



YOLYAPI®



İleri teknoloji,  
uluslararası deneyim,  
uluslararası kalite:

## **Yolyapi** **Su Soğutma Kuleleri**



Yolyapi Su Soğutma Kuleleri A.Ş.

## Soğutma kulesi nedir?



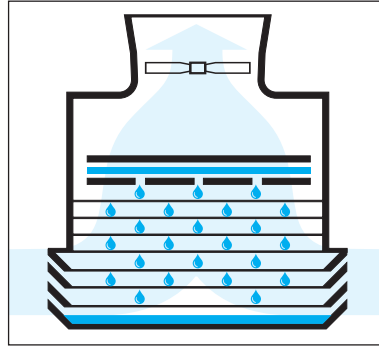
Su soğutma kuleleri, bir sanayi sisteminden gelen sıcak suyun, dolgu üzerine püskürtülerek ısının atmosfere verilmesi ile soğumasını sağlar.

Soğutma kulesi, içinden geçen suyun a.) karşıdan gelen hava ile ısı alışverişini yapmasını ve b.) kısmen buharlaşmasını sağlar. Böylelikle sistemdeki istenmeyen ısıyı atmosfere verir. Kalan su ise istenilen derecede soğur. Sıcak bir cismin üzerine su dökülerek soğuduğunu düşünürsek, ıslak bir yüzeyin soğuması kuru bir yüzeye oranla çok daha hızlıdır. Aynı şekilde, su soğutma kulesi de, kuru tip soğutma ünitelerinden çok daha etkilidir. Su soğutma kuleleri yaygın olarak klima sistemleri, üretim tesisleri ve enerji santrallerinde kullanılır.

## Çalışma prensipleri

Yolyapı, karşı akışlı tip su soğutma kuleleri üretmektedir.

Karşı akışlı cebri çekişli tip su soğutma kulelerinde, sistemde ısınan su, kule içerisine alındıktan sonra, yukarıdan aşağıya doğru nozullar yardımı ile tüm kule oturma alanına muntazam olarak püskürtülür. Bu sırada, hava, fan yardımı ile cebri olarak dolgu içerisinde yukarı doğru emilir. Püskürtülen su kütesinin kule dolguları üzerinde süzülürken parçalanması ve emilen hava ile karşılaşarak havaya ısı vermesi ve bir kısmının buharlaşması ile soğuması sağlanır. Buharlaşmanın gerçekleşmesi ile nemi artan hava, kulenin en üstünde yer alan fan yardımı ile atmosfere atılır.



## Yaş termometre sıcaklığı

Bir su yüzeyinin hava temasıyla aldığı ısı ile buharlaşma dolayısıyla kaybettiği ısının dengede olduğu sıcaklık derecesidir. Ölçme yöntemi olarak, haznesi ıslatılarak rüzgârda kurutulan termometrenin gösterdiği sıcaklıktır.

Bölgenizin yaş termometre derecesini [www.yolyapi.com.tr](http://www.yolyapi.com.tr) adresinden kolayca hesaplayabilirsiniz.

## Proje yaş termometre sıcaklığı

İşletmenin yöresel şartı olarak projelendirmede varsayılan yaş termometre sıcaklığıdır.

## Yaklaşım sıcaklığı

Yaş termometre derecesi ile kulede soğutulmuş suyun sıcaklığı arasındaki farktır. Teorik olarak bu fark, 0°C olmakla beraber, pratikte minimum 3°C olarak kabul edilir.

## Teknoloji. Deneyim. Uzmanlık: Yolyapı AŞ

Mühendislik ve müteahhitlik alanlarında hizmet vermek üzere 1982 yılında kurulan Yolyapı, su soğutma kulelerinin tüm endüstriyel uygulamalarında uzmanlaşmıştır. Dünyadaki teknolojik gelişmeleri çok yakından izleyen Yolyapı, Türkiye koşullarına uygun ürün geliştirme (ARGE) çalışmalarını da özenle sürdürmektedir. Ayrıca, dünyada soğutma sektöründeki yeniliklerin ve gelişmelerin tartışıldığı platform olan Texas'daki Cooling Technology Institute (CTI) üyesidir.

## Temel ilke: Müşteri memnuniyeti.

Yolyapı, proje aşamasından üretime tüm faaliyetlerinde, müşteri ihtiyaçlarını esas alır.

Farklı ihtiyaçların ve işletme koşullarının, farklı çözümler gerektirdiğini bilir.

Kuruluşlara, işletme ve bakım kolaylığı sağlayacak öneriler sunar. İhtiyaç duyulan soğutma kulelerini en kısa sürede teslim eder.

Kulelere servis gerektiğinde derhal müdahale eder ve çözüm sağlar.

Periyodik bakım, onarım, yedek parça hizmetleri sunar.



Yolyapı'nın temel ilkesi, su soğutma kulesi alanındaki uzmanlığını müşterilerinin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda onlara sunmak, arzulanan verimliliği, dolayısıyla müşteri memnuniyetini sağlamaktır.

## Yolyapı'nın seçkin hizmetleri:

### Bakım ve revizyon:

Yolyapı'nın uzman ekibi, su soğutma kulelerinizi yerinde inceler, bakımı ya da iyileştirilmesi için gereken hizmeti, hızla ve en kaliteli biçimde verir.

Bu hizmetler şunları kapsar:

#### a) Kule ekspertizi:

Kullandığınız kulenin durumunu, ekonomik ömrünü, soğutma ihtiyacınızı en uygun biçimde nasıl karşılayabileceğinizi bizi arayarak öğrenebilirsiniz.

#### b) Performans testi:

Kulenizin mevcut performansını öğrenmeden yapacağınız bir iyileştirme çalışması, sonucu kıyaslamanızı güçleştirir.

Uzmanlarımız, iyileştirme öncesi ve sonrasında, kulenizin su ve hava debisini, giriş çıkış su sıcaklığını ve yağ termometre değerlerini ölçer, kıyaslamaları yapar, sizi bilgilendirir.

#### c) Kule revizyonu:

Kulenizin bir bölümünü yenilemek ya da tamamını yeniden yapmak istediğinizde, Yolyapı'nın revizyon hizmetlerinden yararlanabilir, verimliliğinizi artırabilirsiniz.

#### d) Kule bakımı:

Kulelerinizden sürekli ve daha yüksek verim almak için, **yıllık bakım sözleşmemizden** yararlanmanızı tavsiye ederiz.

Daha geniş bilgi için lütfen bizi arayın.

# Su soğutma kulesi malzeme ve elemanları:

## Taşıyıcı yapı:

Taşıyıcı yapı, emprenyeli ahşap, CTP pultrüzyon profil, CTP panel veya betonarme olabilir.

## Taşıyıcı yapı çeşitleri:

- Emprenyeli ahşap
- CTP pultrüzyon profil
- CTP panel
- Betonarme



Emprenyeli ahşap



CTP pultrüzyon profil



CTP panel

## Mekanik aksam:

Fan grubu, kulenin çatı bölümünde fan bacası içerisinde bulunmaktadır. İşlevi, buharlaşmanın gerçekleşmesi için kulenin alt kısmındaki panjurlardan havanın emilerek soğutma dolguları üzerinden geçirilip fan bacasından atmosfere atılmasını sağlamaktır.

## Fan grubu elemanları:

- Fan kanatları  
(PP, alüminyum veya CTP)
- Motor ve redüktör grubu
- Titreşim şalteri
- Şaft (Kompozit, kardan veya borulu tip)



Sessiz tip fan



Fan kanatları

## Nozullar:

Dağıtım sistemindeki suyun dolgu üzerine püskürtülmesi için kullanılırlar.

## Nozul çeşitleri:

- Kademeli nozul
- Elekli nozul
- Papatya nozul



Yol yapı tip kademeli nozul



Elekli nozul



Nozullar



## Dolgu:

Su soğutma kulesi dolgusu, hava giriş panjurlarının üzerinde ve su dağıtım sisteminin altında bulunur. İşletme suyunun kirlilik derecesine göre PP'den mamul splash grid (sıçratmalı grid) ve splash bigudi (sıçratmalı bigudi) veya PVC/PP'den mamul petek tip dolgu kullanılır.



Bigudi



Splash grid



Petek dolgu

## Damla tutucu:

Kule içerisinde fan grubunun bulunduğu platform ile su dağıtım sistemi arasında yer alır. Görevi, nozullarda zerreciklere ayrılan su taneciklerinin cebri emilen hava ile fan bacasından kaçmasını engelleyerek su kaybını önlemektir.



Damla tutucu

### Damla tutucu çeşitleri:

- Yüksüklü damla tutucular
- C-tipi (Sinüzoidal) damla tutucular
- Emprenyeli ahşap damla tutucular
- Petek tip damla tutucular

### Dolgu seçim tablosu:

Sirkülasyon suyu kalitesi	Askıda katı madde miktarı		Dolgu türü	Dolgu ıslak yüzeyi m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
	Kısa Süreli Çalışma < 10 saat	Sürekli Çalışma 24 saat		
İşletme suyunun çok temiz ve temiz olduğu yerlerde	100-200ppm	70-120ppm	PVC Petek	-150-240
İşletme suyunun orta kirlilikte olduğu yerlerde	500ppm	300ppm	PP Bigudi	-90-150
İşletme suyunun kirliliği ve çok kirliliği olduğu yerlerde	Limitsiz	Limitsiz	PP Splash	<90

## Su dağıtım sistemi:

Su dağıtım sistemi, kule içerisinde damla tutucular ile kule dolguları arasında bulunur.

Su sıcaklığının yüksek olduğu yerlerde su dağıtım sistemi CTP veya PP malzemeden üretilir.



Su dağıtım sistemi

Suyu kirliliği olan işletmelerde, kolay temizlenebildiğinden açık kanal sistemi önerilir.

### Su dağıtım sistemi çeşitleri:

- PVC boru tipi
- CTP boru tipi
- CTP açık kanal
- Emprenyeli ahşap açık kanal

## Ürünlerimiz:

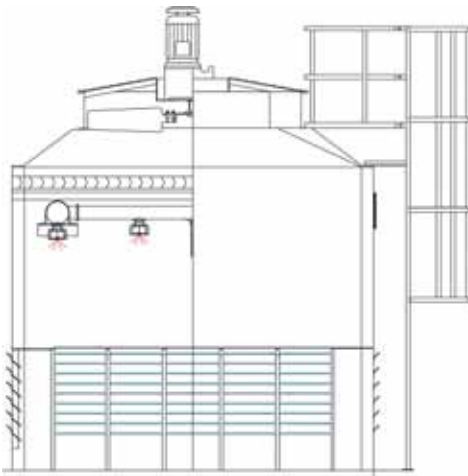
### Paket tip kuleler:



Yapısı  
Paket Tip Su  
Soğutma  
Kuleleri,  
alternatif-  
lerine

kıyasla daha uzun ömürlü olan camelyaf takviyeli polyesterden (CTP) üretilmektedir. İşletme ve bakım giderleri son derece düşüktür.

Gövdesi CTP'den üretilen kulelerin, su ile temas halinde olan diğer aksamaları, korozyona dayanıklı sıcak daldırma galvanizli çelik, PVC, polipropilen, CTP ya da paslanmaz çeliktendir. İsteğe bağlı olarak, kulenin alt kısmında bulunan soğutulmuş su toplama havuzu da CTP'den üretilmektedir. Kulelere, boya ve bakım gerekmez. Kompakt yapıda olduğundan, gerektiğinde bir yerden bir yere taşınabilir.



Türk Demir Döküm, Bilecik



Mega Yağ, İzmir



TAV, Esenboğa Havalimanı, Ankara



Ford Otomotiv, Kocaeli



TAV, Atatürk Havalimanı, İstanbul



Cargill, Hollanda



Ortadoğu Rulman, Ankara



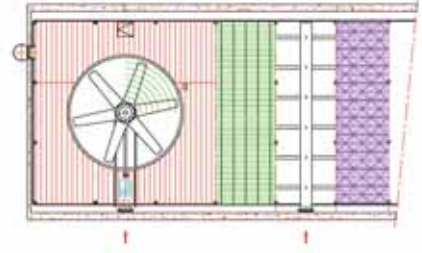
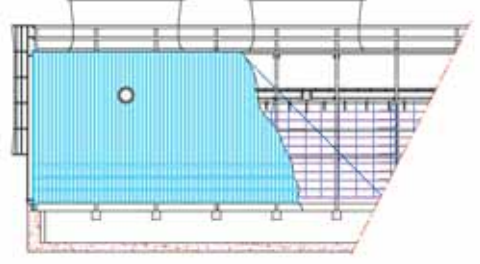
Anadolu Cam, Rusya

## İnşai tip kuleler:



Yolyapı İnşai Tip Kuleler, ana taşıyıcı kiriş ve kolonlar üzerine kullanım yerinde monte edilmektedir.

Kulenin taşıyıcı ana konstrüksiyon malzemesinin belirlenmesinde, ekonomik ömür, yatırım maliyeti ve yapım süresi belirleyicidir. Yaygın olarak CTP pultruzyon profil ve emprenyeli ahşap ana taşıyıcı olarak kullanılmaktadır. Betonarme de aynı amaçla kullanılabilir. Kulenin su ile temas halinde olan diğer aksamaları, korozyona dayanıklı sıcak daldırma galvanizli çelik, PVC, Polipropilen, CTP ya da paslanmaz çelikten oluşur.



**Yolyapı'nın, yurtiçinde ve yurtdışında 1700'den fazla referansı bulunmaktadır.**



AB Gıda, Balıkesir



Asil Çelik, Bursa



Şeker Fabrikası, Eskişehir



Şeker Fabrikası, Adapazarı



Assan Gıda, Balıkesir



Hidrojen Peroksit, Balıkesir



Anadolu Cam, Mersin



Colgate Palmolive, Kocaeli



İskenderun Demir Çelik, İskenderun



Ant Birlik, Antalya



Consolidated Jordanian Co., Ürdün



National Sugar Co., Suriye



## Referanslarımız:

## Yurt içi referanslar

Müşteri	Bulunduğu yer	Debi (m3/sa)	Yıl
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T. A. Ş.	Kdz. Ereğli	625	2009
Tamek Gıda	Balıkesir	920	2009
Tüpraş	İzmir	12000	2008
TAV Atatürk Havalimanı (Genel Sistem Dizaynı)	İstanbul	570	2008
Seaş Elektrik Üretim ve Tic. A.Ş.	Manisa	10150	2008
Hilton Mersin	Mersin	400	2007
Karum Alışveriş Merkezi	Ankara	300	2007
Asil Çelik (Ore İnş.)	Bursa	700	2007
Honda	Kocaeli	220	2007
Türk Demirdöküm	Bilecik	450	2007
Türkiye Şeker Fab.	Eskişehir	1500	2007
Cer Çelik	İzmir	6400	2006
Trakya Yenişehir Cam San.	Bursa	2000	2006
Ford Otosan	Kocaeli	200	2006
Koç Haddecilik	Mersin	1000	2006
Air Liquide (İsdemir)	İskenderun	3200	2006
Bosch Sanayi A.Ş.	Bursa	320	2005
Kale Yapı (AVM)	İstanbul	600	2005
Kroman Çelik	Kocaeli	2450	2005
Ortadoğu Rulman San. ve Tic. A.Ş.	Ankara	668	2005
Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Tic. A.Ş.	Tekirdağ	1500	2005
Colgate Palmolive	Kocaeli	570	2004
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.	Kdz. Ereğli	5400	2002

## Yurt dışı referanslar

Cargill Benelux B.V.	Hollanda	660	2008
Ruscam LLC	Rusya	80	2008
Chimic Agri	Tunus	160	2007
Advanced Chemicals	Mısır	150	2007
Anadolu Cam San.	Ukrayna	420	2007
Fenco S.p.A.	Gürcistan	460	2006
National Sugar Co.	Suriye	3600	2006
Egybelg Co.	Mısır	2000	2006
Pirelli (Çelikord A.Ş.)	Romanya	100	2006
Hod Metal	İsrail	1600	2006
Anadolu Cam San.	Rusya	420	2005
Ruhrkuhlturn GmbH	Almanya	35	2005
Cargill (Polska) Sp. z o.o.	Polonya	300	2005
Cargill	Rusya	1600	2005
Consolidated Jordanian Co.	Ürdün	1500	2005
Lukoil	Rusya	1200	2005
Trakya Cam	Bulgaristan	3000	2004
Proko Müh. (Vestel)	Rusya	40	2004
Gap Pazarlama (Çalık Holding)	Türkmenistan	525	2002
El Maimani	Suudi Arabistan	19	2000



### Yolyapi Su Soğutma Kuleleri San. ve Tic. A.Ş.

İMES Sanayi Sitesi, A Kapısı,  
101. Sokak, No:17, Yukarı Dudullu,  
Ümraniye 34775 İstanbul, Türkiye  
Tel: +90 216 540 7990 Pbx.  
Faks: +90 216 540 7998  
e-mail: yolyapi@yolyapi.com.tr  
[www.yolyapi.com.tr](http://www.yolyapi.com.tr)

