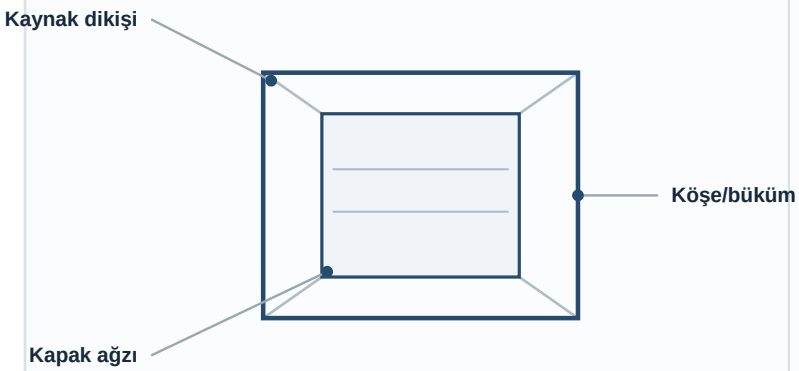
YÜZEYİ ANLAMADAN KAPLAMAYI TASARLAMAYIZ.

Soba Yanma Odası / İç Firebox (Çelik) — Odun/pellet yanmasında 350-500°C ve üzeri sürekli sıcaklık, termal döngü, uçucu kül ve asidik yoğuşma. Doğru kaplamayı tasarlamadan önce malzemenin kimyasını, geometrisini ve servis şartını birlikte değerlendiririz.

PARÇA ŞEMASI — SOBA YANMA ODASI / İÇ FIREBOX (ÇELIK)



KAPLAMA KESİTİ



Bir kaplama sistemini beş soru belirler

1. **MALZEME**
   Düşük karbonlu, dekarbürize emaye çeliği (EN 10209 / DC04EK), 1,5-3 mm. Yüksek servis sıcaklığı ve alev teması nedeniyle düşük hidrojen içeriği ve emaye tutunmasına uygun yüzey kimyası gerekir.

2. **YÜZEY**
   Kaynaklı gövdede haddeleme tufalı, kaynak cürufu ve yağ giderilmeli; balık pulu (fishscale) riskini azaltmak için hidrojen tutan pürüzlü/homojen bir yüzey elde edilmelidir.

3. **GEOMETRİ**
   Kaynak dikişleri, iç köşe büzülmeleri ve yükleme kapağı ağzı; sürekli örtü ile birlikte kaynak bölgelerinden gaz çıkışı ve balık pulu riski taşır.

4. **SERVİS ŞARTI**
   Odun/pellet yanmasında 350-500°C ve üzeri sürekli sıcaklık, termal döngü, uçucu kül ve asidik yoğuşma

5. **ÜRETİM HEDEFİ**
   Orta-yüksek hacim; balık pulu ve sıçrama olmadan tekrarlanabilir tek/çift kat emaye ve düşük fire hedefi.

SONUÇ: Soba Yanma Odası / İç Firebox için amaç yalnızca düzgün görünüm değil; yüksek sıcaklık, alev teması ve termal döngü altında gözeneksiz, çatlamayan ve tutunması güçlü bir emaye iç yüzeydir.

YÜZEYDEN PROSESE MÜHENDİSLİK AKIŞI

Soba Yanma Odası / İç Firebox her parça gibi aynı şekilde kaplanmaz. Sağlıklı bir proses; ölçüm, ön işlem, doğru kaplama seçimi, uygulama ve doğrulamanın birlikte yürütülmesini gerektirir.

01	02	03	04	05	06
ANALİZ	**ÖN İŞLEM**	**EMAYE**	**UYGULAMA**	**PİŞİRME**	**DOĞRULAMA**
Altlık + yüzey	Temizleme + yüzey	Kimya + kat	Elektrostatik + akış	Zaman + sıcaklık	Test + kayıt

A. Yüzey Karakterizasyonu

Altlığın yüzey durumu (temizlik, pürüzlülük, oksit/tufal ve varsa kaynak bölgeleri) belirlenir. Doğru proses, doğru yüzey tanımıyla başlar.

ÖLÇÜLEBILIR GIRDILER
Yüzey temizliği • pürüzlülük • kaynak izleri

B. Ön İşlem Tasarımı

Alkali yağ alma, tufal/pas giderme ve durulama; kaynaklı çelikte hidrojen çıkışını kolaylaştıran ve emaye tutunmasını artıran kontrollü yüzey aktivasyonu uygulanır.

TEMEL HEDEF
Temiz, aktif, homojen, tekrarlanabilir yüzey

C. Emaye Sisteminin Seçimi

Yüksek servis sıcaklığı ve termal şoka dayanıklı, ısıya dayanıklı camsı emaye kimyası seçilir; TEC uyumu ile soğumada basınç gerilmesi ve titanya katkısıyla kendi kendini temizleyen iç yüzey hedeflenir.

KARAR KRITERLERI
Dayanım • görünüm • servis ömrü • maliyet

D. Uygulama Mühendisliği

Elektrostatik toz emayede korona tabancayla iç köşe ve kaynak dikişleri boyunca sürekli örtü sağlanır; akım limiti, toz debisi, tabanca mesafesi ve topraklama Faraday bölgelerine göre reçetelenir, ardından ~800-850°C'de füzyon pişirmesi yapılır.

GEOMETRI ETKISI
Kaynak dikişi • Köşe/büküm • Kapak ağzı

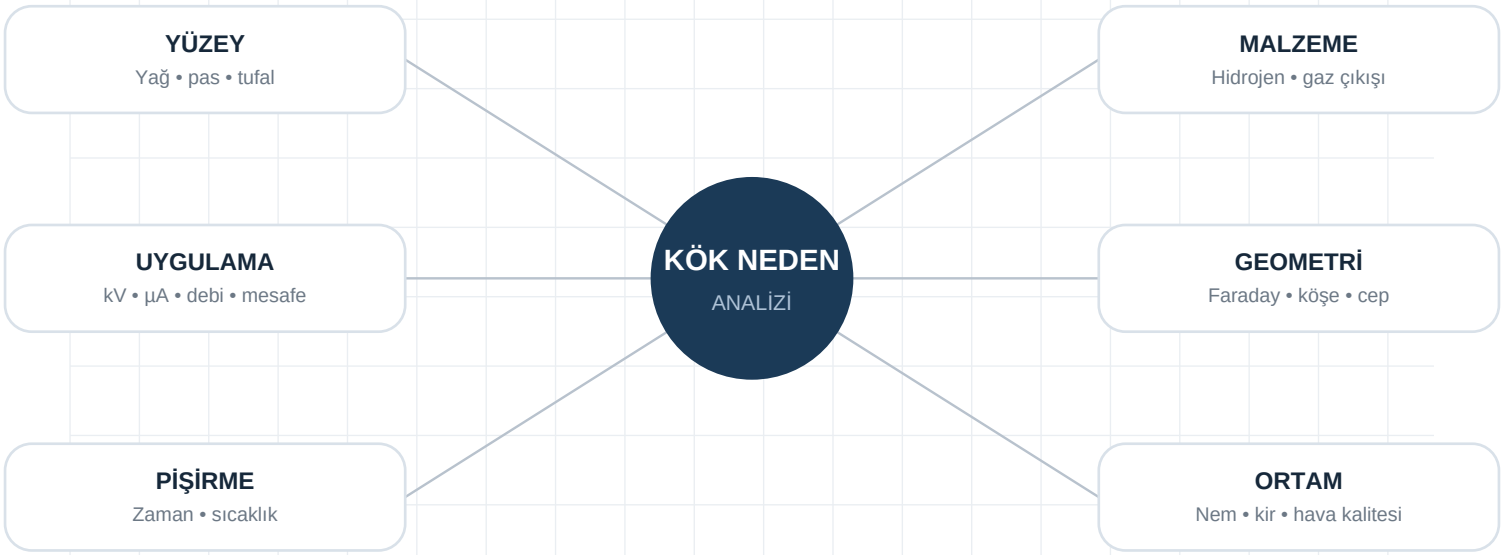
Prosesi “gözle” değil, veriyle yönetmek

µm	°C	kV / µA	Ω
KAT KALINLIĞI	**PİŞİRME SICAKLIĞI**	**ELEKTROSTATİK YÜK**	**TOPRAKLAMA**
Emaye katının homojenliği	Gerçek pişirme şartı	Transfer ve penetrasyon	Yük boşalımı ve kararlılık

MÜHENDISLIK PRENSIBI Soba Yanma Odası / İç Firebox prosesinde parametre değil, proses penceresi tanımlanır. Hedef; farklı vardiya ve parça koşullarında aynı yüzey kalitesini tekrar üretebilmektir.

YÜZEY HATASI
BİR BELİRTİDİR, KÖK NEDEN DEĞİL.

Emaye hataları çoğu zaman tek bir ayardan kaynaklanmaz. Aynı belirti; yüzey hazırlığı, çeliğin yapısı, elektrostatik davranış, kat kalınlığı veya pişirme kaynaklı olabilir.



Sık görülen hatalar ve teşhis yaklaşımı

ZAYIF YAPIŞMA
Emaye altlıktan ayrılıyor veya darbe testinde kopuyor.

KONTROL: yüzey / ön işlem / pişirme

BALIK PULU
Pişirmeden sonra pul şeklinde emaye atması görülüyor.

KONTROL: çelik / hidrojen / pişirme

İĞNE DELİĞİ / KABARCIK
Yüzeyde iğne deliği veya kabarcık oluşuyor.

KONTROL: kir / gaz / nem / fırın

FARADAY BÖLGESİ
Derin köşe ve ceplerde penetrasyon yetersiz.

KONTROL: geometri / kV-µA / hava

GERİ İYONLAŞMA
Aşırı yüklenmede yıldız/kabarcık bozulması.

KONTROL: akım / mesafe / kalınlık

DENGESİZ KALINLIK
Parçada ince ve kalın bölgeler birlikte.

KONTROL: pozisyon / hareket / debi

TEŞHİS PROTOKOLÜ

1 Belirtiyi tanımla → **2** Veriyi ölç → **3** Kök nedeni ayır → **4** Tek değişkenle doğrula → **5** Prosesi standardize et

İYI BIR YÜZEY PROSESI ölçülebilir • tekrarlanabilir • izlenebilir • optimize edilebilir olmalıdır. Bu yaklaşım, Soba Yanma Odası / İç Firebox gibi parçalar için parça bazlı uygulama rehberlerinin temelini oluşturur.

DOĞRU EKİPMAN, DOĞRU ÖLÇEK.

Soba Yanma Odası / İç Firebox için ekipman seçimini üretim hacmi belirler. Düşük ve orta hacimde manuel sistemler esneklik sağlar; seri üretimde otomatik sistemler aynı reçeteyi her parçada uygular.

DÜŞÜK / ORTA HACIM

Manuel uygulama



Smart (Toz Emaye)

Toz emaye uygulaması için kontrol ünitesi.



Toz Emaye Tabancası

Emaye tozuna uygun manuel tabanca.



Toz Emaye Enjektörleri

Aşındırıcı emaye tozu için besleme.



Toz Emaye Kabini

Parçaya özel manuel uygulama kabini.



Kutu Tipi Emaye Fırını

Parti üretimde pişirme.

SERI ÜRETIM

Otomatik hat



Smart Otomatik Toz Emaye

Otomatik tabancalarla hat uygulaması.



OWL + Smart AI

Köşe, cavity ve zor bölgelere bölgesel uygulama.



Robot / Resiprokatör

Tabanca hareketini otomatikleştirir.



Otomatik Toz Emaye Kabini

Hatta uygulama ve toz geri kazanımı.



Ultrasonik Geri Kazanım

Geri kazanılan tozu eler, yabancı metali ayırır.



Toz Emaye Pişirme Fırını

U tipi veya hat tipi sürekli pişirme.

OWL ENTEGRASYONU kaynak dikişi, köşe/büküm, kapak ağzı gibi zor bölgelerde OWL, Smart AI reçetesiyle hedefli ve bölgesel uygulama yapar. Ayrıntılar için “OWL — Cavity” uygulama föyüne bakın.

PROJE DESTEĞI Hattınızı, parçanızı ve üretim hedefinizi paylaşın; ekipman seçimini ve kabin, fırın ve konveyör yerleşimini birlikte netleştirelim. strong3000.com · info@strong3000.com · WhatsApp +90 537 353 54 19