



Dr. Mücahit KIVRAK¹

¹ BAÜN Edremit Myo

Zeytincilik ve Zeytin İşleme Teknolojisi Programı



kivrak@gmail.com

0505 772 44 46



Zeytinyađı Üretim Teknolojisi

Çekirdek Çıkarma



Dr. Mücahit KIVRAK

BAÜN Edremit MYO

Ders Notu: 139

Çekirdek çıkartma makineleri yaygın olmamakla birlikte, kimi işletmeler tarafından yararlanılmakta ve danelerin ezilmesi işleminden önce, danelerdeki taş kabuklu çekirdekler ayrılmaktadır. Böylesi bir işlem sırasında, bir yandan çekirdekler zedelenmeksizin daneden ayrılırken, diğer yandan da meyve etinin pulpa dönüşecek şekilde parçalanması sağlanmaktadır.

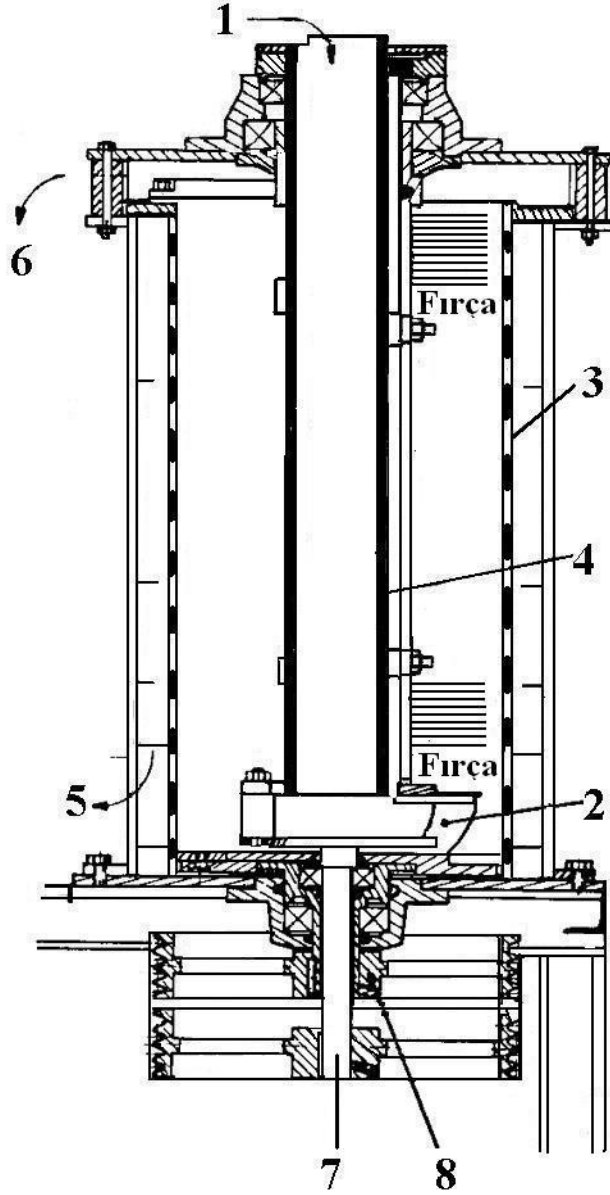
Bu makineler özellikle kırıcı metal değirmenlerle çalışılırken, hem homojen yapıda bir hamur elde edebilmek, hem de kırma değirmenlerindeki yıpranmayı en aza düşürebilmek için geliştirilmiştir. Çekirdek çıkarma makineleri yaygın olmamakla birlikte, kimi işletmeler tarafından yararlanılmakta ve danelerin ezilmesi işleminden önce, danelerdeki taş kabuklu çekirdekler ayrılmaktadır.

Ancak Ülkemizdeki zeytinyağı işletmelerinde, günümüze değin hiç uygulanmaması nedeniyle pek tanınmayan böylesi bir işlem sırasında, bir yandan çekirdekler zedelenmeksizin daneden ayrılırken, diğer yandan da meyve etinin pulpa dönüşecek şekilde parçalanması sağlanmaktadır.

Zeytin meyvelerinden çekirdeklerin alınmasında yararlanmak üzere, değişik makineler geliştirilmiştir. Makine, esas olarak 300 dev/daklık bir hızla dönen mile bağlı ve meyve etini parçalayan fırçalar ile, bu fırçaların içinde dönüş yaptığı ve oluşan meyve pulunun çıkışına izin veren delikli bir silindirden oluşmuştur. Bu tip makinelerde meyvelerin et kısmı deliklendirilmiş dikey silindir içinde fırçalar tarafından parçalanırken, çekirdekler sadece etinden kurtarılmış olarak ve parçalanmaksızın elde edilmektedir.

Makinenin merkezindeki boşluğa girişten alınan zeytinler, bu boşluktan beliklendirilmiş ve 200 dev/dak lık bir hızla dönüş yapan silindir içine geçiş yapmaktadır. Dönen silindir içinde oluşan merkez kaç gücünün etkisinde kalan zeytin daneleri, yüksek bir hızla silindirin delikli cidarlarına savrulmaktadır.

Bu arada aynı silindir içinde yer alan ve döner bir mil üzerine yerleştirilmiş olan sert lifli fırçalar, dakikada 300 frekanslık bir hızla sağa sola dönüşler yaparak, silindire yapışması nedeniyle delikleri tıkayan meyve parçalarını, sürekli bir şekilde yapıştığı yüzeyden sıyırmaktadır. Daha sonra pulp çıkış hattına verilen hamur, makinenin pulp çıkışından alınırken, sadece etinden kurtarılmış olan meyve çekirdekleri ise, diğer bir çıkıştan alınmaktadır.



Fransız tapımı bir zeytin çekirdeklerini çıkarma makinesinin kesiti,

(Grothues ve Güldenpfennig 1961).

1= Dikey eksen boyunca zeytin girişi,

2= Zeytinlerin döner delikli silindire girişi,

3= Delikli döner silindir.

4= 300 dev/dak. hızla dönen fırçalı mil,

5= Hamur çıkışı,

6= Çekirdek çıkışı,

7 ve 8= Delikli silindir ve fırçaları ayrı

ayrı döndüren ve hızlarını

ayarlayan mekanizma

Bu arada makinedeki delikli silindir ile fırçaların bağılı olduğu millerin dönüşleri, kendilerine ait motorlarla sağlanmakta ve bu donanımların dönüş hızları da, uygun dişlilerden yararlanılarak, işlenen danelerin niteliklerine uygun ve homojen bir pulp verecek şekilde ayarlanabilmektedir.

Verilen bu örnekteki çekirdek ayırıcı dikey konumda çalışan bir makinedir. Ancak gerek deliklendirilmiş silindirin, gerekse sıyırıcı palet veya fırçaların yatay eksenlerde dönüş yaptığı tipler de geliştirilmiş ve bu tipler, işletmelerde daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

MAKİNE TANIMI

Bu makine zeytin çekirdek ayırıcı veya zeytin kırıcı olarak kullanılabilir. Zeytin çekirdek ayırıcı ile zeytin kırıcı arasında makinenin dönüştürülmesi işi basit bir helezon hareketi ile 5 - 10 sn içerisinde kolayca sağlanabilmektedir.



MAKİNE ÜNİTELERİ

Prinanın temas ettiği yüzeyler AISI 304 paslanmaz çelikten imal edilmiştir. Makinenin tükettiği su miktarı ürünün(prinanın) rutubet oranına göre değişmektedir.

Müşteri talebine göre istenilen kapasite imal edilebilir.

Ayrıca özel istekler doğrultusunda metal kırıcıyla senkronize çalışan taş değirmenler kullanılabilir

ÖNEMLİ NOTLAR

Tesisin zeytin hamuru ve yağıyla temas ettiği tüm parçaları uluslararası gıda tüzüğüne uygun paslanmaz çelikten imal edilmiştir.

Tesisteki tüm parçalar yüksek hassasiyetli CNC (bilgisayarlı nümerik kontrol) takım tezgahlarında işlenip uygunluğu 3 boyutlu koordinat ölçme cihazlarında (CMM) kontrol edildikten sonra montajı yapılmaktadır.

TEKNİK ÖZELLİKLER		
Prina İşleme Kapasitesi	2500-3000	kg/sa
Kullanılan Malzeme	AISI 304 Paslanmaz Çelik	
Bıçak Malzemesi	1.2379 CPPU 50 HRC	
Gövde Malzemesi	St 37	
Gövde İçi Malzemesi	AISI 304 Paslanmaz Çelik	
Motor Gücü	30 Kw	Kw
Eni	85	cm
Boyu	200	cm
Yükseklik	140(155)	cm
Ağırlık	700	KG



2 faz (ekolojik) kontinü sistemlerde zeytinin özündeki karasu,prina ile birlikte çıkmaktadır.Bu çıkan pirina yaklaşık olarak ortalama %65 nem içermekte ve 3 faz sistemin çıktısına göre daha nemli yapıda olmaktadır.

Fabrika sahipleri 2 faz pirinayı muhafaza edebilmek için ayrı bir yerde depolama havuzu veya silo yapmaları gerekmektedir.

Tesis, zeytinyağı tesislerinden atık olarak çıkan pirinanın içinde ihtiva ettiği yağı belli yüzdelerde almak için tasarlanmıştır.

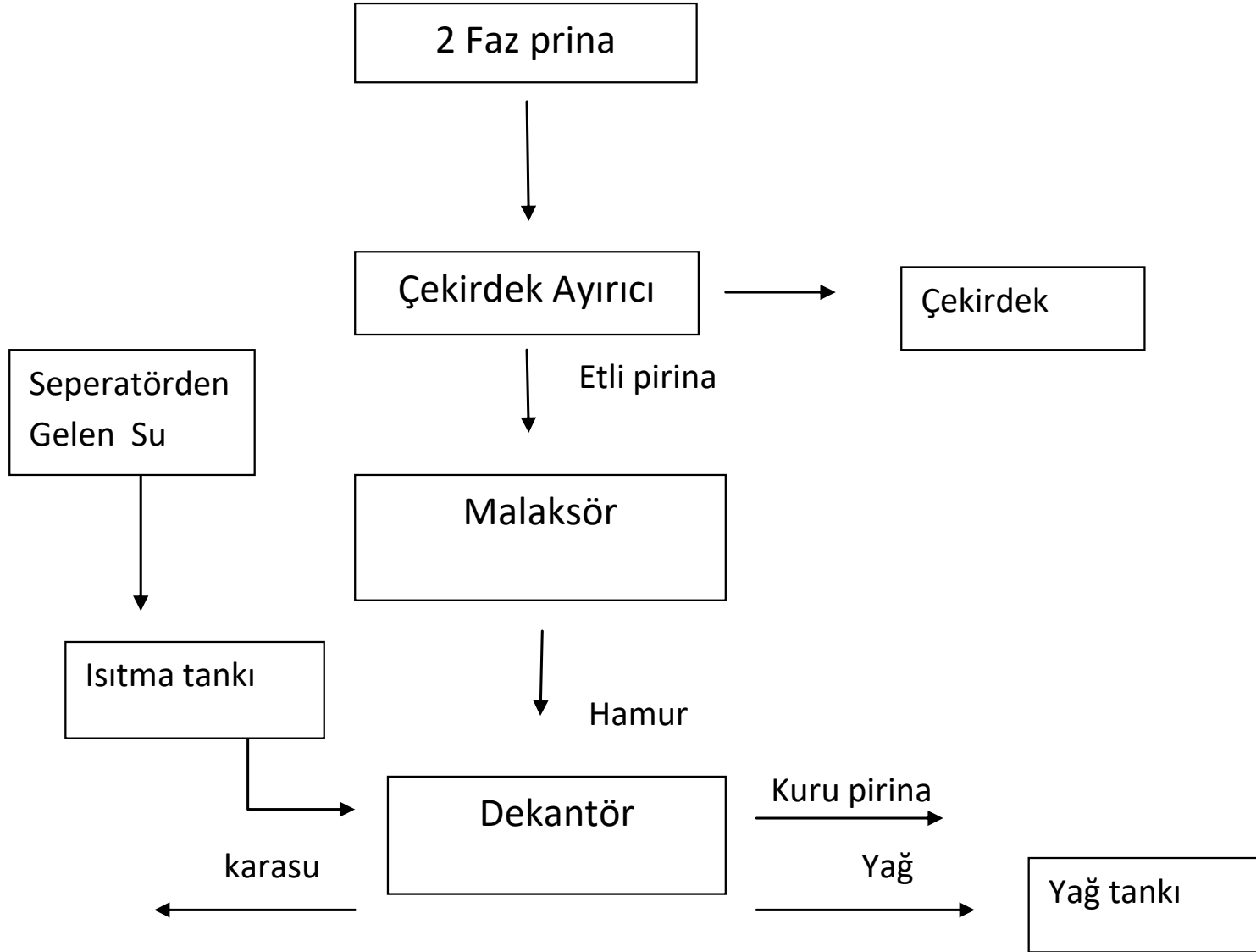
Tesiste, önce pirina çekirdeklerinden ayrılır daha sonra yağ alma işlemi gerçekleşir. % 1-3 arasında yağ alınabilir.

Burada amaç 2 faz (Ekolojik) pirinayı bir yandan susuzlaştırmak, diğer taraftan içerisindeki belli orandaki yağı geri kazanmaktır. Bu işlem sırası ile ; Pirinanın sıkım öncesi malaksör ünitesinde (Yatık tip ya da katlı tip malaksör düzenekleri kesiksiz çalışmak bakımından daha randımanlı sonuç vermektedir.)

2.defa yoğurulması gerçekleştirilerek içerisinde mevcut kalan yağ zerreciklerinin sıkıma hazır hale getirilmesi sağlanır. Sonrasında hamur pompası vasıtasıyla pirina ekstaksiyonu için özel olarak imal edilmiş 3 fazlı dekantöre pirinanın beslemesi yapılır.

Bu noktada elde edilecek yağ miktarı önceki sıkım işlemine de bağlı olarak değişmektedir. Ancak normal koşullarda doğru çalıştırılan makinalardan giren zeytinden % 1-2 oranında yağ elde edilmesi beklenir. Bu yağ ilk sıkımdan elde edilen yağa göre daha asidik ve kalite açısından daha düşüktür.

Tesisten çıkan pirina daha kuru çıkmakta ayrıca 1.Ekstraksiyonda dekantör ve separatörden çıkan, kullanılan su ısıtılarak 2.Ekstraksiyonda dekantöre beslemede kullanılır. Tesisten çıkan karasu miktarı 3 faz sisteme göre yarı yarıya düşmektedir.



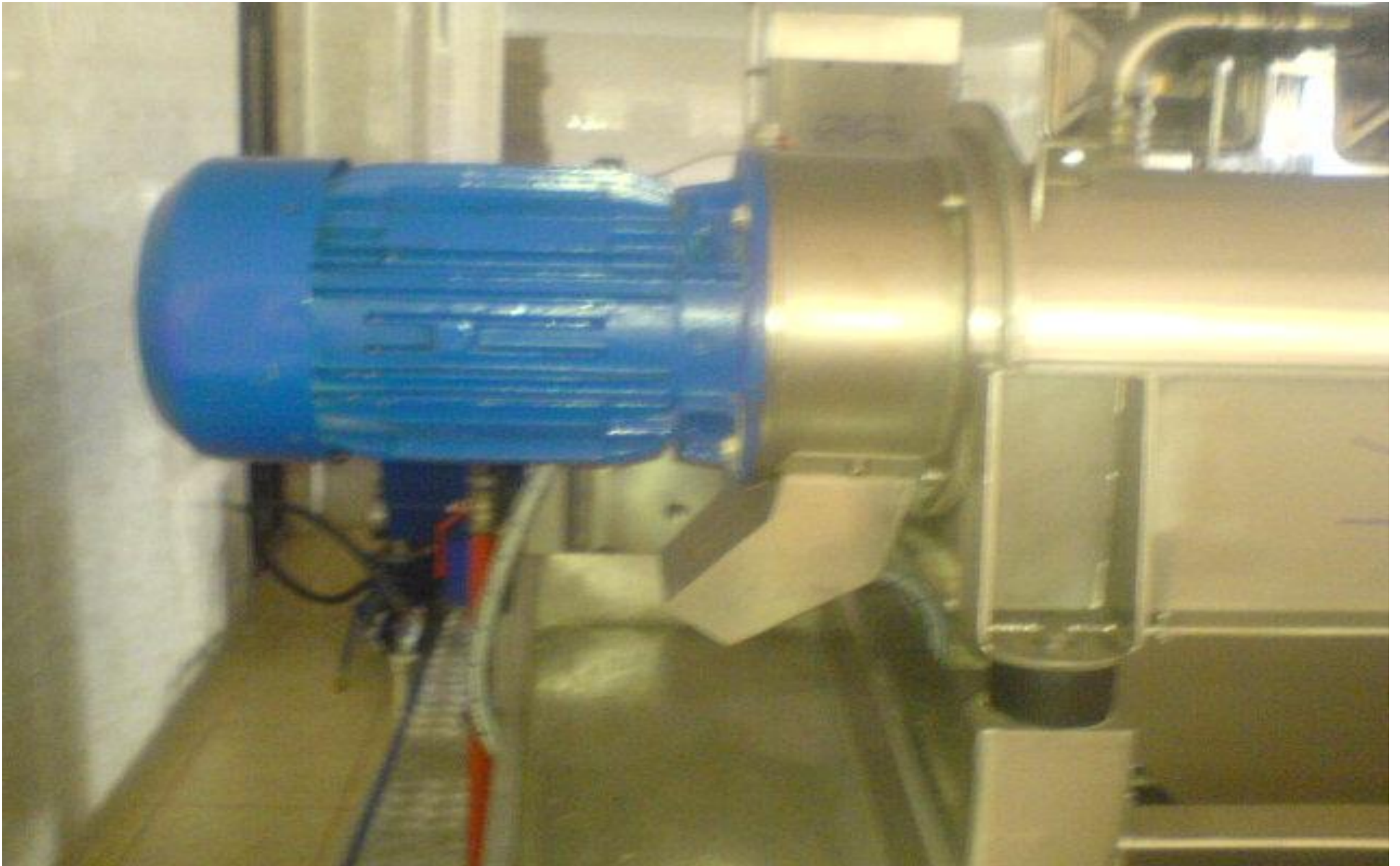
SİSTEMİN AVANTAJLARI

3 Faz kuruluşunda pirina elde edilir.

Daha iyi fiyatlara satılabilecek çekirdek elde edilir.

İşlenen 100 kg zeytin başına 1 kg veya 2 kg daha fazla yağ elde edilir.

% 50 oranında azalmış karasu miktarı sağlanır.





Yıkama ve kalibrasyon işlemlerinden geçen zeytin helezon vasıtasıyla kırıcıya kadar gelir. Kırıcının önünde bulunan motor ve helezon vasıtası ile zeytin çekirdek ayıklama makinesine taşınır.



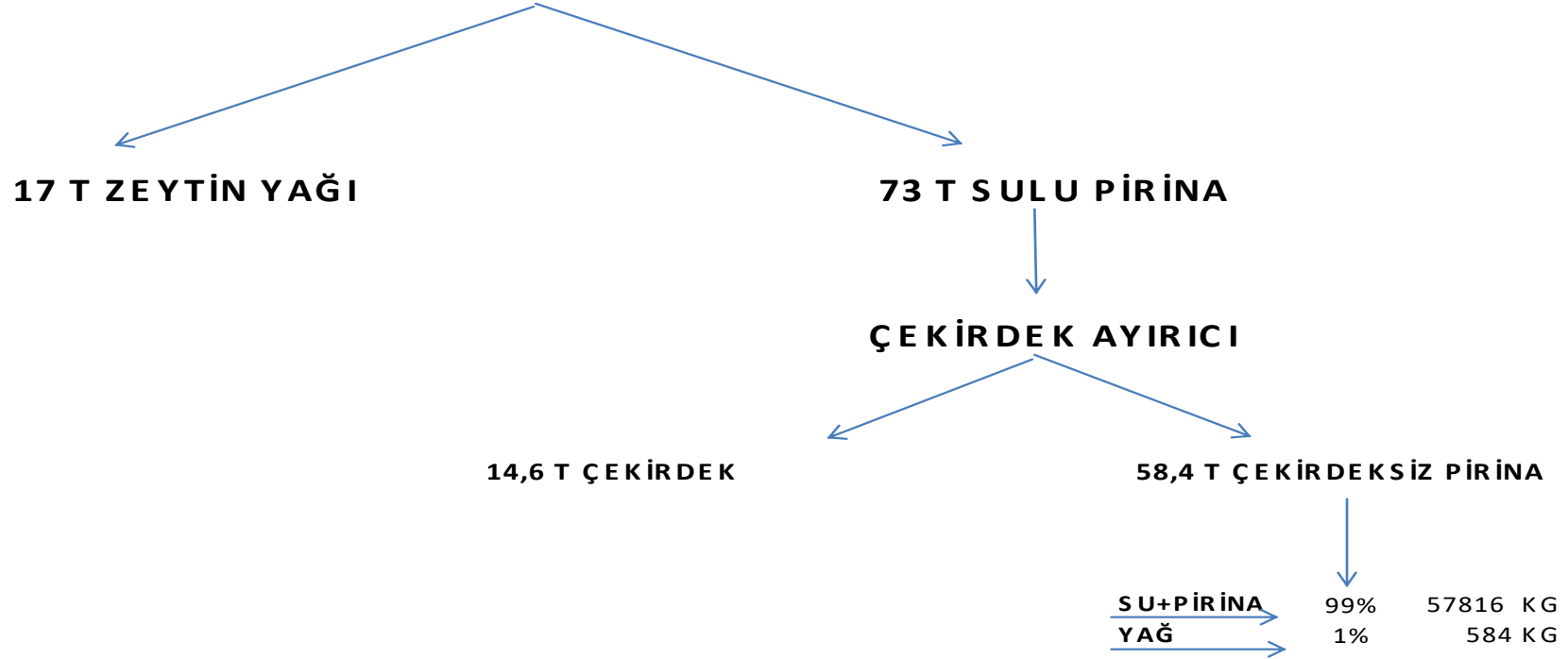


ÇALIŞMA PRENSİBİ: Zeytin ayıklama makinesinin içine girdikten sonra 5 kw/sa sa.12 amper akım çeken bir güç ile bıçak denilen (lama) ona bağlı lastikler vasıtası ile silindirik helezon içinde dönmeye başlar. Burada lama ya bağlı lastikler zeytini helezon içinde sıkıştırarak zeytinin etini çekirdeğinden ayıklar ve zeytin eti hamur hale gelir. Kalan çekirdek paralel lamalar sayesinde çekirdek ana motor yönünde taşınarak çekirdek haznesine atılır ve çuval sayesinde taşınır. Hamur transfer pompası ile malaksöre taşınır.





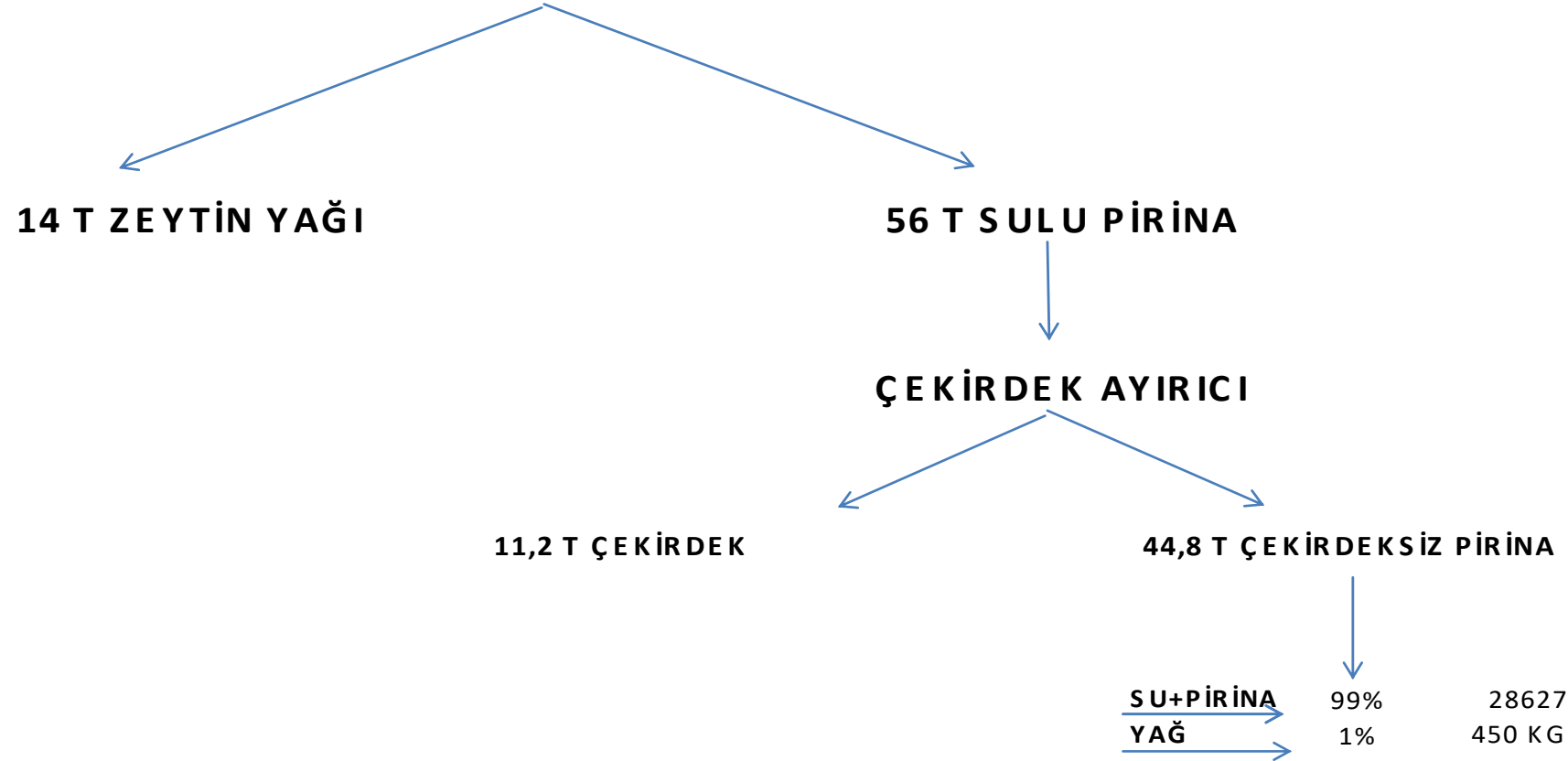
105 T VE 40 T KONTİNÜ SİSTEM ZEYTİN YAĞ ÇIKARMA
MAKİNESİNDEKİ PRİNA ÇEKİRDEK VE SU ORANLARI
90 T ZEYTİN İŞLENDİĞİNDE



A-) GÜNLÜK 90 T ZETTİN İŞLENDİĞİNDE 17 T ZEYTİN YAĞI VE 73 T SULU PİRİNA ÇIKMAKTADIR. 73 TSULU PRİNA ÇEKİRDEK AYIRICIYA GÖNDERİLDİĞİNDE 14,6 T ÇEKİRDEK VE 58,4 T ÇEKİRDEKSİZ PİRİNA ÇIKMAKTADIR. BUSIKILDIĞINDA 58,4 T ÇEKİRDEKSİZ PİRİNA 57816 KG SULU PİRİNA VE 584 KG YAĞ ÇIKMAKTADIR.

B-) GÜNLÜK TONAJI 40 T/GÜN KAPASİTE OLMASINA RAHMEN 3 FAZDAN 2 FAZA GEÇİŞLERDE MAKİNELERDE %10-13 ARASINDA KAPASİTE KAYBI OLUŞMAKTADIR.24 SAAT ÇALIŞIP 35 T SULU PRİNAYI SIKMASI DURUMUNDA GÜNDE 23400 KG SULU PRİNA İŞLENEMEDEN KALACAKTIR. 50 GÜN ÇALIŞILDIĞI DÜŞÜNÜLÜRSE SEZON SONUNA KADAR 1170 T ELİMİZDE İŞLENMEMİŞ PRİNA BULUNACAKTIR. VE BUNUN İÇİN STOK BULUNMAMAKTADIR.

70 T ZEYTİN İŞLENDİĞİNDE



GÜNLÜK TONAJI 40 T/GÜN KAPASİTE OLMASINA RAHMEN 3 FAZDAN 2 FAZA GEÇİŞLERDE MAKİNELERDE %10-13 ARASINDA KAPASİTE KAYBI OLUŞMAKTADIR. 24 SAAT ÇALIŞIP 35 T SULU PİRİNAYI SIKMASI DURUMUNDA GÜNDE 9800 KG SULU PİRİNA İŞLENEMEDEN KALACAKTIR. 50 GÜN ÇALIŞILDIĞI DÜŞÜNÜLÜRSE SEZON SONUNA KADAR 490 T ELİMİZDE İŞLENMEMİŞ PİRİNA BULUNACAKTIR. VE BUNUN İÇİN STOK BULUNMAMAKTADIR.

**60 T VE 40 T KONTİNÜ SİSTEM ZEYTİN YAĞ ÇIKARMA
MAKİNESİNDEKİ PRİNA ÇEKİRDEK VE SU ORANLARI**

50 T ZEYTİN İŞLENDİĞİNDE

10 T ZEYTİN YAĞI

40 T SULU PİRİNA

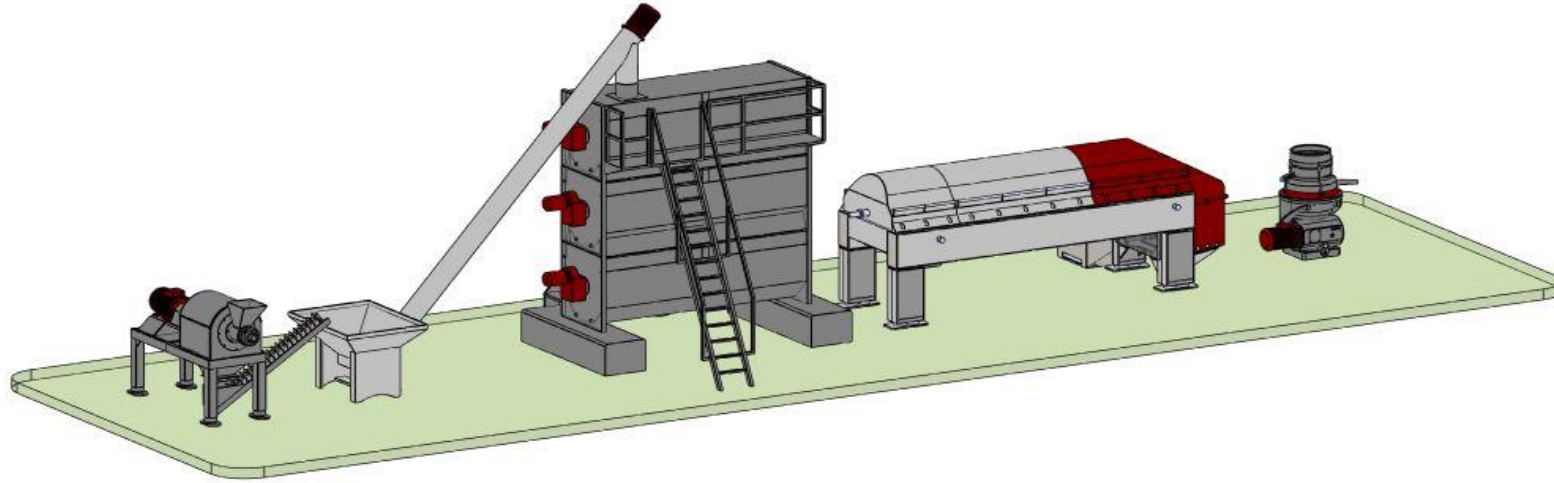
ÇEKİRDEK AYIRICI

8 T ÇEKİRDEK

32 T ÇEKİRDEKSİZ PİRİNA

SU+PİRİN/	99%	31680 KG
YAĞ	1%	320 KG

**GÜNLÜK TONAJI 40 T/GÜN KAPASİTE OLMASINA RAHMEN 3 FAZDAN 2 FAZA GEÇİŞLERDE MAKİNELERDE
%10-13 ARASINDA KAPASİTE KAYBI OLUŞMAKTADIR.24 SAAT ÇALIŞIP 35 T SULU PRİNAYI SIKMASI PLANLANMAKTADIR.
SİSTEMDEN ÇIKAN SULU PRİNANIN MİKTARI 32 T OLDUĞUNDAN DOLAYI UYGUN MAKİNE SEÇİMİDİR.**



Dünya’da ve Türkiye’de enerji kaynaklarının kısıtlı olmasının etkileri artarak hissedilmektedir. Alternatif enerji kaynaklarının giderek arttığı bu dönemde , zeytin sıkma tesislerinde atık olarak çıkan prinanın birçok alanda yakıt olarak kullanımı artmaktadır. Fiyat uygunluğu & performans kriterleri ile dikkat çeken prinanın çeşitli şekillerde değerlendirilmesi mümkündür.

HAKKI USTA

Santrifüj Teknolojileri

GÜÇ VE DAYANIKLIK BUFFALO SERİSİ

Günlük 40 tondan 150 tona kadar üç faz prina işleme kapasitesine sahip tesis seçenekleri mevcuttur.



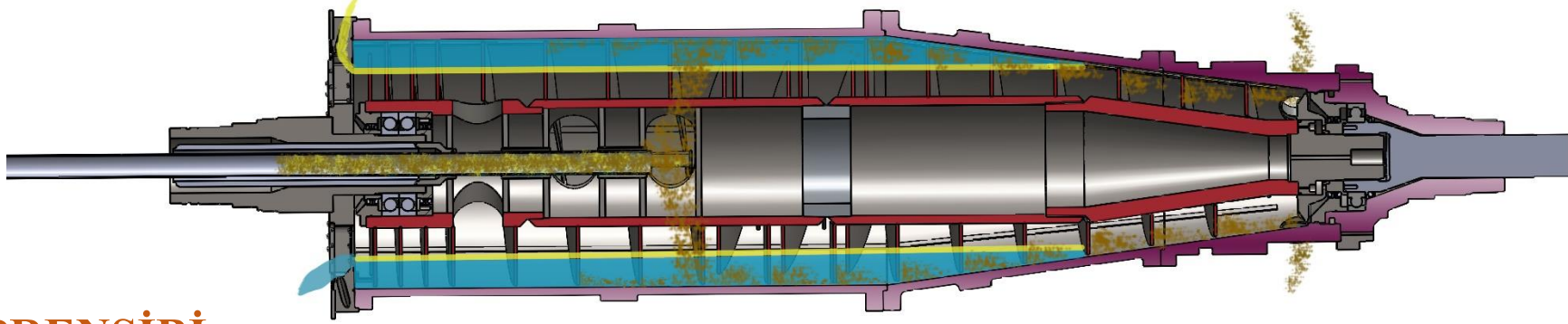
Makine modeli	Buffalo 6070
Kapasite	140-150 ton/gün
Tambur Boy / Çap oranı	3.23
Maksimum tambur devri	2800 d/ dk

Boy	5.137 mm
En	1.500 mm
Yükseklik	2.000 mm
Ağırlık	7.000 kg

MAXIMUM VERİM VE KALİTE MAX SERİSİ



Makine modeli	Max - 53
Kapasite	50-60 Ton/gün
Tambur iç çapı	470
Tambur boyu	2010
Maksimum tambur devri	3000 d/ dk
İvmelenme	2850 G
Tambur Boy / Çap oranı	4.1
Boy	3900 mm
En	1400
Yükseklik	1800
Ağırlık	3.250 Kg



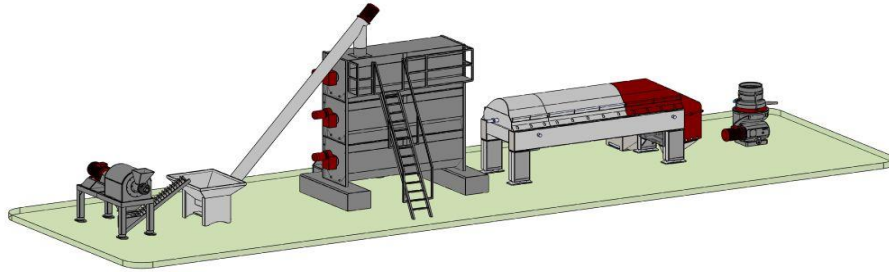
ÇALIŞMA PRENSİBİ:

Ayrılacak olan prina süspansiyonu dekantöre ait dönerli konveyör besleme haznesine besleme borusuyla girer. Merkezkaç kuvvetinin etkisiyle süspansiyon konveyör besleme haznesinden tambura girer ve tambur yüzeyine doğru özgül ağırlıklar farkıyla katmanlaşır.

Çöken prina konveyör vasıtasıyla konik kısımdan dışarıya taşınırken, ayrılan sıvı veya sıvı / sıvı da tamburun silindir bölümünün bitiminden sıvı veya sıvı/sıvı seviyesi ayarlanabilir plakalardan boşalır.

Tambur ve konveyör arasındaki hız farkı diferansiyel hız olarak tanımlanır. Santrifüj, çalışmasını gerçekleştirmek için farklı kademeler kullanmıştır.

PRİNA EKSTRAKSİYON TESİSİ (2. EKSTRAKSİYON)



- İsteğe bağlı olarak prina içerisinde çekirdek, 2. Ekstrasyondan önce ya da sonra ayrılabilir.

- Kontinü sis zeytin sıkma tesislerinden atık olarak çıkan prina (hem 2 faz hem 3 faz için) kuru bazda yaklaşık olarak % 2,5 – 10 arası yağ içermektedir.
- Prina ayrı bir malaksörde tekrar yoğrulup , 2 ya da 3 faz çalışan bir dekantöre verilerek ikinci bir sıkım işlemine tabi tutulmasına ikinci ekstrasyon adı verilir.
- İkinci ekstraksiyon sonucu ilk prinadaki yağın oranına bağlı olarak % 1 – 5 arası yağ almak mümkündür.
- Zeytin sıkma tesisine entegre olarak da çalışabilen tesislerde prina hemen işlendiği takdirde yemeklik yağ kalitesinde elde edilebilir.

Aritma amuru Kurutma Sistemleri



GENEL

- Yüksek verimli
- Tozsuz granül şeklinde ürün
- Tek bantlı kurutucu
- İki bantlı kurutucu



PROSES TARİFİ

- Yaklaşık %20-30 KM içeriği olan susuzlaştırılmış çamur kurutucuya beslenir.
- Nemli çamur keki, bir pompa aracılığı ile 15-16 barg'ye kadar basınçlandırılır ve besleme bölümüne yerleştirilmiş granülasyon ünitesine beslenir.



PROSES TARİFİ

- Granülasyon ünitesi, çamurun 5-7 mm çapa sahip makarna parçaları şeklinde bantın üzerine eşit bir şekilde dağıtılmasını sağlar.
- Özel bir kesme mekanizması, makarna parçalarının uzunluklarının eşit olmasını ve nozulların sürekli olarak temizlenmesini sağlar.



PROSES TARİFİ

- Bant, dağıtılmış çamur kekini kurutma bölmesine taşır. Isıtıcı ile sıcaklığı 90 – 150 ° C seviyesine çıkartılan hava, kurutma tüneli içerisine beslenir ve çamur yatağı içinden geçirilir.
- Sıcak havanın en az %50'si tekrar kullanılır.



PROSES TARİFİ

- Hava transferini sağlayan fanlar, çıkış tarafına yerleştirildikleri için, tesis düşük basınç altına (emiş modunda) çalıştırılmaktadır.
- Fanlar ve konveyörler frekans invertörü ile kontrol edilmektedir. Tesis parametrelerini işletme koşullarına göre ayarlamak ve en iyi kurutma verimi elde etmek mümkündür.



PROSES TARİFİ

- İki bantlı sistemlerde, çamur – üst üste yerleştirilmiş iki bant konveyör sayesinde- kurutma tüneli içerisinde iki kez geçmektedir.
- Homojen bir son ürün yapısı elde etmek için, çamur yığını alttaki bantın ortasına ulaştığında, bir karıştırma düzeneği ile ters çevrilir ve karıştırılır.

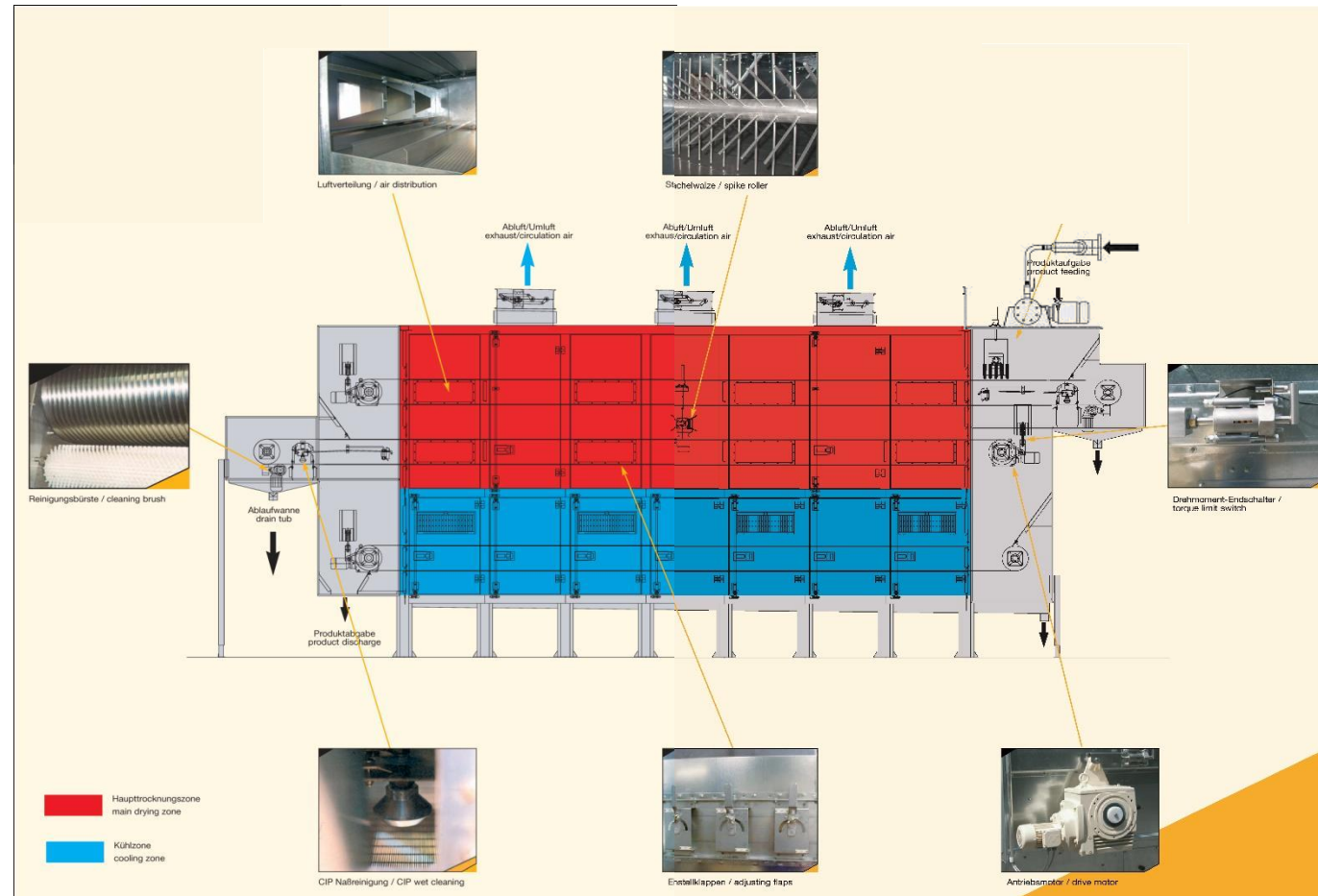


PROSES TARİFİ

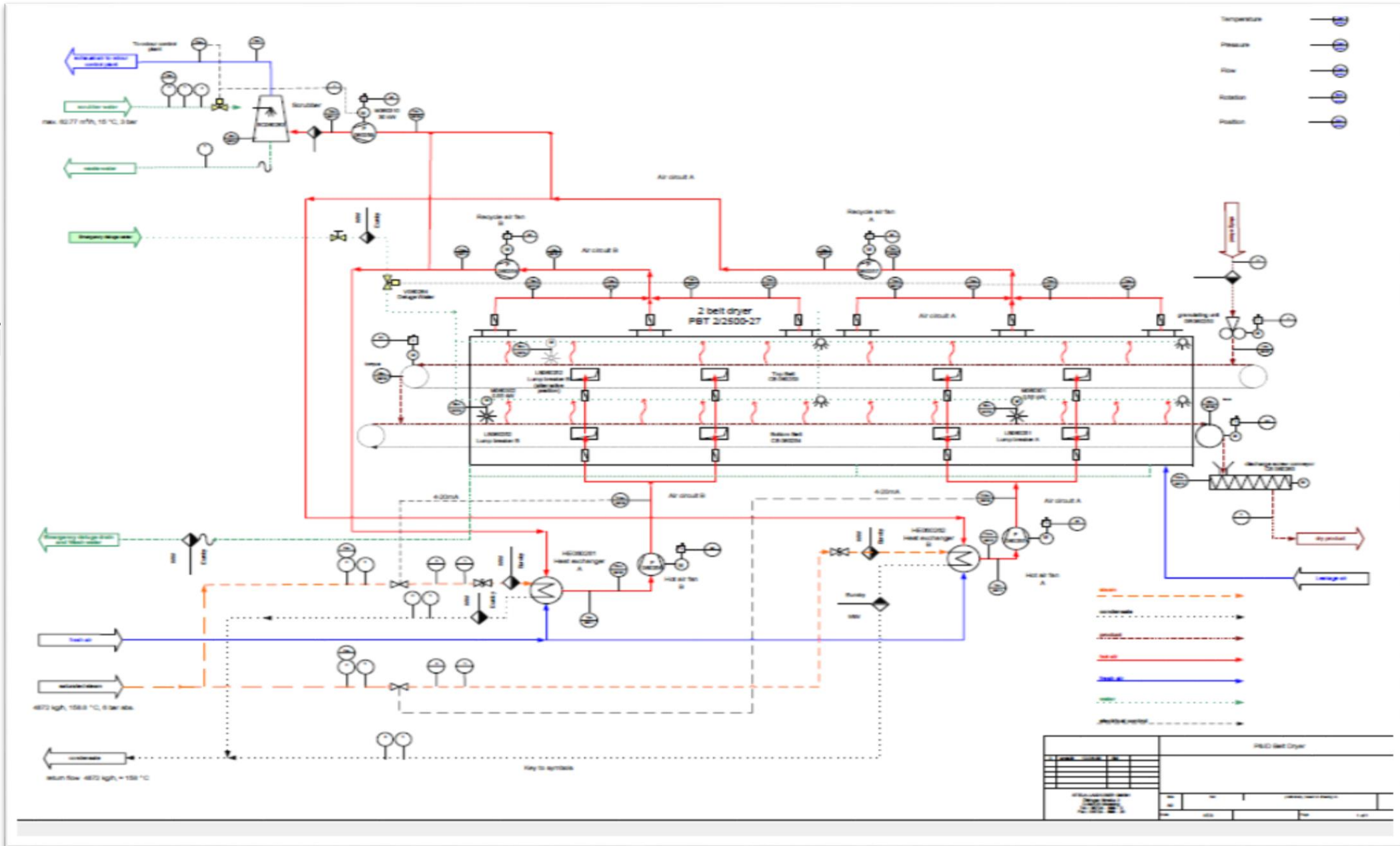
- İki bantlı sistemlerde, çamur – üst üste yerleştirilmiş iki bant konveyör sayesinde kurutma tüneli içerisinde iki kez geçmektedir.
- Homojen bir son ürün yapısı elde etmek için, çamur yığını alttaki bantın ortasına ulaştığında, bir karıştırma düzeneği ile ters çevrilir ve karıştırılır.



PROSES TARIFI



PROSES TARIFI



PROSES TARIFI



KAPASİTE

Uygulama	Atıksu Arıtma Çamuru
Bant genişliği	2500 mm (arıtma çamuru için standart genişlik)
Tip	Tek konveyörlü veya çift konveyörlü bant kurutucu
Kapasite	300 – 1500 kg H ₂ O/saat (Tek konveyörlü) 900 – 4000 kg H ₂ O/saat (Çift konveyörlü)
Uzunluk	6 – 28 m (Tek konveyörlü) 8 – 32 m (Çift konveyörlü)
Isı kaynağı	Atık ısı Doğla gaz Biyogaz Fuel oil Dizel ...



ENERJİ

Uygulama	Atıksu Arıtma Çamuru
Elektrik enerjisi	~0.07 kWh/kg H ₂ O buhar.
Termal Enerji	~1.00 kWh/kg H ₂ O buhar.



ÖRNEK TESİS: PBT 2/2500-16

Kurutucu Modeli	PBT 2/2500-16
Çamur Tipi	Susuzlaştırılmış evsel atıksu arıtma tesisi çamuru
Giriş	2000 kg/saat
Su Buharlaşma	1556 kg/saat
Çıkış	444 kg/saat
Giriş KM	%20
Çıkış KM	%90 (%65-90 ayarlanabilir)
Çekilen güç	184 kW
Girişte çamur yoğunluğu	480 kg/m ³
Çıkışta çamur yoğunluğu	280 kg/m ³
Temiz hava özellikleri	~15 °C, <%50 röl. rutubet
Hava ısıtma kaynağı	Doğal gaz
Kurutma sıcaklığı	90 – 150 °C, ayarlanabilir
Kurutma bölgesinde bekletme süresi	35 – 120 dakika, ayarlanabilir



Project: Clareville / IR-Clareville

Type: PBT 2/2500-17

Year of construction: 2009

Product: fresh sludge

Water evaporation:

1000 kg H₂O/h



Project: Stereau / Country: France

Type: PBT 1/2500-15

Year: of construction:
2009

Product: sewage sludge

Water evaporation
capacity:

approx. 863 kg H₂O/h



Project: Wessex, Waters / GB-Bristol

Type: PBT 2/2500-24

Year of construction: 2008

Product: sewage sludge

Water evaporation:
3000 kg H₂O/h



Project: VBC 3000 / F-Beauvais

Type: PBT 2/2500-16

Year of construction: 2008

Product: sewage sludge

Water evaporation:
1 556 kg H₂O/h



Project: ARA Lech / A-Lech am Arlberg

Type: PBT 1/2500-5



Year of construction:
2003

Product: sewage sludge

Water evaporation:
300 kg H₂O/h

Project: Wexford / IRL-Dublin

Type: PBT 1/2500-12

Year of construction: 2003

Product: sewage sludge

Water evaporation:

1250 kg H₂O/h



Project: Stadt Salzkotten / D-Salzkotten

Type: PBT 1/1500-6

Year of construction: 2003

Product: sewage sludge

Water evaporation:
200 kg H₂O/h



Project: ARA Sölden, / A-Sölden



Type: PBT 1/2500-13

Year of construction: 2002

Product: sewage sludge

Water evaporation:
800 kg H₂O/h

Project: Unteres Wipptal / A-Mühlbachl



Type: PBTK 1/1000-5

Year of construction:
2002

Product: sewage sludge

Water evaporation:
100 kg/h

Sorularınız varsa cevaplayayım.

Daha sonra aklınıza soru gelirse lütfen yüz yüze, e posta veya telefon yoluyla ulaşınız.





<http://surf.to/refik>

Bu ders notları zeytincilik programı öğrencileri, Kursiyerler, sektör temsilcileri, diğer üniversitelerde okuyan önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri ile araştırmacılara yönelik hazırlanmıştır. Daha detay bilgiye ulaşmak isterseniz lütfen iletişime geçiniz.

DERS NOTLARI SÜREKLİ YENİLENMEKTEDİR.
LÜTFEN DAHA ÖNCE İNDİRDİĞİNİZ DERS NOTU VARSA
YENİ TARİHLİ OLAN DERS NOTUNU TERCİH EDİNİZ.
NOTLARDA HATALI ve
EKSİK BİR YER GÖRDÜĞÜNÜZDE LÜTFEN BİLDİRİNİZ.

Dr. Mücahit KIVRAK

0 505 772 44 46

kivrak@gmail.com

www.zeytin.org.tr

www.mucahitkivrak.com.tr

Sosyal medya iletişim

<https://www.facebook.com/mucahit.kivrak>

<https://twitter.com/zeytinist>

<https://instagram.com/zeytinist/>

<https://www.youtube.com/channel/UCNDXadH7jpB0FVRLbEvtqHA>