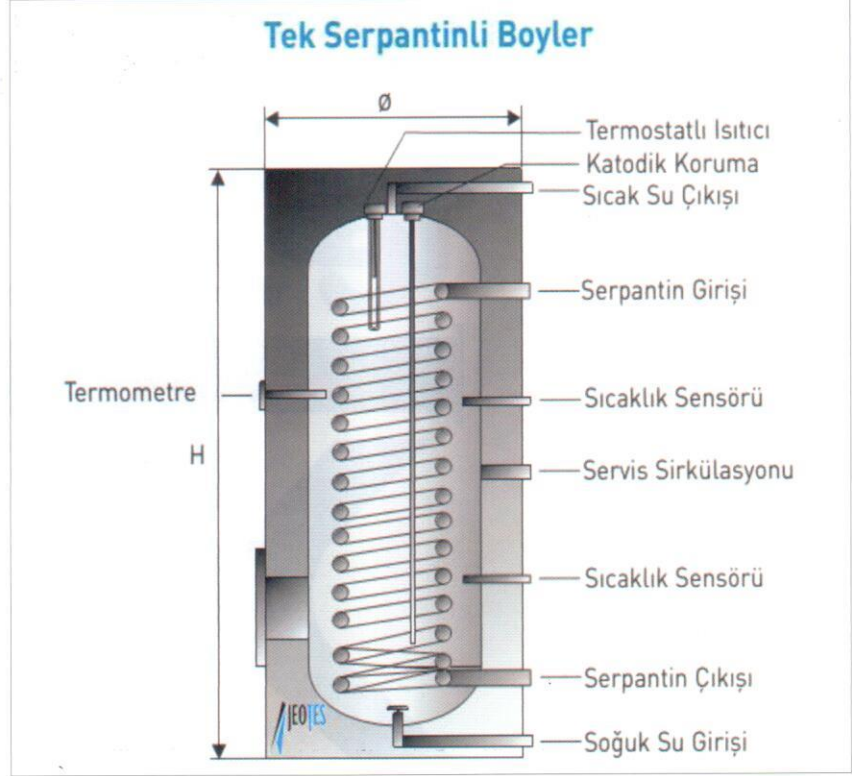


Boyerler

Kullanım sıcak suyu üretiminde tercih edilen yaygın sistemlerden biri olan boyler, içine ısıtıcı serpantin döşenmiş bir tanktan ibarettir. Primer devre akışkan, serpantinin içinden geçerken, tankın ana haznesinde depolanmakta olan suyun ısıtılması prensibine göre çalışır. Primer akışkan olarak su, buhar, kızgın yağ kullanılabilir. Ancak, en yaygın primer akışkan yine sudur ve tankın ana haznesinde depolanmakta olan suyu ısıtacak olan bu ısıtıcı sıcak su, genel olarak kazan sistemlerinde üretilebileceği gibi, uygun bölgelerde jeotermal kuyular, ısı pompaları, güneş enerjisi sistemleri veya özellikle endüstriyel tesislerden sağlanabilecek atık ısılar (tekstil fabrikaları, elektrik santralleri, kondens dönüşleri vb.) dahi kaynak olarak kullanılabilirler.



Plakalı Isı Değiştiriciler (PID)

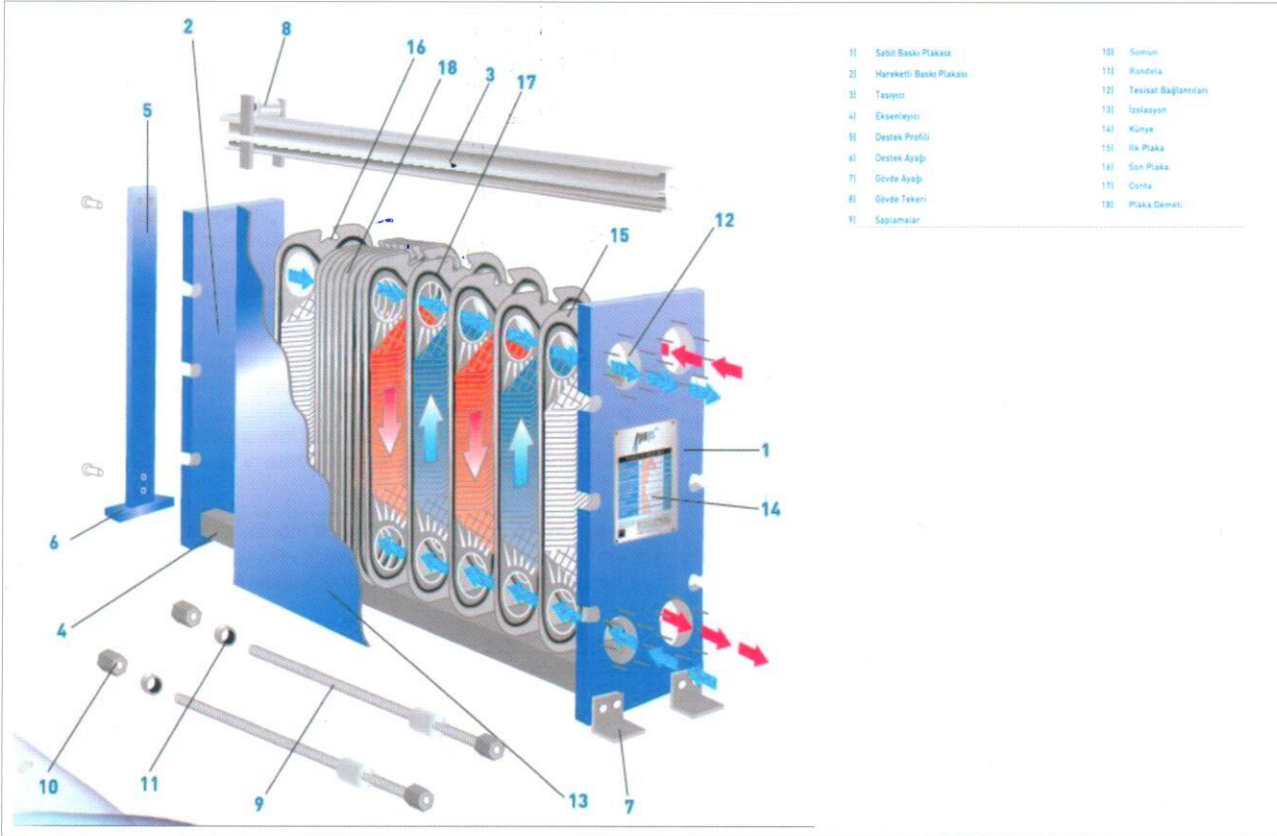
Plakalı ısı değiştirici (PID), belli sayıda kanallı plakalardan oluşur. Plaka demeti, hareketli ve sabit baskı plakaları (gövde) arasına monte edilir, üst ve alt taşıyıcı çubuklar arasına dizilir, saplamalar ve civatalar ile sıkıştırılır. Isı aktarım sürecindeki akışkanlar, plaka paketine sabit ve hareketli baskı plakaları (ön ve arka gövde) üzerinde yer alan bağlantılar (ağzlar) vasıtasıyla beslenir.

Plaka dizilimi, gövde üzerindeki bağlantılardan ısı değiştiriciye giren akışkanları –plakalar arasında birbiri ile karışmadan akacak ve ısı değiştiriciyi yine baskı plakaları üzerinde yer alan diğer bağlantılardan terk edecek şekilde yönlendiren iki ayrı kanal oluşturur. İstenilen basınç kaybına göre,

optimum verimi elde etmek için değişik desene sahip plakalar, aynı ısı değiştirici içinde karışık dizilebilir.

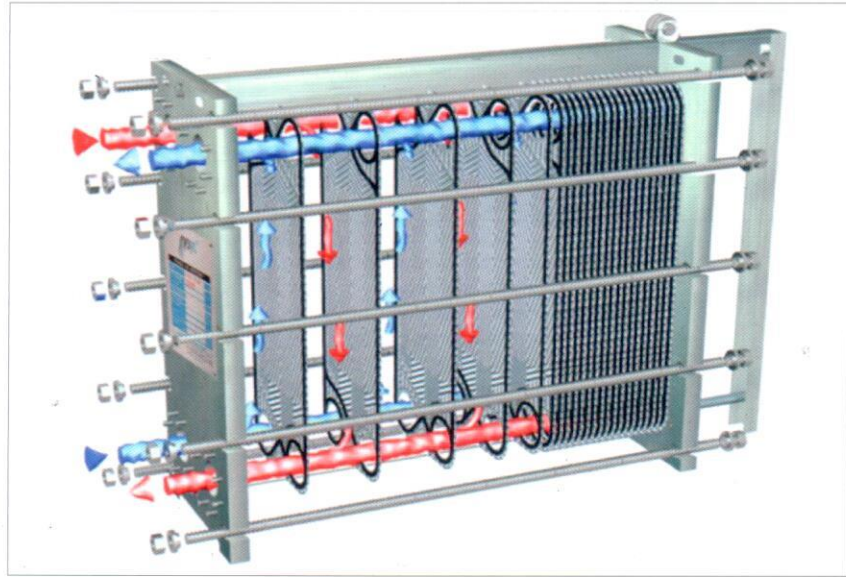
Dış gövde olarak St37 üzeri boyalı sac kullanılır. Plakalar paslanmaz ve türevleridir. Plakalar arası sızdırmazlığı sağlayan contalarda ise NBR ve EPDM en yaygın olanlardır.

Tüm parçaları sökülebilir olduğundan, parça değişimi yapılabilir. Kapasite değişimleri mümkündür. Kullanılan akışkanların, plakalar üzerinde oluşturduğu kalıntı ve kirliliklerin temizliği; plakalarının sökülüp mekanik yöntem uygulanması veya sökülmeden kimyasal dolaşım yöntemi uygulanması ile mümkündür. En çabuk eskiyeen kısmı conta olduğundan, contaları ve servisi kolaylıkla tedarik edilebilecek



bir ürün tercihi ile sorunsuz bir deneyim sunabilirler.

Sıcak su sistemlerinde kullanımı ise gayet basittir. Boyler sistemlerinde adı geçen primer devre akışkanlarının boylerin serpantini yerine, ısı değiştiricinin primer devresine beslenirken,



boyler haznesinde depolanan ısıtılacak olan suyu ise ısı değiştiricinin sekonder devresine besleyerek bu iki akışkan arasında ısı geçişi sağlanır ve beslenen soğuk su primer sıcak su aracılığı ile istenilen sıcaklıkta sıcak kullanım suyuna dđnüşür.

Aslında, anlık değişken sıcak su ihtiya

yacı ile karşı karşıya değilseniz, boyler yerine tek başına plakalı ısı değiştirici de kullanılabilir. Ancak, çoklu konut, otel, yurt, asker ve işçi banyoları gibi kağ kişinin ne kadar süre ile sıcak su kullanacağının belli olmadığı durumlarda ısı değiştirici ile birlikte akümü-lasyon tankının birlikte kullanımı boyler ile aynı işi yapabilirler.

Boylar ve Akümülayon Tanklı Sıcak Su Üretim Sistemlerinin Karşılaştırması

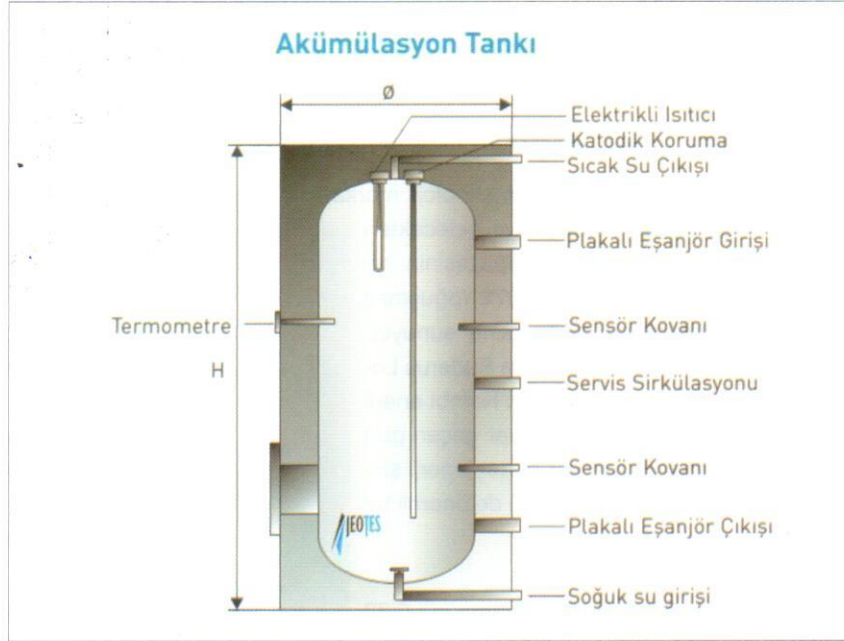
	Boylar	Eşanjör + Akümülayon Tankı
Yer Gereksinimi	Tek başına kullanıldığı için daha az yer gerektirir.	Küçük kapasitelerde eşanjör ve pompa da küçük olduğu için tankın üzerinde ayrıca bir yer gereksinimi olmadan monte edilebilirler. Büyük kapasitelerde ise pompa ve eşanjör kurulumları için de yer düşünülmalıdır.
Yatırım Maliyeti	1000 litreye kadar daha uygun bir yatırım maliyeti söz konusudur.	1000 litreden başlayarak artan hacimler için büyüyen serpantinin üretimi ve boylar içine yerleştirilmesi zorluğu, hacme göre emaye veya galvaniz kaplama artan maliyetleri dolayısıyla 5000 litre depolama hacmi ihtiyacına gelindiğinde daha uygun bir yatırım halini alır.
Esnek Kapasite	Boyların hacmi ve dolayısıyla içine yerleştirilen serpantin yüzey alanı sabittir. Ancak mevcut yapı üzerinde, akışkan sıcaklıkları değiştirilerek kapasite değiştirilebilir. Örneğin, artan primer akışkan sıcaklığı ile üretilen kullanım sıcak suyu artabilir ya da istenilen kullanım suyu sıcaklığı azaltılarak debisi de artırılabilir.	Sıcak su üretim gücü eşanjöre, depolama kapasitesi ise tanka bağlıdır. Birbirinden farklı olarak değiştirilebilirler. Bu nedenle daha terzi işi bir çözüm elde edilebilir. Öte yandan, sistem ilk kurulumundan sonra değişen kapasite gerekliliklere eşanjöre plaka ekleme yöntemi ile mümkündür.
Montaj	Tek bir cihaz olduğundan montajı daha kolaydır.	Bir sistem kurulumu gerektirdiğinden montajı daha zordur. Ancak, son dönemde Tank+Eşanjör+Pompa+Otomasyon (gerekli ise) birleştirilmiş tek bir cihaz olarak sunan firmalar ile de bir çözüm aranabilir.
Elektrik İhtiyacı	Otomasyon yok ise yoktur.	Otomasyon olmasa da pompa dolayısıyla elektrik ihtiyacı doğurur.
Rejim Süresi	Düşük serpantin verimi dolayısı ile depolanacak hacimdeki suyun istenilen kullanım sıcaklığına gelmesi zaman alır. Dolayısıyla kullanım olduğunda kendini toplaması da uzun sürer.	Eşanjörün yüksek ısıtma kapasitesi sayesinde daha hızlı bir rejim süresi söz konusudur. Eğer şebeke suyu direkt eşanjöre bağlı ise kullanım olduğunda su ısınarak tankın içine aktarıldığından tank içindeki suyun sıcaklığı düşmez.
Alternatif Çözüm	Sıcak su rezerv ihtiyacı ve anlık sıcak su üretim debisi boyların hacmi artırılarak sağlanabileceği gibi birden çok boylar kullanımı da bir çözümdür.	Sıcak su rezerv ihtiyacı sadece tank hacmini artırmak veya birden çok tank kullanmak ile mümkündür. Ancak kullanım sıcak suyunun debisi eşanjöre bağlıdır ve ek yer ihtiyacı önemsiz düzeydedir. Öte yandan tek eşanjör çift tank gibi çözümler mümkündür.
Basınç Kaybı	Artan boylar hacmi ile sabit olarak artar ve istenilen kullanım sıcak suyu debisi için basınç kaybı değiştirilemez.	Eşanjörler için "yüksek basınç kaybı yaratır" fikri hâkimse de, terzi işi çözüm sunduğundan istenilen basınç kaybına göre seçim yapılabilir.
Tamirat	Yaygın boylar tipleri sabit serpantinli olduğundan, en sık zarar göre serpantin arızası durumunda cihaz kullanılamaz hale gelir.	Eşanjörün tüm parçaları değiştirilebilir olduğundan olası arıza halinde yedek parça değişimi yapıp tekrar kullanıma sunulur.
Kireçlenme	Olası kireç oluşumu, tankın iç çeperlerini ve serpantin yüzeylerini kaplar. Bu durumda zaten çok verimsiz olmayan serpantinler daha da verimsiz bir hal alır ve sıcak üretim kapasitesi düşer. Öte yandan, kapasite düşse de sistem bir şekilde çalışmaya devam edebilir. Temizliği mümkün değildir. CaCO ₃ giderilmesi için gerekli önlemlerin alınması tavsiye edilir.	Eşanjörler, kanal aralıkları düşük olduğundan sert bir su kullanımı ile kısa sürede tıkanabilirler. Ancak, temizliği mümkündür. Yine de sık servis ihtiyacı doğuruyorsa servis ve yedek parça maliyeti doğurabilir. CaCO ₃ giderilmesi için gerekli önlemlerin alınması tavsiye edilir.
Bakteri Oluşumu	Uzun süre kullanım olmadığında durgun kalan su bakteri oluşumuna izin verir.	Uzun süre kullanım olmasa bile tank ve eşanjör arasındaki sürekli sirkülasyon dolayısıyla bakteri oluşumu daha uzun zaman gerektirir.
Servis	Termometre, magnezyum anot gibi basit bileşenlerin değişimi dışında servis ihtiyacı doğurmaz. Boylar ana gövdesinden meydana gelen gövde veya serpantin delinmesi gibi durumlarda bakımı zaten iç kaplamaya zarar vereceğinden mümkün değildir. Ancak sökülebilir serpantinli bir boylar ile serpantin değişimi ya da tamirati yapılabilir. Öte yandan komple paslanmaz malzemeden üretilen bir boylar gövdesine yama gibi tamiratlar yapılabilir.	En çok tıkanma durumunda servis ihtiyacı doğurur. Bunun dışında en çabuk eskiyen parça olan contalarının değiştirilmesi gerekir. Her ne kadar serpantin olmadığı için arıza yapma ihtimali düşük olsa da gövde problemlerinde tanklar da, boylarlar gibi durumlar ile karşı karşıya kalırlar.
Malzeme	Genel olarak gövde ve serpantin malzemesi olarak karbon çelik türleri kullanılır.	Tanklarda malzeme boylarlar ile aynıdır. Eşanjörlerde paslanmaz çelik plakalar, plakalar arasında elastomer contalar ve en dışta bu plaka paketini sıkıştıran ve akışkan ile hiç temas etmeyen karbon çelik gövde kullanılır.

Akümülyasyon Tankı

Kullanım sıcak suyu üretiminde, plakalı ısı değiştiriciler ile birlikte kullanımı çok yaygınlaşmıştır. Zaman geçtikçe, boylerler için etkili bir muadil olmaya devam etmektedirler. Boylerler ile tek farkı serpantinsiz boş bir depolama hacmi sunmasıdır. Bu fark dışında, tüm sac ve yalıtım malzemeleri aynıdır. Kullanım açısından ise akümülyasyon tankları herhangi bir eşanjör bağlantısı olmaksızın ve bir primer akışkana ihtiyaç duymaksızın elektrikli ısıtıcılar olarak da kullanılabilirler.

Boyer ve Akümülyasyon Tanklı Sıcak Su Üretim Sistemlerinin Karşılaştırması

Son yıllarda enerji verimliliği yasaını takiben zorunlu hale gelen merkezi ısıtma sistemleri ve buna bağlı olarak artan merkezi sıcak su üretimi uygulamaları, sıklıkla bu iki sistemin karşılaştırılması ve birinin seçilmesi zorunluluğunu da doğurmuştur. Tercih yapılırken, primer akışkanın özellikleri, mevcut sıcak su talebi ve konfor gereksinimleri, mimari ve yapısal unsurlar, yatırım maliyeti, işletme maliyeti ve sistem ömrü gibi unsurlar etkin olmaktadır.



Kaynaklar:

- T.M.M.O.B. Makine Mühendisleri Odası, *Sihhi Tesisat Proje Hazırlama Teknik Esasları*, Yayın No:122, 1987
- Makine Yük. Müh. Rüknettin KÜÇÜKÇALI, *Mimarın Tesisat El Kitabı, Isısan Çalışmaları*, No:238, İstanbul, 1999
- Makine Yük. Müh. Rüknettin KÜÇÜKÇALI, *Sihhi Tesisat, Isısan Çalışmaları*, No:147, İstanbul, 1997
- Amerikan Sihhi Tesisat Mühendisleri Derneği (American Society of

Plumbing Engineers) *Kullanma sıcak suyu sistemleri. ASPE Veri Kitabı Bölüm 4*, 1989

- Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Derneği (ASHRAE) *Kullanma sıcak suyu ısıtılması, Uygulama El kitabı Bölüm 45*, 1995

- Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Derneği (ASHRAE). *Kullanma sıcak suyu ısıtılmasında yeni bilgiler, Teknik Veri Bildirisi. Cilt. 10, No. 2.* ■

