
| | | | | | | |
|--------|----------|--------|-----------|-----------|----------|-------------|
| SERİ | | CİLT | | SAYI | | |
| SERIES | | VOLUME | | NUMBER | | |
| SÉRIE | A | BAND | 52 | HEFT | 1 | 2002 |
| SÉRIE | | TOME | | FASCICULE | | |

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



OSB LEVHALARININ KONTRPLAK YERİNE KULLANILMASI¹⁾

Doç. Dr. Turgay AKBULUT²⁾
Prof. Dr. Yener GÖKER²⁾
Ar. Gör. Nadir AYRILMIŞ²⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada, endüstriyel bazı OSB ve kontrplak levhalarının fiziksel ve mekanik özellikleri tespit edilerek, OSB levhaların kontrplak yerine kullanılma durumu belirlenmeye çalışılmıştır.

OSB levhalarının direnç değerleri kontrplaklardan düşük çıkmasına rağmen, ambalaj sandığı, döşeme, döşeme altı, çatı kaplama ve duvar bölmesi gibi kullanım alanlarında yapısal kontrplak yerine kullanılabilir.

1. GİRİŞ

Kontrplak, belirli uzunluk ve çaplardaki tomrukların özel makinelerde soyulması ile elde edilen ince soyma levhaların tutkalandıktan sonra lif doğrultuları birbirine dik olmak üzere üç veya daha çok tek sayıda üst üste konularak basınç altında yapıştırılmasıyla elde edilen levha şeklindeki malzemedir.

OSB (Oriented Strand Board) ise özel hazırlanmış yongaların (strand) uygun bir tutkalla karıştırılıp serme sırasında istenilen istikamette yönlendirilmesiyle elde edilen taslağın sıcaklık ve basınç altında preslenmesiyle üretilen levha şeklindeki malzemedir. Yongalar genellikle 150 mm uzunluk, 25 mm genişlik ve 0.6 mm kalınlıktadır. OSB levhalarda ana eksen eğilme direncinin daha yüksek olduğu levha yüzeyindeki yöndür. TS EN 300 (1997)'e göre OSB levhaları 4 sınıfa ayrılmaktadır.

OSB/1: Kuru şartlarda kullanılan genel amaçlı levhalar.

OSB/2: Kuru şartlarda kullanılan taşıyıcı levhalar.

¹⁾ Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir. Proje No:1366/280799

²⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi, Odun Mekaniği ve Teknolojisi Anabilim Dalı

OSB/3: Rutubetli şartlarda kullanılan taşıyıcı levhalar.

OSB/4: Rutubetli şartlarda aşırı yüklenebilen taşıyıcı levhalar.

OSB esas olarak Kuzey Amerika'da üretilmesine rağmen bugün dünya üzerinde 50'den fazla ülkede yapı maksatları için kullanılmaktadır.

OSB, genelde yapısal bir levha olup; üretim artış hızı ve teknik özellikleri bakımından endüstriyel odun ürünleri içerisinde önemli bulunmaktadır. OSB aslında kare şeklindeki yongalardan üretilen etiket yongalı levhadan (waferboard) geliştirilmiştir.

Günümüzde odun-kökenli levha ürünlerinin kullanım alanları gittikçe artmaktadır. Levha ürünleri çoğunlukla mobilya, dekorasyon, ambalaj ve yapı maksatlarında kullanılmaktadır.

Odun-kökenli levha ürünlerinden kontrplaklar, kalıp tahtası, döşeme, ambalaj, mobilya, duvar bölmesi, prefabrik bina üretimi, araba kasaları, konteyner ve deniz nakil araçları gibi çeşitli yerlerde değerlendirilmektedir. Kontrplak üretimi için çapı en az 35 cm olan, mümkün olduğunca budaksız, en az 1,5 m boyunda, çürüksüz, çatlaksız, lif kıvrıklığı olmayan, dolgun gövdeli veya standardının ön gördüğü sınırlar içinde kusurları içeren, yıllık halka içerisinde ilkbahar ve yaz odunu kontrastı fazla olmayan ve bol miktarda tomruk gerekmektedir. Ülkemiz ormanlarından bu niteliklere sahip tomrukları istenilen miktarda bulmak son derece zor olmakta ve bundan dolayı üreticiler hammadde ihtiyacını karşılamak için ithalat yoluna gitmektedirler.

Daha düşük kaliteli ve ucuz odun hammaddelerinden kontrplak yerine kullanılacak malzemelerin üretimi için 1950'li yıllardan beri pek çok araştırma yapılmıştır. Bu çerçevede Elmendorf 1965 yılında yeni bir patent almış ve elde edilen ürün için "sentetik kontrplak" deyişimi kullanılmıştır. OSB'in ticari üretimi ise ABD'de 1981 yılında gerçekleştirilmiştir (BAŞ-TÜRK 1999).

Bu yıldan sonra OSB üretimi özellikle Kuzey Amerika'da hızla artmış ve 1998 yılında Dünya OSB üretimi 17.340 milyon m³'e, Avrupa üretimi ise 800.000 m³'e ulaşmış bulunmaktadır (AYRILMIŞ 2000). 1990'lı yıllarda gerek Dünya'da gerekse Türkiye'de kontrplak üretim miktarında herhangi bir gelişme olmamasına karşılık, OSB üretimi gittikçe artış göstermiştir.

OSB kontrplağın ucuz bir alternatifi olmasıyla ün kazanmıştır. ABD'de 1995 yılı içinde bina yapımında kullanılan yapısal levhaların yarısından fazlasını OSB oluşturmuştur. 1995-1997 yılları arasında ABD'de hiç kontrplak fabrikası kurulmamasına rağmen, aynı tarihlerde 21 adet OSB fabrikasının kurulması programlanmıştır. ABD'de 1996 yılında yapısal kontrplak üretimi %7 oranında azalırken, OSB üretiminde %25 oranında bir artış hedeflenmiştir (FİSETTE 1997).

Kontrplak endüstrisinin hammadde olarak kaliteli tomruk isteğine karşılık, OSB levhaları çok daha düşük kalitedeki ince tomruklardan üretilmektedir. Düşük kaliteli odun hammadde değerlendirilerek elde edilen OSB'nin yüksek kaliteli tomruklardan üretilen kontrplak ile aynı ve benzer yerlerde kullanılabilceği ifade edilmektedir.

OSB ve yapısal kontrplaklar üretildikleri hammadde bakımından karşılaştırıldıklarında, her iki ürünüde benzer ağaç türlerinden üretildikleri görülmektedir. Her iki levha tipi de tomruklardan üretilmektedir. Ancak bu tomrukların kalite özellikleri arasında önemli farklılık bulunmaktadır. Kontrplak üretimi için daha kalın ve ilgili standardında belirtilen kusurlardan daha fazla kusur içermeyen tomruklara ihtiyaç duyulmaktadır. OSB levhaları ise kontrplak ve kereste üretimine uygun olmayan daha küçük boyutlu ve düşük kaliteli tomruklardan üretilmektedir. Kullandıkları hammadde bakımından karşılaştırıldıklarında OSB kontrplağa göre çok avantajlı bulunmaktadır.

OSB levhalarının yüzeylerinde budak, budak delikleri, ek açıklıkları, binmeler bulunmaz. Halbuki yapısal kontrplaklarda renk farklılığı, binmeler, kıvrılmalar, budaklar, budak delikleri, dar ek açıklıkları bulunabilir.

Hem kontrplakları hem de OSB levhaları suya, yağmura ve yüksek rutubete karşı dayanıklı tutkalla üretilebilir. Ancak yüksek rutubete maruz kalması halinde OSB levhalarının yüzeylerinde yongaların şişmesinden dolayı düzensizlik ve pürüzlülük oluşabilir, kenarları bir miktar şişebilir. Bunu engellemek için kullanım sırasında etkili kenar kaplama işlemleri uygulanmalıdır. Yapısal kontrplaklarda ise budak, budak delikleri ve ek açıklıkları boyunca oluşabilecek lokal yapışma bozuklukları ve düzensiz gerilmelerden dolayı çarpılma ve ayrılmalar oluşabilir. Bu nedenle büyük çaplı budakların soyma kaplama levhası üzerinden tamir amacı ile uzaklaştırılması gerekir.

Bütün odun ve odun kökenli malzemelerde olduğu gibi OSB'de su alınca şişer. Fakat yüzey tabakaları orta tabakadan daha hızlı genişler. Bu bakımdan OSB levhaları kuru şartlarda depolanarak, uygun yerleştirilmeli, yeterli çatı havalandırması ve yan buhar bariyerlerinin kullanımını çatılarda kullanım sırasında oluşacak problemlerin önlenmesine yardımcı olacaktır.

OSB ve yapısal kontrplaklar, Yapısal Levha Birliği (Structural Board Association, SBA) tarafından kaplama malzemesi olarak kullanım durumunda ABD'de PS2-92 (odun-esaslı yapısal levhalar için performans standardı) ve Kanada'da CSA 0325-92 (konstrüksiyon- kaplama) standartlarının bu iki malzemeyi aynı kabul ettiğini belirtmektedir (ANONİM 1998). Ayrıca aynı birlik ASTM E-119 (Bina konstrüksiyonları ve malzemeleri için yanma testi) standardı uygulandığında OSB ve yapısal kontrplakların eşit özelliklere sahip olduğunu bildirmektedir (ANONİM 1999).

OSB levhalarının kontrplak yerine kullanılabilmesi için fiziksel ve mekanik özelliklerinin ve kullanım yerlerindeki davranışlarının kontrplak ile aynı veya ona yakın olması gerekmektedir.

Bu araştırmada, OSB levhalarının kontrplak yerine kullanılma imkanını ortaya koymak için piyasadan temin edilen çeşitli kalınlıklarında OSB levhaları ile aynı kalınlıklardaki kontrplaklar test edilmiş ve bulunan değerler hem kendi aralarında hem de kontrplak standartları ile karşılaştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Deneme Materyali

Fenol-formaldehit tutkalı kullanılarak Çam yongalarından üretilen, 244 cm x 122 cm boyutlarında, 12, 15 ve 18 mm kalınlıkların her birinden 3'er adet olmak üzere, toplam 9 adet OSB/3 deneme levhası ile aynı tutkal ve kalınlıklarda *Tetraberlinia* soyma kaplamalarından üretilen toplam 9 adet 170 cm x 220 cm boyutlarındaki kontrplaklar satıcı firmadan alınmış ve denemelerin yapılacağı İ.Ü. Orman Fakültesi Odun Mekanik ve Teknolojisi Laboratuvarı'na getirilmiştir.

2.2 Deneme Numunelerinin Levhalardan Alınması

Demene numunelerinin levhalardan alınmasında TS EN 326-1 (Nisan 1999) standardından faydalanılmıştır. Bu standart, odun esaslı levhaların fiziksel ve mekanik özelliklerini tespit etmek için deney numunelerinin seçimi, kesimi, deney sonuçlarının gösterilmesinde bazı kural-

ları kapsamaktadır. Hem levhalar arasında ve hem de levhaların kendi içindeki değişkenler nedeniyle, güvenilir sonuçlar elde etmek için hem belli sayıda levha ve hem de her bir levhadan belli sayıda deney numunesi elde edilmesi gerekmektedir.

Standartta daha az örnek istenmesine rağmen araştırmannın hassasiyetini yüksek tutmak amacıyla her bir deney için her bir levhadan 10'ar adet numune alınarak deneyler 30'ar numune üzerinde yapılmıştır.

Ayrıca, kontrplak ve OSB'lerde bazı fiziksel ve mekanik özellikler levhanın ana ekse-
nine paralel ve dik yönde farklılık gösterdiği için, bu özelliklere ait numuneler levha ana ekse-
nine paralel ve dik yönde olmak üzere ayrı ayrı alınmış ve deney sonuçları da ayrı verilmiştir.

2.3 Deneme Metodları

OSB ve kontrplakların yapıda kullanım açısından önemli olan bazı özellikleri test edilmiştir. İki levha türünde çok farklı şekilde uygulanan yapışma deneyleri karşılaştırmaya dahil edilmemiştir. Kontrplak ve OSB levhaları üzerinde yapılan deneylerin adları ve uygulanan standartların numaraları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: OSB ve Kontrplaklarda Yapılan Deneyler ve Uygulanan Standartlar
Table 1: Tests Made and Standards Applied on OSB and Plywood Panels

| Özellik Property | Uygulanan Standard Applied Standard |
|---|--|
| Birim Hacim Ağırlığı Density | TS EN 323 |
| Eğilme Direnci Bending Strength | TS EN 310 |
| Levha Yüzeyine Paralel Yönde Çekme Direnci Tensile Strength Parallel to Plane of the Board | ASTM D 1037-78 |
| Vida Tutma Gücü Screw Holding Power | TS EN 320 |

2.4 Deneme Materyalinin Klimatize Edilmesi ve Ölçüm Metodları

İlgili standarda göre hazırlanan numuneler TS EN 325'e göre $20 \pm 2^\circ\text{C}$ derecede ve $\%65 \pm 5$ rutubette değişmez ağırlık elde edilinceye kadar klima odasında kondisyonlanmıştır. 24 saat aralıklarla yapılan tartımlarda birbirini izleyen iki tartı arasındaki farkın $\%0.1$ veya daha az olduğu anda örneklerin değişmez ağırlığa ulaştığı kabul edilmiştir. Böylece, örneklerin kapsadığı rutubet miktarının yaklaşık $\%12$ olduğu gözlenmiştir.

Klimatize edilen numunelerin kalınlıkları 0.001 mm hassasiyetli dijital mikrometreyle, genişlik ve uzunlukları 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpasla, ağırlıkları ise 0.01 g hassasiyetli dijital terazi ile belirlenmiştir.

3. BULGULAR

3.1 OSB Levhalarına Ait Bulgular

3.1.1 Hava Kuru Yoğunluk Tayini

Hava kuru yoğunluk ile ilgili istatistik değerler bütün levha kalınlıkları için Tablo 2' de topluca verilmiştir.

Tablo 2: OSB'lerde Hava Kuru Yoğunluk Değerleri

Table 2: The Results of Air Dry Density of the OSB Panels

| İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm |
|---|----------|----------|----------|
| N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 |
| \bar{X} (g/cm ³) | 0.679 | 0.646 | 0.666 |
| R (g/cm ³) | 0.214 | 0.113 | 0.175 |
| $\pm S$ (g/cm ³) | 0.0485 | 0.0267 | 0.0318 |
| S ² | 0.002 | 0.0007 | 0.001 |
| V (%) | 7.140 | 4.770 | 4.798 |

3.1.2 Eğilme Direnci

Eğilme Direnci ile ilgili istatistik değerler bütün levha kalınlıkları için Tablo 3' de topluca verilmiştir.

Tablo 3: OSB'lerde Eğilme Direnci Sonuçları

Table 3: The Results of Bending Strength of the OSB Panels

| Ana Eksene Paralel Yönde Parallel to major axis | | | | Ana Eksene Dik Yönde Perpendicular to major axis | | | |
|--|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|
| İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm | İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm |
| N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 | N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 |
| X (N/mm ²) | 27.938 | 31.135 | 31.679 | X (N/mm ²) | 17.533 | 24.999 | 25.402 |
| R (N/mm ²) | 22.357 | 23.801 | 22.669 | R (N/mm ²) | 15.401 | 23.503 | 25.281 |
| $\pm S$ (N/mm ²) | 5.547 | 4.997 | 4.797 | $\pm S$ (N/mm ²) | 3.701 | 5.481 | 44.513 |
| S ² | 30.769 | 24.971 | 23.020 | S ² | 13.701 | 30.043 | 19.810 |
| V (%) | 19.854 | 16.049 | 15.145 | V (%) | 21.112 | 21.925 | 17.523 |

3.1.3 Levha Yüzeyine Paralel Yönde Çekme Direnci

Levha yüzeyine paralel yönde çekme direnci ile ilgili istatistik değerler bütün levha kalınlıkları için Tablo 4'de topluca verilmiştir.

Tablo 4: OSB'lerde Levha Yüzeyine Paralel Yönde Çekme Direnci Sonuçları

Table 4: The Results of Tensile Strength Parallel to Plane of the Board in OSB Panels

| Ana Eksene Dik Yönde Parallel to major axis | | | Ana Eksene Paralel Yönde Perpendicular to major axis | | | | |
|--|----------|----------|---|---|----------|----------|----------|
| İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm | İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm |
| N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 | N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 |
| X (N/mm ²) | 11.564 | 12.401 | 13.297 | X (N/mm ²) | 16.805 | 15.354 | 15.937 |
| R (N/mm ²) | 9.548 | 11.231 | 6.323 | R (N/mm ²) | 16.569 | 11.553 | 8.286 |
| ± S (N/mm ²) | 2.450 | 2.653 | 2.147 | ± S (N/mm ²) | 3.672 | 2.686 | 2.611 |
| S ² | 6.003 | 7.043 | 4.611 | S ² | 13.487 | 7.215 | 6.318 |
| V (%) | 21.18 | 21.40 | 16.14 | V (%) | 21.85 | 17.49 | 16.38 |

3.1.4 Levha Yüzeyine Dik Yönde Vida Tutma Gücü

Levha yüzeyine dik yönde vida tutma gücü ile ilgili istatistik değerler bütün levha kalınlıkları için Tablo 5'de topluca verilmiştir.

Tablo 5: OSB'lerde Yüze Dik Yönde Vida Tutma Gücü Sonuçları

Table 5: The Results of Screw Holding Power of the OSB Panels

| İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm |
|---|----------|----------|----------|
| N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 |
| X (N) | 896.7 | 936.2 | 988.9 |
| R (N) | 959 | 647 | 542 |
| ± S (N) | 78.73 | 142.76 | 15.007 |
| S ² | 6198.50 | 20382.20 | 22523.80 |
| V (%) | 26.194 | 15.248 | 15.176 |

3.2 Kontrplaklara Ait Bulgular

3.2.1 Hava Kurusu Yoğunluk

Hava kurusu yoğunluk ile ilgili istatistik değerler bütün levha kalınlıkları için Tablo 6'da topluca verilmiştir.

Tablo 6: Kontrplaklarda Hava Kurusu Yoğunluk Değerleri
 Table 6: The Results of Air Dry Density of the Plywoods

| İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm |
|---|----------|----------|----------|
| N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 |
| X (g/cm ³) | 0.689 | 0.683 | 0.690 |
| R (g/cm ³) | 0.069 | 0.162 | 0.120 |
| ± S (g/cm ³) | 0.0152 | 0.0332 | 0.0249 |
| S ² | 0.0002 | 0.0011 | 0.0006 |
| V (%) | 2.200 | 4.861 | 3.605 |

3.2.2 Eğilme Direnci

Eğilme direnci ile ilgili istatistik değerler bütün levha kalınlıkları için Tablo 7'de topluca verilmiştir.

Tablo 7: Kontrplaklarda Eğilme Direnci Değerleri
 Table 7: The Results of Bending Strength of the Plywoods

| Levha Boyuna Paralel Yönde Parallel to major axis | | | | Levha Boyuna Dik Yönde Perpendicular to major axis | | | |
|--|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|
| İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm | İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm |
| N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 | N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 |
| X (N/mm ²) | 69.019 | 71.948 | 71.200 | X (N/mm ²) | 46.391 | 68.417 | 67.600 |
| R (N/mm ²) | 32.677 | 35.429 | 25.291 | R (N/mm ²) | 29.87 | 22.645 | 26.909 |
| ± S (N/mm ²) | 7.53 | 9.1409 | 6.54 | ± S (N/mm ²) | 7.449 | 5.593 | 5.290 |
| S ² | 56.695 | 83.556 | 42.810 | S ² | 55.480 | 31.288 | 28.040 |
| V (%) | 10.910 | 12.704 | 9.178 | V (%) | 16.050 | 8.175 | 7.826 |

3.2.3 Levha Yüzeyine Paralel Yönde Çekme Direnci

Levha yüzeyine paralel yönde çekme direnci ile ilgili istatistik değerler bütün levha kalınlıkları için Tablo 8'de topluca verilmiştir.

Tablo 8: Kontrplaklarda Levha Yüzeyine Paralel Yönde Çekme Direnci Değerleri
 Table 8: The Results of Tensile Strength Parallel to Plane of the Board in Plywoods

| Levha Boyuna Paralel Yönde Parallel to major axis | | | | Levha Boyuna Dik Yönde Perpendicular to major axis | | | |
|--|--------|--------|---------|---|--------|--------|---------|
| İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm | İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm |
| N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 | N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 |
| X (N/mm ²) | 45.033 | 54.249 | 64.820 | X (N/mm ²) | 36.509 | 49.916 | 47.080 |
| R (N/mm ²) | 36.516 | 33.359 | 45.357 | R (N/mm ²) | 26.443 | 40.890 | 48.830 |
| ± S (N/mm ²) | 9.762 | 8.732 | 11.690 | ± S (N/mm ²) | 6.860 | 9.880 | 11.010 |
| S ² | 95.295 | 76.255 | 136.660 | S ² | 47.068 | 97.624 | 121.290 |
| V (%) | 21.670 | 16.097 | 18.034 | V (%) | 18.790 | 19.794 | 23.391 |

3.2.4 Levha Yüzeyine Dik Yönde Vida Tutma Gücü

Levha yüzeyine dik yönde vida tutma gücü ile ilgili istatistik değerler bütün levha kalınlıkları için Tablo 9'da topluca verilmiştir.

Tablo 9: Kontrplaklarda Yüzeyden Vida Tutma Gücü Değerleri
 Table 9: The Results of Screw Holding Power in Surface of the Plywoods

| İstatistik Değerler Statistical Values | 12 mm | 15 mm | 18 mm |
|---|----------|----------|----------|
| N (Adet/Number) | 30 | 30 | 30 |
| X (N) | 1525 | 1468 | 1510 |
| R (N) | 641 | 733 | 869 |
| ± S (N) | 165.75 | 190.63 | 204.40 |
| S ² | 27473 | 36340 | 41790 |
| V (%) | 10.860 | 12.985 | 13.462 |

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

OSB levhaları ve kontrplaklardan elde edilen sonuçlar hem birbirleriyle hem de kontrplak standartlarında öngörülen değerlerle karşılaştırılmalı olarak Tablo 10'da verilmiş bulunmaktadır.

Tablo 10: OSB ve Kontrplakların Bazı Mekanik Özelliklerinin Karşılaştırılması
 Table 10: Comparison of Some Mechanical Properties of the OSB Panels and Plywoods

| Özellik Property | Kalınlık Thickness mm | Test Edilen OSB Levhaları OSB Panels Tested | | Test Edilen Kontrplak Levhaları Plywoods Tested | | Kayın kontrplak Beech plywood (GÖKER 1978) | |
|---|-----------------------|---|-------|---|-------|--|-------|
| | | Paralel | Dik | Paralel | Dik | Paralel | Dik |
| Eğilme Direnci Bending Strength (N/mm ²) | 12 | 27.93 | 16.92 | 69.01 | 46.39 | 68.70 | 46.50 |
| | 15 | 31.13 | 24.99 | 71.94 | 68.41 | 72 | 41.60 |
| | 18 | 31.67 | 25.40 | 71.20 | 67.60 | | |
| Yüzeye Paralel Çekme Direnci Tensile Strength Parallel to Plane of the Board (N/mm ²) | 12 | 16.80 | 11.56 | 45.03 | 36.50 | 53.3 | 47.4 |
| | 15 | 15.35 | 12.40 | 54.24 | 49.91 | 53.7 | 46.5 |
| | 18 | 15.93 | 13.29 | 64.82 | 47.08 | | |
| Yüzeyden Vida Tutma Gücü Screw Holding Power in Surface (N) | 12 | 896 | | 1525 | | | |
| | 15 | 936 | | 1468 | | | |
| | 18 | 988 | | 1510 | | | |

Eğilme direnci bakımından hem levha uzun eksenine paralel yönde hem de levha uzun eksenine dik yönde kontrplakların, OSB levhalarından çok yüksek değerler verdiği görülmektedir. Kontrplakların eğilme direnci değerleri OSB levhalarından yaklaşık 2 kat daha fazla bulunmuştur. Örnek olarak, 12 mm kalınlıktaki kontrplaklarda levha uzun eksenine paralel yönde 69.01 N/mm² ve levha uzun eksenine dik yönde 46.3 N/mm² olarak bulunmuşken, aynı kalınlıktaki OSB levhalarda sırasıyla 27.9 N/mm² ve 16.9 N/mm²'dir. Benzer şekilde ILLSTON (1994) OSB'lerin eğilme dirençlerinin etiket yongalı levhadan (waferboard) biraz fazla fakat kontrplağa göre daha düşük olduğunu belirtmektedir.

Kontrplakların eğilme dirençlerinin yüksek olmasında bir derece yüksek yoğunluğa sahip olmalarının etkisi bulunmaktadır. Ancak, bu kadar büyük farka yalnız yoğunluğun etkisi olduğunu söylemek mümkün değildir. Bu farklılık kontrplağın yapısından kaynaklanmaktadır. Kontrplaklar soyma kaplamalardan yapıldığı halde, OSB levhaları çeşitli boyutlardaki yongaların tutkalla bir araya getirilmesi ile elde edilir ve kontrplak gibi kesintisiz bir yapıya sahip değildir.

Levha yüzeyine paralel yönde çekme direnci bazı kullanım alanlarında (asma çatı ve kafes giriş sistemleri) önemli bulunmaktadır. Levha yüzeyine paralel yönde çekme direnci bakımından da kontrplaklar OSB levhalarından yaklaşık 3 kat daha yüksek değerler vermiştir. Kontrplakların direnç değerleri bakımından OSB'ye göre en büyük farkı bu dirençte görülmektedir. KUBER (1994)'de özellikle ana eksene dik yönde çekme direnci açısından OSB levhalarının zayıf olduğunu belirtmektedir. Eğilme direncinde olduğu gibi kontrplaklarda levha boyunca kesintisiz bir yapı, yüzeye paralel çekme direncinin yüksek çıkmasına neden olmuştur.

Vida tutma gücü bakımından da kontrplaklar OSB levhalarından yaklaşık 1,5 kat daha yüksek değerler vermiştir. Fakat, bu iki levha tipi arasında eğilme direnci ve yüzeye paralel çekme direncindeki kadar büyük bir fark, vida tutma gücünde çıkmamıştır.

Yukarıdaki değerler incelendiğinde ilk bakışta kontrplakların, OSB levhalarından fiziksel ve mekanik özellikler bakımından çok üstün bir levha ürünü olduğu söylenebilir. Ancak kontrplak, yongalevha, MDF ve OSB gibi levha ürünlerinde fiziksel ve mekanik özellikleri etkileyen pek çok faktörü birlikte dikkate almak gerekir. Bu faktörler; kullanılan ağaç türü, tutkalın türü, miktarı ve uygulanışı; soğuk ve sıcak presleme şartları (sıcaklık, süre, basınç), levhanın yoğun-

luğu, klimatize şartları, kullanılan soyma kaplama veya yongaların boyutları ve kalitesi şeklinde sıralanabilir (GÖKER/AKBULUT 1992; ÇEHRELİ 1984).

OSB çoğunlukla kavaktan üretildiği için çürümeye karşı dayanıklılığı azdır. Yapısal kontrplaklar ise genellikle iğne yapraklı ağaç türlerinden üretilmekte olup bu türler kavağa göre daha dayanıklıdır. Ancak OSB levhaları da son zamanlarda yalnız Kavaktan değil Çam gibi türlerden de üretilbilmekte ve böylece dayanıklılığı kontrplağa eşit olabilmektedir.

Mevcut şartlar altında OSB kontrplağa göre rutubetli ortamlarda kullanım açısından daha hassastır. Kontrplak da su alır. Ancak OSB'ye göre daha kısa sürede doğgun hale gelir, kenarları şişmeye meyilli değildir ve daha çabuk kurur. Buna karşın özellikle vidalama ve çivilenme sırasında kontrplağın kenarında iki budak deliği üst üste gelebilir. OSB levhalarda ise budakların üst üste gelmesi ve tabakaların ayrılması söz konusu değildir.

OSB'nin sertliği ortalama olarak kontrplaktan %7 oranında daha düşüktür. Bununla beraber kontrplakta olduğu gibi lokal zayıf yerler olmadığı için OSB ile kaplı bir zeminde yüründüğu zaman daha sert bir zemin hissi vermektedir. OSB levhaları, makaslama gerilmeleri bakımından kontrplaktan daha dirençlidir. Makaslama değerı kalınlık boyunca yaklaşık iki kat daha büyüktür. Bu durum OSB'nin döşeme altı kirişi olarak kullanım nedenlerinden birisidir (FISETTE 1997).

Bazı kusurları (kalınlığına şişme gibi) giderilerek daha yüksek direnç ve daha sert yüzeyli levhaların üretilmesiyle OSB geleceğin yapısal levhası olacaktır. Kontrplağa eşit direnç değerlerinde olmasa da düşük kaliteli ve nispeten ucuz odun hammaddesinden üretilerek, kontrplağın kullanıldığı pek çok yerde (ambalaj sandığı, ahşap prefabrik yapı, çatı kaplama, döşeme altı) kullanılabilir. Ülkemizde de bu malzemenin üretilmesi faydalı olacaktır. Bu bakımdan üretimi teşvik edilmelidir.

USING OSB PANELS INSTEAD OF PLYWOOD

Doç. Dr. Turgay AKBULUT
Prof. Dr. Yener GÖKER
Ar. Gör. Nadir AYRILMIŞ

Abstract

In this study, some important physical and mechanical properties of the same thicknesses (12, 15, and 18 mm) OSB and constructive type plywood panels were compared. Both OSB and plywood panels were manufactured with phenol- formaldehyde resin. The objective was to explore the possibilities of using OSB instead of constructive type plywood panels in some particular areas of use.

According to test results, although strength properties of the OSB panels were lower than the plywood, they can be used in packing, flooring, underlayment, roofing and sheating industry.

1. INTRODUCTION

Oriented Strand Board (OSB) is a multi-layer board from strands of wood of a predetermined shape and thickness together with a binder. The strands in the external layers are aligned and parallel to the board length or width; the strands in the centre layer or layers can be randomly oriented, or aligned, generally at right angles to the strands of the external layers (EN 300). Strand dimensions are generally up to 150 mm long, 25 mm wide and 0.6 mm thick.

Major axis: direction in the plane of the board in which the bending properties have the higher values. Minor axis: direction in the plane of the board at right angles to the major axis. Four types of board are classified according to EN 300:

OSB/1: General purpose boards, and boards for interior fitments (including furniture) for use in dry conditions.

OSB/2: Load-bearing boards for use in dry conditions

OSB/3: Load-bearing boards for use in humid conditions

OSB/4: Heavy duty-load-bearing boards for use in humid conditions

The product is essentially manufactured in North America, however, OSB is used for construction in over 50 countries around the world.

OSB is an important structural panel in the world of industrial wood products in terms of growth and performance. OSB was actually evolved from the waferboard, manufactured from square wafers.

Strength, stiffness, and durability of OSB panels comes from its structure and manufacturing process. Waterproof and boil proof resin binders are combined with the strands to provide moisture resistance.

OSB can be manufactured from small diameter, fast growing round woods logs which are not suitable for plywood manufacturing. Due to the use of low quality wood materials, OSB panels are inexpensive and used for various industrial applications, such as roofing, wall, packing, flooring. As a result, panel industry is able to utilize relatively weak species to manufacture a high strength panel product.

OSB can replace plywood in most applications. However, in very high load applications, such as formwork, it does not fit the strength requirements, so plywood might be a better choice (BAILEY 1996).

Chow studied the withdrawal and head pull-through performance of nails and staples in plywood, waferboard and OSB. He found that in both dry and 6 cycle aged tests: OSB and waferboard performed equal or better than CD-grade plywood. The results of another independent study conducted by Raymond La Tona at the Weyerhaeuser Technology Center in Tacoma also showed that withdrawal strengths in OSB and plywood are the same. But, while the two products may perform the same structurally, they are undeniably different materials (FISETTE 1997).

The objective is to explore the possibilities of using OSB instead of constructive type plywood panels in some particular areas of use.

2. MATERIALS AND METHODS

Industrial OSB panels, size of 244 by 122 cm, and 12, 15 and 18 mm thicknesses, made from pine strands using phenol-formaldehyde resin, a total of 9 panels, 3 for each type of the panel thicknesses, were tested.

Similarly, industrial plywoods, size of 170 by 220 cm, and 12, 15 and 18 mm thickness, made from Tetraberlinia veneer using phenol-formaldehyde resin, a total of 9 panels, 3 for each type of the panel thicknesses, were tested.

2.3 Sample Cutting Design

Specimens were taken from experimental panels according to EN 326-1. For this reason, each panel was divided up into more large boards than 800 mm by 1600 mm dimensions from which test specimens were prepared.

The tests were conducted on 30 samples, 10 from each panel. The tests made and standards applied are given on Table 1.

Table 1: Tests Made and Standarts Applied on OSB and Plywood Panels

| Property | | Applied Standard |
|---|-----------------------------|------------------|
| Density | | TS EN 323 |
| Bending Strength | Parallel to major axis | TS EN 310 |
| | Perpendicular to major axis | |
| Tensile Strength Parallel to Plane of the Board | Parallel to major axis | ASTM D 1037-78 |
| | Perpendicular to major axis | |
| Screw Holding Power | in Surface | TS EN 320 |

The tests were made on the constant specimens conditioned at $20 \pm 2^\circ\text{C}$, and 65 ± 5 percent relative humidity in a climate chamber.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Physical and mechanical properties of the plywood and OSB panels obtained from the conducted tests are presented on the Table 2.

Table 2: Avarage Physical and Mechanical Properties of the OSB and Plywood Panels

| Physical and Mechanical Properties | | OSB Panels | | | Plywood Panels | | |
|--|-----------------------------|------------|-------|-------|----------------|-------|-------|
| | | 12 mm | 15 mm | 18 mm | 12 mm | 15 mm | 18 mm |
| Density (g/cm ³) | | 0.679 | 0.646 | 0.666 | 0.689 | 0.683 | 0.690 |
| Bending strength (N/mm ²) | Parallel to major axis | 27.93 | 31.13 | 31.67 | 69.01 | 71.94 | 71.2 |
| | Perpendicular to major axis | 16.92 | 24.99 | 25.40 | 46.39 | 68.41 | 67.6 |
| Tension strength parallel to the plane of the board (N/mm ²) | Parallel to major axis | 11.56 | 12.40 | 13.29 | 45.03 | 54.24 | 64.82 |
| | Perpendicular to major axis | 16.80 | 15.35 | 15.93 | 36.50 | 49.91 | 47.08 |
| Screw holding (N) | in Surface | 896 | 936 | 988 | 1525 | 1468 | 1510 |

As shown on table above, mechanical properties of the plywoods in all thickness class are higher than that of the OSB panels. But, these results should be taken into account together the factors affecting the mechanical properties of panels. These factors, including tree species, wood class, glue used and content, panel density, number of layers (in plywood), strand size (in OSB), press conditions (temperature, time and pressure), can be arrange in order (GÖKER/ AKBULUT 1992; ÇEHRELİ 1984)

FİSETTE (1997) expressed that performance is similar in many ways, but there are differences in the service provided by OSB and plywood. All wood products expand when they get wet. When OSB is exposed to wet conditions, it expands faster around the perimeter of the panel than it does in the middle. Swollen edges of OSB panels can telegraph through thin coverings like asphalt roof shingles.

OSB responds more slowly to changes in relative humidity and exposure to liquid water. It takes longer for water to soak OSB and conversely, once water gets into OSB it is very slow to leave. The longer that water remains within OSB the more likely it is to rot. Wood species has a significant impact. If OSB is made from aspen or poplar, it gets a big fat zero with regard to natural decay resistance. Many of the western woods used to manufacture plywood at least have moderate decay resistance (FİSETTE 1997).

According to test results and expressions above, although strength properties of the OSB panels are lower than that of the plywood panels, instead of constructive type plywood panels, can be used in such areas of use as packing, flooring, underlayment, roofing and sheathing.

KAYNAKLAR

- BAILEY, G., 1996: About Product- Oriented Stand Board. in: <http://online.anu.edu.au/forestry/wood/osb/>.
- BAŞTÜRK, M.A., 1999: Improvement of the Oriented Strand Board with Chitosan Treatments of the Strands. A Dissertation at SUNY-ESF, Syracuse NY, USA. (Basılmamış Doktora Tezi).
- ANONİM, 1998: Comparison of Oriented Strandboard (OSB) and Construction Plywood (CDX). Technical Bulletin 116. Structural Board Association (SBA) Ontario, M2N 5W9. Canada.
- ANONİM, 1999: Oriented Strand Board Fire Performance. Technical Bulletin 117. Structural Board Association (SBA) Ontario, M2N 5W9, Canada.
- ANONİM, 2000: OSB Performans by Design in Frame Construction. Structural Board Association (SBA) U.S. Edition, Canada
- AYLA, C., 1999: OSB Üretim Teknolojisi. Laminart Mobilya & Dekorasyon & Sanat & Tasarım Dergisi. Sayı 4, İstanbul.
- AYRILMIŞ, N., 2000: MDF'nin Teknolojik Özellikleri Üzerine Ağaç Türünün Etkisi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

CARLL, C., 1986: Wood Particleboard and Flakeboard Types, Grades, and Uses. Forest Products Laboratory. General Technical Report FPL-GTR-53. Forest Service. United States Department of Agriculture.

EN 300, 1997: Oriented Strand Board (OSB)-Definations; Classification and Specification, TSE, Ankara.

ÇEHRELİ, H.T., 1981: Yönlendirilmiş Yongalevhaların Üretimi, Teknolojik Özellikleri ve Kullanım Yerleri. K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 1, Trabzon.

ÇEHRELİ, H.T., 1984: Yongalevha ve Yönlendirilmiş Yongalı Levhaların Özellikleri Üzerine Araştırmalar, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon.

FİSETTE, P., 1997: Choosing Between Oriented Strandboard and Plywood. Building Materials and Wood Technology. University of Massachusetts at Amherst.

GÖKER, Y., 1978: Türkiye'de Kontrplak, Kontrtabla ve Yongalevhaları Sanayii, Gelişme Olanakları, Bu Malzemelerin Teknolojik Özellikleri Hakkında Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2489, O.F. Yayın No: 267, İstanbul.

GÖKER, Y.; AKBULUT, T., 1992: ORENKO'92 Ulusal Orman Ürünleri Endüstri Kongresi, Bildiri Metinleri, K.T.Ü. Orman Fakültesi Trabzon .

ILLSTON, J. (Ed.), 1994: Construction materials: Their nature and behaviour. E and FN Spon, London.

KUBLER, H., 1980: Wood as a building and hobby material. Wiley and sons, Inc., Canada.

YOUNGQUIST, J.A., 1987: Wood-Based Panels, Their Properties and Uses: A Review. Proceedings, Technical Consultation on Wood-Based Panels. Food and Agriculture Organization of the United States (FAO).