

GRUP: 3610

SERAMİK YER KAROSU VE DUVAR KAROSU

Ülkemizde üretilen duvar karosu boyutları TS 202'ye göre kare veya dikdörtgen şekilde olabilmektedir. (15 x 15 cm, 15 x 22,5 cm vb.) Üretilen yer karosu boyutları 10 x 10 cm., 10 x 20 cm, 20 x 20 cm, 20 x 30 cm'dir. Bununla birlikte siparişe bağlı olarak değişik boyutlarda ve özel şekillerde yer ve duvar karosu imalatı da yapılabilmektedir. İmalatta bölümler ve iş akışı şöyledir.

a) Tek Pişirim Yer Karosu

b) Karofayansta ve Çift Pişirim Yer

Karosunda

Ham madde stoklanması	Ham madde stoklanması
Harman hazırlama	Harman hazırlama
Masse hazırlama	Masse hazırlama
Şekillendirme	Şekillendirme
Firit ve sır hazırlama	Firit ve sır hazırlama
Kurutma	Kurutma
Sırlama ve dekorlama	1. Pişirme (biskü pişirme)
Pişirme	Sırlama ve dekorlama
Kalite ayırma	2. Pişirme (glazür pişirme)
Ambalajlama	Kalite ayırma
	Ambalajlama

1- Hammadde Stoklama ve Hammadde Hazırlama

Ocaklardan çıkarılıp fabrika sahasına getirilen hammaddeler fabrikaya ait açık stok sahasında stoklanır. Bu hammaddeler sert ve yumuşak olmak üzere iki gruptur. Yumuşak hammaddeler (plastik hammaddeler) çeneli kırıcılardan geçirilerek harmanlanır. Buradan fabrika kapalı silolarına kullanılmak üzere depolanır. Sert hammaddeler ise primer kırıcılardan sonra sekonder kırıcılarda ince kırılarak kapalı silolara depolanır. Bu işlemler esnasında harmanlama da gerçekleştirilir.

2- Harman Hazırlama

Reçeteye göre hammaddeler, % 36-40 su ve % 0,4-0,6 elektrolitler yardımıyla bilyalı değirmenlerde değişik öğütme sürelerinde yaş öğütme metoduna göre öğütürler. Öğütme 63 mikron elekte yaş sistemle % 5-8 bakiye verecek tane iriliğine kadar devam eder. Harman hazırlamada kuru yöntem de kullanılabilir.

Bilyalı değirmenlere bir şarjda ne miktar katı madde konduğu ve öğütmenin ortalama kaç saat sürdüğünü saptanır. Değirmenlerin öğütme kapasitesi aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$D = (K \times 24) / (s \times 1000) \text{ (ton/gün) kuru madde}$$

Burada

K= Değirmenlere bir şarjda konan toplam katı madde miktarı (kg)

S= Ortalama öğütme süresi (saat)

Çamur reçeteleri ülkemizin değişik bölgelerinden çıkarılan ham madde çeşitlerine, üretilen mamül türlerine bağlı olarak ve firmadan firmaya çok değiştiğinden ham madde tür ve miktarlarının tespitinde firmanın reçetesi esas alınır. Esas ham maddeler kil, kaolin, feldspat, dolomit, talk ve mermer olmakla birlikte bunlara ek olarak ya da bunların bir bölümünün yerine başka maddeler de kullanılabilir.

Reçetede maddelere ek olarak % 0,34 oranında sodyum silikat ile % 0,17 oranında sodyum karbonat kullanılmaktadır. Bu iki maddeden başka katkı maddeleri de kullanılabilir. Bunların türü ve miktarı ekspertiz heyetince saptanır. Değirmenlerde öğütme için ton başına 4 kg. flint taşı, astar malzemesi olarak aynı miktarda sleks taşı verilir.

Değirmenlerde bunlardan başka malzemeler de kullanılabilir. Örneğin kaplama malzemesi olarak yumuşak kauçuk levha ve öğütücü olarak alüminyum oksit bilya vb. kullanılabilir. Bunların miktarı eksper heyetince saptanır.

3- Masse Hazırlama:

Stok havuzlarından alınan ve % 36-40 su içeren homojenize çamurun rutubeti, püskürtme kurutucu (spray-dryer) veya diğer sistemlerle ortalama % 6'ya düşürülür. Bu ise şekillendirmeye hazır bir granüle massedir. Eld edilen granüle masse homojenizasyon ve olgunlaşmayı sağlamak amacıyla pres üstü silolara depolanarak bir süre bekletilir.

Püskürtme kurutucuda, belirli tane iriliğinde granüle malzeme eldesi için püskürtme memeleri kullanılır. 125 ton granüle masse için püskürtme memesi ihtiyacı 1 adettir.

Püskürtme kurutucunun saatlik ya da günlük kapasitesi saptanarak dar boğaz oluşturup oluşturmadığı araştırılır. Püskürtme kurutucu yerine başka bir kurutma sistemi kullanılıyorsa bunun türü ve kapasitesi eksper heyetince yerinde tespit edilir.

4- Şekillendirme (Presler):

Pres üstü silolardan alınan yaklaşık % 6 rutubetli granüle malzeme, pres tablalarındaki kalıpların şekline göre belirli bir basma gücü ile şekillendirilir.

Yer ve Duvar Karosu Şekillendirme Kapasitesi (P)

$$P = S_{ort} \times A \times N \times 60 \text{ (m}^2\text{/saat)}$$

formülü ile hesaplanır.

Burada,

$$S_{ort} = (S_{maks} + S_{min})/2 \text{ dir.}$$

S_{maks} = Maks stok miktarı (strok/dk)

S_{min} = Min. stok miktarı (strok/dk)

A = Pres tablasına bağlanmış kalıpta 1 defada şekillendirilen yarı mamul boyutu (m^2) kalıp birkaç gözlü ise toplam m^2 alınır. Şekillendirilen yarı mamul boyutları ayrıca yazılacaktır.

N = Faal durumdaki pres adedi. (Yedek presler dikkate alınmaz)

R = Pres verimi.

Tekli basan preslerde: R = % 85

Çoklu basan preslerde: R = % 65 alınır.

Kalıplık çelik ihtiyacı grup 3811-(d) Dayanıklı tüketim makinaları imalat grubuna göre kalıp atölyesinde mevcut metal işleme makinalarının puanına göre hesaplanır.

5- Frit Hazırlama:

Tek ve çift pişirim yer karoları ile duvar karolarında çok çeşitli sırlar kullanılmaktadır. Sır üretimi için öncelikle frit üretimi gerekir.

Sır ve frit reçeteleri, üretilen mamul türlerine kullanılan masse bileşimine göre ve firmadan firmaya çok değiştiğinden sır ve frit ham maddelerinin hesaplanmasında firma reçetesi esas alınır. Frit ana ham maddeleri feldspat, kolemanit, borik asit, boraks, kurşun oksit, kaolin, kuvars, zirkonyum silikat ve mermer olmakla birlikte bunlara ek olarak ya da bunların yerine başka maddeler de kullanılabilir.

Karışım ortalama 1400⁰ C'de eritilir. Eritme süresi 4-5 saattir. Akkor halindeki erimiş cam faz havuz içerisindeki suya boşaltılarak kristal frit elde edilir. Buradan silolara alınarak kullanılmak üzere stoklanır. Frit sırrın temel maddesidir. Fritleşme esnasında frit bileşimine bağlı olarak yaklaşık % 20 kayıp meydana gelir. Yani 1 ton frit reçetesi şarjından eritme sonunda 800 kg. mamul frit elde edilir.

Döner frit fırınlarında fırın iç cidarını kaplamada stampmasse, sabit şartlı fırınlarda yüksek alüminalı refrakter tuğla kullanılır.

1 mamul frit için,

12 kg. Stampmasse veya

35 kg. yüksek alüminalı refrakter tuğla ihtiyaç olarak verilir.

6- Sır Hazırlama:

Hazırlanan frit, bilyalı yaş öğütme değirmenlerinde reçete kapsamına göre doldurularak talebe bağlı olmakla birlikte genellikle DIN 100 elekte % 0,2-1 bakiye verecek tane iriliğine kadar öğütülür.

Hazırlanan sır,

I. Çift pişirim,

II. Tek pişirim,

III. Sırlı pişirme sıcaklığına göre belirli oranlarda frit ve ham madde içerir.

Sır reçetesinde frite ek olarak kullanılacak maddeler, esas itibariyle, feldspat, dolomit, kuvars, kaolin, talk, çinko oksit, alüminyum oksit, titan dioksit, kalay oksit, seryum oksit, zirkonyum silikat, bakır oksit, mangan oksit, nikel oksit, krom oksit, kobalt oksit ve seramik boyaları olmakla birlikte bunlara ek olarak başka maddeler de kullanılabilir.

7- Çift Pişirim Sisteminde:

7.1. Bisküi Fırınları:

Çift pişirimde kullanılan 1. pişirimdir. Yer ve duvar karoları tünel fırınlarda vagonlar üzerinde veya pasaj fırınlarda, pasajlarda bloklar halinde istif edilerek pişirilir.

Bisküi fırınları kapasitesi (8.4) bölümünde verilen formüle göre hesaplanır.

7.2. Sırlama:

Bant üzerinden yarı mamul yer ve duvar karoları geçerken bir düzen yardımı ile sırlama yapılır.

1 m² bisküi halinde yer karosu için sır ihtiyacı 0,9 kg. ile 1,8 kg. arasında değişir (ortalama 1,35 kg.).

1 m² bisküvi halinde fayansa fire dahil 1 kg. sır kullanılır.

7.3. Glazür Fırınları:

Sırlanmış yer ve duvar karoları, tünel fırınlarda veya plakalı ya da plakasız rulolu fırınlarda pişirilir.

Fırın kapasiteleri (8.4) bölümünde verilen formüle göre hesaplanır.

8- Tek Pişirim Sisteminde:

8.1. Kurutma Fırınları:

Preslerden çıkan yaklaşık % 6 rutubetli yarı mamul yer karoları şekillendirme rutubetinden uzaklaştırmak amacıyla kurutma fırınlarına verilir. Kurutma işlemi max. 100⁰ C-150⁰ C sıcaklıklarda yapılır.

8.2. Sırlama:

Kurutmadan çıkan yarı mamul yer karoları sırlama bandından geçerken bir düzen yapımı ile sırlanırlar.

1 m² ham yer karosu için sır ihtiyacı 0,9 kg. ile 1,8 kg. arasında değişmektedir (ortalama 1,35 kg.)

8.3. Pişirme Fırınları:

Sır ve bisküi birlikte pişerler. Pişirmede, tünel veya rulolu fırınlar kullanılır. Pişirme fırınları kapasitesi, (8.4) bölümünde verilen formüle göre hesaplanır.

8.4. Fırın Kapasiteleri Hesabı (Sadece 1 fırın için):

Tek veya çift pişirim yer karosu imalatında,

a) Tünel veya pasaj fırınlar,

b) Rulolu fırınlar kullanılır.

a- Tünel veya pasaj fırın kapasitesi (TF)

$$TF = (1440 \times n) / B \text{ (m2/gün)}$$

formülü ile hesaplanır.

Burada,

B= Fırın besleme periyodu (dk) (fırına kaç dakikada 1 vagon veya pasaj veriliyor)

n= 1 vagona veya bir pasaja yüklenen karo miktarı (m²)

1440= 60 (dk/saat) x 24 (saat/gün)'den elde edilir.

b= Rulolu fırın kapasitesi (RF)

$$RF = (1224 \times L \times b) / T \text{ (m2/gün)}$$

formülü ile hesaplanır.

Burada

L= Fırın boyu (m.)

b= Fırın genişliği (m.) (örneğin, fırına 1 sırada 8 adet 15 cm x 15 cm karo yükleniyorsa b ölçüsü olarak 8 x 15 cm.= 1,20 m. değil, kenardaki boşluklar da ilave edilerek hesaplanır.)

T= Pişirme süresi (dk)

1224= 60 (dk/saat) x 24 (saat/gün) x % 85 (Fırın alanından faydalanma oranı)'den elde edilir.

Yer ve duvar karosu imalatı yapan tesislerde kapasiteyi genellikle son pişirme fırınları tayin eder.

Bu nedenle kapasiteye esas olarak mamul karoların çıktığı son fırın alınır. Ancak, diğer bölümlerin tek pişirim veya çift pişirimde (Bisküi fırınları, kurutma fırınları, şekillendirme ünitesi vb.) dar boğaz teşkil edip etmediği hesaplamaları açık olarak gösterilerek belirtilir. Son pişirme fırınları kapasitesi, eksper heyeti tarafından formüle göre hesaplanır.

1 m² mamul yer karosu 18 kg.'dir (17 kg. ham madde 1 kg. sır).

1 m² mamul 6 mm. duvar karosu 9,8 kg.'dir (9,2 kg. ham madde 0,6 kg. kuru sır)

Artistik ve dekoratif karolarda 1 m² mamul karo 21 kg. olabilir.

(19,5 kg. ham madde 1,5 kg. kuru sır).
Ünitelerdeki fire oranları şöyledir:

	Yer Karosu Tek Pişirim	Yer Karosu Çift Pişirim	Duvar Karusu
Stoklama	% 3	% 3	% 3
Harman hazırlama	% 3	% 3	% 3
Masse hazırlama	% 2	% 2	% 2
Şekillendirme	% 3	% 3	% 3
Kurutma	% 2	% 2	% 2
1. Pişirme	-	% 10	% 10
Sırlama ve Dekorlama	% 3	% 3	% 3
2. Pişirme (glazür pişirme)	% 10	% 10	% 6
<u>Kalite ayırımı ve ambalaj</u>	-	-	% 2
Toplam Fire	% 26	% 36	% 34
Toplam Verim	% 74	% 64	% 66

Ham Madde Hesabı:

Yukardaki toplam fire ve toplam verim oranlarına göre ham madde hesabı aşağıda gösterildiği şekilde yapılır.

1000 m² mamul yer karosu için (1000 x 17= 17.000 kg.)

Gerekli ham madde tek pişirim için: 17.000/0,74= 22.973 kg.

çift pişirim için: 17.000/0,64= 26.593 kg.

1000 m² mamul 6 mm. karo fayans için (1000 x 9,2= 9.200 kg.)

Gerekli ham madde miktarı: 9.200/0,66= 13.939 kg.

Sır İhtiyacının Hesaplanması:

Sırlanmış yer karosunda fire % 4 (verim % 96), karo fayans için % 8 (verim % 92)'dir.

1000 m² Mamul Yer Karosu İçin:

1000/0,96= 1042 m² ham yer karosu gereklidir.

Mertekareye ortalama 1,35 kg. sır üzerinden sır ihtiyacı;

1042 x 1,35= 1407 kg.

1000 m² Mamul 6 mm. Karo fayans İçin:

1000/0,92= 1087 m² bisküi halinde karo fayans gereklidir. Metrekareye 1 kg. sır üzerinden sır ihtiyacı;

1087 x 1= 1087 kg. sır.

Frit İhtiyacının Hesaplanması:

Sır reçetelerinde frit ve diğer sır ham maddeleri ihtiyacı hesaplanır. Sır reçetelerinden hesaplanan frit miktarı kayıpsız frittir. Fritleşme esnasında % 20 kayıp meydana geldiğine göre sır reçetelerinden hesaplanan frit miktarı 1,25 ile çarpılarak gerçek frit ihtiyacı bulunur.

10- Dekorlu Fayans İmalatı:

Desenleme, el tezgahlarında veya makina ile yapılır. El tezgahlarında 1 işçinin 1 saatte, 15 cm x 15 cm ebadında fayanslardan randıman dahil 7 m² desenleme yaptığı kabul edilir. Makina ile desenlemede ise kronometraj yapılır. 3. pişirim fırını var ise kapasitesi, desenleme ile kontrol edilir

ve dar boğaz olan kısım hesaplamada esas alınır. 2. pişirim ve 3. pişirim aynı fırında gerçekleşiyorsa firma programına göre fırın kullanma süreleri dikkate alınarak beyaz, desenli ve renkli fayans imalat miktarları ayrı ayrı belirlenir.

a) Pişmiş mamul üzerine dekor yapılıyorsa

1 m² dekorlu fayans için fire dahil ihtiyaç maddeleri:

Seramik boyası	: 20 gr.
Medyum	: 5 gr.
Foto emülsiyon	: 0,5 gr.
Ragle lastiği	: 0,3 mm.
Elek yapıştırıcı	: 0,5 gr.
Fixativ	: 8 gr.
Gaz yağı veya tiner	: 0,005 lt veya 0,0005 lt alkol.
Suni ve sentetik elyaftan elektrik	250 m ² , dekorlu fayans için 1 m ²

b) Ham sır üzerine dekor yapılıyorsa,

1 m² dekorlu fayans için fire dahil ihtiyaç maddeleri:

I- Seramik boyası ile,

Medyum	: 24 gr.
Seramik boyası	: 24 gr.
Özel frit veya flux	: 32 gr.
TOPLAM	: 80 gr/pasta.

II- Dekor boyası ile,

Medyum	: 32 gr.
Dekor boyası	: 48 gr.
Fixativ	: 8 gr.
Foto emülsiyon	: 0,5 gr.
Sensitizer	: 0,05 gr.
Elek yapıştırıcı	: 0,5 gr.
Elek yapıştırıcı katalizörü	: 0,05 gr.
Ragle lastiği	: 0,3 mm.
Elek temizleyici	: 0,005 lt.
Elek sertleştirici	: 0,05 gr.
Suni ve sentetik elyaftan elektrik	: 250 m ² dekorlu fayans için 1 m ²

11- Kalite Ayırım Ve Ambalajlama:

Son fırından çıkan mamul yer ve duvar karoları, kalite ayırımından sonra iç veya dış piyasaya sevk edilme durumuna göre ambalajlanıp stoklanır.

1 m² yer karosu için, aşağıdaki ambalaj malzemeleri kullanılır.

	İç Piyasa	Dış Piyasa (İhracat)
Oluklu mukavva	250 (gr.)	250(gr.)
Polietilen film	17 (gr.)	23 (gr.)
Yapışkan band	0,8 (m)	0,8 (m)

Plastik veya çelik çember	-	1 (m)
Kereste	0,03 (m ³)	0,05 (m ³)
Ambalaj tel zımbası	6 (gr.)	6 (gr.)
Seperatör kartonu	10 (gr.)	10 (gr.)

1 m² duvar karosu için aşağıdaki ambalaj malzemeleri kullanılır:

	<u>İç Piyasa</u>	<u>Dış Piyasa (İhracat)</u>
Oluklu mukavva	145 (gr.)	145(gr.)
Poliyeten film	-	12 (gr.)
Yapışkan band	0,4 (mt)	0,4 (mt)
Plastik veya çelik çember	-	0,75 (mt)
Kereste	-	0,04 (m ³)
Ambalaj tel zımbası	2,5 (gr.)	2,5 (gr.)
Stropor	0,0002 (m ³)	0,0002 (m ³)

12- Yakıt İhtiyacı:

Kullanılan yakıt cinsi belirtilmek suretiyle alt ısı değeri alınır (Fuel-Oil'de 9600 K cal/kg, LPG'de 11000 K cal/kg, Jeneratör gazında 1500 Kcal/m³,tür). Hesaplamalar da yakıtın alt ısı değerine göre yapılır.

- Püskürtme kurutucuda, 1 kg. % 6 rutubetli masse için 500 Kcal.
- Frit fırınlarında, 1 kg. mamul frit için 8000 Kcal.
- 1. Pişirim fırınlarında 1 kg. bisküi halinde karo fayans için 800 Kcal.
- 2. Pişirim fırınlarında, 1 kg. duvar karosu için
 - Tünel tipi fırınlarda :1200 Kcal.
 - Setter slablı rulolu fırınlarda : 700 Kcal.
 - Plakasız rulolu fırınlarda : 400 Kcal.
- Dekorlanmış 1 metrekare karo fayans pişirme için :250 Kcal.

Çift Pişirim Yer Karosunda:

- Bisküi fırınlarında 1 kg. bisküi için :1400 Kcal.
- Glazür fırınlarında 1 kg. yer karosu için : 900 Kcal.

Tek Pişirim Yer Karosunda:

- Kurutma fırınlarında 1 kg. ham karo için : 200 Kcal.
 - Tünel pişirme fırınlarında 1 kg. yer karosu için : 2000 Kcal.
 - Setter slablı rulolu fırınlarda 1 kg. yer karosu için : 1200 Kcal.
 - Plakasız rulolu fırınlarda 1 kg. yer karosu için : 400-700 Kcal.
- üzerinden yakıt ihtiyacı hesaplanır.

Hammadde ocaklarında firma mülkiyetindeki iş makinaları ile fabrika sahasında mevcut üretimle ilgili araçların yakıt ihtiyaçları ise mevcut yakıt kriterlerine göre düzenlenir.

Fırınlar için ihtiyaç maddeleri (Ateş çimentosu, boşluklu rulman, fayans kaseti, kaset bağlantı plakası, kaset mesnet ayağı, rulo, vb.) firma talebine göre yıllık ihtiyaç olarak verilir.