ALMAK İÇİN KULLANILAN YÖNTEMLER;

1)DOĞAL SUSUZLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

- 1)Çamur Kurutma Yatakları
- 2)Çamur Depolama Yerleri
- 3)Çamur Gölleri

2)MEKANİK SUSUZLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

- 1)Vakum Filtrasyonu
- 2)Belt Pres
- 3)Filtre Pres
- 4)Dekantör



1.DOĞAL
SUSUZLAŞTIRMA
YÖNTEMLERİ

Çamur Kurutma Yatakları

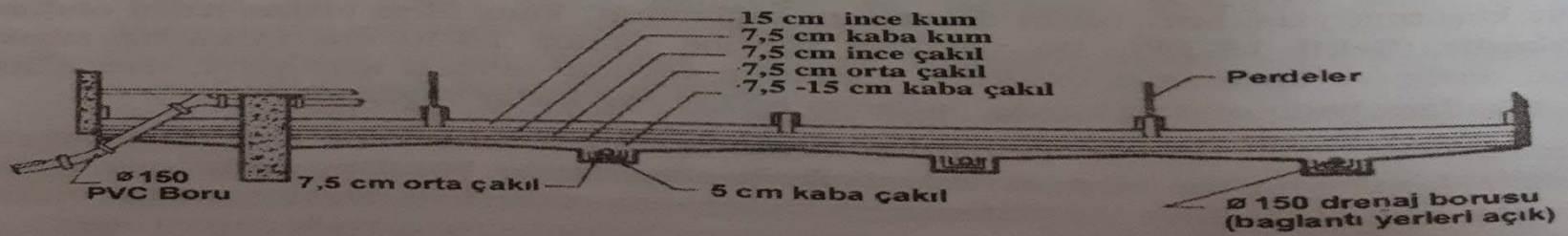
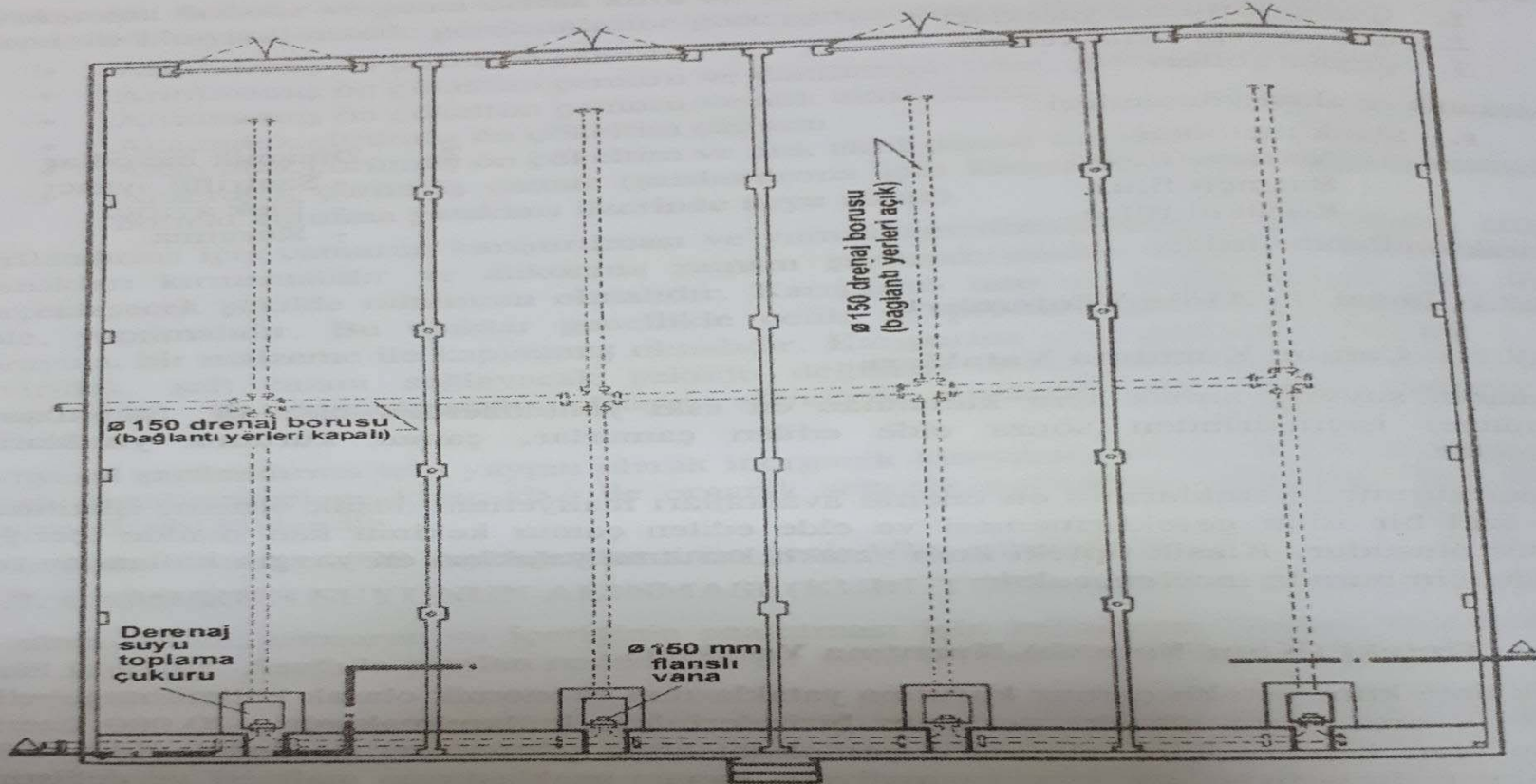
- Çamurun suyunu almak için kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Stabilizasyon işlemlerinden sonra elde edilen çamurlar, çamur kurutma yataklarında kurutulur.
- Çamur kurutma yataklarının en önemli avantajı ise maliyeti düşüktür.
- En yaygın olarak kullanılan klasik tipteki (kum yataklı) kurutma yataklarıdır.

- Çamur kurutma yatakları özellikle çürütülmüş arıtma çamurlarının ve yoğunlaştırma uygulanmamış uzun havalandırma aktif çamur sistemlerinden üretilen çamurların susuzlaştırılması amacıyla yaygın olarak uygulanan doğal bir çamur susuzlaştırma yöntemidir.
- Bu yataklarda kurutulma işleminden sonra oluşan katılar düzenli depolama alanlarında uzaklaştırılabilirler veya toprak iyileştirici olarak kullanılırlar.

-
- Fakat geniş alanlara ihtiyaç göstermeleri meteorolojik koşullardaki değişikliklerin kuruma özellikleri üzerindeki önemli etkisi çamur kekinin uzaklaştırmasında insan gücüne ihtiyaç duyulması haşere ve potansiyel koku oluşumu gözlemlenmesi en önemli mahsurlarını oluşturmaktadır.

Klasik Tipteki Kurutma Yatakları

- Ekonomik olarak kullanımını genellikle küçük ve orta büyüklükteki yerleşim birimleri için kullanılmaktadır.
- Büyük olan yerleşim yerlerinde uygulanmaları tavsiye edilmez. Bu yatakların ilk yatırım maliyetleri, oluşan çamur keklerinin yataktan kaldırılması ve uzaklaştırılması için gerekli maliyet, yatak içerisindeki kumun geri yerleştirilmesi ve büyük alanlara ihtiyaç duyulması nüfusu büyük olan yerlerde bu yatakların uygulamalarını kısıtlamaktadır.



- Yaygın olarak drenaj boruları ve delikli plastik borular kullanılmaktadır. Üzerlerine kaba çakıl veya kırma taşlarla kapatılmaktadır. Arıtma çamurları tamamen drene olduktan ve kuruduktan sonra kurutma yataklarından uzaklaştırılmaktadır. 10-15 gün bekletme sonunda nem içeriği %60 olmaktadır.
- Dezavantajı delikler tıkanmaktadır ve temizlenmesi zordur.

Çamur Depolama Yerleri

- Burada drenaj öngörölmüştür. Etrafı şevli toprak setlerden oluşmuştur. Çamur kurutma yataklarında olduğu sık sık biriken çamurun alınması gereksizdir.

Çamur Gölleri

- Çamur gölleri çürütülmüş çamurların suyunu almak için kurutma yatakları yerine kullanılabilir. Koku ve rahatsız edici özelliklerinden dolayı arılmamış çamurlar, kireç çamurları veya konsantre kirlilikte çamurların suyunu almak için uygun değildir.
- Genellikle eski taş ocakları, bataklık araziler veya tarım için kullanılmayan araziler bu yöntemlerle değerlendirilebilir.



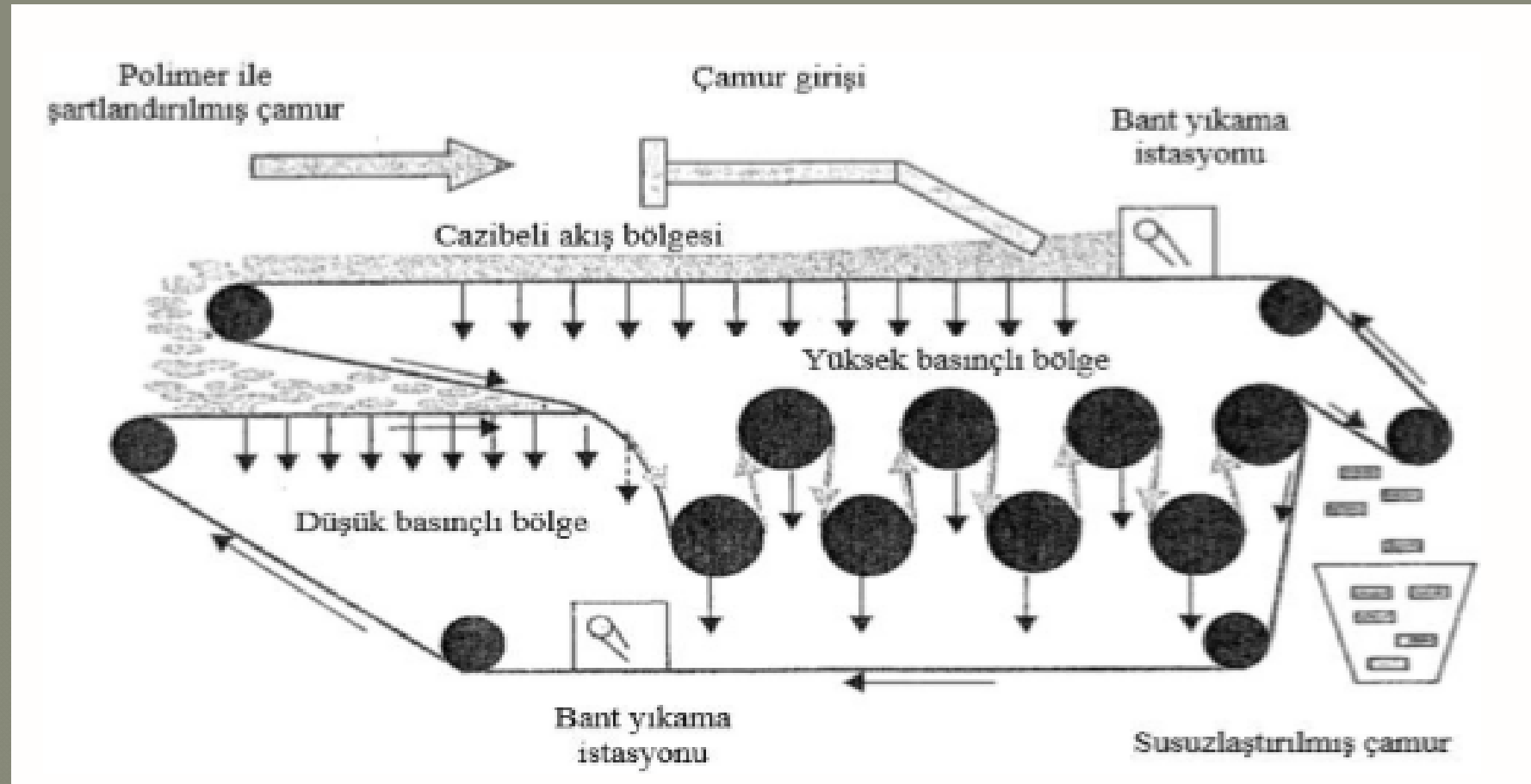
***2) Mekanik
Susuzlaştırma Yöntemi***

A) Vakum Filtrasyonu

- Vakum filtrasyonu çamurun mekanik olarak suyunun alınmasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biri iken sistemin kompleks oluşu, şartlandırıcı gereksinimleri ve işletme maliyetinin yüksek oluşundan dolayı kullanımını azalmıştır.

B) Belt Pres (Bant filtre)

- Bant filtre ile susuzlaştırma işleminde çamur sürekli olarak beslenmektedir. Bu yöntemin üç temel prensibi kimyasal şartlandırma, graviteli (yerçekiminin etkisiyle) drenaj işlemi ve susuzlaştırılma amacıyla mekanik basınç uygulamasıdır. Bant filtrelerin birçoğunda şartlandırılmış çamur graviteli drenaj kısmına verilerek burada yoğunlaşmaya bırakılmaktadır.



Belt Pres (Bant filtre) çalışma prensibi

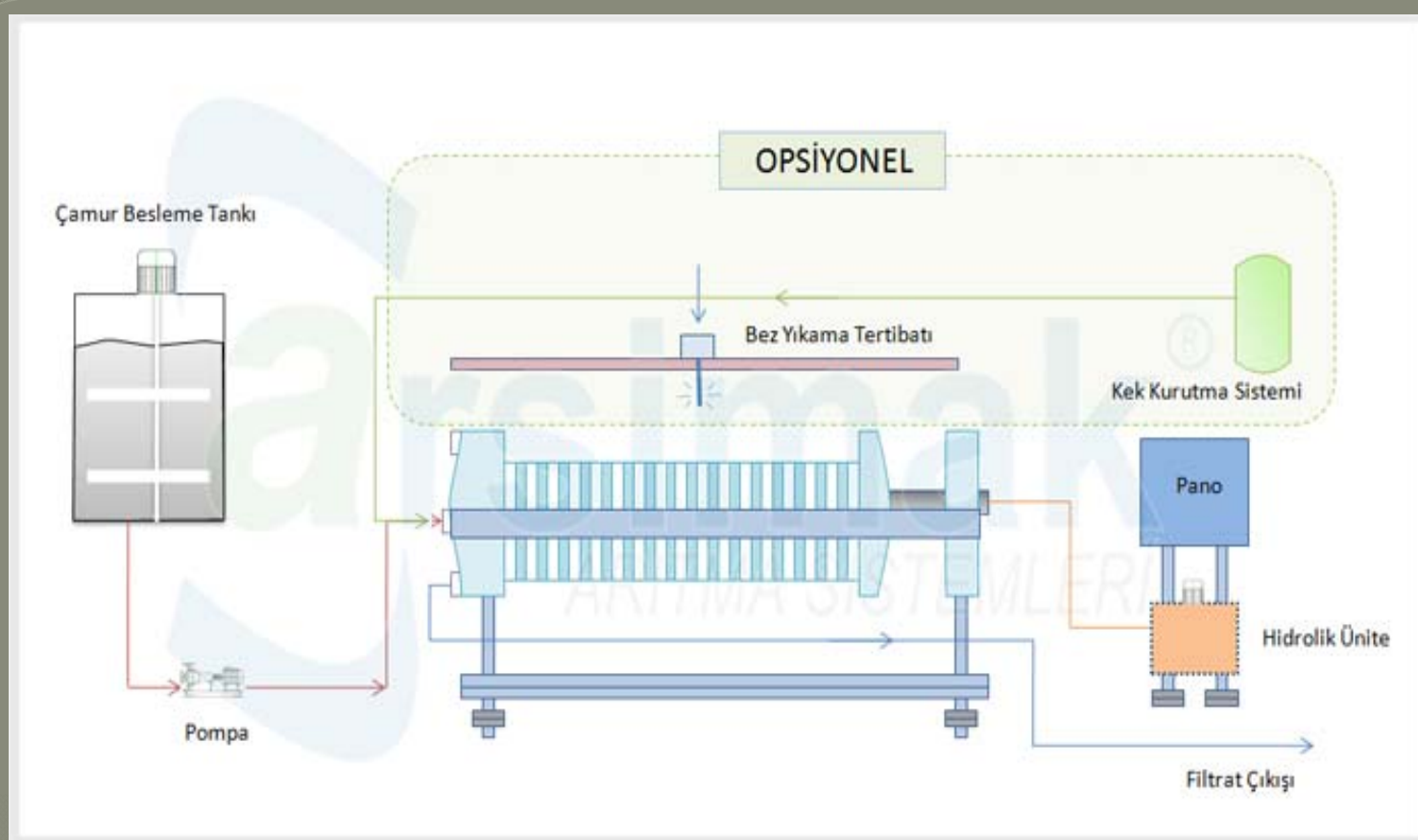
- Bu bölmede serbest suyun büyük bir kısmı yerçekiminin etkisiyle çamurdan ayrılarak giderilir.
- Bu bölmeyi takiben düşük basınç uygulanan kısım bulunmaktadır ve burada uygulanan basıncın altında şartlandırılmış çamur karşılıklı geçirimli bez kayışların arasında ezilir (sıkılır). Bu sıkma ve kesme kuvvetleri daha fazla suyun çamurdan salınmasına yardımcı olur.
- Susuzlaştırma sonucunda oluşan çamur keki, kayışlardan sıyrıcı bıçaklar yardımıyla sıyrılarak uzaklaştırılır.

Belt Pres (Bant filtre)



C) Filtre Pres (Pres filtre)

- Mekanik susuzlaştırma yöntemlerinden bir diğeri pres filtredir. Bant filtrelerden en önemli farkı çamurlarının suyunu verebilmelerinin arttırılması amacıyla daha yüksek basınçlar uygulanmaktadır.
- Bu susuzlaştırma yönteminin avantajları yüksek konsantrasyonlarda katı madde içeren kek oluşumu, yüksek süzüntü suyu kalitesi ve yüksek katı madde tutma kapasitesidir.



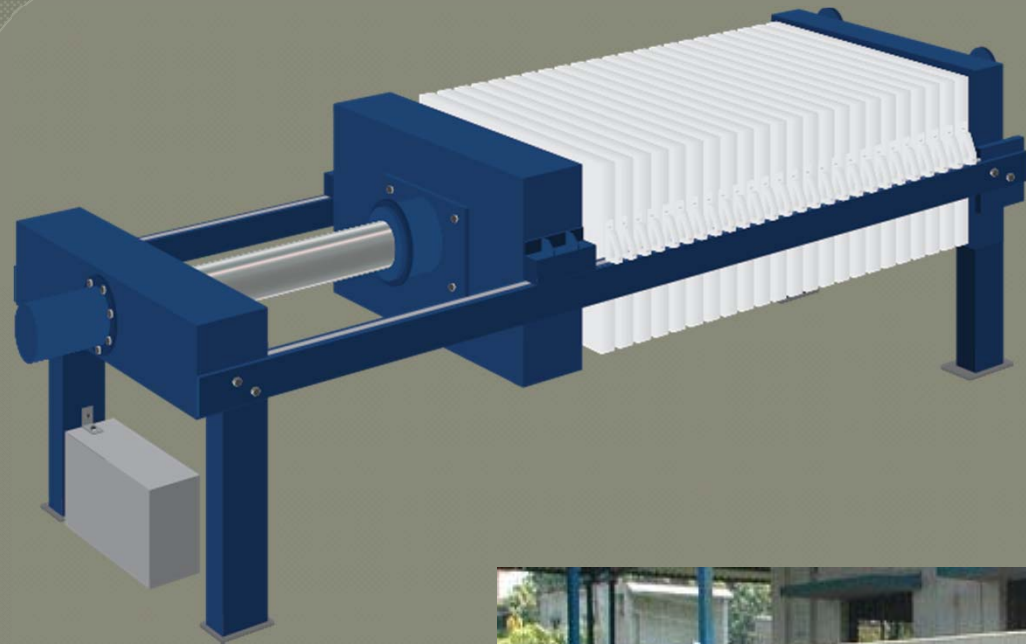
Filtre Pres (Pres filtre)

Filtre presin çalışma esasları.

Filtre Pres (Pres filtre)

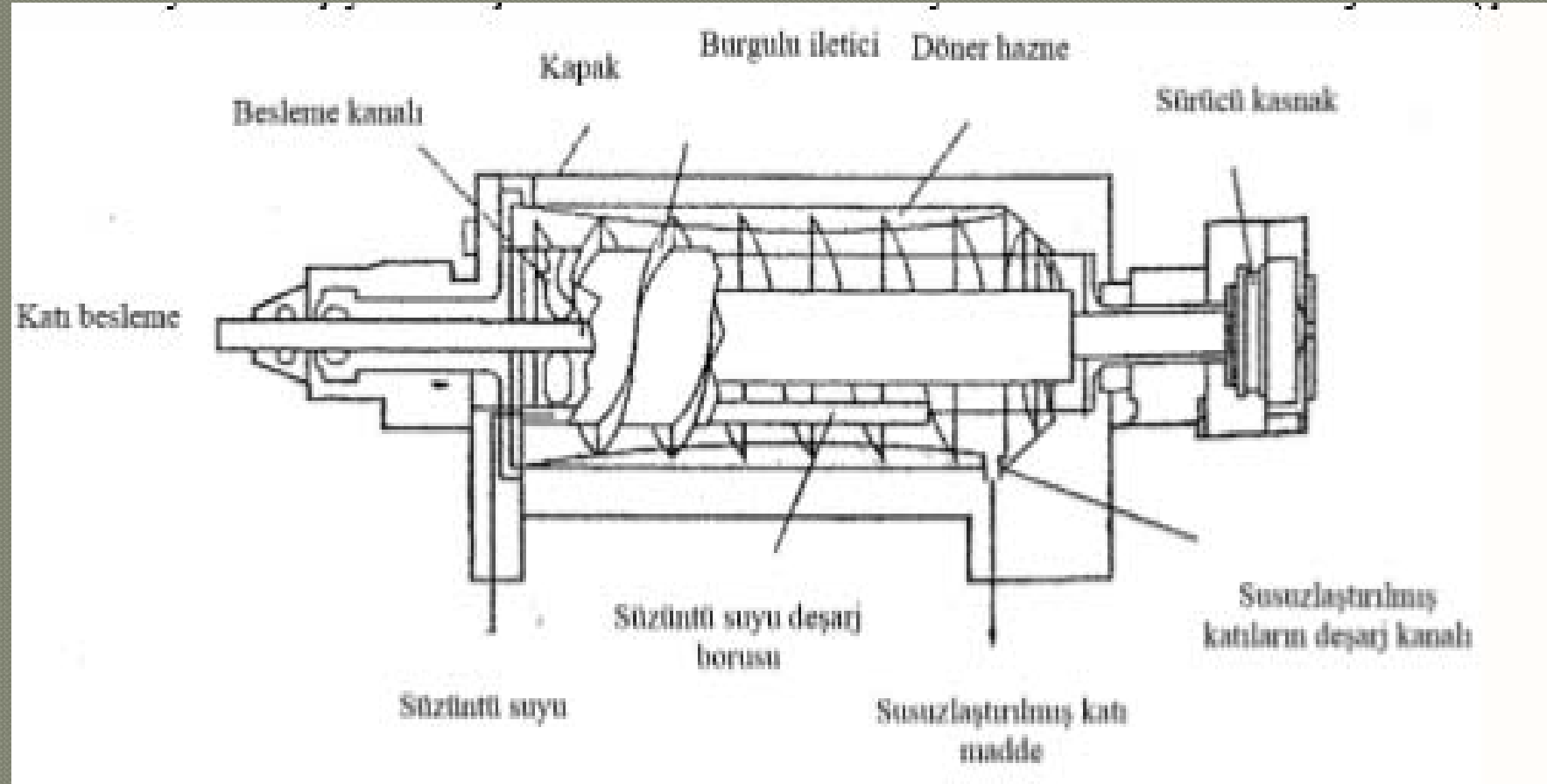
- Çamur susuzlaştırma ve filtrasyon alanında kullanılan en köklü ekipmanlardan biridir
- Katı ve sıvı fazların basınç altında ayrılması esas amaçtır
- Metal gövde hidrolik iletec pres plakaları ve filtrasyon bezleri ve besleme pompasından oluşur
- Filtre pres plakaları poliprobilen malzemedен mamül kaset şeklindedir
-
- Baş dolu tip dediğimiz modelde dolu tip plakaya filtrasyon bezi giydirilir
- Asıl filtre işini filtrasyon bezi gerçekleştirir

- Filtre pres keki dediğimiz katı malzeme boş plakaların arasında birikir
- Plakalar hidrolik piston ile sıkıştırılır
- Sıkıştırma basıncı karşı yöndeki pompa basıncına yenemeyeceği büyüklükte olmalıdır
- Filtrepres kapandığında besleme pompası açılır
- Çamur yavaş yavaş plakalar arasındaki boşluklara dolmaya başlar bezlerden geçen sıvılar plakalardaki deliklerden süzülür çıkış kanalında ilerleyerek deşarj edilir
- Plakaların arası doldukça besleme basıncı yükselir
- Filtrepres tamamen dolduğunda pompa kapatılır plakalar aralanarak temizlenir



D) Dekantör (Santrifüj)

- Santrifüj ile susuzlaştırma işlemi çamur suyunun santrifüj kuvvetlerinin etkisi altında ayrılarak daha yoğun çamur keki haline getirilmesidir. İnce ve düşük yoğunluklu katı maddeler içeren süzüntü suyu tesis başına geri verilir.
- Çamurun tipine bağlı olarak oluşacak kekte %10-30 arasında değişen katı içeriklerine ulaşılabilir. Yakma ve düzenli depolama gibi nihai uzaklaştırma yöntemlerinde çamur kekinin konsantrasyonunun %25'ten büyük olması öngörülür.



Dekantörün alıřma prensibi

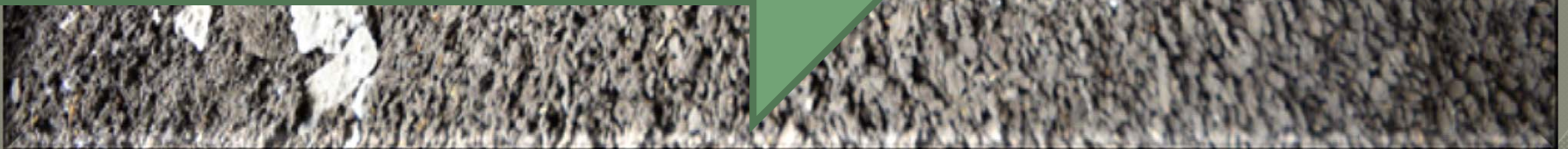
Dekantör (Santrifüj)

- Dekantör en gelişmiş santrifüj yoğunlaştırıcı tipidir .
- Yatay olarak monte edilmiş uzun bir silindirik tambur ile bu tamburun içinde dönen bir helezondan oluşur.
- Ünite içine çamur girişi sürekli, katı maddeler yatay silindirin çevresinde toplanır.
- Çökelen çamur kek helezonla kürünerek sürekli dışarı atılır.
- Çamurun suyu da bir savak yardımıyla uzaklaştırılır
- Tambur ve helezon ayrı ayrı hatirik edilir
- Devir sayıları farklıdır.
- Helezon çamur kekini kürümesi sırasında koyulaşmış çamurun içindeki suyun bir kısmı daha uzaklaşarak daha fazla su alınabilmektedir.





**ÇAMURUN
KURUTULMASI**



ÇAMURUN KURUTULMASI

Arıtma çamuru bertaraf edilmesi gereken bir atık olmakla birlikte sahip olduğu kaliteye bağlı olarak aynı zamanda enerji eldesi , tarımsal amaçlı kullanım, yapı malzemesi olarak kullanım gibi pek çok yararlı kullanım alternatifine sahip olan bir kaynak-hammaddedir.



Çamurun Değerlendirilmesi için temelde aşağıdaki şartları sağlaması gerekmektedir.

- KM > % 90.
- Serbest olarak hareket edebilir.
- Isıl değeri < 8-11 MJ/kg.
- Patojenden arınmış, biyolojik olarak stabil.



Çamur Kurutma Yöntemleri

```
graph TD; A[Çamur Kurutma Yöntemleri] --> B[Termal Kurutma]; A --> C[Solar Kurutma]
```

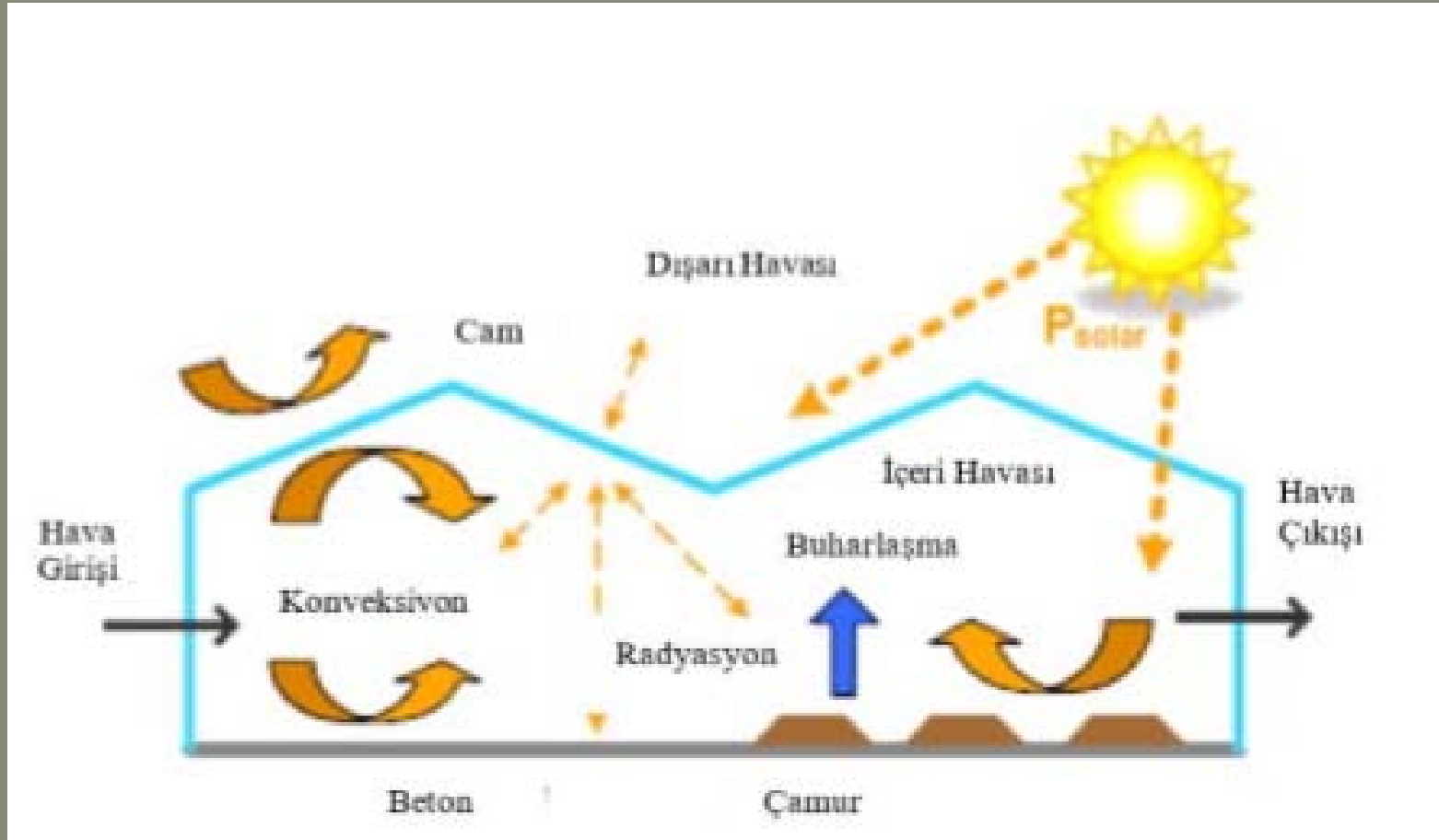
Termal Kurutma

Solar Kurutma

SOLAR KURUTMA

- Yenilenebilir enerji kaynaklarında solar ısı enerjisi doğrudan veya dolaylı olarak en yüksek kapasiteye sahip olanıdır.
- Kapasitesi yüksek olan solar enerji günümüzde farklı yollar ile yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Bunlar arasında solar su ısıtıcıları ,solar ocaklar, kurutular , havuzlar, hava şartlandırıcıları, bacalar ,damıtıcılar, ve elektrik santralleri yer almaktadır .

- Solar kurutma sistemi, 'özel seralar' olarak düşünülebilir. Solar kurutma sisteminde bedava güneş enerjisi kullanıldığı için çok avantajlıdır ve işletme masrafı önemli ölçüde azalır. Diğer taraftan, patojen gideriminde de oldukça iyi sonuçlar elde edilebilmektedir.
- Solar kurutma sistemlerinde ;
 - Dikdörtgen taban yapısı, şeffaf dış kaplama yapısı, ortam kuruluk derecesini ölçen sensörler, havalandırma fanları, elektromanyetik ekipmanlardan oluşmaktadır.



Sonuç olarak, katı madde oranı %90'nın üzerine çıkabilen kuru topaklaşmış kek elde edilir.

SOLAR KURUMANIN AVANTAJLARI

- Düşük enerji tüketimi
- Enerji kaynağı olarak Güneş enerjisi kullanılması
- Kolay kurulum ve devreye alma
- Yüksek kurutma verimi
- Bölgeye bağlı olarak tüm yıl kullanılabilme
- Düşük işletme maliyeti
- İşletme esnasında az adam
- Full otomasyon sistemi sayesinde kontrol kolaylığı.

TERMAL KURUTMA

- Arıtma çamurlarına uygulanan termal işlemlerden biri olan termal kurutma, suyun termal yollarla çamurdan buharlaştırılması yöntemidir. Daha düşük nem içeriklerinin elde edilebilmesi amacıyla ısı uygulanmaktadır.
- Termal kurutmanın öncesinde, çamurun mekanik yöntemler kullanılarak susuzlaştırılması önerilmektedir. Bu ön-işlem sayesinde kurutucuda uzaklaştırılması gereken su miktarı önemli ölçüde azaltılmakta ve kurutucunun verimi de önemli oranda artmaktadır.

- Kentsel atıksu arıtma tesislerinde ortaya çıkan çamurların nem içerikleri %5 değerine kadar azaltılabilmektedir.
- Isı ile kurutma işlemi ile çamurların stabilizasyonu da gerçekleştirilmiş olur.
- Ayrıca patojen giderimleri gerçekleşmekte ve bu ürünlerin depolanabilirlikleri ve pazarlanabilirlikleri iyileşmektedir.
- Yüksek yatırım ve işletme maliyetleri ile vasıflı personel gereksinimleri bu yöntemin mahzurlarını oluşturmaktadır.