



**Mechanimix**

# RC-M Serisi | Reaktörler

Professional Mixing Technology

## RC-M Serisi Reaktörlere Genel Bakış

RC-M Serisi Reaktörler, kimya ve ilaç endüstrilerinin yüksek taleplerini karşılamak üzere geliştirilmiş endüstriyel sınıf ekipmanlardır.. Toplamda 40.000 litreye kadar kapasiteye sahip olan bu sistem, 6 bar basınca ve 200°C sıcaklığa kadar güvenilir bir şekilde çalışacak şekilde geliştirilmiştir. Sağlam yapısı, hassas ısı kontrolü ve sürekli karıştırma performansı sayesinde, geniş ölçekli üretim süreçleri için güvenilir bir çözüm sunar.

## Kullanım Alanları

- Kontrollü basınç ve sıcaklık altında kimyasal sentez
- İlaç formülasyonu ve ara ürün üretimi
- Polimerizasyon ve reçine işleme uygulamaları
- Gıda ve içecek bileşenlerinin karıştırılması ve ısıtılması

Kapasite	630 – 40.000 [L]
Tasarım Basıncı	-1 ila +6 [bar(g)]
Mekanik Salmastra	Tek, İki ve Üç Kademeli, Kartuş Tip Mekanik Salmastralar
Mil Çapı	60 – 220 [mm]
Tasarım Sıcaklığı	-28 [°C] ila 200 [°C]
Motor Gücü	2,2 – 37 [kW]
Malzemeler	AISI 316, AISI 304L, Titanyum, Nikel Alaşımları, Paslanmaz Çelik, Karbon Çelik ve Kaplamalar
Hız	50–400 [d/dak] (projeye bağlı olarak)
Sektörler	Kimya, Gıda & İçecek, İlaç, Boya & Reçine



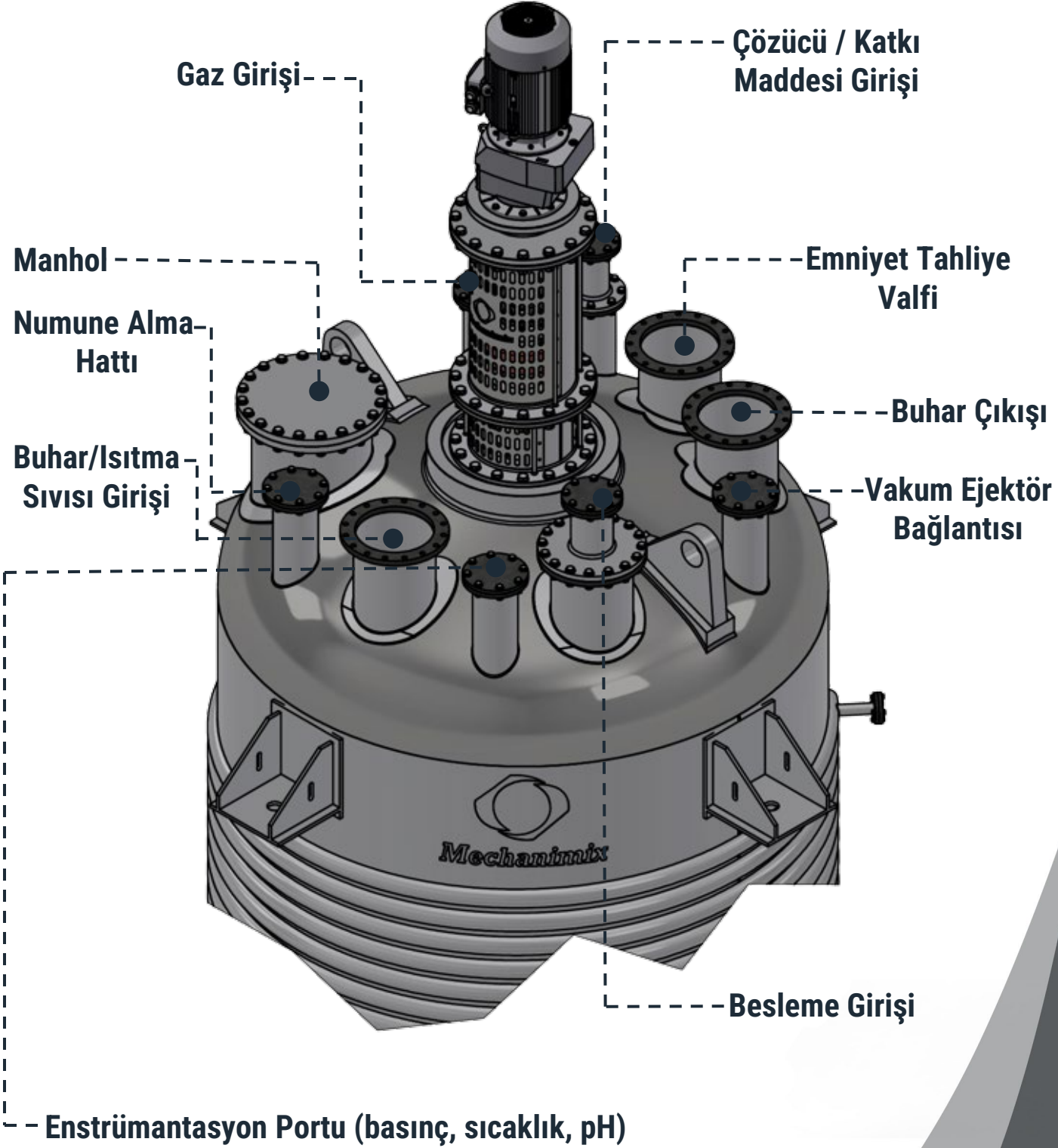
# Yüksek Kapasiteli ve Güvenli Reaktörler

Professional Mixing Technology

Başlık	Açıklama	
<b>Endüstriyel Uygulamalar İçin Yüksek Kapasiteli Tasarım</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 40.000 litreye kadar çalışma kapasitesi</li><li>• Kimya, ilaç ve gıda sektörleri için uygundur</li><li>• Büyük hacimli üretimlere uygun geniş çalışma aralığı</li><li>• Hassas karıştırma ve ısı transferi</li><li>• Tutarlı sonuçlar, yüksek verimlilik ve ölçeklenebilirlik</li></ul>	 <p><b>HIGH-CAPACITY DESIGN FOR INDUSTRIAL APPLICATIONS</b></p>
<b>Avantajlar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Basınç döngülerine karşı yüksek mekanik dayanım</li><li>• Geniş sıcaklık aralığı: -28°C ila 200°C</li><li>• Geniş aralık: 630 ile 40.000 litre arası</li><li>• Dalganmalarda basınç stabilitesi</li><li>• Enerji verimliliği yüksek, optimize edilmiş tasarım</li><li>• Dayanıklı yapı (yüksek kaliteli malzemeler, uzun ömür)</li></ul>	 <p><b>ADVANTAGES</b></p>
<b>Patlamaya Dayanıklı Ekipman</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tehlikeli ortamlar için (<b>Bölge 1 &amp; Bölge 2</b>)</li><li>• Patlamaya dayanıklı bileşenler: tahrik sistemleri, motorlar, sensörler, kontrol üniteleri</li><li>• Yüksek riskli sektörlerde güvenilir: kimya, petrokimya, biyoyakıt, çözücü üretimi</li><li>• Zorlu koşullarda sürekli ve güvenli performans</li><li>• ATEX ve IECEx standartlarına tam uyum</li><li>• Özel çözümler mevcut</li></ul>	 <p><b>EX PROOF EXPLOSION-PROOF</b></p>
<b>Geniş İşletme Basıncı ve Sıcaklık Aralığı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Basınç: -1 ila 6 bar negatif basınç</li><li>• Sıcaklık: -28°C ila +200°C</li><li>• Termal döngü ve basınç dalgalanmalarında güvenilir</li><li>• Güvenlik, dayanıklılık ve uzun süreli güvenilirlik</li></ul>	 <p><b>WIDE OPERATING PRESSURE &amp; TEMPERATURE RANGE</b></p>
<b>Akıllı İzleme ve Kontrol Çözümleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parametreler: sıcaklık, basınç, pH, karıştırma hızı, tork, titreşim</li><li>• İzleme: sürekli veya periyodik</li><li>• Gerçek zamanlı veri + akıllı analiz</li><li>• Erken arıza tespiti</li><li>• Öngörücü bakım planlaması</li><li>• Süreç optimizasyonu</li><li>• Minimum duruş süresi ve maksimum kullanılabilirlik</li><li>• Hassas reaksiyon koşulu kontrolü</li><li>• Tutarlı ürün kalitesi</li><li>• Laboratuvar ölçeği ve endüstriyel süreçler için uygun</li></ul>	
<b>Daha Fazla Bilgi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teknik özellikler ve <u>izleme-kontrol hizmet</u> detaylarını içeren kapsamlı broşür</li></ul>	

# Reaktör Üst Girişleri

Professional Mixing Technology



# Optimum Akış Kontrolü İçin Yüksek Mühendislik

Professional Mixing Technology

Motor &  
Redüktör Ünitesi

HP-H

Rulman Gövdesi  
ve Mekanik  
Salmastra Ünitesi

Şaft

Pervane

## ❖ Ayarlanabilir Kanat Açısı

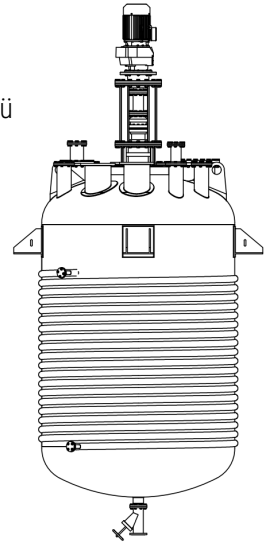
- Ayarlanabilir kanat açısı sayesinde akış yönü kontrolü
- Akış yönü ve yoğunluğunu hassas şekilde ayarlar
- Verimliliği, döngü süresini ve homojenliği artırır
- Enerji tasarrufu sağlar, bakım kolaylığı sunar

## ❖ Yüksek Performanslı Tasarım

- Hassasiyet ve ayarlanabilirlik tek bir pakette
- Gelişmiş Süreç Kontrolü

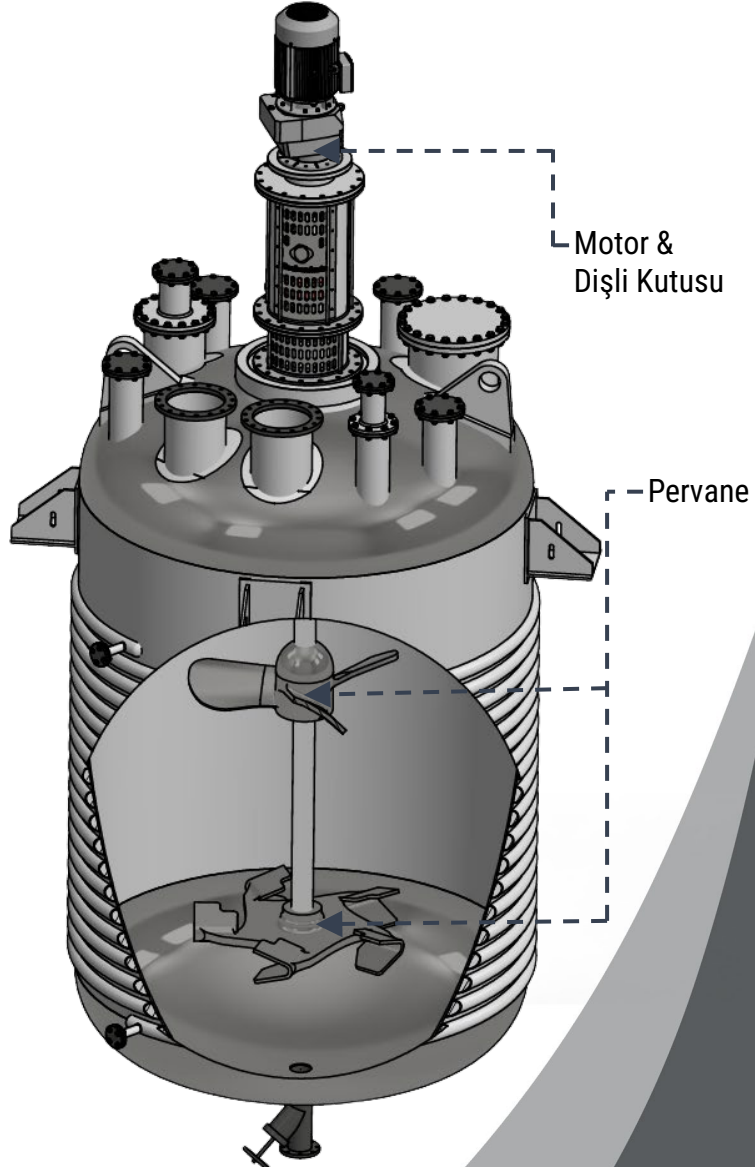
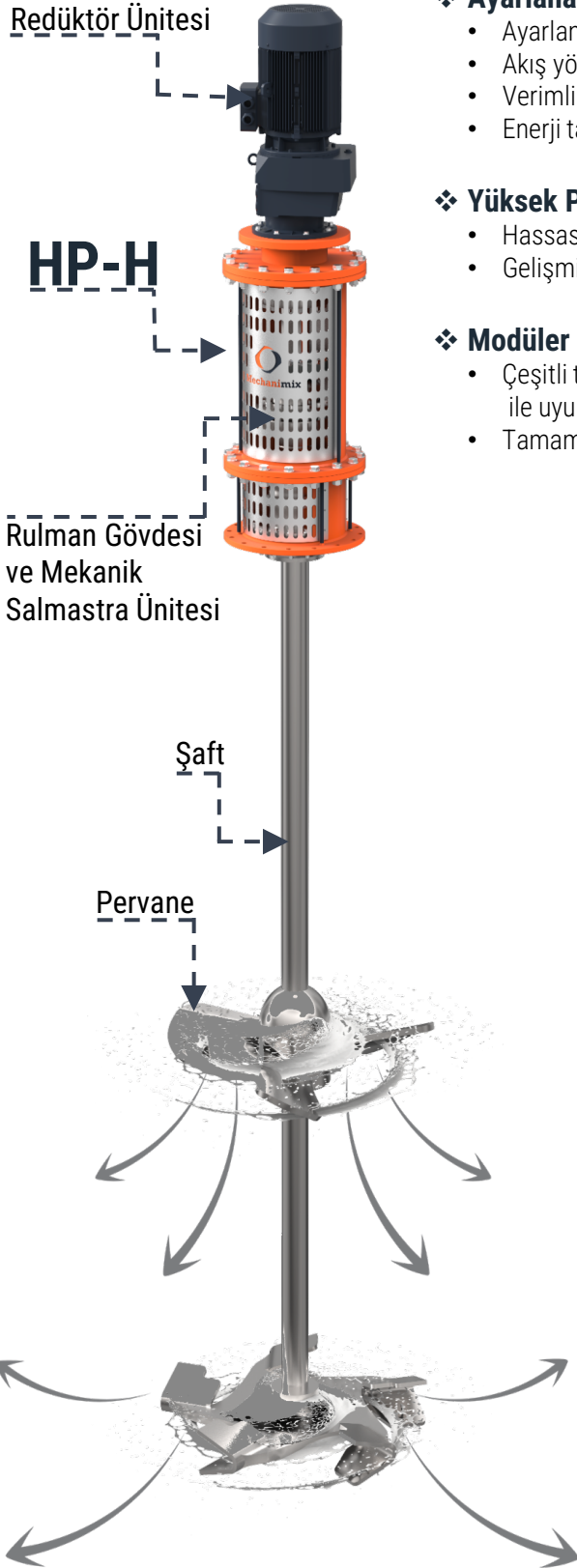
## ❖ Modüler ve Çok Yönlü

- Çeşitli tahrik sistemleri, pervaneler ve salmastralar ile uyumlu
- Tamamen Özelleştirilebilir Karıştırma Çözümü



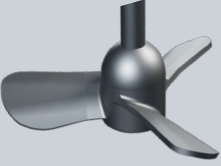
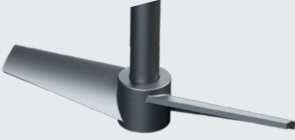


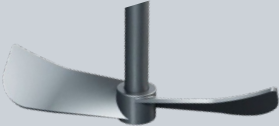

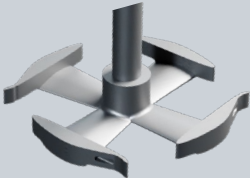
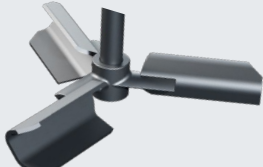
Motor &  
Dişli Kutusu

Pervane



# Proses Koşulları ve Malzeme Türlerine Göre Uygun Pervaneler

## Professional Mixing Technology

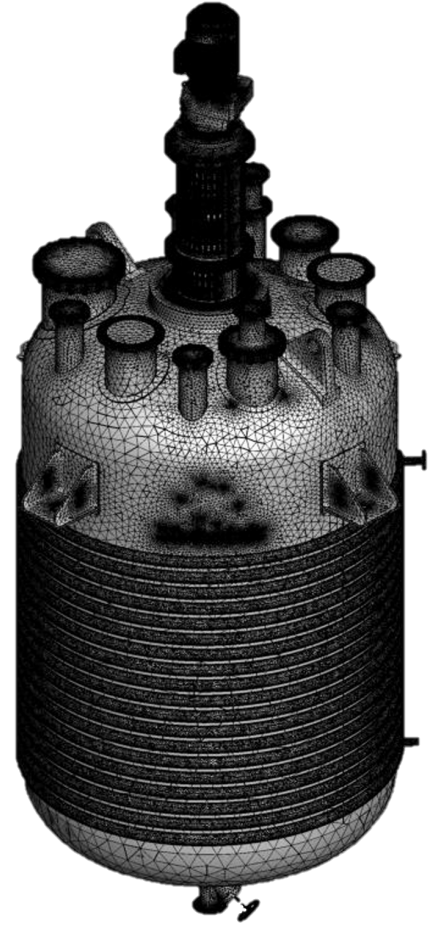
Model	Görüntüle	Özellikler
HWM		<ul style="list-style-type: none"><li>– Geniş Kanatlı Pervanede Eksenel İtme</li><li>– Düşük ve Orta Viskozite Sistemlerinde Uygulama</li><li>– Homojen Enerji Dağılımı</li><li>– Minimum Yerel Türbülans</li></ul>
HM		<ul style="list-style-type: none"><li>– Alt Kısımda Yüksek Akış ile Katı Süspansiyonu</li><li>– Düşük/Orta Viskozitede Verimli Karıştırma</li><li>– Eksenel Akış ile Geliştirilmiş Duvar Isı Transferi</li><li>– Tekli ve Çoklu Pervane Dizilimleri</li><li>– Çift, Üçlü veya Dörtlü Kanat Tasarımı</li><li>– Ayarlanabilir Kanat Açısı</li></ul>
HWM-B		<ul style="list-style-type: none"><li>– Düşük İç Kesme Kuvveti</li><li>– Yüksek Süspansiyon</li><li>– Homojenleştirme Fonksiyonu</li><li>– Gaz Ortamlarında Çalışma</li><li>– Isı Transferini Destekleme</li></ul>
HVM		<ul style="list-style-type: none"><li>– Yüksek Viskoziteye veya Kritik Reolojiye Sahip Akışkanlar İçin</li><li>– Gerektiğinde Yukarı veya Aşağı Yönlü Pompalama</li><li>– Karıştırma, Isı Transferi veya Katı Entegrasyonu İçin İdeal</li><li>– Ölü Bölge Oluşumunu Önleyecek Şekilde Karıştırma</li></ul>
TVM		<ul style="list-style-type: none"><li>– Düşük Viskozite Sistemleri veya Türbülanslı Akış Rejiminde Uygulama</li><li>– Mükemmel Eksenel İtme Hızları</li><li>– Tankın İç Duvarında Ölü Bölge Bırakmaz</li></ul>
GDM		<ul style="list-style-type: none"><li>– Yüksek Gaz Akış Hızlarında Bile Yüksek Süspansiyon Performansı</li><li>– Radyal İtme Pervanesi</li><li>– Ana Gaz Dağıtıcı Görevi</li><li>– İç ve Dış Güç Kaynağı ile Gaz ile Kolay Çalışır</li></ul>
GM		<ul style="list-style-type: none"><li>– Yüksek Gaz Besleme Kapasitesi</li><li>– Yüksek Temas Yüzey Alanı</li><li>– Özel Şekillendirilmiş Gaz Kanalları</li><li>– Homojen Enerji Dağılımı</li><li>– Optimum Emme Gücü</li></ul>
GDS		<ul style="list-style-type: none"><li>– Güçlü Radyal ve Eksenel Akışları Birleştirir</li><li>– Mükemmel Gaz Dağılım Performansı</li><li>– Hızlı Karıştırma</li><li>– Düşük Enerji Tüketimi</li><li>– Mechanimix GDM ile Tam Uyumlu</li></ul>

### Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD)

- Tank ve pervane montajının sanal olarak kopyalanması ile fiziksel testlerden önce süreç ve sonuçlarını tahmin etme (zaman ve maliyetten tasarruf sağlar)
- Seçilen tasarımın temel hedefleri karşıladığından emin olma:
  - Homojen karıştırma
  - Azaltılmış döngü süresi
  - Verimli ısı kontrol
  - Güvenilir ölçek büyütme
- CFD'yi farklı sektörlerde uygulama konusundaki yıllara dayanan deneyimi kullanma
- Son derece gelişmiş uygulamalar kullanarak CFD analizlerinde güvenilirliği artırır

### Güvenilir Analiz için Etkili Mesh(CFD Post A)

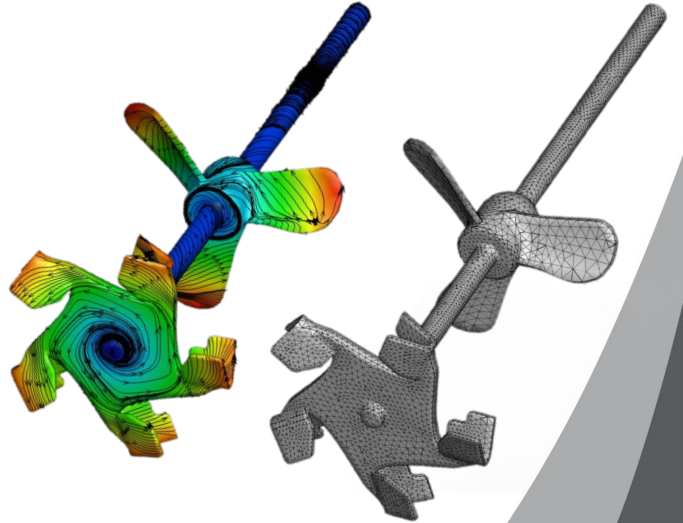
- 3D geometri, sayısal analiz için daha küçük elemanlara ayrılmıştır
- Termal, mekanik ve dinamik davranışın incelenmesine olanak sağlar
- Silindirik gövde ve reaktör bağlantıları üçgen elemanlarla ağlanmıştır
- FEM (Sonlu Eleman Yöntemi) ve CFD (Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği) simülasyonları için gereklidir
- Sonuçların doğruluğu büyük ölçüde ağ kalitesine bağlıdır
- Gerçekçi performans değerlendirmesi için geometrik detaylar (borular, memeler, bağlantı elemanları) dahil edilmiştir



CFD Post A

### Pervane Analizi(CFD Post B)

- Bu görsel, sıvı karışımı ve reaktör performansı için yüksek öneme sahip olan reaktörün pervane ağını göstermektedir.
- Pervanenin 3D geometrisi, doğru simülasyonlar için ağ elemanlarına ayrılmıştır.
- Ağ, pervanenin kanatlarını ve milini kapsar, akış etkileşimlerini ve mekanik gerilmeleri yakalar.
- Bu ağ yapısı, CFD ve FEM analizleri için çok önemlidir, çünkü pervane reaktördeki karışımı, kayma hızlarını ve enerji dağılmasını etkiler.
- Yüksek çözünürlüklü ağ, pervanenin performansının güvenilir bir şekilde değerlendirilmesi için hassas modelleme sağlar.



CFD Post B

# CFD Çalışmaları

## Professional Mixing Technology

### Optimum Akış Üstün Karıştırma CFD ile Kanıtlandı

En son CFD çalışmamız, reaktör tasarımıımıza entegre edilmiş olağanüstü karıştırma performansını ortaya koymaktadır.

Analiz, her bir pervane, meme ve konturun birlikte çalışarak tutarlı ve yüksek verimli sonuçlar sağladığını göstermektedir.

### Bir Reaktörde Akış Analizi, Karışım ve İçsel Girdaplar

#### •Koyu Mavi Alanlar

Diğer renklere kıyasla daha düşük hız ve daha düşük türbülansa sahip bölgeler.

#### •Yeşilden Turkuaza

Orta hız ve aktif karışım bölgeleri.

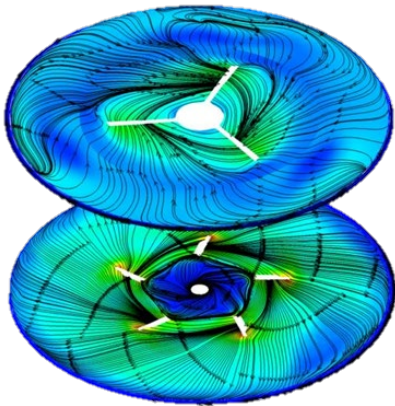
#### •Sarı ve Açık Renkli Alanlar

En yüksek hız ve en belirgin hareket gradyanlarına sahip bölgeler.

#### •Merkezi beyaz alan

Mil eksenini veya dönme merkezi.

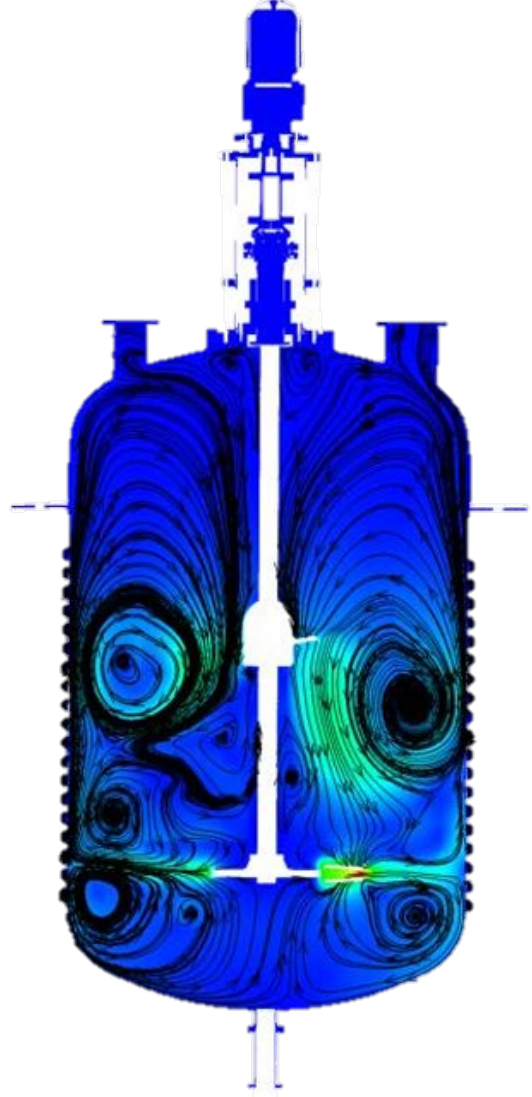
Bu bölgelerin konumlandırılması, durgun alanların belirlenmesine, daha iyi pervane ihtiyacının tespitine ve tasarımın optimizasyonuna yardımcı olur.



Reaktörün Y Düzlemi

### Süreç Mükemmelliği İçin Tasarlandı

Kanat geometrisinden konumlandırmaya kadar her tasarım seçimi, üstün türbülans kontrolü için optimize edilmiştir. Sonuç: verimli karıştırma, azalan parti süresi ve her çalışmada tutarlı kalite.



Reaktörün X Düzlemi

### Gözle Görebileceğiniz Performans

CFD sonuçları, reaktörümüzün dikey ve radyal enerji transferini birleştirme yeteneğini açıkça görselleştirir.

Pervane bölgeleri arasındaki denge, daha hızlı karışım süreleri ve daha az enerji kaybı sağlar.

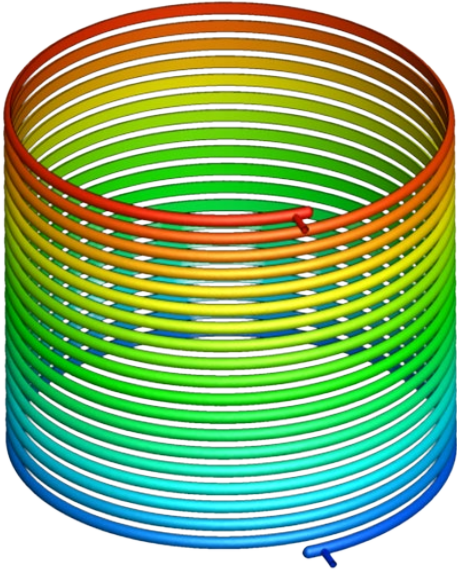
CFD simülasyonları, reaktörün iç akış davranışına dair ayrıntılı 3B içgörü sağlar—karıştırma performansı, ısı transfer verimliliği, akış simetrisi ve pervane tasarımı ile kanat açılarının genel sirkülasyon üzerindeki etkisini ortaya koyar.

# CFD Çalışmaları

## Professional Mixing Technology

### Reaktör analizinde CFD'yi neden kullanıyoruz?

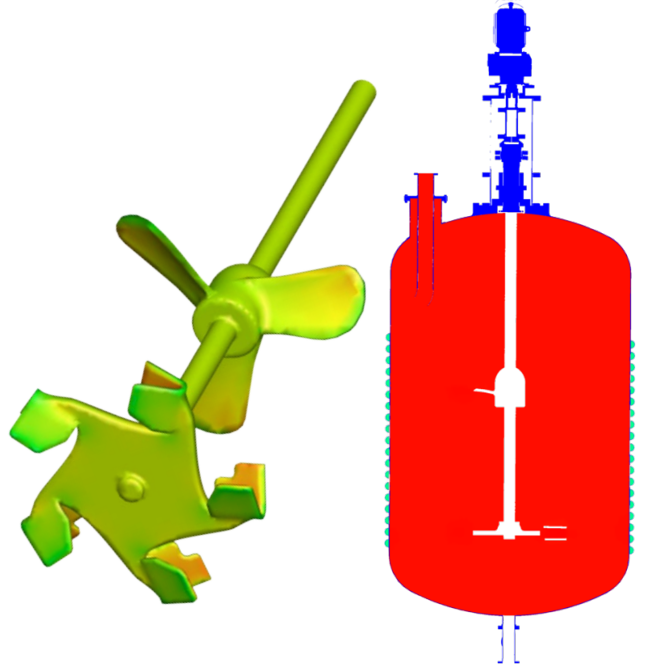
- Birden fazla prototipe gerek kalmadan tasarım maliyetini ve süresini azaltmak
- Farklı çalışma koşullarında akışkanın gerçek davranışını doğru şekilde temsil etmek
- Kanatların altı veya duvarlara yakın gibi erişilemeyen bölgeleri gözlemleyebiliriz
- Karışım, ısı transferi ve kimyasal reaksiyonların iyileştirilmesi
- Çökme, kavitasyon veya ölü bölgeler gibi sorunları öngörme



Reaktör Isıtma Bobinleri

### Bu tür ekipmanlarda CFD analizi neden gereklidir?

- Durgunluğu ve verimlilik kaybını önlemek
- Kanatların, bölmelerin ve girişlerin hassas tasarımı
- Sıcaklık ve konsantrasyon uniformitesini kontrol etmek
- Reaksiyon verimliliğini artırmak
- Enerji tüketimini optimize etmek ve karıştırıcı gücünü azaltmak
- Aşınma, titreşim ve akış instabilitesini önlemek



Pervane ve Reaktördeki Mutlak Basınç Dağılımı

### Hassas İşlenmiş Pervane

Üst çark, odaklanmış enerji ile türbülansı aşağıya doğru yönlendirir, derin ve kapsamlı karışım sağlar. Alt çark, türbülansı güçlü bir radyal savurma ile dışarıya doğru iter, yatay dağılımı maksimize eder.

### Düzensiz Girişler Minimum Bozulma

Üstten montelenmiş girişler, türbülans yoğunluğuna çok az etki eder, böylece pervaneler akışı domine eder ve kontrol eder.

### Dengeli ve Kararlı Akış Desenleri

İki güçlü vortex hücresi, doğal olarak merkezi ekseninde oluşur ve ölü bölgeleri önleyerek stabil bir sirkülasyon sağlar.

Bu simetrik yapılar, ürün tutarlılığını artırarak uniformiteyi teşvik eder.



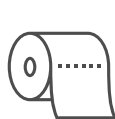
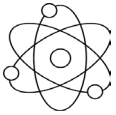
**Mechanimix**

# Reaktör Boyutları

Professional Mixing Technology



Mechanimix, 630 ila 40.000 litre kapasiteli geniş bir endüstriyel reaktör yelpazesi tasarlar ve üretir; bu reaktörler +6 bar(g) basınca ve -28°C ile 200°C arasındaki sıcaklıklarda çalışacak şekilde mühendislik ile geliştirilmiştir.



Mechanimix, yüksek basınç ve sıcaklık altında çalışan süreçlerin zorlu gereksinimlerini karşılamak üzere tasarlanmış geniş bir basınçlı endüstriyel reaktör yelpazesi sunar. Esnek konfigürasyon seçenekleriyle bu reaktörler, farklı sektörlerde verimli karıştırma, güvenli kullanım ve güvenilir performans sağlar.

