

ÜRETİM PROSESLERİ

Çelik platform ızgara imalatında teklif aşamasından sevkiyata kadar izlenen on adımlı üretim akışı, kontrol noktaları ve kalite kayıtları.

GÜÇ, ZEMİNLE BAŞLAR

BÖLÜM 01

AMAÇ VE KAPSAM

Bu doküman, HEDEF Platform Izgara tesislerinde çelik platform ızgara ve basamak imalatının teklif aşamasından sevkiyata kadar hangi adımlarla yürütüldüğünü tanımlar. Her adımın girdisi, çıktısı, kontrol noktası ve tutulan kaydı tek tek verilmiştir.

İki okuyucu grubu gözetilerek hazırlandı. İşveren ve proje ekipleri için ürünün hangi denetimlerden geçtiğini; üretim ve kalite birimlerimiz için işin hangi sırayla, hangi ölçütlere göre yapılacağını gösterir.

KAPSANAN ÜRÜN GRUPLARI

Kare burgulu, yarım geçme ve tam geçme sistemler; bu sistemlerin ızgara, çentikli ızgara, basamak ve çentikli basamak tipleri. Siyah (kaplamasız) ve sıcak daldırma galvaniz kaplı teslim seçenekleri kapsam içindedir.

KAPSAM DIŞI

Montaj ve saha işçiliği, taşıyıcı çelik konstrüksiyon imalatı, boya ve elektrostatik kaplama uygulamaları kapsam dışındadır.

BÖLÜM 02

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ

01	Amaç ve Kapsam	02
02	İçindekiler	02
03	Üretim Sistemlerimiz	03
04	Izgara Anatomisi	04

PROSES HARİTASI

05	On Adımlı Üretim Akışı	05
----	------------------------	----

PROSESLER

P1	Teklif Hazırlama	06
	Şartname değerlendirme	
P2	İmalat Çizimleri	06
	Sipariş onayı sonrası	
P3	Müşteri Onayı	07
	Çizim revizyonu	
P4	Hammadde Temini	07
	Malzeme sertifikası	
P5	Lama Kesimi ve Yuva Açma	08
	Servo sürücülü hat	
P6	Dağıtıcı Hazırlığı	08
	Ön boy kesim	
P7	Izgara Üretimi	09
	Pres geçme / gazaltı kaynak	
P8	Kalite Kontrol ve Zaviye	11
	Siyah mamul kontrolü	
P9	Sıcak Daldırma Galvaniz	12
	TS EN ISO 1461	
P10	Son Kontrol ve Sevkiyat	14
	Paketleme ve teslim	

EKLER

E1	Kontrol Noktaları Özeti	15
E2	Standartlar ve Künye	16

Doküman sahibi: Üretim ve Kalite Müdürlüğü. Bu doküman, yayın tarihindeki üretim akışını tanımlar ve güncel sürümü HEDEF Platform Izgara tarafından yayımlanır.

TERİMLER

Taşıyıcı lama	Yükü taşıyan, açıklık yönüne dik yerleşen düşey lama. Izgaranın taşıma kapasitesini belirleyen ana eleman.
Dağıtıcı	Taşıyıcı lamaları birbirine bağlayan enine eleman. Kare burgulu sistemde burgulu çubuk, geçme sistemlerde lamadır.
Göz aralığı	Taşıyıcı ve dağıtıcı eksenleri arasındaki net açıklık (örn. 30×100 mm).
Yuva	Taşıyıcı lamaya, dağıtıcının oturması için açılan boşluk. Boy kesimiyle aynı işlemde açılır (P5); konumu göz aralığını, derinliği dağıtıcının oturma hizasını belirler.
Siyah mamul	Galvaniz kaplaması yapılmamış, üretimi tamamlanmış ürün.
Zaviye kesim	Izgaranın açılı / gönyesiz kenarlara uydurulması için yapılan açılı kesim.
Pres geçme	Taşıyıcı lamaya açılan yuvaya dağıtıcının geçirilip preste kilitlenmesi.
Gazaltı kaynak	Koruyucu gaz altında, tel elektrotla yapılan ark kaynağı (MAG / TS EN ISO 4063 – 135).

BÖLÜM 03

ÜRETİM SİSTEMLERİMİZ

Üç sistem üretiyoruz. Aralarındaki fark, taşıyıcı lamaların birbirine **hangi dağıtıcı ile** ve **hangi yöntemle** bağlandığıdır. Bu seçim izgaranın yük davranışını, açık alan oranını ve maliyetini doğrudan belirler; hangi sistemin kullanılacağı şartname ve yük hesabına göre teklif aşamasında netleşir.

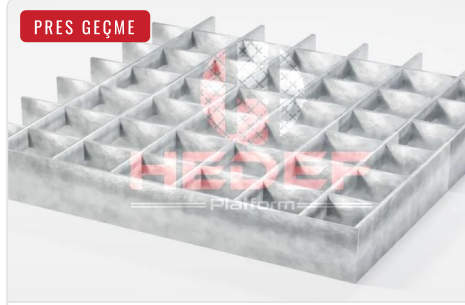


KARE BURGULU

DAĞITICI: BURGULU ÇUBUK

Taşıyıcı lamaya açılan yuvaya burulmuş kare kesitli çubuk geçirilir; çubuğun üstü lamanın üstüyle **sıfırlanır** ve her kesişim gazaltı kaynakla birleştirilir. Üst yüzey düz kalır. En yaygın kullandığımız sistem: açık alan oranı yüksek, hafif ve ekonomiktir.

Birleştirme	Gazaltı kaynak
Dağıtıcı	Burgulu çubuk
Üst yüzey	Çubuk lama ile sıfır
Tipik yer	Platform, yürüme yolu

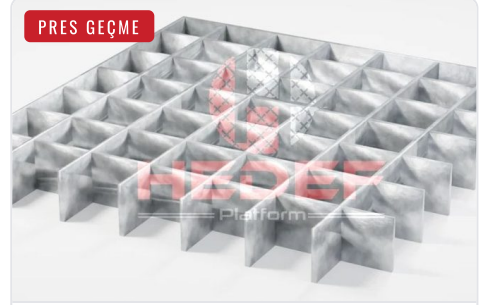


YARIM GEÇME

DAĞITICI: LAMA

Taşıyıcı lamaya açılan yuvaya dağıtıcı lama **yarı derinlikte** oturur ve preste kilitletir; üstü lamayla sıfırlanır, taşıyıcının alt yarısı kesintisiz kalır. Kaynak kullanılmadığı için ısı kaynaklı çarpılma oluşmaz.

Birleştirme	Pres geçme
Dağıtıcı	Lama
Üst yüzey	Lama ile sıfır
Geçme derinliği	Yarı — alt yarı dolu



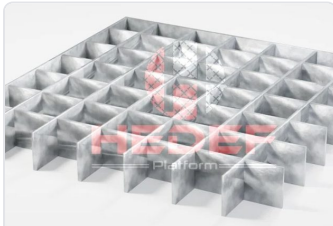
TAM GEÇME

DAĞITICI: LAMA

Taşıyıcı ve dağıtıcı lamaların ikisine de karşılıklı yuva açılır; lamalar **tam derinlikte** geçer. Üst ve alt yüzeyler aynı hizadadır. Kafes etkisiyle en rijit sistemdir, ağır yük ve büyük açıklıkta tercih edilir.

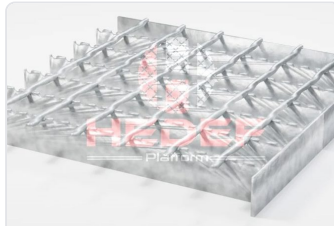
Birleştirme	Pres geçme
Dağıtıcı	Lama
Üst yüzey	Lama ile sıfır
Geçme derinliği	Tam — alt da sıfır

TİPLER HER SİSTEM DÖRT TİPTE ÜRETİLİR



IZGARA

Standart panel



ÇENTİKLİ IZGARA

Kenarı çentik açılmış



BASAMAK

Burun profili + bağlantı kulağı



ÇENTİKLİ BASAMAK

Merdiren detayına uyumlu

MALZEME

S235JR

Yapı çeliği · EN 10025-2
Sertifikalı tedarik

KAPLAMA

Sıcak daldırma galvaniz

TS EN ISO 1461
veya siyah (kaplamasız)

ÖLÇÜ

Projeye özel

Göz aralığı, lama kesiti ve panel ebadı siparişe göre

REFERANS

DIN 24537

Erişim yolları için
TS EN ISO 14122-3

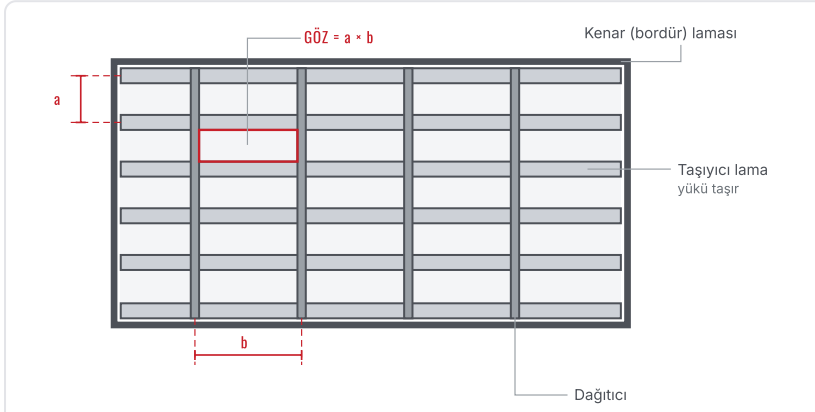
Sistem seçimi teklif aşamasında yapılır. Yük sınıfı, açıklık, göz aralığı ve kaplama isteği şartnameden okunur; uygun sistem ve lama kesiti bu verilere göre önerilir. Süreç **P1 — Teklif Hazırlama** adımıyla başlar.

BÖLÜM 04

IZGARA ANATOMİSİ

Sonraki bölümlerde geçen terimlerin karşılığı. Bir panelde hangi eleman nerede durur, ölçüler nereden alınır ve üç sistemin birleşimi nasıl ayrışır — üretim adımlarını okumadan önce bu sayfa referans alınmalıdır.

4.1 PANEL ELEMANLARI VE ÖLÇÜ TANIMLARI — ÜSTTEN GÖRÜNÜŞ



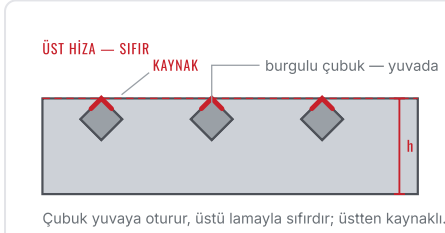
LAMA KESİTİ



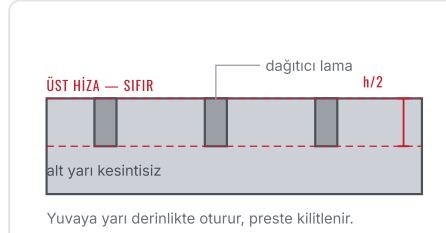
ÖLÇÜ KURALI

Göz aralığı **eksen-eksen** alınır ve $a \times b$ olarak yazılır: **a** taşıyıcı, **b** dağıtıcı aralığıdır. Örnek: **30 x 100 mm**.

4.2 BİRLEŞİM DETAYI — TAŞIYICI LAMA BOYUNCA KESİT



Kare burgulu — burgulu çubuk, yuvada, üstten sıfır + gazaltı kaynak



Yarım geçme — lama, yarı derinlik, kaynaksız



Tam geçme — lama, tam derinlik, kaynaksız

Üç sistemde de üst yüzey düzdür. Dağıtıcı — burgulu çubuk ya da lama — yuvaya oturur ve üstü taşıyıcıyla sıfırlanır; yürüme yüzeyinde çıkıntı kalmaz. Sistemler dağıtıcı tipi, geçme derinliği ve birleştirme yöntemiyle ayrışır. Çizimler şematiktir, ölçekli değildir; bağlayıcı ölçüler onaylı imalat çizimindedir (**P2-P3**).

4.3 BASAMAK — IZGARADAN FARKLI OLAN ELEMANLAR



BASAMAKTA EK İŞLEM

Basamak, ızgara gövdesine **burun profili** ve **bağlantı kulağı** eklenerek üretilir. Bu iki eleman gövdeye kaynakla birleştirilir; kulak delikleri **P8** kontrolünde şablona göre doğrulanır.

Kulak delik eksen montajı doğrudan etkiler; sapma sahada düzeltilemez.

BÖLÜM 05

ON ADIMLI ÜRETİM AKIŞI

Her sipariş aşağıdaki on adımdan sırayla geçer. Kırmızı noktalı satır, o adımda **onay verilmeden bir sonraki adıma geçilmeyen** kontrolü gösterir. Akışın tek dallanma noktası **P9**'dur: ürün galvanize gider ya da siyah olarak sevkiyata hazırlanır. Adım detayları izleyen sayfalardadır.



Geri dönüş yolları. P3'te revizyon gelirse akış P2'ye döner. P8 veya P10'da uygunsuzluk çıkarsa panel ilgili üretim adımına geri gönderilir; düzeltilemiyorsa hurdaya ayrılır ve yerine yenisi üretilir.

01

PROSES

TEKLİF HAZIRLAMA

Müşteri projesi ve/veya teknik şartname doğrultusunda teklifin hazırlanması

FAZ A

Süreç, müşterinin projesi veya teknik şartnamesiyle başlar. Belgeden ürün tipi, göz aralığı, lama kesiti, panel ebatları, yük sınıfı ve kaplama isteği okunur. Şartnamede boşluk varsa teklif yazılmadan önce müşteriye sorulur — sonradan çıkan belirsizlik çizim ve üretim aşamasında maliyetli olur.

YAPILAN İŞLER

- 1 Proje ve şartname incelenir; eksik veya çelişkili bilgi müşteriye yazılı sorulur.
- 2 Ürün tipi ve sistem (kare burgulu / yarım geçme / tam geçme) belirlenir.
- 3 Yük ve açıklık verisine göre lama kesiti ile göz aralığı seçilir.
- 4 Kaplama isteği (galvanizli / siyah) netleştirilir.
- 5 Metraj çıkarılır; birim ve toplam fiyat ile teslim süresi hesaplanır.
- 6 Teklif, geçerlilik süresi ve teknik kabullerle birlikte müşteriye iletilir.

ŞARTNAMEDEN OKUNANLAR

Ürün tipi + sistem
izgara / basamak · geçme / burguluGöz aralığı
a × b (eksen-eksen)Lama kesiti
h × t · yük ve açıklığa görePanel ebadı
bölüntü ve poz sayısıYük sınıfı
yaya / araç / özelKaplama
galvanizli / siyah

Eksik bilgi → müşteriye sorulur, teklif beklemeye alınır

GİRDİ

Müşteri
projesi, teknik
şartname,
talep yazısı

ÇIKTI

Teklif (metraj
+ fiyat + süre)

KAYIT

Teklif formu,
yazışma

02

PROSES

ÜRETİM VE İMALAT ÇİZİMLERİNİN HAZIRLANMASI

Sipariş onayının alınmasının ardından

FAZ A

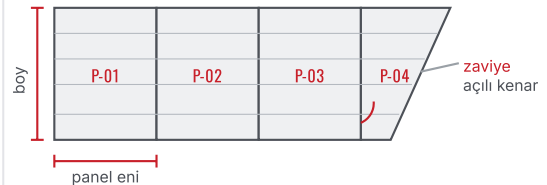
Sipariş onayı gelmeden çizim başlamaz. Onay alındıktan sonra teklifteki kabuller imalat diline çevrilir: panel bölüntüleri, poz numaraları, kesim boyları, zaviye açıları ve basamak varsa kulak delik eksenleri çizime işlenir. Bu çizim, sonraki bütün adımların tek referansıdır.

YAPILAN İŞLER

- 1 Sipariş onayı ve teklif kabulü dosyaya alınır.
- 2 Yerleşim planı çıkarılır; paneller bölüntülenip poz numarası verilir.
- 3 Her poz için taşıyıcı ve dağıtıcı kesim boyları hesaplanır.
- 4 Zaviye (açılı) kenarlar ve açıları tanımlanır.
- 5 Basamakta burun profili ve kulak delik eksenleri ölçülendirilir.
- 6 Malzeme listesi (lama/çubuk metrajı) çizimden üretilir → P4'e girdi.

Çizimde olmayan ölçü üretimde varsayılmaz. Onaylı çizim; P5 kesim boylarının, P7 üretim yönteminin, P8 ölçü ve zaviye kontrolünün, P10 paket listesinin dayanağıdır.

PANEL BÖLÜNTÜSÜ — ÖRNEK



Her poz ayrı ölçülendirilir: kesim boyu, göz yönü, zaviye açısı ve varsa delik eksenleri.

GİRDİ

Sipariş onayı,
kabul edilen
teklif

ÇIKTI

İmalat çizimi +
malzeme
listesi

KAYIT

Çizim (rev. no
ile), sipariş
dosyası

SIRADAKİ → P3

Hazırlanan imalat çizimleri **müşteri onayına** sunulur. Onay dönmeden hammadde siparişi verilmez ve kesim hattı açılmaz — P3 bu akışın ilk durdurucu kontrolüdür.

03
PROSES

PROJE VE İMALAT ÇİZİMLERİNİN MÜŞTERİ ONAYINA SUNULMASI

Akışın ilk durdurucu kontrolü — onaysız üretim başlamaz

FAZ A

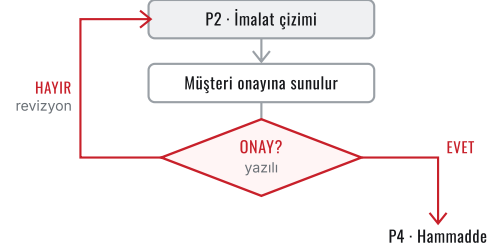
Hazırlanan çizimler müşteriye sunulur ve yazılı onay beklenir. Bu adım bilinçli bir durdurma noktasıdır: onay dönmeden hammadde siparişi verilmez, kesim hattı açılmaz. Amaç, ölçü ve detayları malzeme kesilmeden önce ortak bir belgede sabitlemektir — kesilmiş lamada geri dönüş yoktur.

YAPILAN İŞLER

- 1 Çizimler revizyon numarası ve tarihiyle müşteriye iletilir.
- 2 Müşteri görüşü beklenir; sorular yazılı olarak yanıtlanır.
- 3 Revizyon gelirse çizim güncellenir, numarası yükseltilir ve yeniden onaya çıkar.
- 4 Onaylı çizim sipariş dosyasına işlenir ve üretime **tek geçerli** referans olarak açılır.
- 5 Onay sonrası değişiklik talebi gelirse süre ve maliyet etkisi yazılı bildirilir.

Onaysız üretim başlamaz. Sözlü mutabakat üretimi açmaz; dosyada yazılı onay aranır. Onay tarihi teslim süresinin başlangıcıdır.

ONAY DÖNGÜSÜ

GİRDİ
İmalat çizimi
(rev. no ile)ÇIKTI
Onaylı çizim —
üretimin tek
referansıKAYIT
Yazılı onay,
revizyon
geçmişi04
PROSES

HAMMADDE TEMİNİ

Onaylı proje kapsamında gerekli hammaddelerin temin edilmesi

FAZ A

Malzeme, onaylı çizimden çıkan listeye göre sipariş edilir. Taşıyıcı ve dağıtıcı lamalar ile burgulu çubuk, kesitleri ve kalitesiyle birlikte tanımlanır. Gelen her parti sertifikasıyla birlikte kabul edilir; sertifikasız malzeme üretime alınmaz.

YAPILAN İŞLER

- 1 Çizimden çıkan malzeme listesi (kesit, kalite, metraj) siparişe dönüştürülür.
- 2 Gelen malzeme irsaliye ve sertifika ile karşılaştırılır.
- 3 Kesit ve kalınlık numune bazında ölçülerek doğrulanır.
- 4 Yüzeyde derin korozyon, ezik veya eğrilik olup olmadığına bakılır.
- 5 Uygun malzeme parti bilgisiyle stoklanır; üretime iş emriyle çıkar.

KABUL KRİTERLERİ

Kalite	S235JR (EN 10025-2) — sertifika ile
Kesit	Çizimde belirtilen h × t / çubuk ölçüsü
Belge	Malzeme sertifikası + irsaliye
Yüzey	Derin korozyon, ezik ve eğrilik yok

GİRDİ
Onaylı çizim,
malzeme
listesiÇIKTI
Kabul edilmiş,
partili
hammaddeKAYIT
Sertifika,
irsaliye, giriş
kontrol

FAZ A → FAZ B

Onaylı çizim ve sertifikalı malzeme hazır. Üretim fazı, **P5** taşıyıcı lama ön boy kesimi ile başlar. Bu noktadan sonra ölçünün kaynağı yalnızca onaylı çizimdir.

05
PROSES

TAŞIYICI LAMALARIN ÖN BOY KESİMİ VE YUVA AÇMA

Servo sürücülü hatlarda, istenilen ölçülerde — dağıtıcı yuvaları aynı hatta açılır

FAZ B

Taşıyıcı lamalar, onaylı çizimdeki poz boylarına göre **servo sürücülü hatlarda** kesilir. Servo sürücü, boy ayarını mekanik dayamaya değil konum kontrolüne bağlı: aynı poz binlerce kez kesildiğinde de ölçü sapması birikir.

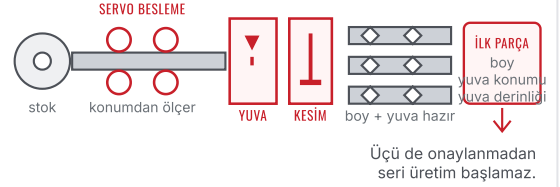
Boy kesimiyle **aynı işlemde**, dağıtıcının oturacağı **yuvalar da açılır** — hem kare burgulu sistemin burgulu çubuğu hem geçme sistemlerin dağıtıcı laması için. Yuva konumu göz aralığını (**b**), yuva derinliği ise dağıtıcının hangi hizada oturacağını doğrudan belirler; bu yüzden göz aralığı hatta değil, **bu adımda** sabitlenmiş olur.

YAPILAN İŞLER

- 1 İş emri ve onaylı çizimdeki poz boyları ile yuva konumları hatta girilir.
- 2 Lama, kesim öncesi doğrultulur ve hatta beslenir.
- 3 Boy kesimi ve dağıtıcı yuvalarının açılması aynı hatta yapılır.
- 4 **İlk parça** kesilir; boy, yuva konumu ve yuva derinliği doğrulanır. Onaylanmadan seri üretim başlamaz.
- 5 Seri kesim yapılır; belirli aralıklarla ara ölçü kontrolü tekrarlanır.
- 6 Kesilen lamalar poz numarasıyla etiketlenip gruplanır; fire ayrılır.

Yuva derinliği sistemi belirler. Kare burgulu ve tam geçmede dağıtıcı üst hizaya sıfırlanır; yarım geçmede yarı derinlikte kalır. Derinlik hatası **P7**'de değil, burada önlenir.

SERVO SÜRÜCÜLÜ HAT — KESİM + YUVA



GİRDİ

Sertifikalı
lama, onaylı
çizim, iş emri

ÇIKTI

Poz boyunda
kesilmiş,
dağıtıcı
yuvaları
açılmış taşıyıcı
lama

KAYIT

İlk parça onayı
(boy + yuva),
ara ölçü kaydı

06
PROSES

DAĞITICI MALZEMELERİN HAZIRLANMASI

Ön boy kesim ve üretime hazırlık işlemlerinin tamamlanması

FAZ B

Dağıtıcı, sisteme göre değişir: kare burgulu üründe **burgulu çubuk**, geçme sistemlerde **lama**. Her ikisi de panel enine göre ön boy kesime alınır ve **P5**'te açılmış yuvalara oturacak şekilde hazırlanır. Malzeme, üretim hattının yanına poz bazında sayılarak verilir; böylece **P7**'de hat beklemeden çalışır.

YAPILAN İŞLER

- 1 Sisteme uygun dağıtıcı tipi seçilir (burgulu çubuk / lama).
- 2 Panel enine göre ön boy kesim yapılır.
- 3 Kesit, **P5**'te açılan yuva geometrisiyle karşılaştırılır — çubuk veya lama yuvaya tam oturmalı.
- 4 Tam geçmede dağıtıcı lamaya karşılıklı yuva açılır.
- 5 Boy ve adet, poz bazında sayılarak doğrulanır; malzeme poz etiketiyle hatta verilir.

SİSTEME GÖRE DAĞITICI VE YUVA

SİSTEM	DAĞITICI	YUVADA OTURMA	BİRLEŞTİRME
Kare burgulu	Burgulu çubuk	Üstten sıfır	Gazaltı kaynak
Yarım geçme	Lama	Yarı derinlik	Pres geçme
Tam geçme	Lama	Tam derinlik	Pres geçme

GİRDİ

Burgulu çubuk
/ lama, onaylı
çizim

ÇIKTI

Ön boyu
kesilmiş,
sayılmış
dağıtıcı

KAYIT

Boy ve adet
kontrol kaydı

FAZ B → FAZ C

Taşıyıcı ve dağıtıcı elemanlar poz bazında hazır. **P7**'de panel, ürün tipine bağlı olarak **pres geçme** veya **gazaltı kaynak** yöntemiyle birleştirilir.

07
PROSES**PLATFORM IZGARALARININ ÜRETİLMESİ**

Ürün tipine bağlı olarak pres geçme sistemi veya gazaltı kaynak yöntemiyle

FAZ C

Panelin birleştirilme yöntemi **ürün tipine bağlıdır** ve onaylı imalat çiziminde sistemle birlikte tanımlıdır; hatta karar verilen bir şey değildir. Bu sayfa pres geçme sistemini, izleyen sayfa gazaltı kaynak yöntemini anlatır.

**PRES GEÇME**Yarım geçme · Tam geçme — dağıtıcı lama yuvaya geçip preste kilitletir **BU SAYFA****GAZALTI KAYNAK**Kare burgulu — burgulu çubuk yuvada, üstten sıfır ve kaynaklı **SAYFA 10****7.1 PRES GEÇME — AŞAMALAR****AŞAMA 1****P5'TEN GELİR****YUVALI LAMA**

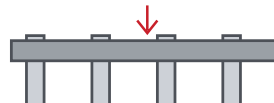
Boyu kesilmiş ve **yuvaları P5'te açılmış** taşıyıcı lamalar hatta gelir. Göz aralığı yuva konumuyla belirlenmiştir.

AŞAMA 2

göz aralığında dizilir

**DİZİM**

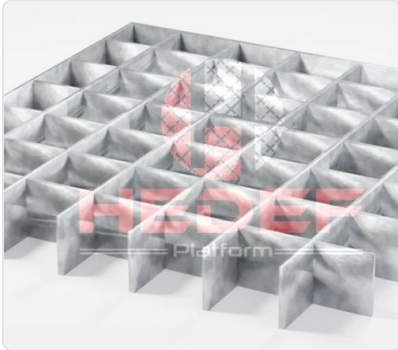
Taşıyıcı lamalar şablona, çizimdeki göz aralığında paralel dizilir.

AŞAMA 3**GEÇİRME**

Dağıtıcı lama yuvalara geçirilir. Yarım geçmede yarı, tam geçmede tam derinliğe iner — derinliği yuva belirler.

AŞAMA 4**PRES**

Pres, bütün kesişimlere aynı anda basar; metal soğuk deformasyonla kilitletir. **Kaynak yoktur.**



Tam geçme panel — dağıtıcı lamalar taşıyıcıyı tam derinlikte kat eder.

HATTA İZLENENLER

- 1 Göz aralığı, ilk panelde şablon üzerinden doğrulanır.
- 2 Geçme derinliği sisteme uygun mu — yarım geçmede alt yarı kesintisiz kalmalı.
- 3 Pres basıncı, lama kesimine göre ayarlanır; düşük basınç gevşek kilitleme yapar.
- 4 Panel köşe gönyesi ve düzlemselliği kontrol edilir.
- 5 Üretilen panel poz numarasıyla etiketlenip **P8'e** verilir.

Kaynaksız birleşim. Pres geçmede ısı girdisi olmadığı için ısı çarpılma oluşmaz; panel düzlemselliği dizim ve pres ayarına bağlıdır.

GİRDİ

Kesilmiş taşıyıcı ve dağıtıcı lamalar, onaylı çizim

ÇIKTI

Birleştirilmiş siyah panel (geçme sistem)

KAYIT

İlk panel onayı, pres ayar kaydı



PRES GEÇME

Yarım geçme · Tam geçme — dağıtıcı lama yuvaya geçip preste kilitletir SAYFA 09



GAZALTI KAYNAK

Kare burgulu — burgulu çubuk yuvada, üstten sıfır ve kaynaklı BU SAYFA

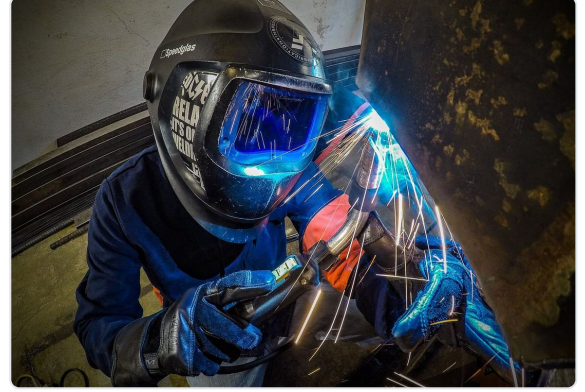
7.2 GAZALTI KAYNAK — YÖNTEM

Kare burgulu sistemde dağıtıcı, burulmuş kare kesitli çubuktur. Çubuk lamanın üstüne oturmaz; **P5**'te açılan yuvaya girer ve üstü taşıyıcı lamayla **sıfırlanır** — yürüme yüzeyi düz kalır, çubuk yüzeyden çıkıntı yapmaz.

Birleşim, çubuğun her taşıyıcıyla kesiştiği noktada **üstten gazaltı kaynakla** yapılır: koruyucu gaz altında, tel elektrotla oluşturulan ark iki parçayı eritip birleştirir. Koruyucu gaz ergimiş banyoyu havanın oksijeninden ayırır — dikişin gözeneksiz ve sürekli olmasını bu sağlar.

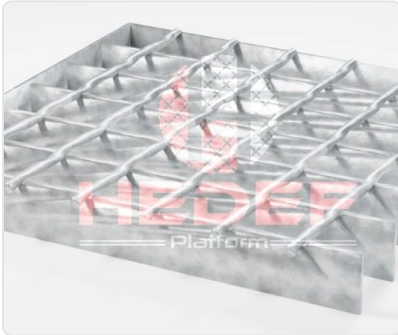
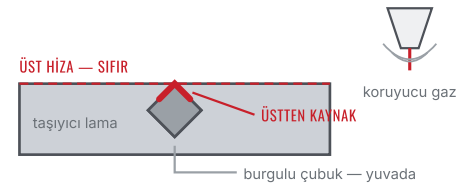
YAPILAN İŞLER

- 1 Yuvaları **P5**'te açılmış taşıyıcı lamalar şablona dizilir.
- 2 Burgulu çubuklar yuvalara oturtulur; üst hizanın sıfırlandığı doğrulanır.
- 3 Kaynak parametreleri (akım, tel hızı, gaz debisi) kesite göre ayarlanır.
- 4 Her kesişim **üstten** kaynaklanır; ilk panelde dikişler gözle muayene edilir.
- 5 Isı girdisi dengeli dağıtılır — tek bölgede yığılma çarpılma yapar.
- 6 Kaynak sonrası çapak ve sıçrıntı temizlenir; **dikiş üst yüzeyden taşmamalı**.
- 7 Panel poz numarasıyla etiketlenip **P8**'e verilir.



Gazaltı kaynakta koruyucu gaz, ergimiş banyoyu havadan ayırır. Ark ışığı ve sıçrıntı nedeniyle maske, eldiven ve kaynakçı önlüğü zorunludur.

KAYNAK NOKTASI — DETAY



Kare burgulu panel — burgulu çubuk taşıyıcı lamanın yuvasında, üstten sıfır ve her kesişim kaynaklı.

7.3 KAYNAKTA İZLENENLER

KONU	NE ARANIR
Üst hiza	Çubuk yuvaya tam oturmuş ve üstü lamayla sıfır mı; yüksek kalan çubuk yürüme yüzeyinde çıkıntı yapar.
Dikiş sürekliliği	Her kesişimde dikiş var mı; atlanmış nokta panelin rijitliğini düşürür.
Gözeneklilik	Gaz debisi düşük veya yüzey kirliyse dikişte gözenek oluşur.
Isı girdisi	Aşırı akım lamada çarpılma ve inceltme yapar; dengeli dağıtılır.
Sıçrıntı / çapak	Temizlenmezse galvanizde kaplama tutunmasını bozar.

GİRDİ

Kesilmiş taşıyıcı lama, burgulu çubuk, onaylı çizim

ÇIKTI

Birleştirilmiş siyah panel (kare burgulu)

KAYIT

Kaynak parametre kaydı, ilk panel muayenesi

08
PROSES**SİYAH MAMULLERİN KALİTE KONTROLÜ**

Ölçü kontrolleri, zaviye kesimleri ve yüzey temizleme işlemleri

FAZ D

Panel üretimden çıktı, ancak henüz kaplanmadı — bu hâline **siyah mamul** denir. P8, ürünün galvanize gitmeden veya sevkiyata hazırlanmadan önceki son teknik denetimidir ve bilinçli olarak buraya konmuştur: **galvanizden sonra düzeltme yapmak, kaplamayı bozmak demektir.** Uygun olmayan panel bir sonraki adıma geçmez.

8.1 ÖLÇÜ VE GEOMETRİ KONTROLÜ

KONTROL	NE BAKILIR	REFERANS
Panel ebadı	En ve boy, poz ölçüsünde mi	Onaylı çizim
Göz aralığı	a × b eksen-eksen doğru mu	Onaylı çizim
Gönye	Köşeler dik mi, köşegenler eşit mi	Köşegen ölçümü
Düzlemsellik	Panel düz zeminde oturuyor mu, burulma var mı	Gözlem + master
Birleşim	Kaynaklıda dikiş sürekliliği; geçmede kilitleme sıklığı	P7 çıktısı
Basamakta	Kulak delik eksen ve burun profili konumu	Şablon

8.3 YÜZEY TEMİZLEME

Yüzey temizliği yalnızca görünüm için değildir: galvanizde **çinko, kirli yüzeye tutunmaz**. Kaynak sıçrantısı, çapak, yağ ve gevşek pas P8'de alınır — bunlar kaplamada boşluk ve zayıf nokta bırakır.

- 1 Kaynak sıçrantısı ve çapak temizlenir.
- 2 Keskin kenar ve uçlar alınır.
- 3 Yağ, gres ve işaretleme kalıntısı giderilir.
- 4 Gevşek pas ve kir mekanik olarak alınır.

Uygunsuzluk çıkarsa: panel ilgili üretim adımına geri gönderilir. Düzeltilemiyorsa hurdaya ayrılır ve yerine yenisi üretilir — galvanize şüpheli panel gönderilmez.

8.2 ZAVİYE KESİMİ

Platform kenarı her zaman dik değildir. Duvara, boruya veya açılı bir konstrüksiyona oturan panellerde kenar, çizimdeki açıya göre kesilir — buna **zaviye kesim** denir. Kesim sonrası açıkta kalan taşıyıcı uçları **kenar laması** ile kapatılır; aksi hâlde hem panel dağılır hem keskin uç kalır.

**GİRİ**

P7 çıkışlı siyah panel, onaylı çizim

ÇIKTI

Ölçüsü doğrulanmış, zaviyesi kesilmiş, yüzeyi temiz siyah mamul

KAYIT

Ölçü kontrol formu, uygunsuzluk kaydı

SIRADAKİ → P9

Panel teknik olarak tamam. **P9**'da siparişe göre yol ayrılır: ürün **sıcak daldırma galvanize** sevk edilir ya da **siyah** olarak sevkisyata hazırlanır.

09 PROSES

YÜZEY KARARI VE SICAK DALDIRMA GALVANİZ

Ürün talebine bağlı olarak galvanize sevk veya kaplamasız sevkiyat hazırlığı

FAZ D

Bu, akıştaki **tek dallanma noktasıdır**. Sipariş galvanizli ise panel kaplama hattına sevk edilir; siyah ise doğrudan **P10** paketlemeye geçer. Karar üretimde verilmez — **P1**'de şartnameden okunur ve siparişte sabitlenir.

Neden galvaniz? Çinko, çeliği iki yönlü korur: fiziksel bariyer oluşturur ve çizik olsa bile **katodik koruma** ile kendini feda ederek çeliğin paslanmasını önler.

9.1 SICAK DALDIRMA GALVANİZ HATTI — SIRASIYLA

01 YAĞ ALMA

Alkali banyoda yağ, gres ve organik kir alınır.

alkali

02 ASİT İLE TEMİZLEME

Pas ve tufal asit banyosunda çözülür; çelik metalik yüzeye iner.

asit

03 DURULAMA

Asit kalıntısı yıkanır; taşınırsa flaks banyosunu bozar.

su

04 FLAKS

Yüzey, daldırmaya kadar oksitlenmeye karşı korunur ve çinkoyu ıslatmaya hazırlanır.

flaks

05 KURUTMA

Nem alınır. Islak parça sıcak çinkoda ani buharlaşmaya yol açar.

ön ısıtma

06 ÇİNKO BANYOSU

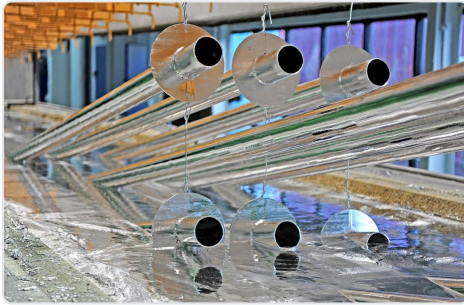
Ergimiş çinkoya daldırılır. Çinko ile çelik arasında **alaşım tabakası** oluşur — kaplama boyası gibi üstte durmaz, yüzeye bağlanır.

≈ 450 °C

07 SOĞUTMA

Kontrollü soğutulur, askıdan alınır ve kontrole verilir.

askıda



06 — Çinko banyosu. Ergimiş çinkodan çıkan parçaların yüzeyi; kaplama bu daldırmada oluşur.



07 — Soğutma. Parçalar askıda, birbirine değmeden soğutulur; temas noktası kaplamada iz bırakır.



Sevk. Soğuyan ürünler kontrol ve paketleme için hattan alınır (P10).

9.2 DALDIRMA ÖNCESİ — ASKI VE DELİKLER

Sıcak daldırmada parça, 450 °C'deki ergimiş çinkoya **tümüyle batırılır**. Bu yüzden iki şey daldırmadan önce çözülmüş olmalıdır: parçanın **nasıl asılacağı** ve çinkonun **nereden girip nereden çıkacağı**.

- 1 **Kapalı hacim bırakılmaz.** İçine çinko giremeyen boşluk hem kaplanmaz hem de içindeki nem ani buharlaşarak tehlike yaratır. Basamakta burun profili ve kulak bölgesi bu yüzden delikli tasarlanır.
- 2 **Akıtma yolu açık olmalı.** Çinko içeri girdiği gibi dışarı da akabilmelidir; hapsolan çinko hem ağırlık hem topaklanma bırakır.
- 3 **Askı noktası seçilir.** Parça askı telinden asılır; askı izi kaplamada küçük bir iz bırakır, bu yüzden görünmeyen bölge seçilir.
- 4 **Paneller birbirine değmez.** Temas eden yüzeyde çinko birleşir, ayrılırken kaplama zedelenir.



Parçalar tek tek askıya bağlanır ve birbirine değmeden daldırılır. Izgarada gözlerin açık olması çinkonun akmasını kolaylaştırır.

9.3 KAPLAMA NASIL OLUŞUR — KESİT



Kaplama yüzeye yapışmaz — çelikte alaşım yapar.
Bu yüzden çizilse bile soyulmaz.

Çinko banyosunda, çelik yüzeyinde **çinko-demir alaşım tabakaları** oluşur; en üstte saf çinko kalır. Kaplama boya gibi yüzeye oturmaz, metalle birleşir. Bu yüzden darbe ve aşınmaya boyadan farklı davranır: kolay soyulmaz.

Kaplama kalınlığı esas metalin kalınlığına bağlıdır. İnce lamada ince, kalın kesitte daha kalın kaplama oluşur — bu bir hata değil, prosesin doğasıdır ve standartta böyle tanımlanır.

9.5 KABUL ÖLÇÜTLERİ

Süreklilik	Kaplanmamış boşluk bulunmaz. Küçük onarım alanları standardın izin verdiği sınır ve yöntemle giderilir.
Yüzey	Keskin çinko diken, damla ve topaklanma olmaz; yürüme ve montaj yüzeyinde pürüz bırakmaz.
Yapışma	Kaplama, normal elleçlemede soyulmaz ve kabarmaz.
Delikler	Kulak ve bağlantı delikleri çinko ile tıkanmamış olmalı; gerekirse açılır.
Görünüm	Mat gri veya parlak yüzey farkı kusur değildir ; çeliğin silisyum içeriğine bağlıdır ve korumayı etkilemez.

9.4 KAPLAMA KALINLIĞI — TS EN ISO 1461

ESAS METAL KALINLIĞI	ORTALAMA KAPLAMA (en az, µm)	TEKİL ÖLÇÜM (en az, µm)
t > 6 mm	85	70
3 mm < t ≤ 6 mm	70	55
1,5 mm ≤ t < 3 mm	55	45
t < 1,5 mm	45	35

Değerler standardın çelik ürünler için verdiği genel tablodur ve referans amaçlıdır. Bağlayıcı olan, sipariş şartnamesinde belirtilen sınıf ile kaplama sonrası düzenlenen ölçüm raporudur. Santrifüjlenen küçük parçalar için standart farklı değerler tanımlar.



Galvaniz sonrası yüzey. Parlaklık farkı çeliğin bileşimine bağlıdır; koruma performansını değiştirmez.

GİRDİ

P8 onaylı siyah mamul, sipariş kaplama isteği

ÇIKTI

Galvaniz kaplı panel (veya siyah panel — kaplama yapılmadan)

KAYIT

Kaplama ölçüm raporu, sevk/dönüş irsaliyesi

10
PROSES**SON KALİTE KONTROL, PAKETLEME VE TESLİM**

Galvaniz kaplama sonrası son kontrolün yapılması, ürünlerin paketlenerek sevk edilmesi

FAZ E

Son adım iki işi birlikte yapar: ürünün **çıkış kalitesini onaylamak** ve sahaya hasarsız ulaşmasını sağlamak. Galvanizli ürün buraya kaplama hattından, siyah ürün doğrudan **P8**'den gelir. Bu noktadan sonra ürünü bir daha biz görmeyiz — onay verilmeden hiçbir panel araca yüklenmez.

10.1 SON KALİTE KONTROLÜ

KONTROL	NE BAKILIR	KAPSAM
Kaplama	Kalınlık ölçümü; süreklilik, damla ve çinko diki yok	Galvanizli
Delikler	Kulak ve bağlantı delikleri çinko ile tıkalı değil	Galvanizli
Ölçü	Panel ebadı ve poz eşleşmesi çizime uygun	Tümü
Geometri	Kaplama sonrası çarpılma veya burulma oluşmamış	Galvanizli
Yüzey	Keskin kenar ve elleçlemeyi engelleyen pürüz yok	Tümü
Adet	Poz bazında adetler sipariş ile birebir	Tümü

Uygunsuz panel sevk edilmez. Düzeltilebilir kusur giderilir ve yeniden kontrole girer; giderilemiyorsa panel yeniden üretilir.



Galvanizli ürünler soğuduktan sonra hattın altına alınır; son kontrol ve paketleme burada başlar.

SAHADA DİKKAT

Galvanizli paneller, **ıslak ve havasız** istiflenirse yüzeyde beyaz pas oluşabilir. Bu genellikle yüzeysel bir olaydır ve korumayı bitirmez; yine de paketlerin **kuru, havalandırılan** bir yerde ve zeminden yükseltilmiş tutulmasını öneririz.

10.2 PAKETLEME VE ETİKETLEME**PAKETLEME**

- 1 Paneller poz bazında, aynı ebat bir arada istiflenir.
- 2 İstif çelik bantla bağlanır; bant altına koruyucu konur.
- 3 Vinç ve forklift ile güvenli kaldırılacak şekilde paketlenir.
- 4 Basamaklar burun profili korunacak biçimde istiflenir.

ETİKET VE BELGE

- 1 Her paket; sipariş no, poz no, ebat ve adet ile etiketlenir.
- 2 Paket listesi çizimdeki pozlarla karşılaştırılır.
- 3 İrsaliye düzenlenir; talep hâlinde kaplama ölçüm raporu eklenir.
- 4 Yükleme öncesi paket sayısı ve etiketler son kez sayılır.

GİRDİ

Galvanizli veya siyah panel, sipariş ve poz listesi

ÇIKTI

Kontrolü tamamlanmış, paketlenmiş, sevke hazır ürün

KAYIT

Son kontrol formu, paket listesi, irsaliye

AKIŞ TAMAMLANDI

Ürün, onaylı çizimdeki hâliyle ve kayıtları tutulmuş olarak müşteriye teslim edilir. Teslim sonrası bildirilen her uygunsuzluk sipariş dosyası üzerinden değerlendirilir; gerekirse proses adımına geri dönülerek nedeni araştırılır.

EK 1

KONTROL NOKTALARI ÖZETİ

Dokümandaki bütün kontroller tek tabloda. **Durdurucu** işaretli adımlarda onay verilmeden bir sonraki adıma geçilmez — bunlar akışın bilinçli fren noktalarıdır. Tablo, üretim ve kalite birimleri için kontrol listesi olarak da kullanılabilir.

POZ	FAZ	PROSES	KONTROL EDİLEN	KABUL ÖLÇÜTÜ / REFERANS	KAYIT	DURUM
P1	A	Teklif	Şartname eksiksiz mi	Ürün tipi, göz aralığı, kesit, yük ve kaplama tanımlı	Teklif formu, yazışma	Bilgi
P2	A	İmalat çizimi	Sipariş onayı ve çizim bütünlüğü	Poz, kesim boyu, zaviye ve delik eksen tanımlı	Çizim (rev. no)	Bilgi
P3	A	Müşteri onayı	Yazılı onay alındı mı	Onaysız üretim açılmaz; revizyonda çizim güncellenir	Yazılı onay, revizyon geçmişi	Durdurucu
P4	A	Hammadde	Malzeme kalitesi ve kesiti	S235JR sertifikalı; kesit çizime uygun; yüzey kabul edilebilir	Sertifika, irsaliye, giriş kontrol	Durdurucu
P5	B	Lama kesimi ve yuva açma	İlk parça: boy, yuva konumu, yuva derinliği	Poz boyu ve göz aralığı çizimle birebir; yuva derinliği sisteme uygun	İlk parça onayı, ara ölçü kaydı	Durdurucu
P6	B	Dağıtıcı hazırlığı	Boy ve adet	Panel enine uygun; poz bazında adet tam	Boy/adet kontrol kaydı	Kontrol
P7	C	Izgara üretimi pres geçme	Göz aralığı, geçme derinliği, pres basıncı	Yarım/tam geçme sisteme uygun; kilitleme sıkı; panel düzlemsel	İlk panel onayı, pres ayar kaydı	Kontrol
P7	C	Izgara üretimi gazaltı kaynak	Üst hiza (sıfır), dikiş sürekliliği, gözenek, ısı girdisi	Çubuk yuvada, üstü lamayla sıfır; her kesişimde dikiş; gözeneksiz; çarpılma yok	Kaynak parametre kaydı, ilk panel muayenesi	Kontrol
P8	D	Siyah mamul kontrolü	Ebat, göz aralığı, gönye, düzlemsellik, yüzey	Onaylı çizim; köşegenler eşit; yüzey temiz (galvanize hazır)	Ölçü kontrol formu, uygunsuzluk kaydı	Durdurucu
P9	D	Galvaniz	Kaplama kalınlığı ve sürekliliği	TS EN ISO 1461 / sipariş şartnamesi; delikler açık	Kaplama ölçüm raporu	Durdurucu
P10	E	Son kontrol ve sevkiyat	Kaplama, ölçü, geometri, adet, paket	Sipariş ve poz listesiyle birebir; paket etiketli	Son kontrol formu, paket listesi, irsaliye	Durdurucu

UYGUNSUZLUK ÇIKARSA

Panel, kusurun kaynaklandığı üretim adımına geri gönderilir ve düzeltme sonrası aynı kontrole yeniden girer. Düzeltilemeyen panel **hurdaya ayrılır** ve yerine yenisi üretilir. Galvaniz sonrası ortaya çıkan ölçü hatası sahada düzeltilmez — kaplamayı zedeler.

KAYITLARIN SAKLANMASI

Bu tablodaki kayıtlar **sipariş dosyasında** birlikte tutulur. Böylece teslimden sonra gelen bir soru, ilgili panelin hangi malzemeden, hangi çizimle ve hangi kontrollerden geçerek üretildiğine kadar geri izlenebilir.

Tablo, dokümanın özetidir. Bir çelişki görülürse ilgili proses sayfasındaki açıklama ile sipariş şartnamesi esas alınır.

EK 2

STANDARTLAR VE KÜNYE

E2.1 REFERANS STANDARTLAR

STANDART	KONU	İLGİLİ
TS EN ISO 1461	Sıcak daldırma galvaniz kaplamalar — özellikler ve deney yöntemleri	P9 · P10
EN 10025-2	Alaşımsız yapı çelikleri — teknik teslim şartları (S235JR)	P4
TS EN ISO 4063	Kaynak yöntem numaraları — gazaltı (MAG) kaynağı: 135	P7
DIN 24537	Çelik ızgara döşemeler — genel ürün referansı	P1 · P2
TS EN ISO 14122-3	Makinelere sabit erişim araçları — merdiven ve korkuluk	P1 · P2

Bağlayıcı olan sipariş şartnamesidir. Yukarıdakiler dokümanın atıf yaptığı referanslardır; bir projede farklı bir standart veya daha sıkı bir ölçüt isteniyorsa şartnamede belirtilir ve teklif aşamasında (P1) kayda geçer.

E2.3 DOKÜMAN KÜNYESİ

Doküman adı	Üretim Prosesleri
Doküman no	HDF-PP-026001
Yayın tarihi	17.07.2026
Sayfa sayısı	16
Hazırlayan	Üretim ve Kalite Müdürlüğü
Kapsam	Kare burgulu, yarım geçme ve tam geçme sistemler; ızgara, çentikli ızgara, basamak ve çentikli basamak tipleri
Geçerlilik	Güncel sürüm HEDEF tarafından yayımlanır

Yürürlük. Bu doküman yayımlandığı tarihteki üretim akışını tanımlar. Üretim hattı, yöntem veya kontrol ölçütlerinde değişiklik olması hâlinde güncel sürüm HEDEF Platform Izgara tarafından yayımlanır.

E2.2 GÖRSEL KAYNAKLARI VE LİSANSLAR

Ürün görselleri ve teknik çizimler HEDEF Platform Izgara'ya aittir. Galvaniz ve kaynak fotoğrafları, ticari kullanıma açık **Creative Commons** lisansı ile yayımlanmış kaynaklardan alınmıştır; lisans gereği eser adı, yazar ve lisans aşağıda belirtilmiştir. Fotoğraflar yalnızca boyutlandırılmış, içerikleri değiştirilmemiştir.

SAYFA	ESER / YAZAR	LİSANS
Kapak · 10	"Mig Welding Overhead" — Prowelder87 commons.wikimedia.org/wiki/File:Mig_Welding_Overhead.jpg	CC BY-SA 4.0
12 · 13 · 14	"Sumgayit Technologies Park — hot-dip galvanization 01 / 02 / 03" — Wertuose commons.wikimedia.org/wiki/File:Sumgayit_Technologies_Park_-_hot-dip_galvanization_01.jpg	CC BY-SA 4.0
12	"Hot-dip galvanization process" — jimpg2_2015 commons.wikimedia.org/wiki/File:Hot-dip_galvanization_process.jpg	CC BY-SA 2.0
3 · 4 · 9 · 10	Ürün görselleri, teknik çizimler, akış şeması ve proses şemaları HEDEF Platform Izgara — kurumsal görsel varlıklar	© HEDEF



HEDEF PLATFORM IZGARA GÜÇ, ZEMİNLE BAŞLAR

Hedef Platform Izgara Metal Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi
Fatih Mah. 3111. Cad. No: 2 A 3 · Kahramankazan / ANKARA
0545 767 14 24
hedef@hedefplatformizgara.com ·
www.hedefplatformizgara.com
Vergi Dairesi / No: Kahramankazan / 4611204558