

BUHAR TESİSATLARINDA KULLANILAN KONDENSTOPLAR VE ENERJİ TASARRUFLARI

Cafer ÜNLÜ

Makina Mühendisi

1952 yılında doğdu. 1975 yılında Makina Mühendisi oldu. 1976-1980 yılları arasında Türkiye Halk Bankası Genel Müdürlüğü'nde S.K. Teknik Kontrolörü olarak görev yaptı. 1980 yılında KLINGER - YAKACIK firmasında çalışmaya başladı. Bugüne kadar KLINGER'in Avusturya, İtalya ve Almanya'daki fabrikalarında, AMRI'nın Fransa'daki fabrikalarında, SPRIRAX SARCO'nun İngiltere'deki fabrikalarında Eğitim Seminerlere katılmıştır. Halen KLINGER-YAKACIK firmasında Pazarlama ve Satış Müdürü olarak görev yapmaktadır.

Buhar, sanayi devriminden beri enerji taşıyıcı olarak kullanılır. Besinlerin pişirilmesi ile kullanılmaya başlanan buhar; sanayide, ısıtmanın gerektirdiği her yerde uygulanmaktadır. İşletmelerde enerji sarf edilerek üretilen buharın azami ısı veriminden yararlanmak gerekir. Ancak, buhar sistemlerinde çeşitli nedenlerden ısı kayıpları meydana gelir ve böylece buharın bir kısmı kondense (suya) dönüşür. Bu kondens, sistemin sıcaklığını düşürür, koç darbelerine neden olur. Sistemin ısı veriminden azami oranda yararlanmak için buhar tesisatlarında kondensstoplar kullanılır.

KONDENSTOP NEDİR?

Buhar yoğunlaşırken buharlaşma entalpisi açığa çıkar. Kondens, sadece doymuş suyun entalpisini ihtiva eder. Azami ısı iletimini sağlamak için kondensin buhar hacminden çıkartılması gerekmektedir. Buharla beraber olan, ısı iletimini engelleyen hava ve diğer gazların da tahliye edilmesi gerekmektedir. Kondensstoplar; hava, gaz ve kondensi (suyu) otomatik olarak tahliye eden fakat buharı tutan cihazlardır.

KONDENSTOP TİPLERİ

Kondensstoplar üç temel çalışma prensibine göre üretilir.

1- Mekanik Kondensstoplar

Buhar ile kondens arasındaki yoğunluk farkını algılar ve kondensi buhar sıcaklığında tahliye eder.

- Ters Kovalı denstoplar
- Şamandıralı Kondensstoplar

2- Termostatik Kondensstoplar

Sıcaklık farklarını algılar ve kondensi buhar sıcaklığının yaklaşık 10°C altında tahliye eder.

- Denge Basıncılı Termostatik Kondensstop
- Bimetalik Kondensstop

3- Termodinamik Kondensstoplar

Kondens ile flaş buhar arasındaki dinamik farkları algılar ve kondensi buhar sıcaklığının 1-2 °C altında tahliye ederler.

Görüldüğü üzere kondensstopların birçok türü vardır. Kullanıldığı yer ve çalışma şartlarına göre her kondensstopun avantajlı veya dezavantajlı durumları vardır. Bu nedenle kondensstopların özelliklerinin bilinmesi gerekir.

KONDENSTOP SEÇİMİ

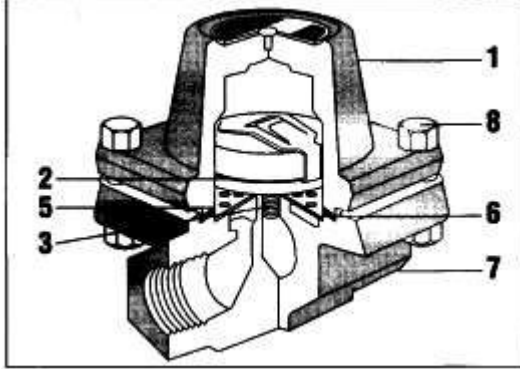
Buhar basıncı, karşı basınç, saatte yoğunlaşan kondens miktarı ve kondensstopun kullanılacağı yer dikkate alınarak, kondensstop türlerinden Tablo 1'e göre uygun olan seçilmelidir, isabetli seçim yapıldığı takdirde önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanacaktır.

Kondens Miktarı

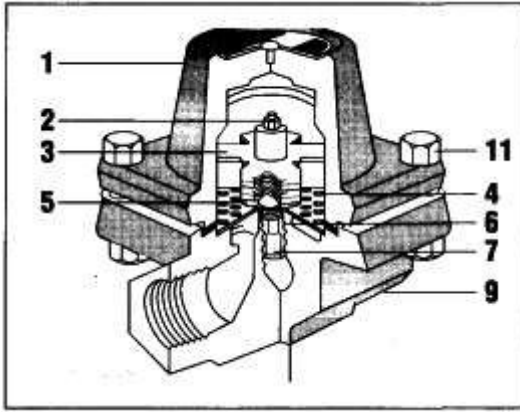
Herhangi bir tesisatın kondens miktarının hesaplanmasında o ünitenin buhar ihtiyacının göz önüne alınması

gerekir. Isınma sürecinde kondens miktarı en yüksek değere ulaşır ve bu değer kondenstop çapının tayinine hükmeder. Rejim halinde ise yoğunlaşma, radyasyon kayıpları sonucunda oluşur. Gerek ısınma neticesinde, gerekse radyasyon kayıplarından oluşan kondens miktarları ayrı ayrı hesap edilmelidir.

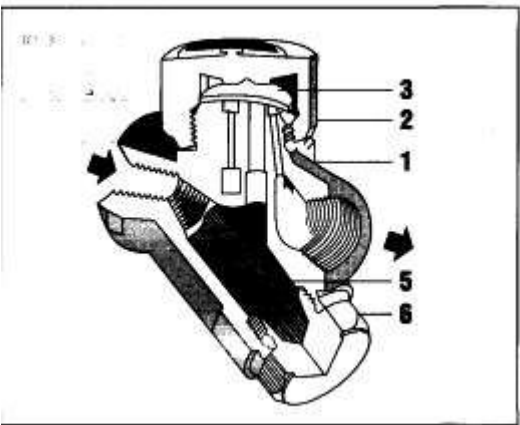
(Bkz: 44)



(Bkz: 45)



(Bkz: 46)



KONDENSTOP TESİSATLARI

Ana Buhar Hatları

Ana devredeki buhar, içerisinde süspansiyon halinde su zerrecikleri, boru cidarlarında bir kondens suyu filmini ve havayı beraberinde taşır. Her üç maddenin de azamisinin tesisattan tahliye edilmesi gerekir.

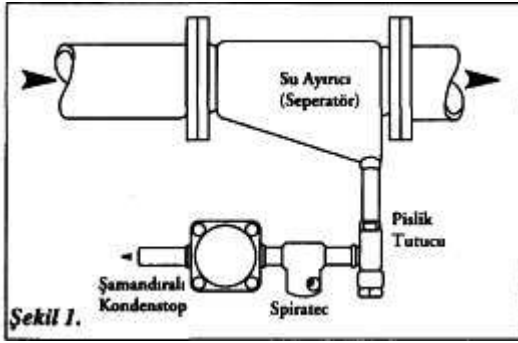
Kondens suyu uygun seçilmiş bir hatla kondens deposuna taşınır.

Genellikle kondens dönüş hatları ana buhar hattı ile yan yana olduklarından, ana buhar hattındaki kondens stop çıkışları bu dönüş hattına bağlanır.

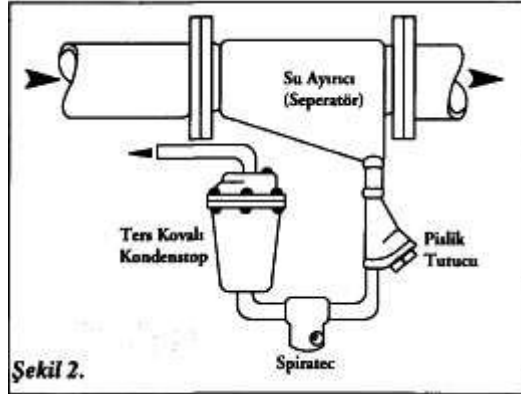
Kondens dönüşleri genelde su ile dolu olduklarından ciddi koç darbeleri "ile karşılaşılır. Bu husus, kullanılan kondens stopun püskürtme şeklinde boşaltma yaptığı türden ise, daha önem kazanır ve bu devrelerde bu tür boşaltma yapan kondens stoplardan kaçınmak gerekir.

Su Ayırıcılar (Separatörler)

Su ayırıcıları, tesisattaki süspansiyon halindeki su zerreciklerini ve kondens suyu filmi ayırarak, buhar santralleri ve proses devrelerinde daha iyi özellikte buhar gelmesini sağlar, 1. ve 2. şekillerde bu ayırıcının boşaltma krokisi alternatifli olarak gösterilmektedir. Oluştugu anda kondensin tahliyesi esas alındığında ilk tercih Şamandıralı tiptir. Koç darbesi ihtimali olan devrelerde ise Ters Kovalı seçilir. Üçüncü bir alternatif de dış ortamda bulunan devrelerde, don olayından etkilenmeyen Termostatik tiptir.



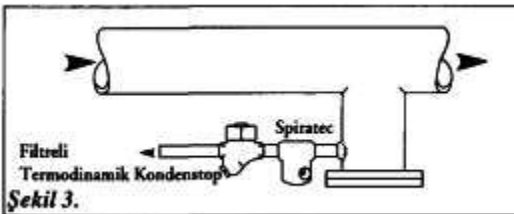
Şekil 1.



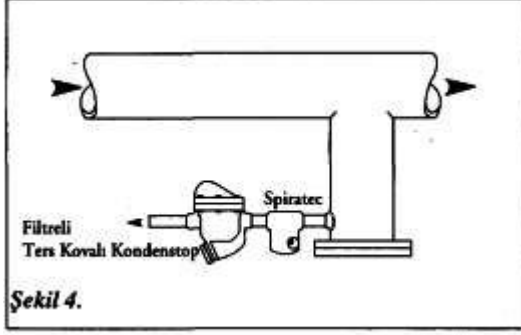
Şekil 2.

Yatay Hatlar

Hiçbir zaman ana buhar hattındaki kondens tahliyesi alttan küçük çaplı bir boru ile yapılmamalıdır. Zira, bütün kondens suyu tahliye edilmeyecektir. Şekil 3 ve 4'teki ana devrenin çapında, T şeklindeki bir cep ile yapınız.

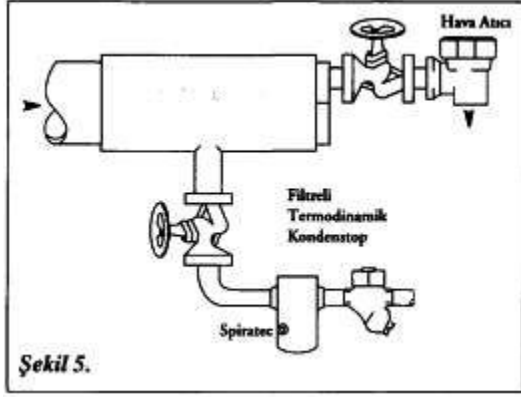


Şekil 3.



Hava Tahliyesi

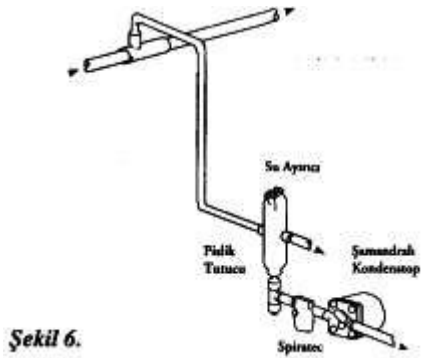
Ana buhar devre sonunda havanın tahliyesi sistemin çabuk ısınması ve daha fazla imalat için gereklidir. Bu noktadaki Termodinamik bir kondens stop ile ayrı bir hava atıcı Şekil 5'te görülmektedir. Bu sistemde Ters Kovalı bir kondens stop da kullanılabilir. Uzun bir ana buhar devresinde veya her gün devreye giren bir tesisatın bazı ara boşaltma noktalarında hava atıcılara ihtiyaç vardır. Hava atıcılar korozyon olabilecek devrelerde ve kondensin tamamının su ile dolu olduğu hallerde, kondens hattına bağlanmaz.



Proses Hattı

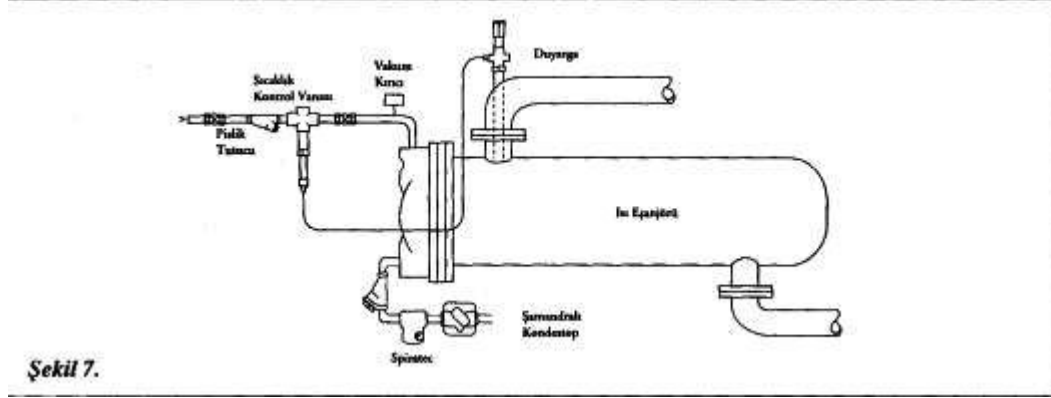
Kuru buhar tesis edildiği müddetçe en iyi verim alınabilir. Bunun için buhar hattının üzerinden bir buhar hattı alarak cihaz girişinden önce bir su ayırıcı (separatör) bağlayınız.

Şekil 6'da bir Şamandıralı (Hava Tahliyeli) Kondens stop ile kondens tahliyesi yapılan bir devre görülmektedir. Termodinamik, Ters Kovalı veya Denge Basıncılı Termostatik Kondens stop türleri de kullanılabilir. Daha sonra da belirtileceği üzere, su ayırıcı ve kondens stop arasında 1 m. uzunluğunda izolasyon yapılmamış bir soğutma borusu tesis edilmesi uygundur.



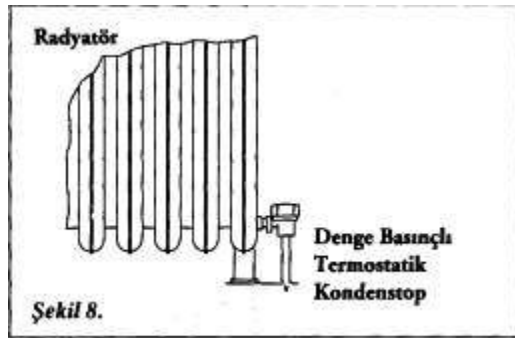
Isı Eşanjörleri

Bu tür tatbikatlarda kullanılan kondensstop, düşük miktarlarda olduğu gibi büyük miktarlardaki kondens tahliyesini çok iyi yapacak ve fazla miktarda havayı dışarı atacak özelliklerde olması gerekmektedir. Bu nedenle ideal kondensstop Şamandıralı (Hava Tahliyeli) tiptir. Ancak, koç darbesi ihtimali olan yerler hariçtir. Şekil 7'de çıkışa yakın olarak bağlanan bir devre gösterilmektedir. Kondensstopun yakın bağlanması önemlidir.



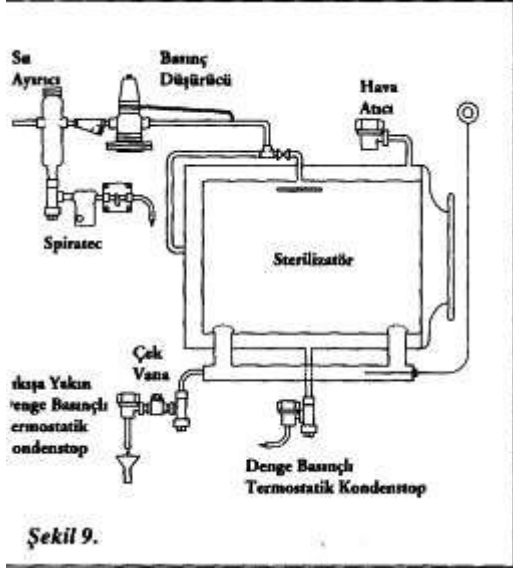
Buhar Radyatörleri

Genel olarak 2,8 bar buhar basıncının altında çalışan standart buhar radyatörlerinde Denge Basıncılı Termostatik türdeki kondensstop seçilir.



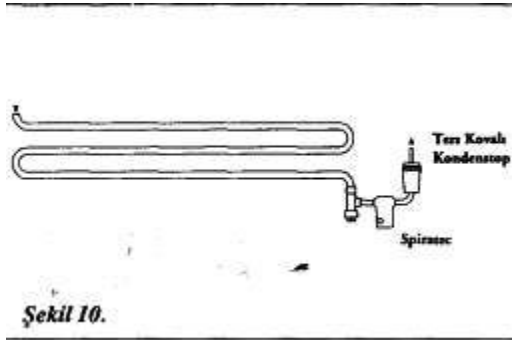
Sterilizatörler (Otoklavlar)

Yüksek vakumlu modern sterilizatörlerde kondens ve hava tahliyesi çok önemlidir ve imalatçı gerekli teçhizatı beraber verir. Şekil 9'da görülen eski otoklav tipinde buhar girişi üstten olup, hava akımı aşağı doğrudur. Buhar odasına verilen buharın kuru olması gereklidir. Bu nedenle Şamandıralı (Hava Tahliyeli) bir kondensstopla tahliye edilen bir su ayırıcısını (Seperatör) girişe takınız. Buhar odası için de bir Dengeli Basıncılı Termostatik Kondensstop cihaza yakın olarak monte edilir. Büyük üniteler için Şamandıralı (Hava Tahliyeli) kondensstop gerekebilir. Bu durumda, kondensstopu lifli veya kırılan cam eşya parçacıklarından korumak için bir Pislik Tutucu takılır. Vakum etkisi için bir Çek Vana gereklidir. Eğer buhar girişi cihazın üst kısmında ise üste konacak bir hava atıcı ısı verimini artırır. Buhar ceketini, Denge Basıncılı ve Filtreli bir Termostatik Kondensstop ile boşaltılmalıdır.



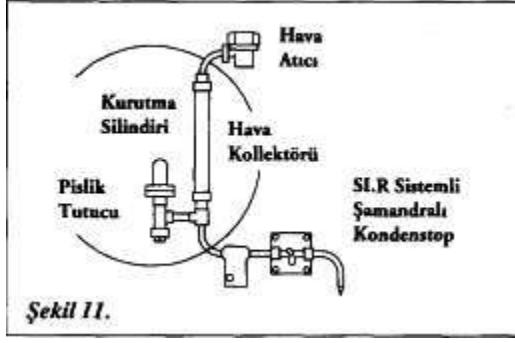
Kurutma Serpantinleri

Serpantinler devamlı ve ızgaralı, yatay veya dikey tipte olabilir. Devamlı serpantinler kısa ve kondensin tahliye noktasına kolayca varabilmeleri için akış istikametine doğru eğimli olmalıdırlar. Şekil 10'da Ters Kovalı Kondensstop, dikey bir serpantin görülmektedir. Koç darbesi ihtimali söz konusu olmayan yerlerde Denge Basıncılı Termostatik veya Şamandıralı (Hava Tahliyeli) Kondensstoplar kullanılabilir.



Kurutma Silindirleri

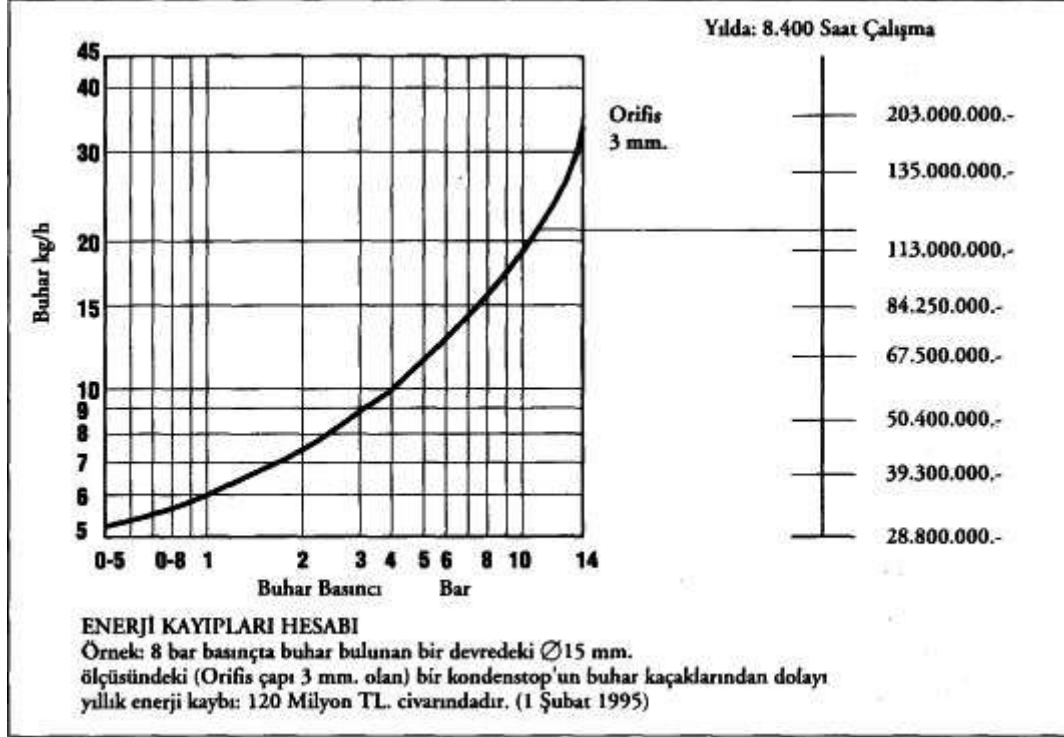
Kurutma silindirleri; çaplarına, hızlarına ve kondens toplama şekline göre çok çeşitlidirler; Kovalı, sabit veya döner sifonlu boru tipleri olarak adlandırılırlar. Bu sonuncusu genelde yüksek hızlı makinelerle irtibatlıdır ve özel bir çapraz üfleme sistemine ihtiyaç göstermektedir. Kovalı silindirler ve sabit sifonlu kurutucular tek başlarına ve ayrı olarak kondensleri ve havayı tahliye etmelidirler (Şekil 11). Bu sistemler buhar kilitleme çözücü (SLR) sistemli Şamandıralı Kondensstop, Pislik Tutucu, Hava Kollektörü ve Hava Tahliye sistemini ihtiva etmelidirler. Gerekli teçhizatın kullanılması münferit silindir sıcaklık kontrolüne imkan vermektedir.



YILLIK BUHAR KAÇAKLARI MALİYETİ (ENERJİ KAYIPLARI)

Bir buhar sisteminin verimli çalıştırılması için, iyi tasarlanmış buhar kondensstoplarına ve onların düzenli kontrolüne gerek vardır. Örnekte görüldüğü üzere 8 bar basınçta buhar bulunan bir devredeki 15 mm ölçüsündeki (orifis çapı: 3 mm olan) görevini yapmayan bir adet kondensstopun buhar kaçaklarından dolayı yıllık enerji kaybı 120.000.000.- TL civarındadır (1 Şubat 1995).

(Bkz: 58)



(Bkz: 59)

Tablo 1: Kondensop Seçim Tablosu

<i>A : En iyi seçim</i> <i>B : Kabul edilebilir alternatif</i>	ŞAMANDIRALI (Hava Tahliyeli)	TERS KOVALI	TERMODİNAMİK	DENGE BASINÇLI TERMOSTATİK	BİMETALİK
ANA BUHAR HATLARI					
- Yatay Hatlar	B	B	A	B	
- Su Ayırıcıları (Seperatör)	A	B	B	B	
- Hat Sonları	B	B	A	B	
- Hat Boşaltma				B	
HACİM ISITMA CİHAZLARI					
- Isı Eşanjörleri	A	B			
- Isıtma Bataryaları	A	B			
- Panel ve Levha Isıtıcıları	A	B	B		
- Radyatör ve Konvektörler	B			A	B
- Tavan Isıtma Serpantinleri	B	B		A	
MUTFAK CİHAZLARI					
- Pişirme Kazanları (Sabit)	A		B	B	
- P. Kazanları (Devirmeli)	A			B	
- Pişirme Kazanları (Ayaklı)	B			A	
- Buhar Fırını				A	
- Sıcak Tablalar	B			A	
HASTANE CİHAZLARI					
Otoklav ve Sterilizatörler	B	B		A	
PROSES CİHAZLAR					
- Sabit Kazanlar	A		B	B	
- Devirmeli Kazanlar	A				
- Bira Kazanları	A	B			
- Öğütücüler	A	B	B		
- Buharlaştırıcılar	A	B			
- Sıcak Tablalar			B	A	
- Damıtma Cihazları	A	B			
- Depolama Tankları		A	B		
- Vulkanizasyon Cihazları	B	A			
SANAYİ KURUTUCULARI					
- Kurutma Serpantinleri(Devamlı)	B	A		B	B
- Kurutma Serpantinleri (Izgaralı)		B		B	A
- Kurutma Silindirleri	A	B			
- Çok Odalı Kurut. Serpantinleri	A	B		B	
- Çok Silindirli Kurutucular	A	B			
ÇAMAŞIRHANE CİHAZLARI					
- Konfeksiyon Presleri	B	B	A		
- Ütü ve Kalenderler	A	B	B	B	
- Solvent Toplama Ünitesi	A	B	B		
- Tamburlu Kurutucular	A	B			
TANK VE DEPOLAR					
- Proses Tankları(Üstten Çıkışlı)	B	B	A	B	
- Proses Tankları(Alttan Çıkışlı)	A	B	B	B	
- Kısa Serpantinli Isıtma Tankı(Hızlı)		A	B		B
PRESLER					
- Çok Tablalı Presler-Paralel	B	B	A		
- Çok Tablalı Presler-Seri		B	A		
- Lastik Presler	B	A	B		
YAKIT ISITMA					
- Ana Yakıt Tankı Isıtıcıları		A	B		
- Hat Isıtıcıları	A	B			
- Yakıt Tankı Isıtıcıları	B	A			
- Düz Hat Isıtıcıları ve Buhar Ceketli Borular			B	A	B