

## MAKALE HAKKINDA

Geliş : Şubat 2015

Kabul: Mart 2015

## AHŞAP SEKTÖRÜNDE YAYGIN OLARAK KULLANILAN BAZI AĞAÇ TÜRLERİNİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜNÜN KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARING THE SURFACE ROUGHNESS OF WOODS COMMONLY USED IN THE WOOD AND DECORATION INDUSTRY

Oktay OKCU<sup>a</sup>

## ÖZ

Ahşaptan yapılmış bir ürünün kalitesi genellikle üst yüzey işlemlerinin uygunluğuna bağlıdır. Boya ve vernik gibi işlemlerin kalitesi yüzey düzgünlüğü ile ilişkilidir. Yüzeğe uygulanan bu işlemler ahşap malzemeden elde edilen ürünün kullanım ömrünü artıracak gibi ekonomik değerini de artırmaktadır. Bitmiş ürünün üst yüzey işlemlerinden önce yüzeyinin düzgün olması gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı ahşap türlerinin yüzey pürüzlülüğü mobilya ve doğrama sektöründe önem arz etmektedir.

Bu çalışmada; mobilya ve doğrama sektöründe yaygın olarak kullanılan ve farklı bölgelerde yetişmiş [Meşe (*Quercus L*), Ladin (*Picea*), Servi (*Cupressus.*) ve Kestane (*Castanea sativa.*)] gibi ağaç odunlarından elde edilen örneklerin yüzey pürüzlülükleri birbirleri ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Araştırmanın sonucunda göre; en düşük yüzey pürüzlülüğü servi ağacı odunundan elde edilen deney örneklerden elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yüzey pürüzlülüğü, İstatiksel analiz, Deney örneği, Ağaç çeşitleri, Rendeleme

## ABSTRACT

The quality of a wooden product depends on the conformity of the first impression surface processes. It is like the quality of coating processes such as painting or varnishing, related to the surface smoothness. Applying these processes to the surface also increases both the economic value and the lifetime of the wooden product. The surface of a finished product should made smooth before any other surface processing. For these reasons, surface roughness of wood species is an important factor in the furniture and woodwork industries.

For gathering the samples to compare the surface roughness in this study, the most common using woods in furniture and other wood works industries, obtained from some trees that have been grown in different regions such as [*Oak (Quercus L)*, spruce (*Picea*), cypress (*Cupressus.*) and chestnut (*Castanea sativa.*)].

According to the results of the research; The smoothest surface obtained from the samples of cypress wood.

**Key words;** Surface roughness, Statistical analysis, Test sample, Kind of trees, Planing

<sup>a</sup> Öğr. Gör Oktay OKCU. COMÜ. Çanakkale Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu

www.oktayokcu@comu.edu.tr

## GİRİŞ

Richter (1995); "Mobilyayı bitmiş ürün halinde korumak, güzelleştirmek ve ekonomik değerini arttırmak amacıyla uygulanan üst yüzey işlemlerinin (macunlama, boyama, cilalama, vernikleme vb.) kalitesi, ağaç malzeme yüzeyinin düzgünlüğüne bağlıdır" diye söylemiştir.

Funck ve arkadaşlarına (1992) göre odun esaslı ürünlerin üretiminde; yüzey tekstrü, ürün sınıfını ve kalitesini, yüzey işlem kolaylığını, tutkallamayı ve daha sonraki üretim aşamalarını etkilemektedir. Pürüzlülük derecesi ürünün kendi içinde ve değişik ürün tipleri arasında farklılıklar gösterdiğini bildirmektedir.

Yüzey pürüzlülüğü, kullanılan üretim yöntemleriyle veya diğer etiketlerle ortaya çıkan, alışılmış tarzda başka düzensizlikler ile sınırlı olan oldukça küçük aralıklı yüzey düzensizlikleridir (TS 6956, 1989). Yüzey pürüzlülükleri, kullanılan üretim yöntemine göre gözle görülebilir veya elle hissedilebilir olabileceği gibi, hassas elektronik cihazlarla ölçülebilecek büyüklüklerde de olabilir (İlter, vd 2002). Amerikan Ulusal Standartları Enstitüsü (ANSI, 1985) yüzey tekst ürünü; üç boyutlu bir yüzey topografyası ortaya çıkaracak şekilde, nominal yüzeyden, pürüzlülük, yüzey dalgalanmaları ve küçük çatlakları da içine alan tekrarlamalı veya gelişigüzel sapmalar olarak tanımlamıştır (ANSI/ASME, 1985).

Homojen malzemeler ile karşılaştırıldığında, odun anizotropik bir yapıya sahip olup anatomik yapısından dolayı kendine has özellikleri vardır. Odun sahip olduğu bu anatomik yapı nedeniyle, kesme, biçme ya da rendeleme işlemlerine tabi tutulsa bile doğal olarak yüzeyi düzgün değildir (Aydın ve Çolakoğlu, 2003). Bu nedenle ağaç malzemedeki yüzey pürüzlülüğü, birinci derecede anatomik yapıya, ikinci derecede kullanılan makine ve yüzey işleme metotlarına göre değişmektedir (Sieminski, ve Skarzynska, 1989). Bu durumda ağaç malzemenin yüzey pürüzlülüğünü

etkileyen faktörleri iki ana grupta incelemek doğru olacaktır. Odunun makineler ile işlenmesi esnasında, odun hücreleri kesici bıçaklar ile kesilerek, trahe, paransim, reçine kanalları ve lifler gibi odun elemanlarının boşlukları açığa çıkarılmaktadır. Bu boşlukların boyutları, ağaç türü, ilkbahar ve yaz odunu zonlarının kapladığı alan ve kesit tipine bağlıdır (Aydın ve Çolakoğlu, 2003).

Sapsız mese (*Quercus petraea* Lieble.) halkalı büyük traheli, ilkbahar odun traheleri çok büyük, teğet çapı 400 µm kadar, tek tek veya çoklu kümeler oluştururlar. Yaz odunu traheler 30-140 µm kadardır. Boyuna paransimler çok sayıda, apotraheal dağınık ve teğet sıralıdır. Öz ısınları iki ayrı genişlikte, tek sıralılar 25 hücre yüksekliğinde ve aralarındaki mesafe düzensiz, geniş olanlar 20 hücreden daha geniş ve birkaç cm yüksekliğindedirler. Odunu sert ve ağırdır (Gürleyen, 1998).

Doğu kayını, sarıçam, meşe ve akasya odunlarından, teğet ve radyal yönde, iki ve dört bıçak kullanılarak, yaprak ve jilet bıçaklarla rendelenerek hazırlanan deney örneklerinde; 4 bıçaklı rendelemenin 2 bıçaklı rendelemeye göre, teğet yönün radyal yöne göre daha düzgün yüzeyler verdiği, bıçak türleri arasında bir fark elde edilmediği, yüzey pürüzlülüğünün en düşük sarıçam odununda (4,36 µm), en yüksek meşe odununda (7,50 µm) elde edildiği bildirilmiştir (Gürleyen, 1998).

Meşe ve akasya odunları 20, 24, 40 dişli daire testerelerle yıllık halkalara teğet ve radyal yönlerde, 5 ve 9 m/dk hızlarında biçilmesi sonucunda elde edilen örneklerde; akasya odunu (9,31 µm), meşe odununa (12,19 µm) göre, 40 dişli testere (9,74 µm), 24 dişli (11,03 µm) ve 20 dişli (11,48 µm) testerelere göre daha düzgün yüzeyler verdiği, en düzgün yüzeyin akasya odununda, 40 dişli testere ile yıllık halkalara teğet yönde (7,31 µm), en pürüzlü yüzeyin, meşe odununda 24 dişli testere ile yıllık halkalara radyal yönde (13,16 µm) biçilerek elde edildiği bildirilmiştir (Örs, Y., Demirci, S. 2001).

Doğu kayını, meşe, sarıçam ve göknar odunlarının teğet ve radyal yönde daire testerede biçme, üç bıçaklı kalınlık makinesinde rendeleme ve 80 kum zımpara ile zımparalama işlemine tabi tutulduğu, en düzgün yüzeylerin sırasıyla sarıçam (5,23  $\mu\text{m}$ ), göknar (7,32  $\mu\text{m}$ ), Doğu kayını (7,78  $\mu\text{m}$ ) ve meşe (11,84  $\mu\text{m}$ ) odunlarında bulunduğu bildirilmiştir (Balkız, 2000).

Bu çalışmada, farklı bölgelerde yetişen bazı ağaç türlerinin yüzey pürüzlülük değerlerinde farklılık olup olmadığı incelemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL

Çek ve Türk ağaçları arasında yüzey pürüzlülüğünün karşılaştırıldığı araştırmada toplamda 6 ağaç türü bulunmaktadır. Ağaçlardan ikisi çek cumhuriyetinde yetişen ağaçlardan olup bu ağaçlar biri iğne yapraklılardan Ladin ağacıdır. Diğerleri ise geniş yapraklı meşe ağacından oluşmaktadır.

Türk ağaçları ise iğne yapraklılardan Ladin (*Picea*. Tam kuru yoğunluk değeri 0,49g/cm<sup>3</sup>) ve Servi (*Cupressus*. Tam kuru yoğunluk değeri 0,45g/cm<sup>3</sup>) geniş yapraklılardan ise Meşe (*Quercus petraea* L., Tam kuru yoğunluk değeri 0,54g/cm<sup>3</sup>) ve Kestane (*Castanea sativa* Mill., Tam kuru yoğunluk değeri 0,48 g/cm<sup>3</sup>) ağaç odunlarından elde edilen numunelerinden oluşmaktadır. Deney örneklerinin büyüme kusuru olmayan ve düzgün elyaf yapısına sahip olmasına özen gösterilmiştir.

Yüzey pürüzlülüğü ölçümlerinde, TIME TR-200 dokunmalı (iğneli) yüzey pürüzlülük ölçüm aleti kullanılmıştır (Şekil 1). Ölçme aleti, pürüzlülük ölçümünde, 5  $\mu\text{m}$  çaplı elmas ucunu örnek yüzeyinde aşağıya-yukarıya hareket ettirerek yüzeydeki girinti ve çıkıntıların profilini çıkararak, ölçüm yapmaktadır.

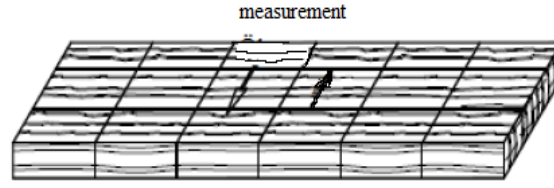


Şekil 1: Yüzey Pürüzlülüğü ölçme aleti, Foto: O., Okcu.

## METOT

Deney örnekleri 20  $\pm$ 2 <sup>0</sup>C sıcaklıkta ve %65 bağıl nem şartlarında değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar bekletilmiştir. Numunelere 7m/dk besleme hızında ve bıçaklar 30<sup>0</sup> kesme açısında Kalınlık makinasında rendeleme işlemi yapılmıştır. Daha sonra bu numunelerden liflere dik ve liflere paralel yönde ölçümler alınmış ve bu ölçümler arasında farklılıklar

incelenmiştir. Bu çalışmada da TS 971, TS 930 ve TS 6956'da uygulandığı sekliyle ISO 4287 esaslarına uyularak, ölçümler her örneğin beş ayrı noktasında liflere dik yönde Ra değerleri belirlenmiş ve yapılmıştır. Numuneler Şekil 2'de gösterildiği gibi markalandıktan sonra ölçme kolu aralığı 20 mm olan iki çizgi arasından Ra ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 2: deney örneğinin markalanması (Çakicier, 2007).

## BULGULAR

İlk olarak, liflere dik yönde ölçümlerin alındığı ağaç türlerinin yüzey pürüzlüğü Ra değerleri arasında farklılıklar incelenmiştir. Daha sonra liflere paralel yönde ölçümlere dayalı olan yüzey pürüzlüğü Ra ölçümleri arasındaki

farklılıklar incelenmiştir. Araştırma da ağaç türü sayısı ikiden fazla ve her bir ölçüm birbirinden bağımsız olduğundan Tek Yönlü Varyans Analizi istatistiksel yöntem olarak kullanılmıştır (TYVA). Liflere dikey yönde yapılan tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Liflere dikey yönde yapılan yüzey pürüzlülüğüne ait tanımlayıcı istatistikler (Ra).

Ağaç Türleri	Numune	Ortalama (µm)	Standart sapma	Standart hata	%95 Güven aralığı	
					Alt sınır	Üst sınır
Cz Spruce	10	7.88	1.72284	.54481	6.6466	9.1114
Cz Oak	10	11.62	2.44812	.77416	9.8717	13.3743
T Chestnut	10	13.69	4.16449	1.31693	10.7069	16.6651
T Oak	10	10.59	4.18282	1.32272	7.6008	13.5852
T Cypress	10	6.42	2.06541	.65314	4.9375	7.8925
T Spruce	10	7.25	3.22181	1.01883	4.9413	9.5507
Total	60	9.57	3.97063	.51261	8.5479	10.5994

N: Örnek sayısı, Cz: Czech, T: Türk

Öncelikle liflere dik yönde ölçümlerin alındığı ağaç türlerinin yüzey pürüzlüğü Ra ölçümleri arasında farklılıkların araştırıldığı çalışmada

ağaç türleri bakımından ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (F=8.298, P=0,0001). TYVA sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2: Liflere dik yönde yapılan ölçümlerin yüzey pürüzlülüğüne ilişkin Tek Yönlü Varyans Analizi.

Varyans kaynağı		Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri	
Gruplar arası ilişki	Kombinasyon	404.172	5	80.834	8.298	.000	
	Doğrusallık	Zıtlık	68.403	1	68.403	7.022	.011
		sapma	335.769	4	83.942	8.617	.000
Grup içi ilişki		526.018	54	9.741			
Toplam		930.190	59				

Bu farklılıkların hangi ağaç türleri arasında olduğunu belirlemek için Post Hoc Testlerinden Bonferroni testine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre;

1. Cz Ladin ağacı yüzey pürüzlülüğü ile T Kestane ağacı yüzey pürüzlülüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bu farklılığa göre; Cz Ladin ağacı yüzey pürüzlülüğü Ra değerleri ortalaması T Kestane ağacına göre daha iyi sonuç elde edilmiştir.

2. Cz Meşe ağacı yüzey pürüzlülüğü ile T Servi ağacı yüzey pürüzlülüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bu duruma göre; T servi ağacı yüzey pürüzlülüğü Ra değerleri ortalaması Cz Meşe ağacına göre daha düşüktür. Bir başka ifadeyle T Servi ağacında elde edilen örneklerin

yüzeyleri Cz meşe ağacı odunundan elde edilen örneklerle göre daha pürüzsüzdür.

3. Cz Meşe ağacı yüzey pürüzlülüğü ile T Ladin ağacı yüzey pürüzlülüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bu farklılığa göre; T Ladin ağacı yüzey pürüzlülüğü Ra değerleri ortalaması T Ladin ağacına göre daha iyi sonuç vermiştir.

4. T Kestane ağacı yüzey pürüzlülüğü ile T Servi ağacı yüzey pürüzlülüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bu farklılığa göre; T Servi ağacı yüzey pürüzlülüğü Ra değerleri ortalaması T Kestane ağacına göre daha iyi sonuç vermiştir.

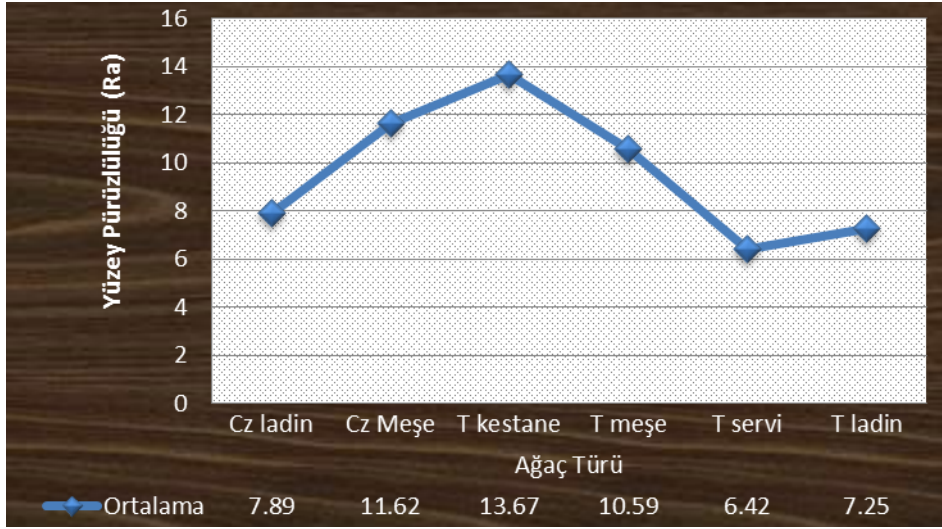
5. T Kestane ağacı yüzey pürüzlülüğü ile T Ladin ağacı yüzey pürüzlülüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bu farklılığa göre; T Ladin ağacı yüzey pürüzlülüğü Ra değerleri ortalaması T Kestane ağacına göre daha iyi sonuç vermiştir.

Çizelge 3: Ağaç liflerine dikey yönde yapılan ölçümlerin yüzey pürüzlülüğü ( Ra) farklılık testi

Ağaç türleri	Deney örneği	Ortalama ( $\mu\text{m}$ )	Standart sapma	Farklı ağaçlar	P Değeri
Cz ladin	10	7.89	1.72284	1. Cz ladin ile T kestane	.002
Cz Meşe	10	11.62	2.44812	2. Cz meşe ile T servi	.007
T kestane	10	13.67	4.16449	3. Cz meşe ile T ladin	.042
T meşe	10	10.59	4.18282	4. T kestane ile T servi	.0001
T servi	10	6.42	2.06541	5. T kestane ile T ladin	.0001
T ladin	10	7.25	3.22181		
Toplam	60	9.57	3.97063		

Elde edilen sonuçlara göre en pürüzlü yüzey T kestane odunundan elde edilen örneklerden elde edilmiştir (13.67  $\mu\text{m}$ ). Farklı bölgelerde yetişen ağaç türlerinin yüzey pürüzlülükleri arasında anlamlı bir

farklılık görülmemiştir (Cz ladin 7.89  $\mu\text{m}$ ; T Ladin 7.25  $\mu\text{m}$  ve Cz meşe 11.62  $\mu\text{m}$ ; T meşe 10.59 $\mu\text{m}$ ). Elde edilen sonuçlara ait değerler Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3: Liflere dikey yönde yapılan yüzey pürüzlülüğü ortalama değerleri (Ra).

Yüzey pürüzlülüğü araştırmasında liflere paralel yönde yapılan tanımlayıcı istatistikler

Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 1: Descriptive statistic about parallel direction to surface roughness (Ra)

Ağaç Türü	Numune sayısı	Ortalama ( $\mu\text{m}$ )	Standart Sapma	Standart hata	%95 Güven Aralığı	
					Alt sınır	Üst sınır
Cz ladin	10	4.99	0.97772	.30918	4.2896	5.6884
Cz meşe	10	5.93	5.59691	1.76990	1.9312	9.9388
T kestane	10	6.64	3.60814	1.14099	4.0619	9.2241
T meşe	10	5.21	2.82316	.89276	3.1864	7.2256
T servi	10	4.73	3.16187	.99987	2.4691	6.9929
T ladin	10	5.93	2.24153	.70883	4.3295	7.5365
Toplam	60	5.57	3.29491	.42537	4.7217	6.4240

İkinci aşama olarak liflere paralel yönde yapılan ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı araştırılmış istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilememiştir ( $P \geq 0.05$ ).

## SONUÇLAR

Liflerin enine yönde yapılan yüzey pürüzlülüğü ölçümünde, Çek Cumhuriyeti ve Türkiye'den seçilen örnekler (Meşe, Ladin) karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, istatistik anlamda anlamlı farklılıklar elde edilememiştir (Şekil 3). Buna iki ülkenin ikliminin birbirine yakın olması sebep gösterilebilir.

Daha sonra yapılacak çalışmalarda yazları kurak ve sıcak, kışlarda soğuk bir ülke ikliminden yetişen ağaçlarla yazları daha yağışlı ve ılıman bir iklimde yetişen bir ağaç türü karşılaştırması yapılabilir.

İğne yapraklı ağaçların yüzey pürüzlülüğü (RA) değerleri (Cz ladin 7.88 $\mu\text{m}$ , T ladin 7.25 $\mu\text{m}$ , T servi 6.42  $\mu\text{m}$ ), geniş yapraklı ağaçlara (Cz meşe 11.62  $\mu\text{m}$ , T meşe 10.59  $\mu\text{m}$ , T kestane 13.67  $\mu\text{m}$  göre daha düşük çıkmıştır. Gürleyen (1998) bazı ağaç türlerinin (Sarıçam, meşe ve akasya) yüzey pürüzlülüğü araştırmasında en yüksek değeri meşe odunu örneklerinden elde

etmiştir. Odunun yüzeyleri uygun tekniklerle iyi rendelenmiş veya zımparalanmış olsa bile yüzeyde ki hücre boşlukları nedeniyle düzgün değildir (Ulusoy, 2011). İğne yapraklı ağaçlarda yüzey pürüzlülüğünün düşük çıkmasının nedeni, ilkbahar ve sonbahar yıl halkaları lif yapısı, diri odun, traheid, öz ışınlar gibi birçok faktörün geniş yapraklı ağaçlara göre daha homojen dağılım göstermiş olması olabilir (Sulaiman, 2009)

Yüzey pürüzlülüğü ölçümlerinde son olarak liflere paralel yönde ölçümler yapılmıştır. Yapılan ölçümlerde örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilememiştir (Cz ladin 4.99 µm, Cz meşe 5.94 µm, T kestane 6.64 µm, T meşe 5.21 µm, T servi 4.73 µm ve T ladin 5.93 µm). Elde edilen sonuca göre; Ağaç malzemenin yüzey pürüzlülüğünün belirlenmesinde, liflere dikey olarak yapılan ölçümlerin daha belirleyici olacağı anlaşılmaktadır.

Bu çalışma, Oktay OKCU tarafından “**Study of the Effect of Composite Elements on Bonding Strength of Composite Board**” başlıklı Dissertation Thesis’ den Türkçe’ye çevrilerek yazılmıştır. Department of Furniture, Design and Habitat, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University in Brno, May 2015 (Czech Republic).

## 6. KAYNAKLAR

**ASME/ANSI B46. 1-**(1985) Surface Texture (American Society of Mechanical Engineers. New York, American National Standard  
**Aydın, İ., Çolakoğlu, G.** (2003) “Methods of Measuring Roughness and Smoothness on Wood Surfaces,” *Artvin Faculty of Forestry Journal*, Volume 1, Issue: 2, Page: 92-102.  
**Balkız, Ö.** (2000) Ağaç İşleri Endüstrisinde Kullanılan Önemli Bazı Yerli Ağaç Türlerinin Yapışma Özelliklerinin Tespiti Üzerine Araştırmalar, *Yüksek Mühendislik Tezi*, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağaç İşleri Endüstri mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.  
**Çakıcıer, N.** (2007) “Changes Occuring as a Result of Aging on Wood Surface Process

Layers,” *Istanbul University Institute of Science*, Page 82, İstanbul.

**Funck, J.W., Forrer, J.B., Buttler, D.A., Brunner, C.C., Maristany, A.G.** (1992) “Measuring Surface Roughness on Wood: A Comparasion of Laser Scatter and Stylus Tracing Approaches,” *The International Society for Optical Engineering (SPIE)*, Vol. 1821, pp.173-184.

**Gürleyen, L.** (1998) “Comparing Surface Roughness of Solid Wood Materials used in Furnishing,” *Master’s Thesis*, G.Ü. Institute of Science, Department of Furniture and Decoration, Ankara.

**ISO 4287,** 1997, Geometrical Product Specifications Surface Texture Profile Method.

**İlter, E., Çamlıyurt, C., Balkız, Ö.** (2002) Researces on Determination of Uludağ Abies Wood’s Surface Roughness, Publication Number: 175, Technical Bulletin, Issue: 281, Turkey.

**Örs, Y., Demirci, S.** (2001) “Effects of Tooth Number in Circular Saw, Supply Rate and shearing Direction on Oak (*Quercus petraea* L.) and Acacia (*Robinia pseudoacacia* L.),” *Gazi University Institute of Science Journal*, Volume: 14, Issue: 3, P. 857-867, Ankara.

**Richter, K., Feist. W.C., Knaebe, M.T.** (1995) The Efect of Surface Roughness on the Performance of Finishes, *Forest Products Journal*, Vol. 45, No. 7, pp. 91-97.

**Sieminski, R., Skarzynska, A.** (1989) “Surface Roughness of Different Species of Wood After Sanding,” *Forest Products Journal*, Vol. 15, p.p. 23-25. Terms, Definitions and Surface Texture Parameters, *International Standart Organization. T.S.E.*, Ankara.

**Sulaiman, O., Hashim, R., Subari, K., Liang, C. K.** (2009) “Effect of sanding on surface roughness of rubberwood,” *Journal of Material Processing Technology* 209: 3949-3955.

**TIME Group,** (2005) “Time Group company of surface roughness tester” (<http://www.geneq.com>).

**TS 6956.** (1989) “Surface Roughness-Terms-For Testing Surface Roughness Parameters,” *TSE Standard*, Ankara.

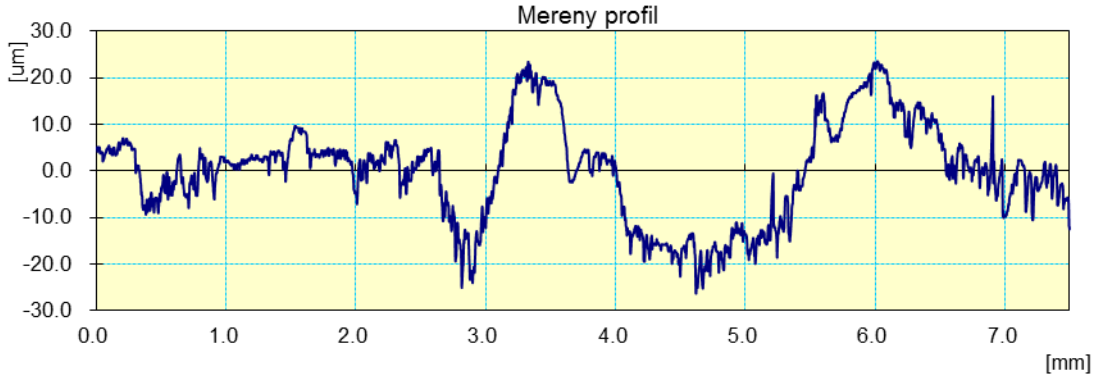
TS 6956., (1989) Yüzeý Pürüzlülüğü-Terimler Yüzeý Pürüzlülüğü Parametrelerinin Ölçülmesi için Standart, T.S.E., Ankara.

TS 930, (1989) Yüzeý Pürüzlülüğünün Profil Metodu ile Ölçülmesinde Kullanılan Aletler-Sürekli Profil Degisimini Ölçen Degmeli (iğneli)

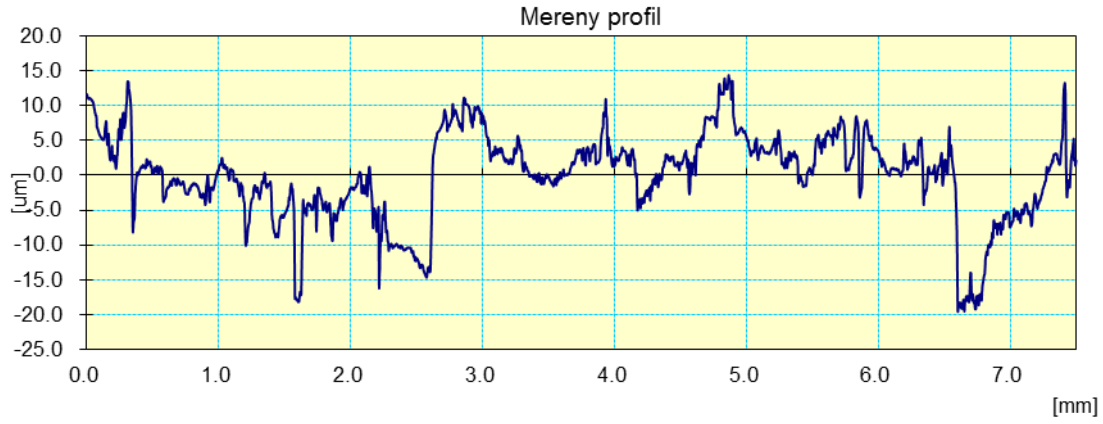
Aletler ve Profil Kaydeden Aletler, T.S.E., Ankara.

TS 971, (1988) Yüzeý Pürüzlülüğünün Parametreler ve Pürüzlülük Tespiti Kuralları,

## 7. EKLER



Şekil 4: Cz ladin odunu için liflere dikey yönde yüzeý pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneđi.

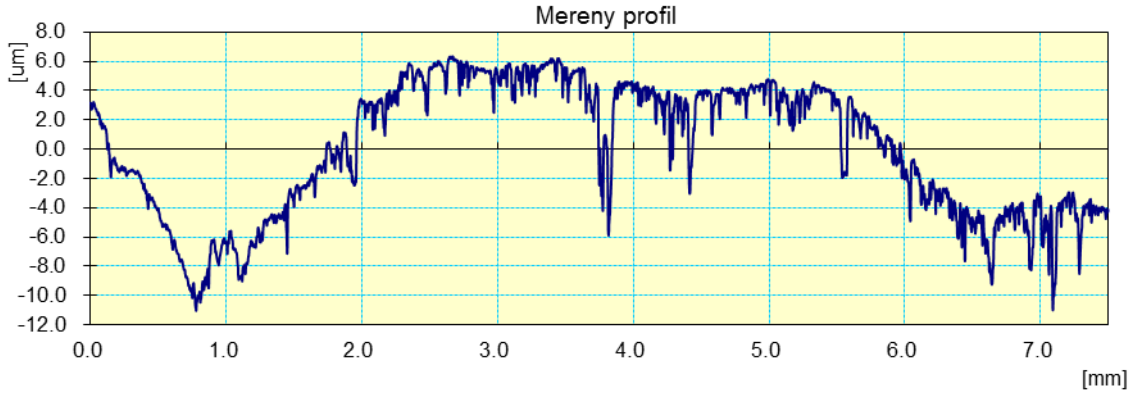


Şekil 5: Cz ladin odunu için liflere paralel yönde yüzeý pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneđi.

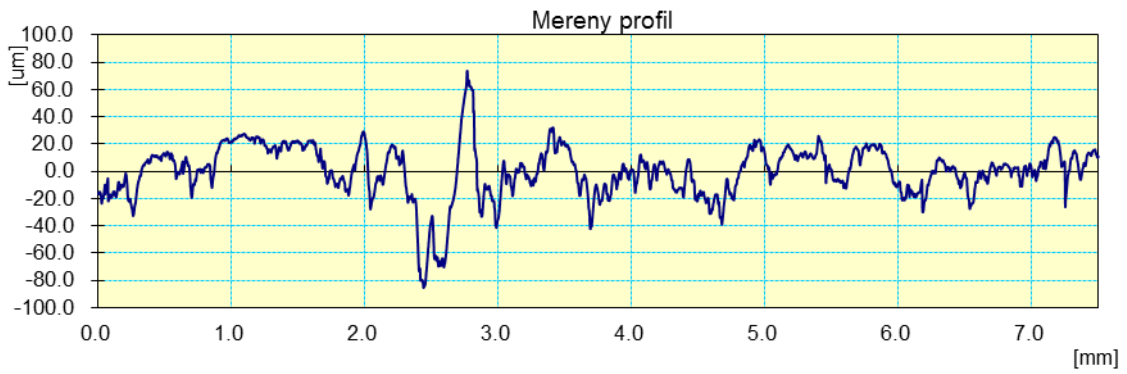




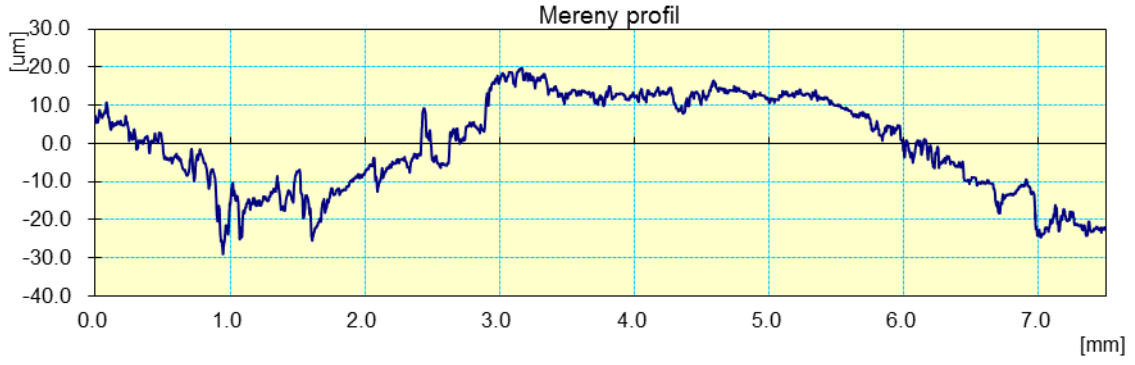
Şekil 6: Cz meşe odunu için liflere dikey yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği.



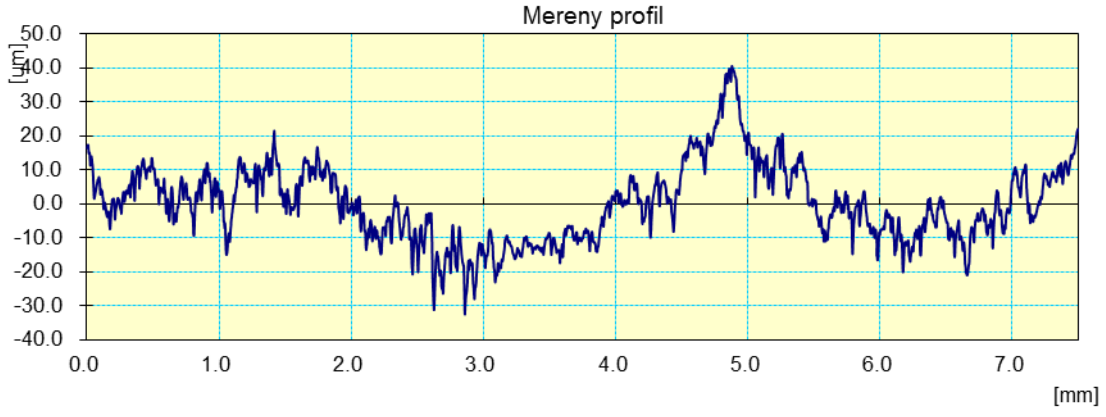
Şekil 7: Cz meşe odunu için liflere paralel yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği.



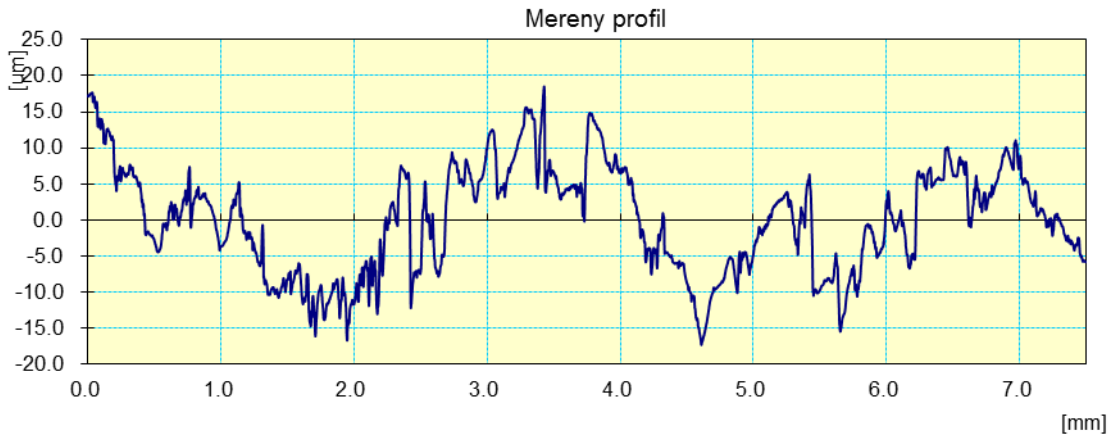
Şekil 8: T kestane odunu için liflere dikey yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği.



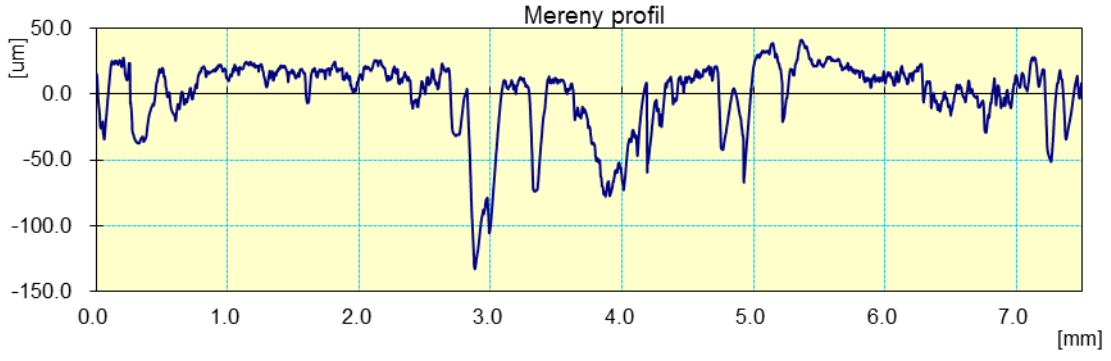
Şekil 9: T kestane odunu için liflere paralel yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği.



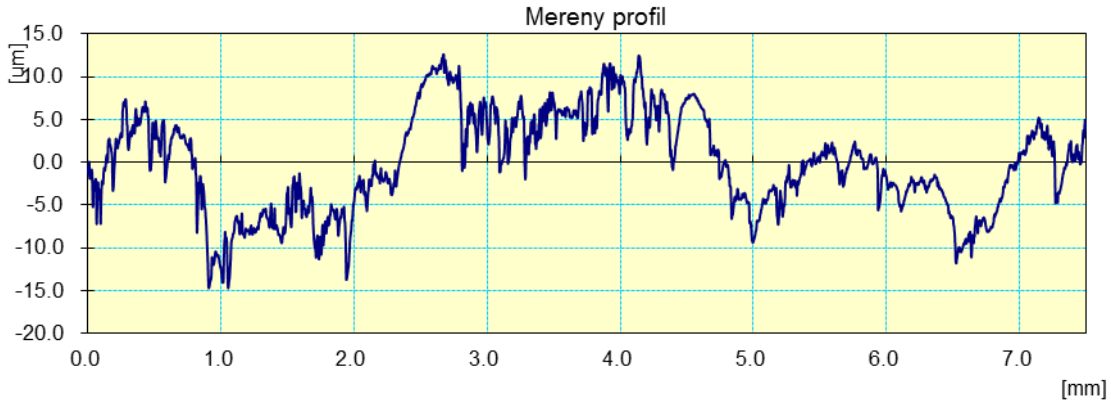
Şekil 10: T ladin odunu için liflere dikey yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği.



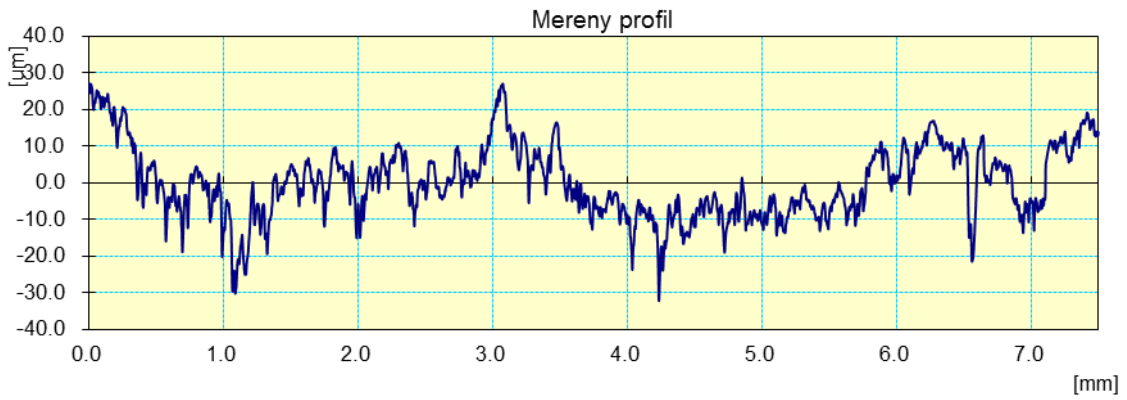
Şekil 11: T ladin odunu için liflere paralel yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği



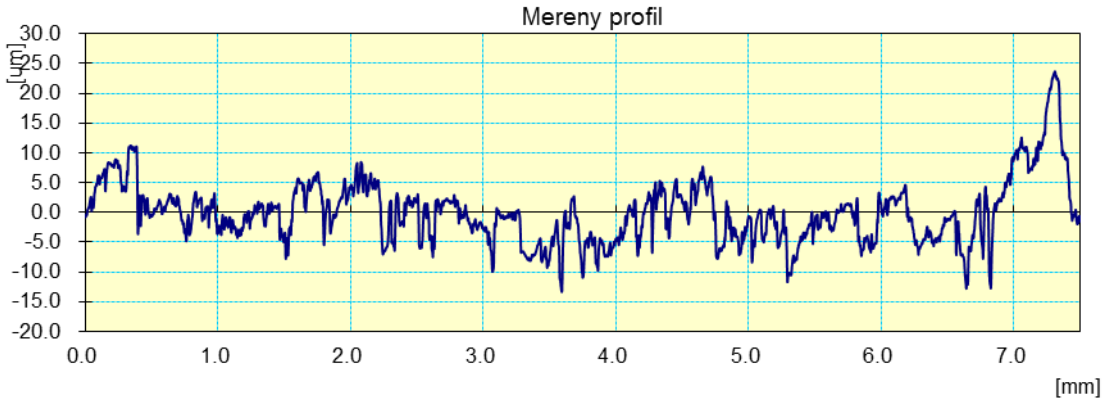
Şekil 12: T meşe odunu için liflere dikey yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği.



Şekil 13: T meşe odunu için liflere paralel yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği.



Şekil 14: T servi odunu için liflere dikey yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği.



Şekil 15: T servi odunu için liflere paralel yönde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri sonucu elde edilen grafik örneği.