

DOĞRAMA ÜRETİMİNDE MALZEME TÜKETİMİNİN İNCELENMESİ

Ar. Gör. Derya SEVİM KORKUT¹⁾
Prof. Dr. Ahmet KURTOĞLU¹⁾

Kısa Özet

Araştırmada farklı boyutlara sahip ahşap, plastik (PVC) ve hafif metal (alüminyum)'den doğrama üretiminde malzeme tüketim miktarları ve maliyet analizlerinin karşılaştırılması yapılarak, gerek malzeme tüketimi ve gerekse maliyetleri hususunda hangi doğrama türünün daha elverişli olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonuçta; ahşap doğrama üretiminde malzeme tüketim miktarının plastik doğrama üretimindeki malzeme tüketim miktarından daha az olduğu ancak alüminyum doğrama üretimindeki malzeme tüketim miktarından daha fazla olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pencere doğraması, Malzeme tüketim miktarı, Maliyet analizi

INVESTIGATION OF THE MATERIAL CONSUMPTION IN THE FRAME PRODUCTION

Abstract

In this study, the material consumption and their costs were compared for different sizes of wood, plastic (PVC) and light metal (aluminium) framing to determine the most suitable frame type. According to this material consumption, less material is needed for the wood framing compared to the plastic framing but it is determined that material consumption of aluminium frames are more.

Keywords: Window Framing, Material Consumption, Costing Comparison

1.GİRİŞ

Bina bölümlerinin dış çevre ile ışık ve hava ilişkisini sağlayan bina duvarlarına bırakılan boşluklara yerleştirilen yapı elemanlarından olan pencereler, mimarın dili olup, meşhur Fransız mimarı CORBOUSIER'in yıllarca önce söylediği gibi yapının görünüşünün resmini oluşturmaktadır (KURTOĞLU/DİLİK 1995).

Yapıların kullanım alanları ve işlevselliği ile içinde yaşayanların sağlık ve yaşamı üzerinde etkili bulunan yapı elemanlarından pencerelerin görevleri genel olarak kısaca; iç hacimlerin yeterli ölçüde aydınlatılması, etkili bir havalandırma, iç hacimlerin dış çevreyle bağlantısını kurmak, hacimlerin yerleşme düzenine katkıda bulunmak, ısı, ses, yağmur, rüzgar, ışık ve güneşe karşı korunum sağlamak, kolay ve rahat temizlik yapmayı sağlamak, ekonomik

¹⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı

olma, az bakım ve onarım masrafı ile korumasının sağlanması şeklinde belirtilebilir (KURTOĞLU 1999).

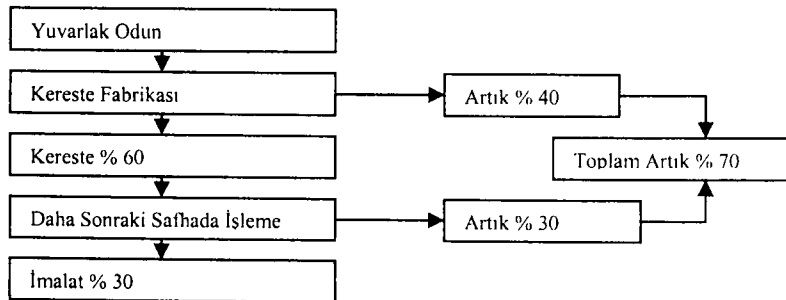
Son yıllardaki Avrupa pencere pazarı, ICCG (2001) verileri esas alınarak özetlenecek olursa; Avrupa'da toplam olarak 1999 yılında 78.763.531 ünite, 2000 yılında ise 78.224.053 ünite pencere üretilmiş olup, 2000 yılında 1999 yılına göre pencere üretiminde % 0.7'lik bir daralma belirlenmektedir. Ahşap pencere üretimi 1999 yılında 23.361.844 ünite, 2000 yılında 22.841.053 ünite olup, toplam pencere üretiminin ortalama % 29.20'sini oluşturmaktadır. 2000 yılında 1999 yılına göre ahşap pencere üretimi % 2.2 daralma göstermektedir. PVC pencere üretimi ise 1999 yılında 31.737.641 ünite iken, 2000 yılında 30.785.736 üniteye düşmüştür. Bu miktar toplam pencere üretiminin % 36.35'ini ifade etmektedir. Bir önceki yıla göre % 3.0'lük bir daralma görülmektedir. Metal pencere üretimi ise 1999 yılında 20.405.372 ünite iken bu miktar 2000 yılında 21.195.967 üniteye çıkmıştır. Oransal olarak toplam üretimin % 27.10'unu oluşturmaktadır. Bir önceki yıla göre % 3.9'luk bir artış belirlenmektedir (ANONİM 2002).

DİE "Devlet İstatistik Enstitüsü" 1999 yılı sonu verilerine göre Türkiye'de 11.6 milyon konut bulunmaktadır. Türkiye'nin bugün için 70 milyona yaklaşan nüfusu dikkate alındığında, konut açığı çok yüksektir. Yılda ortalama 500-600 bin konuta gereksinim olduğu varsayılmaktadır (ANONİM 2002). Ülkemizde her konutta örneğin 9-10 pencere olduğu kabul edilirse, yılda ortalama 18-20 milyon civarında pencere üretildiği ortaya çıkmaktadır. Avrupa'da standart bir pencere birimi 1.69 m², ülkemizde ise 2.10 m² olduğu kabul edilirse ortaya oldukça büyük miktarda ağaç malzeme tüketiminin ortaya çıktığı görülmektedir (KURTOĞLU 2000).

Bilindiği gibi tomruktan kereste üretiminde fire oranı ortalama % 40, keresteden pencere profili üretiminde ise ortalama % 30 kabul edilmekte olup, üretilen en son ürün miktarı yaklaşık % 40 bulunmaktadır (KURTOĞLU 2000).

Orman ürünlerine olan talebin artması, buna karşın orman kaynaklarının hem ülkemizde hem de dünyada giderek azalması ve bunun sonucu olarak kısıtlı olan odun hammaddesinin fiyatındaki aşırı artışlar, üreticileri hammaddeyi en verimli şekilde değerlendirmeye yöneltmiştir. Hammadde olan ağaç malzemenin en az fire ile değerlendirilmesi, gerek ülke ekonomisi gerekse ağaç malzeme işleyen işletmelerin ekonomisi açısından son derece önemlidir (SOFUOĞLU 2000).

FRUHWALD (1999) tarafından masif ağaç malzemenin işlenmesiyle ilgili yapılan çalışmada pencere çerçevesi üretimindeki artık miktarları Şekil 1'de gösterilmiştir. Bu çalışmada yuvarlak odun (tomruk)'dan son ürün (masif ağaç malzemedan elde edilmiş pencere)'e kadar geçen süreç içindeki artık olarak belirtilen masif ağaç malzemeler % olarak verilmiştir.



Şekil 1: Tomruktan pencere çerçevesi üretimine kadar artık miktarları (FRUHWALD 1999)

Pencere çerçevesi üretiminde karşılaştırmalı eko bilançonun çıkarılması, yapı elemanlarının üretim alanında eko bilançosu çıkarılan ilk üründür. Bunun nedeni olarak PVC, alüminyum ve ağaç malzemenin birbiri ile büyük rekabeti sayılabilir. Böylece piyasada eko bilançosu üstün olmakla olumlu rekabet koşulları elde edilmeye çalışılmaktadır. Eko bilançonun çıkarılmasının amacı pencere üretimi için mesleki eko bilanço ortaya çıkarmaktır.

Pencere üretiminde eko bilançonun çıkarıldığı mekan doğal olarak pencerenin üretildiği atölye olmaktadır. Zaman birimi olarak genellikle ekonomik bir yıl esas alınmaktadır. Karar vermedeki kriterlere diğer orman ürünlerine ek olarak cam ve donanımlarda eklenmektedir. Cam ve aksesuarlar genellikle bütün pencerelerde kullanılmaktadır. Ancak eko bilançoya katılması da gerekmektedir.

Pencere üretiminde iş safhaları veya aşamalarındaki veriler toplanarak toplam eko bilanço çıkarılmaktadır. Üretim tekniği bakımından yüzey işlemleri, kurutma iş safhaları ile montaj ve depolamayı birbirinden ayırmak uygun olmamaktadır. Üretimde kullanılan ham, yardımcı ve yarı mamullerle, elektrik ve ısı enerjisi gibi işletme girdileri miktar olarak saptanmakta ve çıktı olarak ise son ürün pencere ile artık olarak satılma olanağı olan parçalar esas alınmakta ve ayrıca üretim sırasında ortaya çıkan emisyonlar göz önüne alınmaktadır.

2. MALZEME VE YÖNTEM

Ülkemizde doğrama üretiminde malzeme tüketiminin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışma çoğunlukla kullanılan aşağıda belirtilen 8 farklı standart boyutlara sahip ahşap, plastik (PVC), hafif metal (alüminyum) malzemelerden üretilmiş olan doğrama tipleri üzerinde çalışılmıştır;

- 1500x1500 mm boyutlara sahip tek kanatlı pencere
- 1300x1500 mm boyutlara sahip tek kanatlı pencere
- 1300x1200 mm boyutlara sahip tek kanatlı pencere
- 1300x800 mm boyutlara sahip tek kanatlı pencere
- 500x500 mm boyutlara sahip tek kanatlı pencere
- 1300x2000 mm boyutlara sahip iki kanatlı pencere
- 1500x2000 mm boyutlara sahip iki kanatlı pencere
- 900x1700 mm boyutlara sahip iki kanatlı pencere

Farklı boyutlara sahip ahşap, plastik ve alüminyum pencerelerin üretiminde malzeme tüketim miktarlarını kıyaslamak üzere göz önünde tutulan malzemeler aşağıda verilmiştir:

- Ahşap pencere üretiminde; ağaç malzeme, cam, menteşe, ispanyolet kolu, ispanyolet kilit karşılığı,
- Plastik pencere üretiminde; plastik (PVC) profil, destek sacı profili, cam, menteşe, ispanyolet kolu, ispanyolet kilit karşılığı,
- Hafif metal (alüminyum) pencere üretiminde alüminyum malzeme, fitil, U bağlantı, alyan bağlantı, cam ve menteşe göz önünde tutulmuştur.

Pencerelerin sipariş maliyet analizleri belirlenirken; kullanılan malzeme ile birlikte işçilik, vernik, montaj, genel giderler, enerji ve kâr payı göz önünde bulundurulmuştur. Bu değerler; ahşap, plastik, alüminyum doğrama üreten bir işletmenin verileri olarak belirlenmiştir.

3. BULGULAR

3.1 Pencere Üretiminde Malzeme Tüketim Miktarları ve Sipariş Maliyet Analizlerinin Belirlenmesi

3.1.1 Farklı Boyutlara Sahip Ahşap Pencere Üretiminde Malzeme Tüketim Miktarları ve Sipariş Maliyet Analizlerinin Belirlenmesi

Ağaç malzemenin üretilmiş olan standart boyutlara sahip 8 ayrı tip ahşap doğrama üretiminde malzeme tüketim miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Ahşap Pencere Üretiminde Malzeme Tüketim Miktarları

Pencere Boyutları (mm)	Ağaç Malzeme Tüketimi (m ³)		Cam (m ²)	Pencere (m ²)	İspanyolet Kolu (Adet)	Menteşe (Adet)	Kilit Karşılığı (Adet)
	Brüt	Net					
1500x1500 (TK)	0.0690	0.0525	1.543	2.25	1	2	3
1300x1500 (TK)	0.0600	0.0447	1.400	1.95	1	2	3
1300x2000 (ÇK)	0.0900	0.0680	1.730	2.60	2	4	6
1500x2000 (ÇK)	0.1017	0.0775	1.929	3.00	2	4	6
900x1700 (ÇK)	0.0745	0.0554	0.793	1.53	2	4	6
1300x1200 (TK)	0.0600	0.0447	0.969	1.56	1	2	3
1300x800 (TK)	0.0480	0.0347	0.830	1.04	1	2	3
500x500 (TK)	0.0210	0.0159	0.095	0.25	1	2	3
Ortalama	0.0655	0.0492	1.161	1.77			
Kasa Seren: 72x50 mm (75x55) Kasa Başlık: 72x50 mm (75x55)	Kanat Seren: 72x50 (75x55) Kanat Başlık: 72x50 (75x55)		Çıta: 20x18 mm (25x20) Pervaz: 50x14 mm (55x20)				

*TK: Tek Kanatlı Pencere *ÇK: Çift Kanatlı Pencere

Tablodan da görüldüğü üzere örneğin 1500x1500 mm boyutlara sahip tek kanatlı ahşap pencerenin malzeme tüketim miktarı brüt 0.0690 m³, net 0.0525 m³'tür. 2 adet menteşe, 1 adet ispanyolet kolu, 3 adet ispanyolet kilit karşılığı kullanılmış olup, cam tüketim miktarı ise 1.543 m²'dir. 72x50 mm net boyutlara sahip kasa seren ve kanat seren, 50x14 mm net boyutlara sahip pervaz ve 20x18 mm net boyutlara sahip çıta kullanılmıştır.

Günümüzde en yaygın olarak kullanılan 1500x1500 mm boyutlara sahip bir ahşap pencerenin maliyetinin hesaplanması ise aşağıda verilmiştir.

Brüt boyutlarda ağaç malzeme 0.0690 m³ olarak bulunmuştur. 2001 yılı verilerine göre ibrelili 1. sınıf doğramalık kerestenin (m³) fiyatı ortalama 500 milyon TL. kabul edilirse;

Ağaç malzeme maliyeti: 0.0690x500.000.000 = 34.500.000 TL.

1500x1500 mm boyutlara sahip ahşap pencere 2.25 m²'dir. İşçilik, vernik, montaj giderleri m² üzerinden hesaplanmıştır.

Ağaç Malzeme	: 34.500.000 TL.
İşçilik	: 22.500.000 TL. (m ² 'si 10.000.000 TL)
Vernik	: 11.250.000 TL. (m ² 'si 5.000.000 TL)
Montaj	: 6.750.000 TL. (m ² 'si 3.000.000 TL)
Genel giderler	: 15.000.000 TL.
Kâr	: 13.500.000 TL.
Toplam Sipariş Maliyeti	: 103.500.000 TL.

2001 yılında 1\$ ortalama 1.235.000 TL.(ANONİM 2002) kabul edilirse 1500x1500 mm boyutlara sahip bir ahşap doğramanın Toplam Sipariş Maliyeti 84 \$'dir.

Ahşap pencerenin sipariş maliyet analizini belirlerken Tablo 1'de verilen malzeme tüketim miktarları göz önünde tutulmuştur. Aynı zamanda birim fiyat değeri 2001 yılı verilerine göre alınmıştır. Toplam sipariş maliyeti; işçilik, vernik, montaj, genel giderler ve kâr payı dahil edilerek bulunmuştur.

Standart boyutlara sahip 8 farklı boyuttaki ahşap doğramanın üretimindeki sipariş maliyetleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Ahşap Pencere Üretimindeki Sipariş Maliyetleri

Pencere Boyutları (mm)	Sipariş Maliyetleri	
	TL	Dolar (\$)
1 1500x1500 (TK)	103.500.000	84
2 1300x1500 (TK)	92.115.000	75
3 1300x2000 (ÇK)	122.820.000	99
4 1500x2000 (ÇK)	137.830.000	112
5 900x1700 (ÇK)	91.760.000	74
6 1300x1200 (TK)	84.042.000	68
7 1300x800 (TK)	66.378.000	54
8 500x500 (TK)	24.725.000	20

3.1.2 Farklı Boyutlara Sahip Plastik (PVC) Pencere Üretiminde Malzeme Tüketim Miktarları ve Sipariş Maliyet Analizlerinin Belirlenmesi

Standart boyutlara sahip 8 farklı boyuttaki plastik pencere üretiminde malzeme tüketim miktarları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3: Plastik (PVC) Pencere Üretiminde Malzeme Tüketim Miktarları

Pencere Boyutları (mm)	Malzeme Tüketimi (m ³)	Cam (m ²)	Destek Sacı (Adet)	İspanyolet Kolu (Adet)	Menteşe (Adet)	Kilit Karşılığı (Adet)
1500x1500 (TK)	0.0528	1.692	11	1	2	3
1300x1500 (TK)	0.0449	1.488	9	1	2	3
1300x2000 (ÇK)	0.0707	1.876	14	2	4	6
1500x2000 (ÇK)	0.0807	2.173	17	2	4	6
900x1700 (ÇK)	0.0577	0.962	14	2	4	6
1300x1200 (TK)	0.0453	1.113	9	1	2	3
1300x800 (TK)	0.0346	0.677	8	1	2	3
500x500 (TK)	0.0158	0.096	8	1	2	3
Ortalama	0.0503	1.259				
Kasa Seren: 64x58 mm		Kanat Seren: 76x58 mm		Orta Kayıt: 72x58 mm		
Kasa Başlık: 64x58 mm		Kanat Başlık: 76x58 mm		Çift cam Çıtası: 24x17 mm		

Tablodan da görüldüğü üzere örneğin 1500x1500 mm boyutlara sahip tek kanatlı plastik pencerenin üretiminde malzeme tüketim miktarı 0.0528 m³'tür. 2 adet menteşe, 1 adet ispanyolet kolu, 3 adet ispanyolet kilit karşılığı, 11 adet destek sacı kullanılmış olup, cam tüketim miktarı ise 1.69 m²'dir. 64x58 mm net boyutlara sahip kasa seren ve kasa başlık, 76x58 mm net boyutlara sahip kanat seren ve kanat başlık, 72x58 mm net boyutlara sahip orta kayıt ve 24x17 mm net boyutlara sahip çift cam çıtası kullanılmıştır.

Günümüzde en yaygın olarak kullanılan 1500x1500 mm boyutlara sahip bir plastik (PVC) pencerenin üretiminde sipariş maliyetinin hesaplaması;

Malzeme Tutarı	: 102.138.550 TL.
Enerji (% 3)	: 3.064.157 TL.
İşçilik (% 10)	10.213.855 TL.
Kâr Payı	: 10.657.936 TL.
Toplam Sipariş Maliyeti	:124.342.583 TL.

2001 yılında 1 \$ ortalama 1.235.000 TL.(ANONİM 2002) olduğuna göre 1500x1500 mm boyutlara sahip bir plastik pencerenin toplam sipariş maliyeti 101 \$ dir.

Plastik (PVC) pencerenin sipariş maliyet analizini belirlerken Tablo 4'de verilen malzeme tüketim miktarları göz önünde tutulmuştur. Aynı zamanda birim fiyat değeri 2001 yılı verilerine göre alınmıştır. Toplam sipariş maliyeti; enerji, işçilik, kâr payı dahil edilerek bulunmuştur.

Standart boyutlara sahip plastik (PVC) malzemenin üretiminde sipariş maliyetleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: Plastik (PVC) Pencere Üretiminde Sipariş Maliyetleri

Pencere Boyutları		Sipariş Maliyetleri	
		TL	Dolar (\$)
1	1500x1500 (TK)	124.342.583	101
2	1300x1500 (TK)	107.534.141	87
3	1300x2000 (ÇK)	156.626.130	127
4	1500x2000 (ÇK)	180.369.730	146
5	900x1700 (ÇK)	119.730.836	97
6	1300x1200 (TK)	97.683.778	79
7	1300x800 (TK)	70.840.166	57
8	500x500 (TK)	29.547.693	24

3.1.3 Farklı Boyutlara Sahip Hafif Metal (Alüminyum) Pencere Üretiminde Malzeme Tüketim Miktarları ve Sipariş Maliyet Analizlerinin Belirlenmesi

Hafif metal (alüminyum) malzemeden üretilmiş olan standart boyutlara sahip 8 ayrı doğrama tipinin malzeme tüketim miktarları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Hafif Metal (Alüminyum) Pencere Üretiminde Malzeme Tüketim Miktarları

Pencere Boyutları (mm)	Malzeme Tüketimi (m ³)	Fitil (m)	Menteşe (Adet)	İspanyolet Kolu (Adet)	Kilit Karşılığı (Adet)	U Bağlantı (Adet)	Alyan Bağlantı (Adet)
1500x1500 (TK)	0.0436	7	2	1	3	2	8
1300x1500 (TK)	0.0351	8	2	1	3	2	8
1300x2000 (ÇK)	0.0548	16	4	2	6	4	16
1500x2000 (ÇK)	0.0657	14	4	2	6	4	16
900x1700 (ÇK)	0.0474	10	4	2	6	4	16
1300x1200 (TK)	0.0374	7	2	1	3	2	8
1300x800 (TK)	0.0218	10	2	1	3	2	8
500x500 (TK)	0.0120	4	2	1	3	2	8
Ortalama	0.0397						
Kasa Seren: 59.8x45.5 mm		Kanat Seren: 59.0x45.5 mm		Orta Kayıt: 76.8x45.5 mm			
Kasa Başlık: 59.8x45.5 mm		Kanat Başlık: 59.0x45.5 mm		Çıta: 31.8x20 mm			

Tablodan da görüldüğü üzere örneğin 1500x1500 mm boyutlara sahip tek kanatlı alüminyum pencerenin malzeme tüketim miktarı 0.0436 m³'dür. 2 adet menteşe, 1 adet ispanyolet kolu, 3 adet ispanyolet kilit karşılığı, 2 adet U bağlantı, 8 adet alyan bağlantı ve 7 m fitil kullanılmıştır. 59.8x45.5 mm net boyutlara sahip kasa seren ve kasa başlık, 59.0x45.5 mm net

boyutlara sahip kanat seren ve kanat başlık, 76.8x45.5 mm net boyutlara sahip orta kayıt ve 31.8x20 mm net boyutlara sahip çita kullanılmıştır.

Günümüzde en yaygın olarak kullanılan 1500x1500 mm boyutlara sahip bir alüminyum pencerenin üretiminde sipariş maliyetinin hesaplanması;

Ana Malzeme Maliyet Toplamı	: 72.292.000 TL.
İşçilik (% 15)	: 10.843.800 TL.
Enerji (% 5)	: 3.614.600 TL.
Genel Giderler (% 5)	: 3.614.600 TL.
Kâr Payı	10.843.800 TL.
Toplam Sipariş Maliyeti	: 101.208.800 TL.

2001 yılında 1\$ ortalama 1.235.000 TL.(ANONİM 2002) olduğuna göre toplam üretim siparişi maliyeti 83\$'dir.

Hafif metal (alüminyum) pencerelerin sipariş maliyetleri Tablo6'da verilmiştir.

Tablo 6: Hafif Metal (Alüminyum) Pencere Sipariş Maliyetleri

Pencere Boyutları (mm)	Sipariş Maliyetleri	
	TL	Dolar(\$)
1 1500x1500 (TK)	101.208.800	83
2 1300x1500 (TK)	84.490.000	68
3 1300x2000 (ÇK)	133.882.000	108
4 1500x2000 (ÇK)	155.027.200	126
5 900x1700 (ÇK)	115.094.000	93
6 1300x1200 (TK)	88.130.000	71
7 1300x800 (TK)	65.786.000	53
8 500x500 (TK)	26.964.000	22

4. SONUÇ

Ahşap pencere üretiminde ağaç malzeme, cam, menteşe, ispanyolet kolu, ispanyolet kilit karşılığı; Plastik pencere üretiminde plastik (PVC) profil, destek sacı profili, cam, menteşe, ispanyolet kolu, ispanyolet kilit karşılığı; Hafif metal (Alüminyum pencere) üretiminde alüminyum malzeme, fitil, U bağlantı, alyan bağlantı, cam ve menteşe kullanılmıştır.

Farklı boyutlara sahip Ahşap, Alüminyum ve Plastik (PVC) pencerelerin üretiminde malzeme tüketim miktarları m³ cinsinden Tablo 7'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 7: Farklı Boyutlara Sahip Pencerelerin Üretiminde Ahşap, Alüminyum Ve Plastik (PVC) Malzemelerin Tüketim Miktarlarının Karşılaştırılması

Boyutlar (mm)	Ahşap Pencere Üretimindeki Malzeme Tüketim Miktarı (m ³)	Plastik (PVC) Pencere Üretimindeki Malzeme Tüketim Miktarı (m ³)	Hafif Metal (Alüminyum) Pencere Üretimindeki Malzeme Tüketim Miktarı (m ³)
1500x1500	0.0525	0.0528	0.0436
1300x1500	0.0447	0.0449	0.0351
1300x2000	0.0680	0.0707	0.0548
1500x2000	0.0775	0.0807	0.0657
900x1700	0.0554	0.0577	0.0474
1300x1200	0.0447	0.0453	0.0374
1300x800	0.0347	0.0346	0.0218
500x500	0.0159	0.0158	0.0120
Ortalama	0.04918	0.05031	0.03973

Tablodan da görüldüğü üzere doğrama üretiminde ortalama malzeme tüketim miktarları; Ahşap doğrama için 0.04918 m³, plastik doğrama için 0.05031 m³, alüminyum doğrama için ise 0.03973 m³'tür. Buna göre ahşap pencere malzeme tüketim miktarının, plastik pencerenin malzeme tüketim miktarından daha az olduğu ancak alüminyum pencerenin malzeme tüketim miktarından ise daha fazla olduğu saptanmıştır. Bunun nedenini, metal alaşımlarının direnç özelliklerinden dolayı ahşap ve plastik malzemeye göre daha küçük kesitlerde çalışılmasına bağlayabiliriz.

Farklı boyutlara sahip ahşap, alüminyum ve plastik (PVC)'den pencerelerin üretiminde sipariş maliyet analizleri Dolar (\$) bazında Tablo 8'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 8: Farklı Boyutlara Sahip Ahşap, Alüminyum Ve Plastik Malzemelerin Üretiminde Sipariş Maliyet Analizlerinin Karşılaştırılması

Boyutlar (mm)	Ahşap Pencere Sipariş Maliyeti Dolar (\$)	Plastik (PVC) Pencere Sipariş Maliyeti Dolar (\$)	Hafif Metal (Alüminyum) Pencere Sipariş Maliyeti Dolar (\$)
1500x1500	84	101	83
1300x1500	75	87	68
1300x2000	99	127	108
1500x2000	112	146	126
900x1700	74	97	93
1300x1200	68	79	71
1300x800	54	57	53
500x500	20	24	22
Ortalama	73	90	78

Tablodan da görüldüğü üzere doğramaların ortalama sipariş maliyetleri; Ahşap doğrama için 73 \$, plastik doğrama için 90 \$, alüminyum doğrama için ise 78 \$ bulunmuştur. Ülkemizdeki uzun yıllar PVC, Alüminyum ve rakiplerine rağmen halen pencere yapımında ağaç malzeme ısı ve ses iletiminin düşük olması, estetik özelliği, her ülkede bulunması ve insan doğasına yakınlığı gibi nedenlerle ağırlıklı hammadde olma durumunu korumaktadır.

KAYNAKLAR

ANONİM, 2001: Akçalar Orman Ürünleri Kataloğu.

ANONİM, 2001: EGEPEN Ürün Kataloğu.

ANONİM, 2002: FIRATPEN, ARASPEN, WINHOUSE Ürünlerinin Fiyat Analizleri, Pencere Dergisi, Ocak-Şubat 2002.

ANONİM, 2002: Avrupa Pencere Pazarı ve Eğilimler. Pencere Dergisi, Ocak-Şubat 2002.

ANONİM, 2002: T.C.Merkez Bankası 2001 Yılı Döviz Kuru Sonuçları.

FRUHWALD, A., 1999: "How to Minimize Negative Environmental Burdens in Furniture Design and Manufacture", I. International Furniture Congress and Exhibition, İstanbul.

KURTOĞLU, A., DİLİK, T., 1995: Ahşap Pencere Doğraması Üretimine Bakış. Mobilya Dekorasyon Dergisi, Mart- Nisan, Sayı 5, Syf: 6-11.

KURTOĞLU, A., 1999: Kapı-Pencere Endüstrisi. Basılmamış Yüksek Lisans Ders Notu. İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.

KURTOĞLU, A., 2000: Yapı ve Yapı Elemanı Üretiminde Ağaç Malzemenin Üstünlükleri. Mobilya Dekorasyon Dergisi, Ocak-Şubat, Sayı 34, Syf: 18-32.

SEVİM, D., 1997: Türkiye'de Doğrama Üretiminde Malzeme Tüketimi Üzerine İncelemeler. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

SOFUOĞLU, S. D., 2000: Masif Ağaç Malzemenin İşlenmesinde Fire Oranlarının Belirlenmesi Üzerine İncelemeler. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

TOBB, 1997: Türkiye'de Ahşap Doğrama, Plastik (PVC) Doğrama Üreten Firmalar, Ankara.