



Kahramanmaraş Sütçü İmam University Journal of Engineering Sciences



Geliş Tarihi : 26/03/2018
Kabul Tarihi : 18/07/2018

Received Date : 26/03/2018
Accepted Date : 18/07/2018

Gök nar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) Ahşabının Yüzey Pürüzlülüğü Üzerine Zımparalama ve Kesiş Yönünün Etkisi

The Impact of Sanding and Section Direction on Surface Roughness of Fir Wood (*Abies bornmülleriana* Mattf.)

Ferhat ÖZDEMİR^{1*}, Eda DALGIÇ¹, Hamit ÖZYURT¹, Doğu RAMAZANOĞLU², Ahmet TUTUŞ¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Ferhat ÖZDEMİR, ferhatozd@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada Gök nar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) ahşabının yüzey pürüzlülüğü üzerine zımparalama ve kesiş yönünün etkisi araştırılmıştır. Daire testere ile radyal ve teğet yönde kesilen gök nar ahşap numuneleri sırasıyla 60, 80, 100 ve 150 numaralı zımpara ile zımparalama işlemi uygulanmıştır. Zımparalama işlemi yapılan numunelerin yüzey pürüzlülük parametre değerleri ISO 4287 standardına göre ölçülmüştür. Elde edilen verilere göre yüzey pürüzlülük değeri hem radyal hem de teğet yönde zımpara numarasının artmasına bağlı olarak iyileşme göstermiştir. Radyal yöndeki yüzey pürüzlülük parametrelerine kıyasla teğet yönde iyileşmenin daha fazla olduğu belirlenmiştir.

ABSTRACT

In this study the effect of sanding and section direction on the surface roughness of Fir (*Abies bornmülleriana* Mattf.) wood was investigated. Using circular saws, the radial and tangential fir wood samples were subjected to sanding with sandpaper numbers 60, 80, 100 and 150 respectively. Surface roughness parameter values of the samples subjected to sanding were measured according to ISO 4287 standard. According to the obtained data, the surface roughness value has improved due to the increase of the sanding number in both radial and tangential directions. It is determined that this improvement is more in the tangential direction than the surface roughness parameters in the radial direction.

Anahtar Kelimeler: Zımparalama, Gök nar, Yüzey Pürüzlülüğü, Radyal ve Teğet Kesit

Keywords: Sanding, Fir Wood, Surface Roughness, Radial and Tangential Section

1. GİRİŞ

Gök nar Kuzey ve Orta Amerika, Asya, Avrupa, Kuzey Afrika'da ve Kuzey Yarımkürenin mutedil ve serin bölgelerinde dağılıp göstermiştir. Herdem yeşil, dalları gövdeye çevrel dizilmiş genç yaşlarda piramidal ve orta yaşlarda konik bir tepeye sahip boylu orman ağaçlarıdır. Açık gri renkli kabuklara sahiptir, yaşlılarda ise kabuk çatlaklı ve kalındır. Çoğunlukla reçineli tomurcukları vardır. Gök nar ahşapları türlere göre değişmekle beraber çoğunlukla kırmızımsıtrak-kahverengi, beyaz veya beyaz-sarımsıtrak ve kokusuzdur. Gök nar ahşapları kolay işlenmesi ve yumuşak olması nedeniyle düzgün ve pürüzsüz bir yüzey vermekte olup bu nedenle iyi boya ve cila kabul etmektedir (Yalıtık ve Efe, 2000).

Ahşap ve ahşap esaslı ürünlerin üretiminde yüzey yapısı, malzemelerin işlenmesi sırasında birçok aşamayı etkilemektedir. Bu aşamalar ürün kalitesini, ürün sınıfını, tutkallamayı, verniklemeyi ve ahşap yüzeyinde işlem uygulama kolaylığını etkilemektedir. Yüzey pürüzlülüğü ürün çeşidine göre değişmektedir (Funck ve ark, 1993). Yüzey pürüzlülüğü işlenen malzemenin yüzeyinde oluşan dalgalanma hatalarının dışında kalan küçük ve periyodik bir şekilde tekrarlanan düzensizliklere denilmektedir (Peters ve Cumming, 1970; Stumbo, 1963).

Ahşap esaslı levhaların yüzeyleri, yüzey kaplama malzemeleri ile kaplanmaktadır. Yüzeyler öncelikle zımparalanma işleminden geçirilmektedir. Kaplama malzemelerinde yüzey pürüzlülük değeri yüzey tutunma direncini etkiler. Yüzey pürüzlülük değerleri üretim öncesi ve sonrası yapılan yüzey işlemlerine bağlıdır. Yüzey pürüzlülüğü mekanik özellikleri de etkileyen bir faktördür (Kılıç ve ark, 2009).

Yapışmayı etkileyen en önemli faktörlerden biri yüzey pürüzlülüğüdür. Yüzey düzgünlüğü arttıkça yüzey ve yapıştırıcı arasındaki temas alanı da artmaktadır. Yüzey alanı arttığından yapışma özelliği ve iki yüzey arasında çekim alanı da artmaktadır. Bu sebeplerden yüzey işleminin başarısı yüzey düzgünlüğüne ve zımparalama işlemine bağlıdır (Ayrılmış ve ark.,

2010; Hızıroğlu, 1996). Yalçın Örs ve ark., ve Brad J. Schoenfeld ve ark. zımpara numarasının artmasıyla yüzey pürüzlülüğünün azaldığını yapılan çalışmalarda bildirmişlerdir (Örs ve Baykan, 1999; Örs ve Demirci, 2003; Schoenfeld ve ark., 2014).

Farklı ağaç türlerinde yüzey düzgünlüğü ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır ancak zımparalama işleminin Gökmar ahşabını kesiş yönü üzerine etkisi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Gökmar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) ahşabı teğet ve radyal yönlerde kesilerek farklı zımpara numaraları ile zımparalama işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra yüzey pürüzlülük değerleri incelenen numuneler üzerinde zımparalamanın ve kesiş yönünün yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Gökmar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) ahşabı daire testere ile radyal (R) ve teğet (T) yönde olmak üzere kesilerek test numuneleri elde edilmiştir. Numuneler zımpara yapılmadan önce $20^{\circ}\text{C} \pm 2$ sıcaklık ve $\% 65 \pm 5$ bağıl nem koşullarında iklimlendirme kabininde klimatize edilmiştir. Zımparalama işlemi için Grand (Asia Abrasive Industry) marka 60, 80, 100 ve 150 numaralı zımparalar kullanılmıştır. Zımparalama işlemi dekor zımpara mala oynar başlıklı el zımpara makinası kullanılarak yapılmıştır. Zımparalanan numunelerin yüzey pürüzlülük değerleri "MarSurf M 300" markalı yüzey pürüzlülüğü ölçüm cihazı kullanılarak ISO 4287 standardına göre ölçülmüştür. Yüzey pürüzlülüğü, $5\mu\text{m}$ çaplı elmas uçlu tarama iğnesi ile aşağı-yukarı hareket etmek suretiyle numune yüzeyinde bulunan girinti ve çıkıntı profillerinin çıkarılması yöntemi ile ölçülmektedir. Test numunelerinin, profil çıkıntı ve girintileri arasında kalan merkez çizgisi ortalama pürüzlülük değerleri R_a , on nokta pürüzlülüğü R_z ve en büyük pürüzlülük değeri (R_{max}) değerleri ölçülmüştür. Ölçümler için ölçme hızı $0,5\text{ mm/sn}$, tarama uzunluğu $12,5\text{ mm}$, oda sıcaklığında ve sınır dalga boyu $\lambda_c = 2,5\text{ mm}$ olarak belirlenmiştir. Her bir parametredeki bir numune için 4 ölçüm yapılmış ve 10 tekrarlı olmak üzere toplam 40 ölçüm yapılmıştır. Test numunelerine ait deney parametreleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Test Numunelerine Uygulanan Zımpara Numarası ve Kesiş Yönü

Örnek No	Kesis Yönü ve Zımpara No	
	Teğet	Radyal
Kontrol	0	0
Z-60	60	60
Z-80	80	80
Z-100	100	100
Z-150	150	150

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

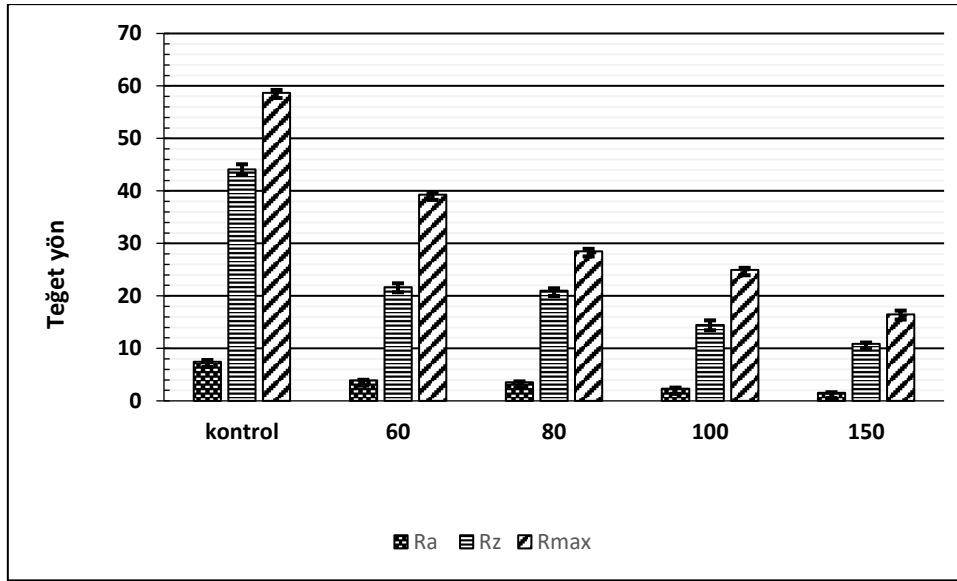
Çalışmada elde edilen R_a , R_z ve R_{max} ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleri ve standart sapma değerleri Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. R_a , R_z ve R_{max} Ortalama Yüzey Pürüzlülüğü Değerleri ve Standart Sapma Sonuçları

Gökmar	Teğet			Radyal		
	R_a (μm)	R_z (μm)	R_{max} (μm)	R_a (μm)	R_z (μm)	R_{max} (μm)
Kontrol	7.45 (0.34)*	44.09 (0.99)	58.70 (0.54)	7.83 (0.20)	42.92 (4.09)	72.23 (0.50)
Z-60	3.91 (0.11)	21.69 (0.71)	39.29 (0.49)	3.52 (0.28)	19.07 (0.35)	35.41 (0.49)
Z-80	3.56 (0.15)	20.98 (0.47)	28.52 (0.45)	3.48 (0.20)	19.00 (0.57)	24.76 (0.22)
Z-100	2.34 (0.19)	14.46 (0.88)	24.93 (0.42)	2.70 (0.19)	12.64 (0.40)	23.98 (0.47)
Z-150	1.54 (0.11)	10.86 (0.26)	16.50 (0.70)	1.74 (0.13)	11.35 (0.97)	21.04 (0.56)

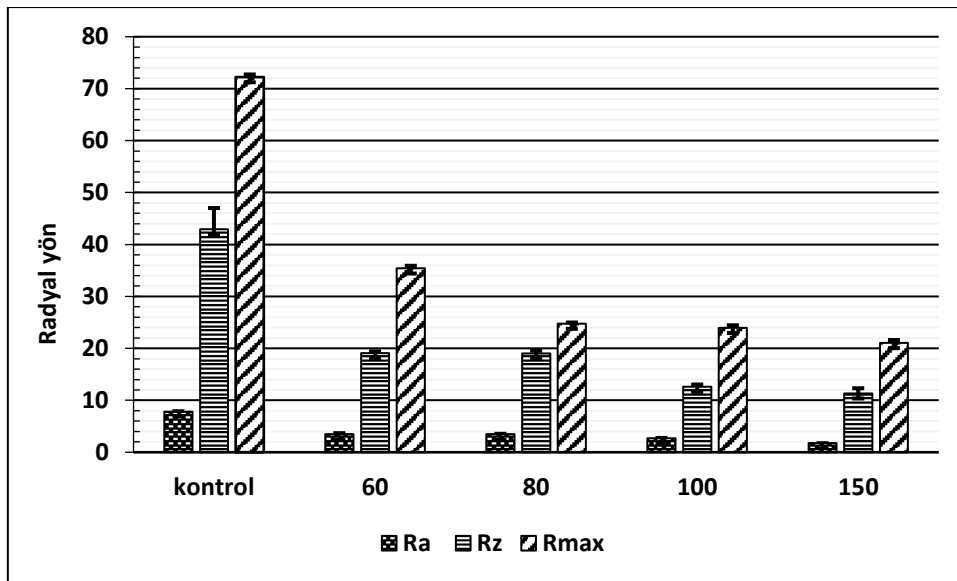
*Parantez içindeki değerler standart sapma değerlerini göstermektedir.

Teğet yön için kontrol numunesinin ortalama R_a değeri $7.45\mu\text{m}$, R_z $44.09\mu\text{m}$ ve R_{max} ise $58.7\mu\text{m}$ iken, Z-60 test grubu R_a değeri $3.91\mu\text{m}$, R_z $21.69\mu\text{m}$ ve R_{max} ise $39.29\mu\text{m}$, Z-80 test grubu R_a değeri $3.56\mu\text{m}$, R_z $20.98\mu\text{m}$ ve R_{max} $28,52\mu\text{m}$, Z-100 test grubu R_a değeri $2.34\mu\text{m}$, R_z $14.16\mu\text{m}$ ve R_{max} $24.93\mu\text{m}$ ve Z-150 test grubu R_a değeri $1.54\mu\text{m}$, R_z $10.86\mu\text{m}$ ve R_{max} ise 16.5 olarak tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Teğet Yön Ra, Rz ve Rmax Değerleri

Radyal yön kontrol numuneleri için ortalama Ra değeri 7.83 μm , Rz 42.92 μm ve Rmax 7.23 μm olarak tespit edilirken, Z-60 test grubu için Ra 3.52 μm , Rz 19.07 μm ve Rmax 35.41 μm , Z-80 test grubu için Ra 3.48 μm , Rz 19.00 μm ve Rmax 24.76 μm , Z-100 test grubu için Ra 2.7 μm , Rz 12.64 μm ve Rmax 23.98 μm ve Z-150 test grubu için Ra 1.74 μm , Rz 11.35 μm ve Rmax 21.04 olarak belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Radyal Yön Ra, Rz ve Rmax Değerleri

Radyal yön için kontrol numunelerine kıyasla yüzey düzgünlüğünde meydana gelen iyileşme yüzde (%) pürüzlülük oranları, Z-60 test numuneleri için Ra %55.0 μm , Rz %55.5 μm ve Rmax ise %50.9 μm olarak elde edilmiştir. Z-80 test numuneleri ortalama Ra değeri %55.5 μm , Rz %55.7 μm ve Rmax %65.7 μm , Z-100 test numunelerinde Ra %65.5 μm , Rz %70,5 μm ve Rmax %66.8 μm ve Z-150 test numunelerinde Ra %77.7 μm , Rz %73.5 μm ve Rmax %70.9 olarak tespit edilmiştir. Tablo 3' de Ra, Rz ve Rmax için yüzey düzgünlüğünde belirlenen iyileşme yüzde (%) oranları verilmiştir.

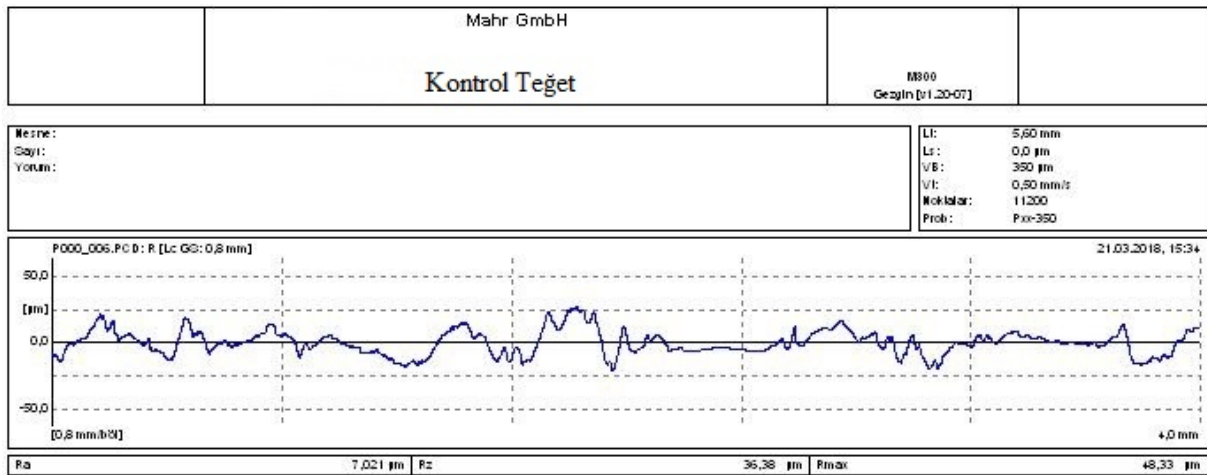
Tablo 3. Test Numunelerinin Yüze Pürüzlülük Parametrelerindeki İyileşme Oranları (%)

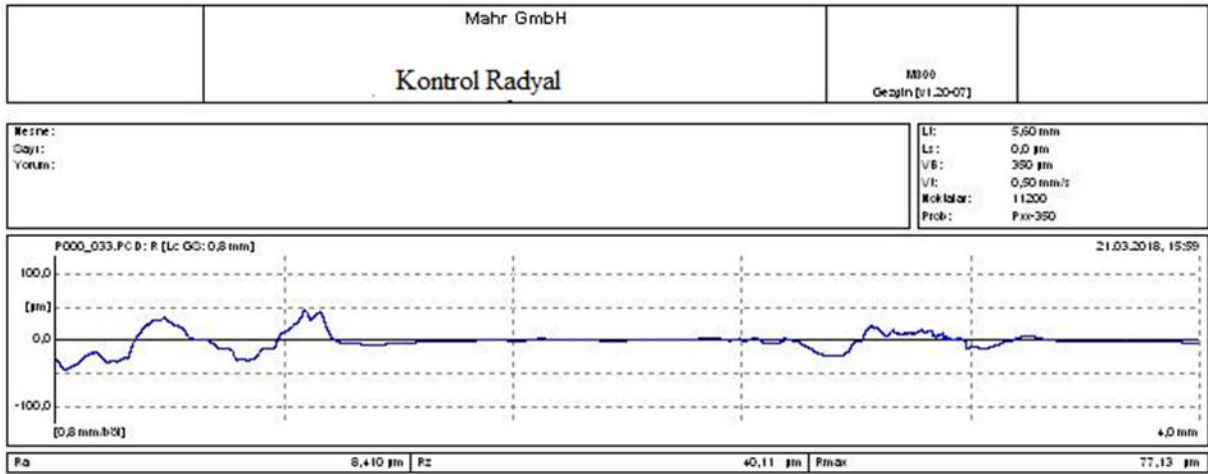
Gökna Aşabı Test Numuneleri	Teğet (%)			Radyal (%)		
	Ra (µm)	Rz (µm)	Rmax (µm)	Ra (µm)	Rz (µm)	Rmax (µm)
Z-60	47.5	50.8	33.1	55.0	55.5	50.9
Z-80	52.2	52.4	51.4	55.5	55.7	65.7
Z-100	68.6	67.2	57.5	65.5	70.5	66.8
Z-150	79.3	75.3	71.8	77.7	73.5	70.9

Teğet yön için kontrol numunemize kıyasla yüzde(%) pürüzlülük değerlerinin, Z-60 test grubu için Ra değeri %47.5 µm, Rz %50.8 µm ve Rmax %33.1 µm oranlarında iyileşme gösterdiği belirlenmiştir. Bu iyileşmenin yüze parametre değerlerinde Z-80 test grubu için Ra %52.2 µm, Rz %52.4 µm ve Rmax %51.4 µm, Z-100 test grubu için Ra %68.6 µm, Rz %67.2 µm ve Rmax %57.5 µm ve Z-150 test grubu için Ra %79.3 µm, Rz %75.3 µm ve Rmax %71.8 olduğu tespit edilmiştir.

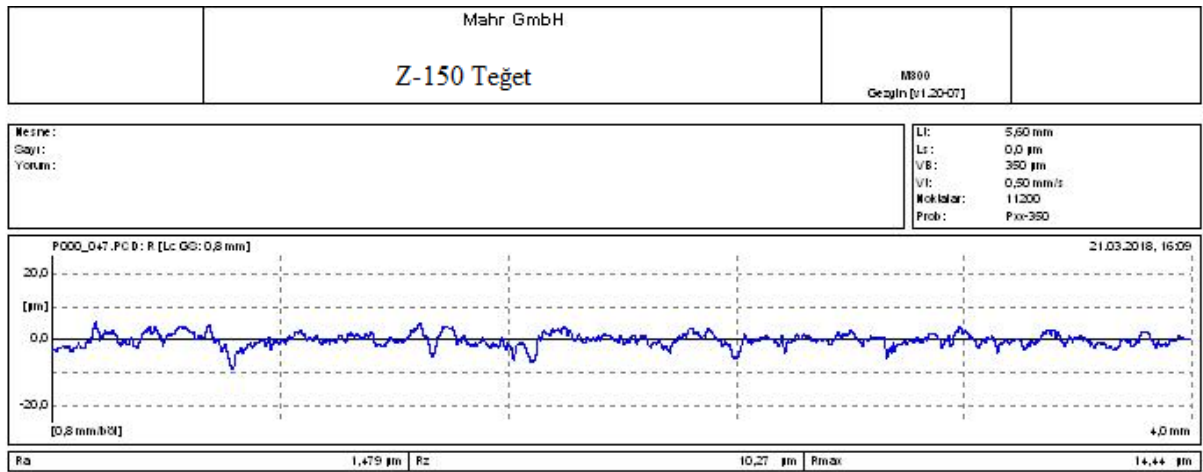
Bu çalışmada elde edilen verilere göre zımpara numarası arttıkça yüze pürüzlülüğü azalmıştır. Daha önce yapılan çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur (İstek ve ark., 2012). Radyal yöndeki ölçümlerin teğet yöne göre daha pürüzlü yüzeyler vermesi aşab yüzey yapısının ve yüzey yapı büyüklüklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Söğütü (2005) tarafından yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında sonuçların literatür ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Zımpara numarasının artması birim alanda bulunan tane sayısının ve aşındırıcı kum tane hacminin küçülmesi anlamına gelmektedir. İri hacimli aşındırıcılar yani küçük numaraya sahip zımparalar yüzeyde çizikler meydana getirerek aşındırma yapmaktadır. Büyük numaralı zımparalar küçük tanelerden (kum) oluşmaktadır. Küçük taneli büyük numaralı zımparalar ile işlenen malzeme yüzeylerinde aşınma miktarı azalmakta ve çok derin yüzey bozuklukları oluşmamaktadır. Sönmez ve ark. (2002) ile Efe ve ark. (2002), tarafından yapılan çalışmalarda küçük kum taneli (büyük numaralı) zımparaların, büyük taneli (küçük numaralı) zımparalara göre, yüzey pürüzlülüğü açısından avantaj sağlaması literatürle uyumludur (Efe ve ark., 2007). Gökna aşabı kontrol ve kesiş yönüne (teğet ve radyal) test örneklerinin yüzey pürüzlülük profilleri Şekil 3a, 3b, 3c ve 3d'de gösterilmiştir.

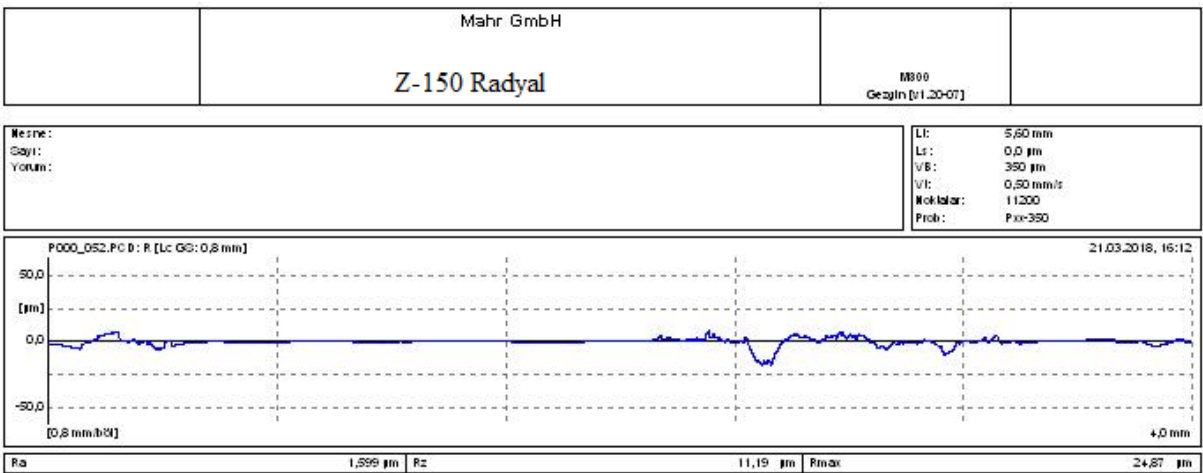
**Şekil 3a.** Gökna Aşabının, Teğet Yön Kontrol Test Örneklerine Ait Yüze Pürüzlülük Profili



Şekil 3b. Göknar Ahşabının, Radyal Yön Kontrol Test Örneklerine Ait Yüzey Pürüzlülük Profili



Şekil 3c. Göknar Ahşabının, Teğet Yön Z-150 Test Örneklerine Ait Yüzey Pürüzlülük Profili



Şekil 3d. Göknar Ahşabının, Radyal Yön Z-150 Test Örneklerine Ait Yüzey Pürüzlülük Profili

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen verilere göre;

1. Teğet ve radyal yöndeki numuneler kontrol numunesi ile kıyaslandığında teğet yönde zımparalama işlemi uygulanan numunelerin radyal yöndeki numunelere göre yüzey pürüzlülük değerlerini daha olumlu etkilediği belirlenmiştir.
2. Zımpara numarası arttıkça yüzey pürüzlülüğünde iyileşmeler tespit edilmiştir.
3. Teğet ve radyal yönde en iyi yüzey pürüzlülüğü değerleri Z-150 test grubunda elde edilmiştir. Teğet yön için 1.54 µm ve radyal yön için 1.74 µm olarak elde edilmiştir.
4. Kontrol numunesine kıyasla yüzey pürüzlülük parametre değerlerinde iyileşme yüzde (%) oranları Ra, Rz ve Rmax için teğet yönde sırasıyla %79.3 , %75.3 ve %71.8 µm olarak elde edilmiştir.
5. Bu sonuçlar ışığında mobilya sektöründe büyük numaralı zımpara kullanılması malzemelerin yüzey düzgünlük kalitesini arttıracaktır. Özellikle dekoratif malzeme üretiminde pürüzsüz yüzeylerin elde edilebilmesi için mutlaka büyük numaralı zımpara kullanılmalıdır.

5. KAYNAKLAR

Ayrılmış, N., Candan, Z., Akbulut, T., Balkiz, O., (2010). Effect of sanding on surface properties of medium density fiberboard, *Drvna industrija: Znanstveni časopis za pitanja drvne tehnologije*, 61(3), 175-181.

Efe, H., Gürleyen, L., (2007). Farklı zımparalarla zımparalanmış ve poliüretan tutkalı ile yapıştırılmış bazı ağaç malzemelerin yapışma dirençleri, *Politeknik Dergisi*, 10(2), 185-189.

Efe, H., Gürleyen, L., Kasal, A., (2002). Dört kesicili jilet bıçak topu ile işlenmiş masif ağaç malzemedeki devir sayısının yapışma performansına etkileri, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, C, 15, 429-438.

Funck, J. W., Forrer, J. B., Butler, D. A., Brunner, C. C., Maristany, A. G., (1993). Measuring surface roughness on wood: a comparison of laser-scatter and stylus-tracing approaches, In *Proc. Industrial applications of optical inspection, metrology, and sensing* (Vol. 1821, 173-185). International Society for Optics and Photonics.

Hızıroğlu, S., (1996). Surface roughness analysis of wood composites: a stylus method, *Forest Products Journal*, 46(7, 8), 67.

ISO 4287 (1997). Geometrical Product Specifications Surface Texture Profile Method Terms. Definitions and Surface Texture Parameters (Standard No: ISO 4287), International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

İstek, A., Kara, M.E., Karakaya, B., (2012). Lif levhaların yüzey pürüzlülüğü üzerine bazı zımparalama faktörlerinin etkisi, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 14(22), 41-46.

Kılıç, M., Burdurlu, E., Aslan, S., Altun, S., Tümerdem, Ö., (2009). The effect of surface roughness on tensile strength of the medium density fiberboard (MDF) over laid with polyvinylchloride (PVC), *Materials & Design*, 30(10), 4580-4588.

Örs, Y., Baykan, İ., (1999). The effect of planing and sanding on surface roughness of massive wood, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23, 577-582.

Örs, Y., & Demirci, S., (2003). Akasya ve Meşe ahşaplarında yüzey düzgünlüğüne kesiş yönü ve zımparalamanın etkisi, *GÜ Teknik Eğitim Fakültesi Politeknik Dergisi*, 6(2), 491-495.

Peters, C. C., Cumming, J. D., (1970). Measuring wood surfaces smoothness: a review, *Forest Products Journal*, 20(12), 40-3.

Schoenfeld, B. J., Contreras, B., Willardson, J. M., Fontana, F., Tiryaki-Sonmez, G., (2014). Muscle activation during low-versushigh-load resistan cetraining in well-trained men. *European journal of applied physiology*, 114(12), 2491-2497.

Söğütü, C., (2005). Bazı faktörlerin zımparalanmış ağaç malzeme yüzey pürüzlülüğüne etkisi, *Politeknik dergisi*, 8(4), 345-350.

Sönmez, A., Budakçı, M., Gürleyen, L., (2002). Yaprak bıçaklarla (hss) işlenmiş akasya ahşabında yüzey düzgünlüğünün yapışma direncine etkisi, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, Y, 9, 9.

Stumbo, D. A., (1963). Surface texture measurement method, *Forest Prod J*, 7, 299-304.

Yaltırık, F., Efe, A., (2000). Dendroloji, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*, No:465, Ders Kitabı, İstanbul, 66-68s.