

**hksm**

**Yerinde Mühendislik**  
On site Engineering  
444 7457



**Boru Hat**  
Mühendisliği



**Sistemantik**  
Bakım

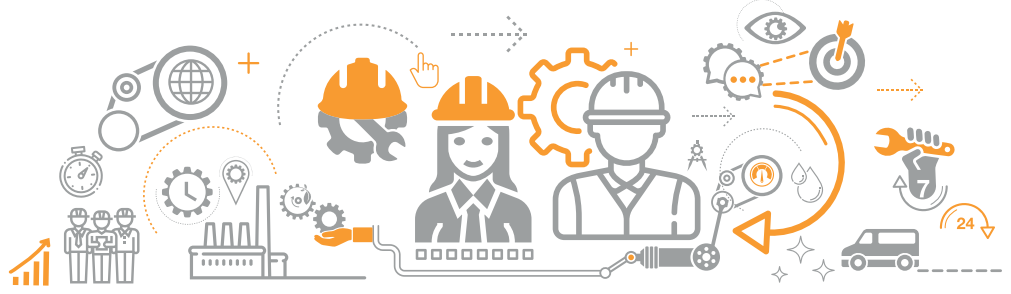


**Hidrolik**  
Servis



**Endüstriyel**  
Tesis Taşıma

Öngörü | Uyum | Dönüşüm



**HKSM, endüstriyel kuruluşlara kapsamlı mühendislik hizmetleri sunan lider bir mühendislik firmasıdır.** Uzman teknik ekibiyle, makine, hat, tesis kurulumları ve devreye alma işlemlerinin yanı sıra, test, bakım ve arıza giderme hizmetlerini de başarıyla gerçekleştirmektedir.

**HKSM, başta hidrolik, pnömatik, mekanik, elektrik ve elektronik sistemlerin detay mühendisliğini üstlenen** firmamız, projelendirme aşamasından iş akış planlarının oluşturulmasına kadar tüm süreçleri titizlikle yönetir.

Proje tamamlandıktan ve onaylandıktan sonra, projeye uygun iş akış planları oluşturulur ve teknik ekibimiz projeyi uçtan uca yönetir. Bu süreçte gerekli mühendislik, işçilik, malzeme ve ekipman tedarikleri sağlanarak proje çalışır vaziyette müşteriye teslim edilir.

**HKSM'nin,** uzmanlık alanları arasında başta demir-çelik sektörü olmak üzere, gemi inşaa sanayi ve alüminyum sektörleri bulunmaktadır. Her sektörde, müşterilerine en yüksek kalitede hizmet sunmayı amaçlar ve projeleri zamanında ve bütçe dahilinde tamamlamaya özen gösterir.





Makina parkurundaki gücü aktaran, prosesi gerçekleştiren akışkanın tesisteki dolaşımını sağlayan **boru hatlarına ilişkin endüstriyel projeler üretiyoruz.**

Prosesteki aktarım hatlarının 3D modelleri, P&ID diyagramları, izometrik resimleri, hat güzergahları projenin kapsamına göre dizayn aşamasından başlayıp montaj ve teslim kadarki süreçleri yönetiyoruz.

**Sektör ve proses verileri dikkate alınarak** yapılan verimlilik analizlerinden sonra proje için uygun olan kaynaklı, kaynaklı ya da hibrit borulama çözümlerini kullanarak **“yerinde mühendislik” anlayışımızla boru hat kurulumlarını sağlıyor** ve sistemi devreye alıyoruz. HKSM'nin verdiği boru hat mühendisliği hizmetinde süreç hattın projelendirmesi ile başlar ve optimum uygulama çözümleriyle devam eder.

**Boru hat kurulumunda** olduğu gibi, hidrolik ve diğer proses akışkanların tesisteki dolaşımını verimli ve normlara uygun biçimde sağlayacak olan boru hatlarının projelendirilmesi ve mühendislik danışmanlığının verilmesi konusunda da yetkinleşmiştir.

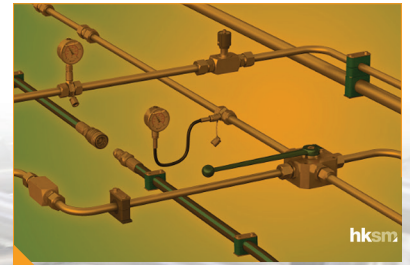
## Projelendirme

Boru imalat ve montaj çalışmaları başlamadan önce hattın güzergâh çizimleri yapılır. Uygulama süresinde gerekecek malzeme listesinin hazırlanmasında kesin çözümler sunulur. Güzergâh çizimleri ve yapılan simülasyonlar sayesinde imalatı yapılacak boruların farklı ekipman, makina ve hatlarla çakışma olasılıkları tespit edilir.

Bu öngörü sayesinde daha saha çalışmasına başlamadan önce imalat sırasında oluşabilecek aksaklıklar ve zaman kayıplarının minimum seviyeye indirilmesi sağlanır. Autocad ve Autocad Plant gibi platformlarda hazırlanan çizimler, müşterilerimizin kullandığı programlara veya Navisworks modellerine kolayca adapte edilebilmektedir.



[www.hksm.com.tr](http://www.hksm.com.tr)

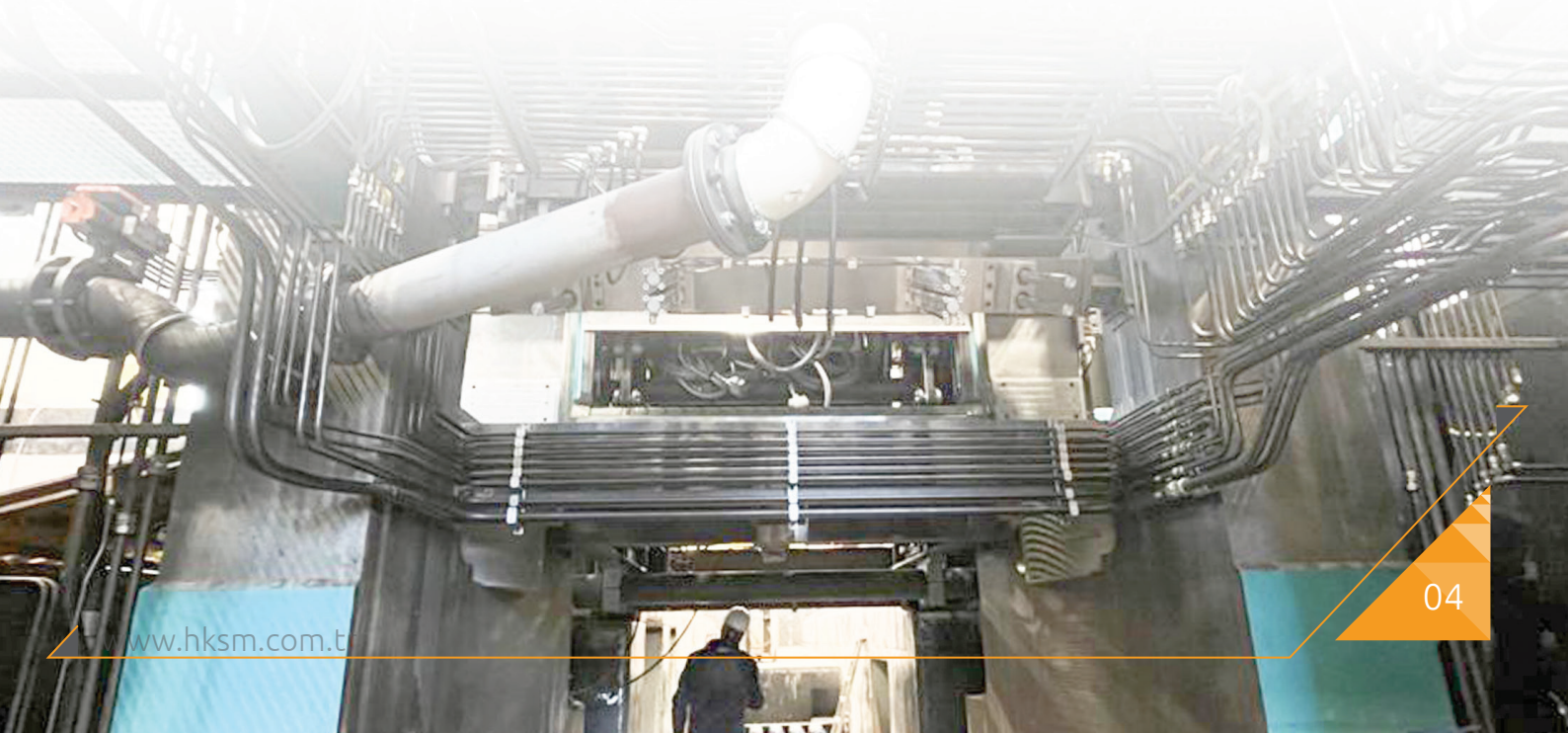
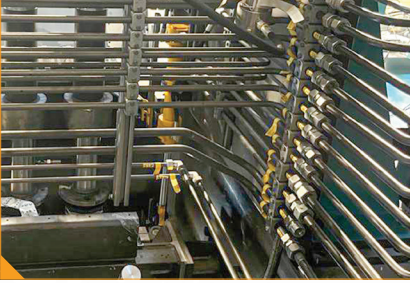


## Boru Montaj Teknikleri

Boru hat kurulumunda başlıca üç tip boru birleştirme tekniği kullanılmaktadır

- **Walform Uygulamaları**
- **Flare Flange Teknolojisi**
- **Kaynaklı İmalat**

Bu yöntemlerin birbirlerine göre daha avantajlı ve dezavantajlı olduğu durumlar vardır. Hatta dolaşımı sağlanacak akışkana, prosese, boru hatlarının çaplarına, güzergahın mevcut durumuna, bağlantı elemanlarının sıklığına bağlı olarak uygun yöntem tercih edilir. Uygun yöntem belirlendikten ve optimum sistem tasarımından sonra ürünler ile kullanılacak makina ve ekipmanlar seçilir, ekip oluşturulur ve bu verilere göre projenin uygulamasına geçilir.



**Dış çap 42 mm'ye kadar olan borularda walform teknolojisini** kullanarak bu çapta boruların kaynak işlemine maruz kalmasını engellemekte ve bu küçük çaplarda kaynak hatalarının sistemi olumsuz etkilemesinin önüne geçilmiş olmaktadır.

Walform teknolojisinde kullanılacak tüm borular; 42 mm ye kadar DIN 2391 C normuna uygun soğuk çekme dikişsiz fosfat kaplı **EN 10305-4 E235+N (St. 37-4 NBK annealed)** (Işıl işlem görüp tavlanmış) iki tarafı kapalıdır.

Bu teknoloji boru ucuna form vererek boruların nipel, somun ve vibrasyon ringi yardımı ile mekanik olarak montajının yapılması esasına dayanmaktadır.

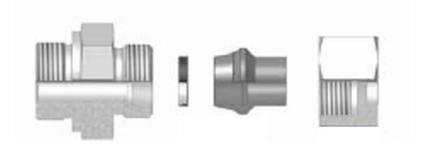
**Özellikle titreşim olan, pik ve yüksek basınç olan** ya da boru birleştirme sonrası oluşacak kirlilik problemi istenmeyen yerler için ideal bir çözümdür.

Montaj esnasında boru ve ek parçaların içlerinde çapak, lif parçaları, toz gibi yabancı maddelerin kalmamasına azami özen gösterilmelidir.

Boru uçları 90 derece dik açıyla kesilmeli ve kesildikten sonra iç ve dış çapakları alınmalıdır.

Boru ucu form verme işlemi uygun makine ile ve boru bükümleri standartlara uygun büküm ekipmanı ve kalıplarıyla yapılmalıdır.

HKSM, Gates Tube bağlantı elemanlarının teminini ve satışını yapmaktadır. Ürünler sertifikalı ve uzun ömürlü olduklarından tercih sebebidir.



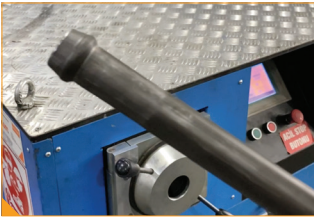


Yerinde mühendislik anlayışındaki HKSM, boru ön imalat sürecinde montaja hazırlanacak borular için gereken ana uygulamaları bir tezgah üzerinde toplayarak **MSC (Mobile Service Center)** geliştirmiştir. MSC ile boru ön imalat işlemleri kolayca tek bir noktadan yapılabilmekte ve tüm gereklilikler yerine getirilmektedir.

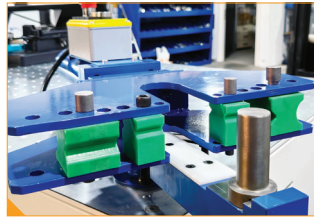
**HKSM boru hat imalatını sahada kolay ve kompakt hale getirmek için** ürettiği MSC imalat süreçlerinde belli bir standardın oluşturulmasında önemli derecede katkı sunmaktadır.

HKSM "Mobile Service Center" ile boru ön imalat süreçlerinde tüm gereksinimleri yerinde karşıladığı gibi MSC'nin satış ve servis hizmetlerini de yapmaktadır.

## +4 İşlem Bir Arada



**Boru Uç Şekillendirme:**  
Boruların sağlıklı montajının yapılması için borular boru uç şekillendirme işlemine tabi tutulur.



**Boru Bükme:**  
Boruda herhangi bir deformasyon oluşmaması için büküm işlemi elektrik – hidrolik bükme modülü ile metrik kalıplar kullanılarak yapılmaktadır.



**Boru Ucu Çapak Alma:**  
Boruların kesim yapılan yüzeylerinde oluşan çapaklar alınarak diğer proseslere hazır hale getirilir.



**Boru Kesme İşlemi:**  
Boru ön imalatında ilk işlem boru kesme işlemidir. Kesme işlemi makina üzerindeki dairesel testere ile 90° lik açıyla kesim yapılmaktadır.

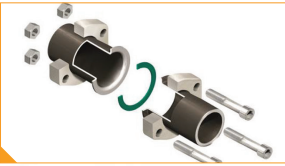
HKSM **42 mm üzeri boru hat kurulumunda** GS-HYDRO firmasının sertifikalı makina ve bağlantı elemanlarını kullanmaktadır. Bu teknoloji ile walform teknolojisinde olduğu gibi boru bağlantıları mekanik bağlantı kategorisine geçmekte olup kaynaklı bağlantı yapılabilmektedir.

Dünya ölçeğinde kaynaklı hat borulama çözümlerinin lider firması olan GS-Hydro'nun, Türkiye başta olmak üzere Romanya, Bulgaristan ve Yunanistan pazarındaki distribütörü HKSM'dir.

**Kaynak nedeniyle oluşacak;** termal gerilmeler, kaynak bölgesinde oluşan paslanmalar, kaynak sonrası testler, kaynak bölgelerinin çapak ve cüruf gibi kalıntılarının temizlenmesi, tahribatsız muayeneler gibi **süreçler kendiliğinden engellenmiş olmaktadır.**

Teknolojinin ana uygulaması, sızdırmazlığın önemli olduğu yüksek basınçlı hidrolik sistemlerdeki boru bağlantılarıdır. Bununla birlikte müşterinin talep ettiği, üstün temizlik, servis kolaylığı, prefabrikasyon, hızlı kurulum veya sıfır yangın tehlikesi gibi teknolojinin kaynaklı imalat üzerinde sağladığı birçok avantaj ile tüm pazarın ihtiyaçlarını karşılayabilmektedir.

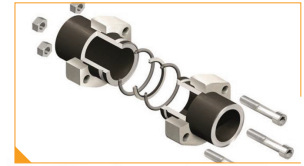
**Orijinal GS-HYDRO Boru Sistemi,** çalışma basınçları 10 ila 1.000 bar ve boru çapları 6 ila 600 mm arasında olan boru sistemlerinin kaynak yapılmadan monte edilmesini sağlayan üç flanş sisteminden oluşur.

**GS-90°**

Flare Flange System **Düşük Basınç Uygulamaları için**

**GS-37°**

Flare Flange System **Yüksek Basınç Uygulamaları için**



**GS-Retaing Ring System Çok Yüksek Basınç Uygulamaları için**



# FLARE FLANGE TEKNOLOJİSİ



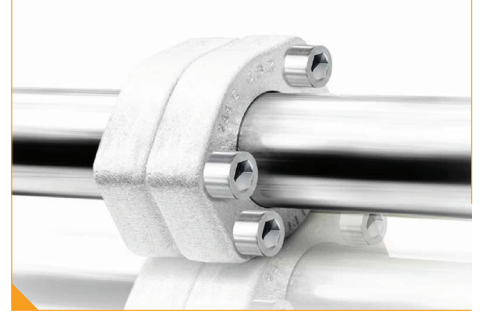
**hksm**

Yerinde Mühendislik  
On site Engineering  
444 7457



**GS-Flange Bağlantı Teknolojisi dünyadaki birçok klas kuruluşu tarafından onaylanmıştır:**

<b>ABS</b>	American Bureau of Shipping
<b>DNV-GL</b>	Det Norske Veritas / Germanischer
<b>LRS</b>	Lloyd's Register of Shipping
<b>BV</b>	Bureau Veritas
<b>RINA</b>	Registro Italiano Navale
<b>MRS</b>	Russia Maritime Register of Shipping
<b>NKK</b>	Nippon Kaiji Kyokai
<b>CCS</b>	China Classification Society
<b>KR</b>	Korean Register



## GS-Hydro Flaring Machine kullanmanın avantajları nelerdir?

- **Temizlik ve Kontrollerden Muafiyet:** Kaynak yapılmadığı için sonrasında kaynak temizliği, röntgen veya diğer kontroller gerekmez.
- **Sızdırmazlık:** GS-Hydro'nun boru bağlantıları, yüksek basınçlı uygulamalarda bile güvenilir sızdırmazlık sağlar. Bu, sistemde sızıntı riskini minimize eder ve işletme güvenilirliğini artırır.
- **Kolay Montaj:** GS-Hydro'nun boru bağlantıları, hızlı ve kolay montaj imkanı sunar. Montaj süresini kısaltır ve işgücü maliyetlerini azaltır.
- **Esneklik:** GS-Hydro'nun bağlantıları, boruların daha düzgün bir şekilde bükülmesini sağlar. Bu, boru hatlarının daha karmaşık şekillerde döşenmesini mümkün kılar ve sistem tasarımında esneklik sağlar.
- **Yüksek Kalite ve Dayanıklılık:** GS-Hydro'nun ürünleri yüksek kalitede imal edilir ve dayanıklı malzemelerden yapılır. Bu da uzun ömürlü ve güvenilir bir sistem sağlar.
- **Düşük Bakım Gereksinimi:** Güvenilir sızdırmazlık ve dayanıklılık, GS-Hydro bağlantılarının düşük bakım gereksinimiyle sonuçlanmaktadır, böylece işletme maliyetlerini azaltır.
- **Temizlik ve Estetik:** GS-Hydro'nun boru bağlantıları, kaynaklı imalata göre daha temiz bir imalat yöntemidir, bu sayede imalat sonrası flushing işleminde daha hızlı sonuç alınmasını sağlar ve sistemde kirlilik tehlikesini minimize eder.
- **Daha Az Hareketli Parça:** GS-Hydro bağlantıları daha az hareketli parça içerir. Bu, montaj sırasında az parça yönetimi gerektirir ve potansiyel arıza noktalarını azaltır.
- **Standartlaştırma:** GS-Hydro'nun Boru Bağlantıları İçin Uygunluk Sağlanan Endüstriyel Standartlar nelerdir;



HKSM boru hat süreçlerinde projenin gereksinimlerine uygun kaynak prosedürleri hazırlayıp gerekli testleri yaptıktan sonra uygulanacak kaynak yöntemine göre sertifika sahibi personel ile kaynak prosesini gerçekleştirmektedir.

**Özellikle Hidrolik ve Pnömatik sistemlerde ; 42 mm'den büyük ölçülerde EN10210/1-2 S355J2H or EN 10297 E355 ( St 52) DIN 2448 normuna uygun sıcak çelik çekme dikişsiz boru kullanılmaktadır.** Bu boruların montajı sadece TIG kaynağı ile yapılmakta olup işlem sonrası NDT kontrolleri yapıldıktan sonra teslim işlemlerini gerçekleştirmektedir.

Endüstriyel boru kaynak işlemlerinde yerinde mühendislik anlayışıyla faaliyet yürüten HKSM konu özelinde de sertifikasyonunu tamamlamış olup **tüm süreç sertifikalı mühendis ve kaynak personeli ile yürütülmektedir.** Bu işlem çelik konstrüksiyon alanını da kapsadığı için bu işlemleri de sertifikalı mühendis, montaj ve kaynakçı personellerle yürütülmektedir.



Kurulum sonrası test ve temizlik gerektiren özellikle hidrolik ve yağlama hatlarında pickling ve flushing hizmetlerini de ayrıca gerçekleştirip yerinde ölçümler ve testler yaparak boru içi temizliklerini gerçekleştiriyor ve bu işlemlerin tamamını online ölçüm ve test raporlarıyla belgeliyoruz.

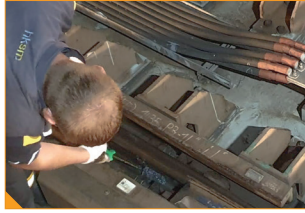
**HKSM'nin gerçekleştirdiği boru hat mühendislik hizmeti; Projelendirme ile başlar, ön imalat, montaj, test ve devreye alma işlemleri ile son bulur.**

HKSM hidrolik sistemlerin projelendirilme, kurulum ve devreye alınma süreçlerinde yerinde mühendislik prensibi ile hizmet sunmaktadır. Hidrolik sistemlerde arıza giderme, periyodik bakım, önleyici bakım ve kestirimci bakım süreçlerinde istek ve beklentileri karşılayarak hizmet ve ürünler sunmaktadır.

HKSM, hidrolik servis kapsamında **uluslararası hizmet verebilmek için ISO 9001 sertifikasını almış olup bu sertifikanın zorunlu kıldığı global standartlar çerçevesinde çalışmalarını sürdürmektedir.**



[www.hksm.com.tr](http://www.hksm.com.tr)



## HKSM'nin Hidrolik servis kapsamındaki hizmetleri;

- Flushing Uygulamaları
- Pickling Uygulamaları
- Filtrasyon Uygulamaları
- Hidrolik Hortum İmalat & Montaj Uygulamaları
- Valf, Silindir, Akü, Pompa Tamir & Bakım Uygulamaları
- Hidrolik komponent temini ve montajı

**Hidrolik sistemlerin sorunsuz çalışmasındaki en önemli etken**, akışkan dolaşımının gerçekleştiği hattın iç temizliğidir. Hidrolik sistemlerdeki arızalarının %80 sebebi hidrolik akışkanın içinden geçtiği boru hattında zamanla oluşan kirliliktir.

İnsan saç telinin 80 mikron, gözün görebileceği en küçük partikül 25 mikron iken 20 mikron hatta oransal valflerin olduğu sistemlerde 10 mikron boyutlarındaki bir yabancı madde arıza nedenidir. Ayrıca sistemlerin sorunsuz olarak devreye alınması ve sonrasında da istikrarlı biçimde çalışabilmesi için, boru hatları için pickling & flushing işlemleri ile ilgili bakım ve servis hizmetleri de veriyoruz.

Kurulumu sağlanan sistemlerde mevcut bileşenler akış dışı bırakılıp boru hattı "Flushing Ünitesine" bağlanarak boru hat iç yüzeyinde hız, sıcaklık, türbülanslı debi faktörleri kullanılan akışkanın iki yönlü dolaştırılması ile hat iç yüzeyinin katı partiküllerden arındırılması işlemidir.

Kapalı bir hacimde yağın dolaştırılarak partiküllerin temizlenmesi için yağın boru içinde sürtünme oluşturması gerekmektedir. Boru içinde yağın sürtünme oluşturması da yağ akışının hızlanarak laminer akıştan türbülanslı akışa dönmesi ile gerçekleşir. Akış hızını artırmak içinde flushing yapılan hatlardaki boru çapının en az 4-6 katı yağ debisi dolaştırılır. Yağ debisi ne kadar fazla olursa flushing süresi o kadar azalır.

### Flushing işlemi iki adımda gerçekleştirilir.

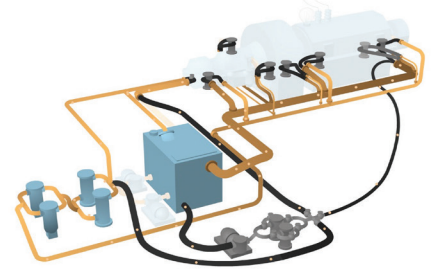
Birinci adımda yeterli büyüklükteki bir ünite sisteme dışarıdan adapte edilerek yağ temizliği istenilen normlara getirilir. İkinci adımda ise sistemin kendi pompa ve tank özellikleri kullanılarak temizlik yapılır.

Boru çapı ve hattın uzunluğuna göre türbülanslı akış oluşturmak için gerekli debi, basınç hesaplanır. Çap düşmesi oluşmayacak şekilde loop'lar oluşturulur ve flushing işlemine başlanılır. Hat üzerine bağlı minimes rakorlarından bağlantılarla online ölçüm raporu alınır. İstenilen değere ulaşıldığında sistem içindeki flushing yağı azot gazı yardımı ile boşaltılır ve sistem teslim edilir.



### Kullanılan Ekipmanlar.

- Flushing ünitesi ;
- Filtreler (3,6,10,20 mikron)
- Kollektörler
- Loop için hidrolik hortumlar
- Online Partikül ölçüm cihazı

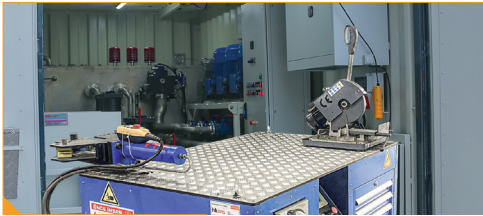


Flushing işleminin süresi hattın uzunluğuna ve sistem içindeki partikül miktarına göre değişmektedir. Kullanılacak ünitenin kapasitesinin uygun seçilmesi, doğru loop'lama ve hat uzunluğunun birkaç bölümde yapılması halinde süreler kontrol altına alınabilir. Aksi takdirde flushing işlemi tahmin edilemeyecek şekilde uzar ve sonuç alınamayabilir.

Flushing işleminde istenilen değerlere ulaşıldıktan sonra Flushing devreleri sökülerek sistem çalışacak konuma getirilir. Bu esnada demontaj montaj işlemlerinin titizlikle yapılması gerekmektedir.

## Flush+

Ağır endüstriyel hidrolik sistemlerdeki imalat, kurulum ve servis tecrübesini sahanın pratik talepleri ile birleştiren HKSM hidrolik sistemler için arızaları önemi oranda engelleyecek olan "flushing" makinası Flush Plus'ı üretti.



## Flush+ hidrolik boru hat iç yıkama makinası ile;

- Kullanım ve bakım kolaylığı
- Her türlü saha ve çevre koşulunda uyum
- İklim şartlarına karşı dayanıklılık
- Ayarlanabilir akış hızı
- Değişken filtrasyon seviyesi ve kolay değişim

## Teknik Özellikler:

**Boy:** 6100 mm / **En:** 2450 mm / **Yükseklik:** 2600 mm

**Toplam Ağırlık:** 8000 kg (Yağ doldurulmamış olarak)

**Pompa Kapasitesi:** 1000 lt/min (500lt artırılabilir)

**Filtre Kapasitesi:** 3lü seri filtre  
(20micron, 10micron 3 ya da 5micron)

**Basınç Portu:** DN100 (4 çıkışlı)

**Dönüş Portu:** DN125 (6 çıkışlı)

**Tank Kapasitesi:** 3000 lt

**Maksimum Flushing Basıncı:** 40 Bar

**Flushing Pompa Tipi:** Vidalı Pompa

**Maksimum Test basıncı:** 320 Bar

**Maksimum Isıtma Kapasitesi:** 9 Kw

**Sistem Kurulu Gücü:** 77 Kw ( 3x 22 Kw + 11 Kw)

**Operator Voltajı:** 400 V 50 Hz

Hidrolik sistemlerin düzgün çalışması için temiz ve verimli borular gerekmektedir. Zamanla veya kaynaklı imalatlar sonrası hidrolik borular, sistem performansını olumsuz etkileyebilecek pas, kireç ve diğer kalıntılarla kirlenebilir. Sisteme bozucu etki yapacak bu kirlilikleri hidrolik borulardan uzaklaştırmanın etkili yolu picklingdir. Pickling, pas ve kireç gibi olumsuzlukları hidrolik boru iç yüzeyinden gidermek için kullanılan bir işlemdir.

### Hidrolik Borularda Pickling Neden Önemlidir?

Pickling, sistem performansını olumsuz yönde etkileyebilecek kirliliklerin giderilmesine yardımcı olduğu için hidrolik borulara uygulanması önemlidir. Hidrolik boruların iç yüzeyinde pas ve kireç birikerek akış hızlarının düşmesine, basınç düşüşünün artmasına ve nihayetinde sistem arızasına neden olabilir. Pickling, bu kirliliğin giderilmesine yardımcı olarak hidrolik sistemlerin en yüksek verimlilikte çalışmasına sağlar.

### Pickling işlemi aşağıdaki adımları içerir:

**Hazırlık:** Pickling işleminden önce, gevşek birikintileri veya kirleticileri gidermek için hidrolik borular iyice temizlenmelidir. Bu, yüksek basınçlı su yöntemi kullanılarak yapılır.

**Asit Çözeltisi:** Asit ve su karışımı kullanılarak bir pickling çözeltisi hazırlanır. Asit konsantrasyonu ve tipi, spesifik uygulamaya bağlı olduğu kadar pickling yapılan metal tipine de bağlıdır.

**Asit Yıkaması:** Hidrolik borular, belirli bir süre asitleme çözeltisi ile basınçlandırılarak iç yüzeylerinin yıkama işlemi yapılır. Sürenin uzunluğu, pickling yapılan metalin türüne ve kirlenmenin ciddiyetine bağlıdır.

**Durulama:** Borular asit yıkamasından sonra, kalan asit veya kirliliği gidermek için iyice durulanmalıdır. Bu, yüksek basınçlı su yöntemi kullanılarak yapılır.

**Nötralizasyon:** Borular durulandıktan sonra, herhangi bir artık asidin boruları aşındırmasını önlemek için borular nötrale edilmelidir. Pickling işlemi ardından flushing makinalarımız ile hidrolik boruların partikül cinsinden de temizlenmesi sağlanır.

Pickling, hidrolik sistemlerin en yüksek verimlilikte çalışmasını sağlayarak kirlilikleri hidrolik borulardan uzaklaştırmanın etkili bir yoludur. Uygun asitle temizleme prosedürlerini izleyerek, hidrolik sisteminizin ömrünü uzatmaya yardımcı olabilir ve maliyetli onarım veya değiştirmelerden kaçınabilirsiniz.





## Hidrolik Test İstasyonu

HKSM; saha servis, montaj, devreye alma, periyodik bakım süreçlerini sertifikalı profesyonel ekibi ve AB standartlarına göre yerinde mühendislik anlayışıyla yürütmektedir.

Müşteri isteklerine tek elden çözüm üretmek ve HKSM kalitesini hizmetin tümüne yayarak pompa, silindir, akü, valf tamir ve bakım süreçlerinde verimli sonuçlar elde etmek için "Hidrolik Test İstasyonu" sistemini oluşturdu.

Test sistemi 355 cc'ye kadar olan tüm hidrolik pompa, silindir ve valfi test edebilmekte, 90 kw'lık kurulu gücü sayesinde ise performans testlerini yapabilmektedir.

AB normlarında hizmet veren bu test sisteminde dönüş yönü ve devir kontrolü yapılarak test şartları, ürün özellikleri ve müşteri isteklerine göre ayarlanabilmektedir. İşlem esnasında oluşan debi, basınç, devir, sıcaklık gibi değerler kayıt altına alınarak sonuçlar grafik veya tablo halinde sunulmaktadır.





Hidrolik sistemlerin sorunsuz çalışmasındaki en önemli etken, akışkan dolaşımının gerçekleştiği hattın iç temizliğidir. Komponent üreticileri ve kullanıcılarının tecrübeleri ve konuya ilişkin araştırma raporları arıza sebeplerinin yüzde 80'inin sistemde kullanılan yağın kirliliğinden kaynaklandığı göstermektedir.

Çalışan hiçbir sistem tamamen "temiz" değildir. İnsan saç telinin 80 mikron, gözün görebileceği en küçük partikül 25 mikron iken 20 mikron, hatta oransal valflerin olduğu sistemlerde 10 mikron boyutlarındaki bir yabancı madde arıza nedenidir.

#### **Kirliliğinin başlıca kaynakları;**

- Sistemin kendisi; silindir, hortumlar, hidrolik motorlar, borular ve pompalar vb.)
- Çevre işletim şartları ve ortam koşulları
- İmalat ve montaj aşamaları
- Bakım ve onarım işlemleri
- Zaman içerisinde yağın özelliklerini yitirerek bozulması
- Diğer dış etkenler (rulman keçeleri, sızdırmazlık elemanları)

#### **Kirliliğin Sonuçları;**

- Üretim kayıpları
- Komponent değişim masrafları
- Yağ değişim masrafları
- Duruş oranının yüksekliği gibi sonuçlar doğurmaktadır.

#### **Kirliliğin Tipleri; Partikül, Su, Hava**

##### **Partikül Kirliliği**

Sistemde çok ciddi tahribatlara neden olan partiküllerin büyüklüğü mikrometre ölçüsündedir. Akışkan sistemlerde katı partiküller boyut, şekil, form ve miktarı değişkendir. Hidrolik sistemlerde en çok zarar veren kirlenici boyutları 6 ve 14 mikron arasında olup, çıplak gözle görülemezler.





## POC<sup>+</sup> Particle Oil Counter



Hidrolik sistemlerinde kuvveti aktaran ve sistemi koruyan hidrolik yağ, prosesin ve malzemenin doğası gereği ya da dış etkiler ile zamanla kirlenir ve özelliklerini kaybeder. Yağdaki kirlilik ya da bozulma hidrolik elemanların aşınmasına ve mekanizmanın istikrarsızlaşmasına sebep olur.

Hidrolik sistemlerde oluşan arızaların çok önemli bir kısmı hidrolik yağın kirlenmesi ya da özelliklerini yitirmesiyle ilgilidir. "Particle Oil Counter" ile hızlı ve kolay bir ölçüm yapılarak Hidrolik yağın durumunu öğrenilebilir.

Particle Oil Counter ile yapılan ölçüm sayesinde öngörü geliştirmek için gereken veri elde edilir. Kirliliğin durumuna bağlı olarak, filtrasyon ya da ayrıntılı yağ tahlili yapmak gibi gerekli aksiyonlar planlanır.

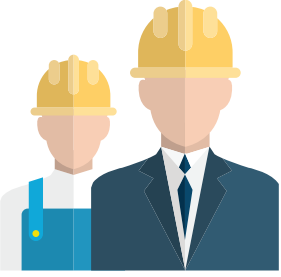
### "Particle Oil Counter" Nedir?

Kapalı devre akış sisteminde hidrolik yağdaki kirliliğin herhangi bozulmaya ve ani durmaya vesile olmadan tespit edilmesi ve kontrol altına alınması sistem açısından hayati bir önem arz etmektedir.

"Particle Oil Counter" ile hızlı ve kolay şekilde yapılan ölçüm ile öngörü geliştirmeye yetecek kadar veri elde edilir. Kirliliğin durumuna bağlı olarak, filtrasyon ya da ayrıntılı yağ tahlili yapmak gibi gerekli aksiyonlar planlanır.

"Particle Oil Counter" özel geliştirilen yazılımı, darbeye ve toza dayanıklı kompakt yapısı sayesinde farklı sektörlerde ve zor koşullarda hidrolik yağı optik yöntemle ölçerek, partikül sayımını yapar.

"Particle Oil Counter" Hızlı ya da uzun süreli modlarda gerçekleştirdiği ölçümlerde elde ettiği verileri, ISO4406- NAS1638 standartlarda sisteme kayıt eden, tanımlanan bir e-maile gönderebilen ya da harici diske yedekleyebilen, portatif ölçüm aracıdır.



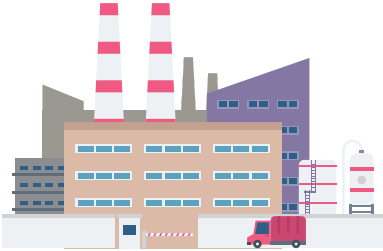
Sistematik bakım, herhangi bir şirketin ekipman yönetimi programının kritik bir bileşenidir. En yüksek performansta çalışmasını sağlamak, aksamaya süresini en aza indirmek ve ekipmanın kullanım ömrünü uzatmak için ekipmanın bakımına yönelik planlı ve yapılandırılmış bir yaklaşımı içerir.

### Sistematik Bakımın Önemi

Sistematik bakım, herhangi bir kuruluşta varlık yönetiminin temel yönüdür. Ekipmanın en yüksek performansta çalışmasını sağlar, arıza süresini en aza indirir ve ekipmanın kullanım ömrünü uzatır.

### Sistematik Bakımın Faydaları:

- **Artan ekipman güvenilirliği:** Düzenli bakım faaliyetleri gerçekleştirilerek ekipman arızası olasılığını azaltır ve ekipmanınızın her zaman iyi çalışır durumda olmasını sağlar.
- **Azaltılmış arıza süresi:** Arıza süresi, hem üretkenlik kaybı hem de onarım maliyetleri açısından kuruluşlar için maliyetli olabilir. Sistematik bakım, olası sorunları ciddi sorunlara dönüşmeden önce belirleyerek hizmet dışı kalma sürelerinin azaltılmasına yardımcı olur.
- **Geliştirilmiş güvenlik:** Düzenli bakım faaliyetleri, potansiyel güvenlik tehlikelerini personele zarar vermeden önce belirlemeye ve düzeltmeye yardımcı olur.
- **Daha düşük onarım maliyetleri:** Düzenli bakım faaliyetleri gerçekleştirilerek, pahalı olabilen büyük onarımların gerekli olma olasılığını azaltır.
- **Daha uzun ekipman ömrü:** Düzenli bakım faaliyetleri, pahalı değiştirme ihtiyacını azaltarak ekipmanın kullanım ömrünü uzatmaya yardımcı olur.



### Bakım Türleri

Bilmeniz gereken birkaç bakım türü vardır. Her türün kendine özgü bir amacı vardır ve farklı durumlarda kullanılır. Farklı bakım türlerini anlamak, ekipmanınız için en uygun türü belirlemenize yardımcı olacaktır.

**Önleyici Bakım:** Bu tür bakım, ekipman arızasını önlemek için incelemeler, temizlik ve yağlama gibi düzenli bakım faaliyetlerinin yürütülmesini içerir.

**Kestirimci Bakım:** Bu bakım türü, bakımın ne zaman gerekli olacağını tahmin etmek için veri ve analitiği kullanmayı ve buna göre bakım faaliyetlerini yürütmeyi içerir.

**Düzeltilici Bakım:** Bu bakım türü, ekipman arızası meydana geldikten sonra onarımların yapılmasını içerir.

### Bakım Programları ve Prosedürleri

İyi planlanmış bir bakım programı, etkili sistematik bakımın anahtarıdır. Bir bakım programı oluşturmaya ilişkin adımları ve bakım faaliyetleri sırasında izlenmesi gereken prosedürleri oluşturmak gereklidir.

### Bakım Programları:

**Bakım gereksinimlerini belirleyin:** Her bir ekipman parçası için gerçekleştirilmesi gereken bakım faaliyetlerini belirler.

**Bir bakım planı geliştirin:** Yürütülmesi gereken bakım faaliyetlerini belirledikten sonra, her bir faaliyetin ne zaman gerçekleştirileceğine dair bir plan geliştirilir.

**Görevleri ve sorumlulukları atayın:** Her bakım faaliyetinin belirli bir kişi veya ekibe atandığından ve sorumluluklarını anlamaları sağlanır.

**Bakım planını uygulayın:** Bakım programınız hazır olduğunda, etkili bir şekilde uygulanması sağlanır.

### Bakım prosedürleri:

**Muayene:** Potansiyel sorunları ciddi problemler haline gelmeden önce tespit etmek için düzenli muayeneler şarttır.

**Temizlik:** Ekipmanı temiz tutmak, ekipman arızası olasılığını azaltmaya ve genel performansını iyileştirmeye yardımcı olur.

**Yağlama:** Ekipmanın sorunsuz ve verimli çalışmasını sağlamak için uygun yağlama şarttır.

**Ayarlama:** Düzenli ayarlamalar, ekipmanın en yüksek performansta çalışmasına yardımcı olur.

### Araçlar, Eğitim ve Sürekli İyileştirme

Bakım faaliyetlerinin etkili bir şekilde yürütülmesini sağlamak için doğru araçlara, eğitime ve süreçlere sahip olmak çok önemlidir. Bakım faaliyetleri için gerekli araç ve gereçler, personel eğitiminin nasıl olması gerektiği ve sürekli iyileştirmenin önemi ile ilgili çalışmalar yapılır.

### Bakım Alet ve Ekipmanları:

**Yaygın bakım araçları:** Bunlar, anahtarlar, penseler ve tornavidalar gibi öğeleri içerir.

**Özel bakım ekipmanı:** Bakımını yaptığınız ekipmanın türüne bağlı olarak, tork anahtarı veya multimetre gibi özel araçlara ihtiyacınız olabilir.

### Eğitim:

**Bir eğitim programı geliştirin:** Farklı bakım faaliyetleri türlerini ve her biri için izlenmesi gereken prosedürleri kapsayan bir eğitim programı oluşturulur. Bakım faaliyetlerinde yer alan tüm personelin gerekli eğitimi almaları sağlanır.

**Sürekli eğitim sağlayın:** Yeni ekipman tanıtıldıkça veya prosedürler değiştikçe, personelin becerilerini güncel tutmak için sürekli eğitim almaları sağlanır.

-Personeli bakım prosedürleri konusunda eğitilir.

-Eğitimi düzenli olarak gözden geçirilir ve güncellenir.

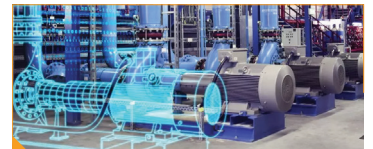
### Devamlı gelişme:

**Bakım faaliyetlerini gözden geçirin ve analiz edin:** İyileştirmelerin yapılabileceği alanları belirlemek için bakım faaliyetlerini düzenli olarak gözden geçirilir.

**İyileştirmeleri uygulayın:** İyileştirmeler belirlendikten sonra, bakım faaliyetlerinin daha etkin bir şekilde yürütülmesini sağlamak için bunları uygulanır.

**Sonuçları izleyin:** İstenilen etkiye sahip olduklarından emin olmak için uygulanan tüm değişikliklerin sonuçlarını izlenir.

Kuruluşunuz bu adımları izleyerek, ekipmanınızın en yüksek performansta çalışmasını ve mümkün olduğu kadar uzun süre dayanmasını sağlamaya yardımcı olacak etkili bir sistematik bakım programı oluşturulur. Kuruluşunuza, sistematik bir bakım programı uygulayarak, artan ekipman güvenilirliğinin, azaltılmış arıza süresinin ve iyileştirilmiş güvenliğin avantajlarından yararlanmasını sağlar. **Kuruluşunuz için çalışan bir bakım programı oluşturmak ve bu hizmetleri Yerinde Mühendislik yaparak sağlıyoruz.**





Tek başına hidrolik hortumun kalitesi ve özellikleri bir şey ifade etmez, Hidrolik hortum ve bağlantı elemanları bir bütündür. Hidrolik hortum ve başlığının birbiri ile uyumlu olmasının yanı sıra markaya özel üretilmiş makineler aracılığı ile hortum sıkma preslerinde öngörülen değerlerde birleştirilmesi gerekmektedir.

### **Başlıklı hortum iç temizliği**

Hidrolik sistemlerde kirlilik zamanla sistemin en büyük sorunlarından biri haline gelmektedir. Dolayısı ile hidrolik sistemlerde kullanılan hortumların kesiminden kaynaklanan partiküllerin preslenme aşamasından sonra temizlenmesi gerekir. HKSM olarak tabanlı sünger atma sistemi sayesinde bu konuya gerekli hassasiyeti gösteriyoruz.

### **Gates hortum rakorları;**

- Standart Tuffcoat kaplama ile tuz spray testlerinde korozyon dayanımında SAE standartlarından 5 kat üstündür.
- Soymasız montaj olanağı ile kesin sızdırmazlık sağlar
- Tel örgülü hortumlarda kullanılan tek parça Megacrimp başlıklar patentli C yapısıyla eşit güç dağılımı sayesinde dairesel kesitle başlar ve öyle kalır, kilitler, teli ısırır.

### **Test ve yıkama**

HKTM Tasarım ve Ar-Ge bölümü tarafından geliştirilen, raporlarını çıktı olarak verebildiğimiz test makinemiz ile hidrolik hortumlar preslendikten sonra 1000 bara kadar statik ve dinamik testler yapılabilir. Test sonrası hortumun içi yağ dolaştırarak yıkanabilmektedir.

### **Esneklik ne kazandırır?**

Gates hortumlarının SAE standartlarından % 50 oranında daha esnek olması, kolay montajın yanı sıra toplam kullanılan hortum metrajında da % 47'ye varan tasarruf sağlamaktadır.



- Müşteriden alınan siparişin formu depoya iletilir.
- **Bağlantı elemanları hesaba katılarak hortumun net boy uzunluğu hesaplanır.**
- Basınç, sıcaklık, çevrim süresi gibi çalışma koşullarına uygun olarak hidrolik hortum belirlenir.
- **Hortum kesimi çapak bırakmayacak biçimde yapılır.**
- Hidrolik hortumun iç temizliği imalatın en önemli konusudur. Hortum kesme işlemi sırasında oluşan kauçuk parçaların, kullanılacağı hidrolik sisteme zarar vermemesi için iç temizliğinin yapılmış olması gerekir. İmalat esnasında hortum temizleme tabancasının basınçlı havasıyla yardımıyla hortum iç çapından 2-3mm daha büyük olan özel sünger içerisinden geçirerek hortum iç temizliği yapılır.
- **Dijital presin belleğindeki hortum serilerinden ilgili olanı seçilir.**
- Makinanın yönlendirmesine göre ilgili kalıp prese yerleştirilir.
- **Hortum başlıklarının önceden kesip temizlenen hortuma montajı yapılır**
- Hidrolik hortum presinde presleme işlemi gerçekleştirilir.
- **Presleme sonrası ölçüm en kritik aşamalardan biridir. Presleme yapılan bölge kumpas yardımı ile ölçülerek Gates'in referans değerleri ile karşılaştırılır. Ölçülerde bir problem olması halinde Gates'in kılavuzu sayesinde kalibrasyonu tekrar yapılır.**
- Presleme ve ölçü kontrol işlemlerden hemen sonra hortumun iki ucu plastik tapalar ile kapatılarak içine yabancı madde girişi engellenir.
- **İmalatı yapılan her hidrolik hortuma numara verilir. Hortum HKSM'nin takibi altına alınır. Bu takip numarası sayesinde, daha sonrasında oluşacak arıza ve değişim durumlarında saha keşfine gerek kalmadan hızlıca aynı ürünü aynı kalitede tedarik etme imkânı oluşmuş olur.**
- İşlemi tamamlanan ürün kullanıma hazır olarak müşteriye ulaştırılmak üzere ilgili bölüme sevk edilir.



Hortum İmalat  
Videosu

# FLEX+

Hydraulic Hose Selection



Hidrolik sisteme uygun doğru hortumun seçimi ciddi bir iş deneyimi ve ürün bilgisi istediği için oldukça zor bir konudur. Bunun için HKSM tarafından, web ortamında çalışan **“Hidrolik Hortum Seçim Programı”** oluşturuldu.

Bu platform aracılığı ile adım adım ilerlenerek özgün koşullar için uygun ve doğru uzunluktaki hortum ile olması gereken bağlantı elemanları birleştirilerek uygun seçeneklerden bir liste oluşturulabilmektedir.

Liste üzerinden farklı kriterlere göre hidrolik hortumları seçebilmekte ve teklif istenebilmektedir.

Bu yazılım sayesinde uygun hidrolik hortum seçenekleri kolaylıkla oluşturulabilmekte, en uygunu doğru biçimde seçilebilmekte, teknik resimleri çizilebilmekte ve ilgili seçimler kayıt altına alınabilmektedir.

Programa kayıt olarak sistem üzerinden istenilen tüm hortumlar ilgili projelere satın alma prosesi için hortum kodu, ERP numarası ve teknik resimleri ile kayıt altına alınması halinde dünyanın neresinde olunursa olursun bu hortumu yaptırabilme yeteneğine müşterilerimiz kavuşmuş olacaktır.



Hortum Hortum  
Seçim Platformu



**HKSM | Hareket Kontrol Servis Merkezi**

- +90 444 7457
- +90 850 81115 80
- info@hksm.com.tr

TOSB Otomotiv (OSB) Mahallesi  
1. Cadde C Blok 8/3 No: 12  
Çayırova / Kocaeli / TURKEY



[www.hksm.com.tr](http://www.hksm.com.tr)

# hksm

**Yerinde Mühendislik**  
On site Engineering  
444 7457



**YERİNDE**  
Mühendislik



**ZAMANINDA**  
Mühendislik



**ÖNGÖRÜLÜ**  
Mühendislik



**DÖNÜŞÜMCÜ**  
Mühendislik



**UYUMLU**  
Mühendislik

[www.hksm.com.tr](http://www.hksm.com.tr)