KAPAK / COVER

Sıfır Tolerans. Sonsuz Döngü.

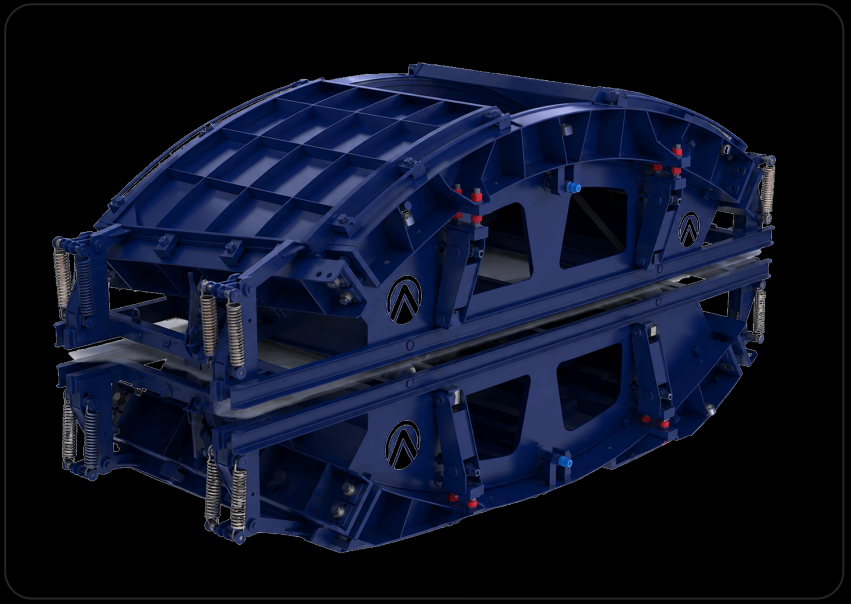
Precast Tünel Segmentleri & Endüstriyel Tesis Mimarisi

TBM tünel projelerinin omurgasını oluşturan prekast beton segmentler için sıfır toleranslı kalıp setleri, tam otomatik karosel hatları ve anahtar teslim sabit masalı tesis çözümleri.

İŞLEME HASSASİYETİ
±0.3 mm
CNC işlenmiş temas yüzeyleri

TASARIM ÖMRÜ
100 Yıl
DIN EN 1992-1-1 altyapı standardı

GÜNLÜK KAPASİTE
120+ Ring
Karosel otomasyonu ile kesintisiz döküm



MÜHENDİSLİK FELSEFESİ & NORMLAR

DIN EN Standartları & Sıfır Tolerans İlkesi

Milimetrik Kesinlikte Tünel Güvenliği

TBM itki pistonlarının yarattığı binlerce tonluk eksenel baskı altında tünel segmentlerinin kusursuz oturması şarttır. Birleşim yüzeylerindeki milimetrik bir sapma, conta yırtılmasına ve su sızıntısına yol açar.

GLOBAL NORM

DIN EN 1992-1-1 & DAUB Normları

Avrupa tünelcilik birliği şartnamelerine tam uyumlu, en zorlu jeolojik zemin basınçlarına dayanıklı kalıp geometrisi.

METROLOJİ

Lazer İnterferometre Ölçümleri

Her segment kalıbı talaşlı imalat sonrası 3D lazer tarama ile denetlenir. 0.3 mm altındaki koniklik ve açı toleransları garanti edilir.

SIZDIRMAZLIK

EPDM Conta Kanalı Geometrisi

Su izolasyon contalarının döküm anında milimetrik yerleşmesini sağlayan monoblok contalama yuvaları.

RADYAL SAPMA

< 0.4 mm — Kusursuz halka kilitleme

SU BASINCI DİRENCİ

8.0+ Bar — Derz sızdırmazlık güvenliği

TESİS MİMARİSİ 01

Sabit Masalı Tesisler (Stationary Plants)

Şantiye Alanında Yüksek Esneklik & Hızlı Kurulum

Sınırlı şantiye sahaları, kısa tünel güzergahları veya hızlı devreye alma gerektiren projeler için bağımsız döküm masalarından oluşan modüler üretim altyapısı.

Modüler Yatırım & Hızlı Kurulum — Kurulum: 3–4 Hafta

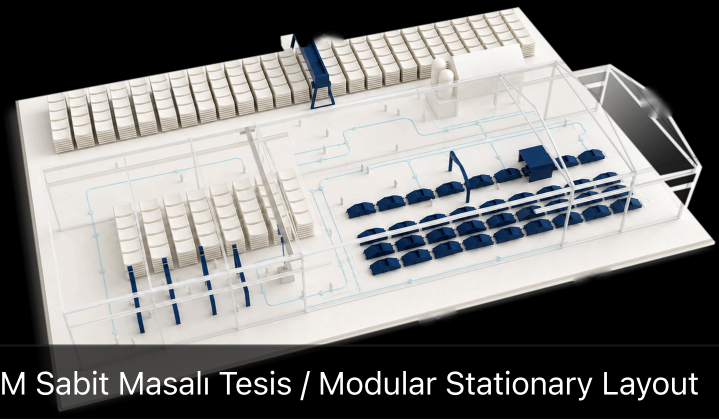
Büyük kapalı hol veya ağır temel yatırımı gerektirmeden 3-4 hafta içinde faaliyete geçirilebilen esnek yerleşim planı.

Buhar ve Termal Ceketli Isıtma — Priz Süresi: 10–12 Saat

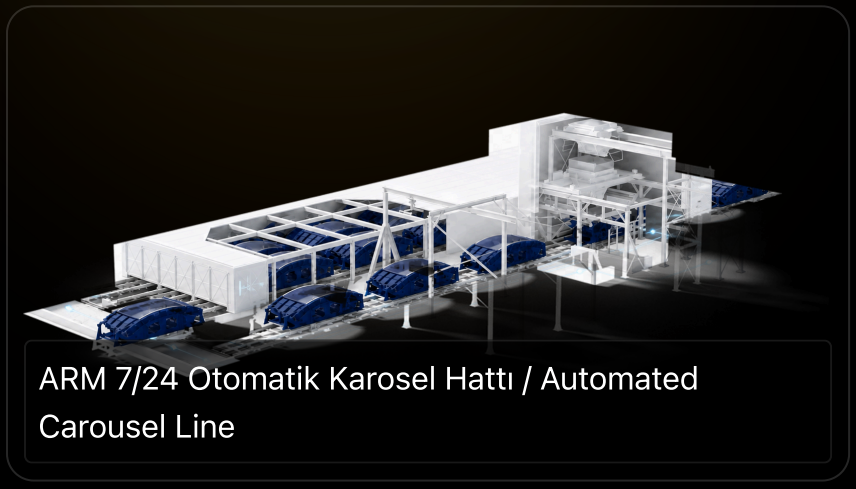
Her kalıbın tabanına entegre termal yağ veya buhar serpantinleri ile ortam sıcaklığından bağımsız, 10-12 saatte priz alma süresi.

Portal Vinç & Dağıtıcı Entegrasyonu — Minimum İş Gücü

Portal vinç ve raylı beton dağıtım kepçeleri ile tek operatör kontrollü güvenli operasyon.



ARM Sabit Masalı Tesis / Modular Stationary Layout



ARM 7/24 Otomatik Karosel Hattı / Automated Carousel Line

TESİS MİMARİSİ 02

Tam Otomatik Karosel Hatları (Carousel Systems)

Yüksek Hızlı Metro ve Demiryolu Projeleri İçin 7/24 Kesintisiz Döngü

Kalıpların raylı konveyör sistemi üzerinde otomatik istasyonlar arasında dolaştığı, tam otomatik kürleme odalarını barındıran endüstri 4.0 segment fabrikası.

Döngüsel İstasyon Akışı — OTOMASYON

Kalıp temizleme, yağlama, donatı yerleştirme, beton dökümü, sıkıştırma, kür tüneli ve kalıp söküm aşamaları senkronize hareket eder.

Otomatik Tünel Kürleme Odaları — KÜRLEME

Sıcaklık ve nem profili PLC tarafından kontrol edilen çok katlı tünel fırınlar. 6-8 saatte kalıp sökme mukavemetine (15 MPa) ulaşım.

Yüksek Halka Çıktısı — KAPASİTE

Günde 80 ile 120+ halka prekast segment üretim kapasitesi ile mega TBM projelerinin hızına kesintisiz uyum.

DİJİTAL İZLEME & TELEMETRİ

SDS & RFID Telemetri ile Entegre Şaft Lojistiği

Fabrikadan TBM Erektörüne Kadar Uçtan Uca İzlenebilirlik

Her beton segmente döküm anında gömülen RFID/QR çipleri ile beton mikserinden TBM halka montajına kadar olan tüm ömür döngüsünün SCADA ile canlı takibi.

Kürleme & Dayanım Telemetrisi

KALİTE GÜVENCE

Kürleme odasındaki sıcaklık, bağıl nem ve beton hidratasyon ısısının sensörlerle milisaniyelik kaydedilmesi.

Stok Sahası & Konum İzleme

LOJİSTİK

Depolama alanındaki segmentlerin kürlenme yaşını, stok sırasını ve şantiyeye sevk önceliğini optimize eden akıllı haritalama.

TBM Şaft Entegrasyonu

SCADA ENTEGRE

TBM'in ilerleme hızına göre gerekli segment halkası tipini (sağ/sol/kilit/düz) otomatik çağıran lojistik senkronizasyonu.



SCADA & Real-Time Shaft Logistics Protocol

TAMAMLAYICI EKİPMANLAR

Tesisi Tamamlayan Ağır Hizmet İstasyonları

Hassas Taşıma, Çevirme ve Kalıp Bakım Makineleri

Üretim hattının verimliliğini ve iş güvenliğini en üst düzeye çıkaran, segmente ve kalıba zarar vermeyen özel robotik ve hidrolik yan ekipmanlar.

Vakumlu Segment Kaldırıcı (Vacuum Lifter)

Kapasite: 16 Ton

Yeni kalıptan çıkmış segmentleri çatlatmadan, 16 tona kadar tutuş gücü sağlayan yedekli güvenlik vakum sistemi.

CE / EN ISO 12100 SAFETY PLC READY

180° Hidrolik Çevirici (Turning Machine)

Döndürme: 180° / 45 sn

Segmenti döküm pozisyonundan depolama pozisyonuna sarsıntısız, milimetrik hidrolik yastıklama ile döndüren sistem.

CE / EN ISO 12100 SAFETY PLC READY

Otomatik Temizleme & Yağlama İstasyonu

Yağ Tasarrufu: %40

Robotik nozullarla kalıp yüzeyine mikron düzeyinde homojen kalıp ayırıcı yağ püskürten kapalı kabin.

CE / EN ISO 12100 SAFETY PLC READY

Ağır Yük Transfer Vagonları & Portal Sistemleri

Taşıma: 30+ Ton

Şantiye içi raylı transfer ve portal vinçler ile kalıpların ve beton segmentlerin güvenli sevk hattı.

CE / EN ISO 12100 SAFETY PLC READY

MÜHENDİSLİK KIYASLAMASI

İki Tesis Mimarisi, Tek Mühendislik Zekası

Sabit Masalı Tesis vs. Tam Otomatik Karosel Hattı Karşılaştırma Matrisi

Projenizin tünel metrajı, bütçe dinamikleri ve şantiye yerleşim alanına göre en uygun üretim modelini seçmeniz için teknik analiz.

Özellik / Parametre	Sabit Masalı Tesis (Stationary)	Tam Otomatik Karosel (Carousel)
Hedef Tünel Uzunluğu	1.000 m – 6.000 m	**6.000 m – 35.000+ m**
Günlük Halka Kapasitesi	15 – 35 Ring / Gün	**60 – 120+ Ring / Gün**
İlk Yatırım Maliyeti (CAPEX)	Düşük / Orta	**Yüksek (Uzun hatta hızla amorti)**
Gereken Tesis Alanı	Kompakt (Açık/Kapalı saha)	**Geniş Endüstriyel Hol (Min 100m)**
İş Gücü İhtiyacı	Orta Düzey Operatör	**Minimal (Yüksek Otomasyon)**
Kürleme Yöntemi	Buhar / Termal Yağ Ceketi	**Çok Katlı Otomatik Tünel Fırın**
Kalıp Söküm Mukavemeti	10 – 12 Saat	**5 – 7 Saat**
Kurulum ve Devreye Alma	3 – 4 Hafta	**8 – 12 Hafta**

KALİTE & KÜRESEL DESTEK

Global Servis, Yerinde Kurulum & Satış Sonrası

Dünya Çapında 7/24 Kesintisiz Tünelcilik Partneri

ARM Tunnel, segment kalıplarının ilk tasarımından sahada anahtar teslim devreye alınmasına, operatör eğitiminden 7/24 parça teminine kadar yanınızdadır.

REFERANS PROJELER	SERVİS MÜDAHALE	GARANTİ SÜRESİ
45+	**< 24 Saat**	**36 Ay**
Metro, otoyol, HES ve su iletim hatları	Global yedek parça ve uzman mühendis desteği	Ağır hizmet mekanik gövde garantisi

Anahtar Teslim Saha Montajı
Uzman ARM süpervizörleri eşliğinde temel ankrajından ilk test dökümüne kadar tam şantiye desteği.

Operatör & SCADA Eğitimleri
Saha teknisyenlerinize ve SCADA yöneticilerinize sertifikalı tesis işletim eğitimi.

Merkez İletişim & Fabrika
İnönü Mah. Sanayi Cad. No:48 Dilovası / Kocaeli / TÜRKİYE
info@armtunnel.com | +90 (262) 500 00 00

ARM TUNNEL
HEAVY INDUSTRY & TUNNEL SYSTEMS

ISO 9001:2015 • CE CERTIFIED • DIN EN 1992-1-1 • DAUB COMPLIANT

armtunnel.com • Dilovasi Heavy Industrial Zone