

# 2010

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Τεχνολογία Δομήσιμων Υλών

Ράμυ Χασσάν



## [ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΞΥΛΟΥ]

Επιβλέποντες :

Γ. Πουλάκος, Καθ. ΕΜΠ

Ελ. Τσακανίκα, Λέκτορας ΕΜΠ (ΠΔ 407)



## **Ευχαριστίες**

Φτάνοντας στο τέλος αυτής της προσπάθειας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα της διπλωματικής μου εργασίας, Λέκτορα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, Τσακανίκα Ελευθερία, για τη σημαντική βοήθεια που μου έχει προσέφερε κατά τη διάρκεια της συγγραφής της διπλωματικής μου εργασίας. Οι σημαντικές παρατηρήσεις και υποδείξεις της, καθώς επίσης και η καθοδήγηση της υπήρξαν καθοριστικές για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.



### **Αφιερώσεις**

*Με την ευκαιρία ολοκλήρωσης των προπτυχιακών μου σπουδών, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω και να αφιερώσω την διπλωματική μου εργασία στην οικογένεια μου για την ηθική και συνολική υποστήριξη τους καθόλη την διάρκεια των σπουδών μου.*



# Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	8
Υπόμνηση βασικών συμβόλων.....	9
Γενικές έννοιες και ορισμοί.....	10
<b>1. Αντικολλητή ξυλεία (Plywood).....</b>	<b>18</b>
1.1. Περιγραφή.....	18
1.2. Εμφάνιση.....	20
1.3. Πυκνότητα, διαστάσεις.....	21
1.4. Χρήση στις κατασκευές.....	22
1.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά.....	24
1.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα – αναφορές.....	28
1.7. Φυσικές ιδιότητες.....	30
1.7.1. Υγρασία.....	30
1.7.2. Βιολογική προσβολή.....	31
1.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών.....	32
1.7.4. Θερμική αγωγιμότητα.....	32
1.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά.....	32
<b>2. Μοριόπλακες (Particleboards).....</b>	<b>34</b>
2.1. Περιγραφή.....	34
2.2. Εμφάνιση.....	36
2.3. Πυκνότητα, διαστάσεις.....	36
2.4. Χρήση στις κατασκευές.....	36
2.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά.....	38
2.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα – αναφορές.....	42
2.7. Φυσικές ιδιότητες.....	44
2.7.1. Υγρασία.....	44
2.7.2. Βιολογική προσβολή.....	45
2.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών.....	45
2.7.4. Θερμική αγωγιμότητα.....	46
2.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά.....	46
<b>3. Ξυλεία προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB).....</b>	<b>48</b>
3.1. Περιγραφή.....	48
3.2. Εμφάνιση.....	51

3.3. Πυκνότητα, διαστάσεις.....	51
3.4. Χρήση στις κατασκευές.....	51
3.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά.....	54
3.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα – αναφορές.....	56
3.7. Φυσικές ιδιότητες.....	58
3.7.1. Υγρασία.....	58
3.7.2. Βιολογική προσβολή.....	60
3.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών.....	60
3.7.4. Θερμική αγωγιμότητα.....	60
3.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά.....	60
<b>4. Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο (CB-PB).....</b>	<b>62</b>
4.1. Περιγραφή.....	62
4.2. Εμφάνιση.....	64
4.3. Πυκνότητα, διαστάσεις.....	64
4.4. Χρήση στις κατασκευές.....	64
4.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά.....	66
4.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα – αναφορές.....	68
4.7. Φυσικές ιδιότητες.....	69
4.7.1. Υγρασία.....	69
4.7.2. Βιολογική προσβολή.....	71
4.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών.....	71
4.7.4. Θερμική αγωγιμότητα.....	71
4.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά.....	71
<b>5. Ινόπλακες (Fibreboards).....</b>	<b>73</b>
<b>5.1. Ινόπλακες υγρής διαδικασίας παραγωγής (Wet Process     Fibreboards).....</b>	<b>73</b>
5.1.1. Περιγραφή.....	73
5.1.2. Εμφάνιση.....	75
5.1.3. Πυκνότητα, διαστάσεις.....	76
5.1.4. Χρήση στις κατασκευές.....	77
5.1.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά.....	79
5.1.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα – αναφορές.....	82
5.1.7. Φυσικές ιδιότητες.....	84
5.1.7.1. Υγρασία.....	84
5.1.7.2. Βιολογική προσβολή.....	84



5.1.7.3.	Διαπερατότητα υδρατμών.....	84
5.1.7.4.	Θερμική αγωγιμότητα.....	85
5.1.7.5.	Συμπεριφορά στη φωτιά.....	86
5.2.	<b>Ινóπλακες μέσης πυκνότητας ξηρής μεθόδου (Dry Process Fibreboards - MDF)</b> .....	87
5.2.1.	Περιγραφή.....	87
5.2.2.	Εμφάνιση.....	88
5.2.3.	Πυκνότητα, διαστάσεις.....	88
5.2.4.	Χρήση στις κατασκευές.....	89
5.2.5.	Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά.....	89
5.2.6.	Ευρωπαϊκά πρότυπα – αναφορές.....	92
5.2.7.	Φυσικές ιδιότητες.....	94
5.2.7.1.	Υγρασία.....	94
5.2.7.2.	Βιολογική προσβολή.....	94
5.2.7.3.	Διαπερατότητα υδρατμών.....	95
5.2.7.4.	Θερμική αγωγιμότητα.....	95
5.2.7.5.	Συμπεριφορά στη φωτιά.....	96
6.	<b>Ξυλεία επικολλημένων ξυλόφυλλων (LVL)</b> .....	97
6.1.	Περιγραφή.....	97
6.2.	Εμφάνιση.....	98
6.3.	Πυκνότητα, διαστάσεις.....	98
6.4.	Χρήση στις κατασκευές.....	99
6.5.	Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά.....	100
6.6.	Ευρωπαϊκά πρότυπα – αναφορές.....	100
6.7.	Φυσικές ιδιότητες.....	101
6.7.1.	Υγρασία.....	101
6.7.2.	Βιολογική προσβολή.....	102
6.7.3.	Διαπερατότητα υδρατμών.....	102
6.7.4.	Θερμική αγωγιμότητα.....	103
6.7.5.	Συμπεριφορά στη φωτιά.....	103
7.	<b>Επίλογος</b> .....	104
8.	<b>Βιβλιογραφία</b> .....	105
9.	<b>Παράρτημα</b> .....	111

## **Πρόλογος**

*Το ξύλο είναι ένα υλικό φυσικό, φιλικό προς το περιβάλλον και κυρίως φιλικό προς τον χρήστη.*

*Σήμερα το ξύλο βρίσκεται στην αιχμή της τεχνολογίας των δομικών υλικών. Μεγάλη ποικιλία βιομηχανικών προϊόντων (γραμμικά και επιφανειακά) παράγονται συνεχώς, προστατεύοντας ταυτόχρονα τα δάση, με μεγάλη ανθεκτικότητα και αντοχή, δίνοντας την δυνατότητα στο μηχανικό, να σχεδιάσει οποιοδήποτε είδος φορέα μικρής ή μεγάλης κλίμακας με παράλληλα υψηλή αισθητική αξία.*

*Οι τεχνητές ξυλόπλακες, βιομηχανικά προϊόντα παράγωγα του ξύλου, παρουσιάζουν ιδιαίτερα καλά μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά σε συνδυασμό με μικρό ειδικό βάρος, γι' αυτό και χρησιμοποιούνται στην κατασκευή όλων των τύπων των δομικών έργων ως φέροντα και μη φέροντα στοιχεία. Αποτελούν δε παγκόσμια, το βασικό υλικό διαφραγματοποίησης των ξύλινων κατασκευών.*

*Η εργασία αυτή έρχεται ως αρωγός στο έργο μερικών Ελλήνων μηχανικών που αγαπάνε το ξύλο, και που δίνουν μια μεγάλη μάχη για να αναδείξουν τα οφέλη του έτσι ώστε να πάρει τελικά τη θέση που του αξίζει ανάμεσα στα υπόλοιπα δομικά υλικά που μονοπωλούν τη δόμηση στην Ελλάδα.*

## Υπόμνηση βασικών συμβόλων

$f$  : Αντοχή

$E$  : Μέτρο Ελαστικότητας (ιδιότητα δυσκαμψίας)

$G$  : Μέτρο διάτμησης (ιδιότητα δυσκαμψίας)

$K$  : Τροποποιητικός συντελεστής της αντοχής ( $K_{mod}$ ) ή της παραμόρφωσης λόγω ερπυσμού ( $K_{def}$ ). Οι τιμές τους περιλαμβάνονται στον Ευρωκώδικα 5 (EN 1995-1-1, Πιν. 3.1, 3.2) για διάφορα είδη και προϊόντα ξύλου.

$o$  : Παράλληλα προς τη διεύθυνση των ινών του ξύλου / των ινών των εξωτερικών στρώσεων της αντικολλητής ξυλείας / Παράλληλα προς τη διεύθυνση του κυρίου άξονα του OSB

$90$  : Κάθετα προς τη διεύθυνση των ινών του ξύλου / τη διεύθυνση των ινών των εξωτερικών στρώσεων της αντικολλητής ξυλείας / Παράλληλα προς τη διεύθυνση του δευτερεύοντα άξονα του OSB.

$t$  : Πάχος

$\rho$  : Πυκνότητα όπως υπολογίζετε στο EN 323

### **Δείκτες:**

$m$  : Κάμψη

$t$  : Εφελκυσμός

$c$  : Θλίψη

$v$  : Διάτμηση λόγω κάμψης (φορτία κάθετα στο επίπεδο της ξυλόπλακας)

$r$  : Διάτμηση λόγω φορτίων παράλληλων στο επίπεδο της ξυλόπλακας

$k$  : Χαρακτηριστική τιμή

$nom$  : Ονομαστική τιμή

$mean$  : Μέση τιμή

$mod$  : για αντοχές

$def$  : για παραμορφώσεις

(βλ. ΕΛΟΤ: EN 12369-2: 2005 και ΕΛΟΤ: EN 12369-1: 2001)

Επίσης ισχύουν οι ακόλουθοι κανόνες συμβολισμού για ινόπλακες και ινόπλακες MDF:

**Πίνακας (1) - Κανόνες συμβολισμού για ινόπλακες και MDF (ΕΛΟΤ EN 316: 2009)**

<b>Κατηγορία λειτουργίας</b>	<b>Σύμβολο</b>
Ξηρές συνθήκες	Κανένα
Υγρές συνθήκες	H
Εξωτερικές συνθήκες	E
<b>Προοριζόμενη χρήση</b>	<b>Σύμβολο</b>
Γενική χρήση	Κανένα
Φέρων οργανισμός :	L
Για όλες τις κατηγορίες φόρτισης	A
Για στιγμιαία η μικρής διάρκειας φόρτισης	S

## **Γενικές έννοιες και ορισμοί**

### **Ευρωπαϊκές προδιαγραφές – Ευρωπαϊκά Πρότυπα:**

**CEN: Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης** “Είναι ένας σημαντικός προμηθευτής ευρωπαϊκών προτύπων και τεχνικών προδιαγραφών. Είναι η μοναδική αναγνωρισμένη Ευρωπαϊκή οργάνωση σύμφωνα με την οδηγία 98/34/EC για το σχεδιασμό, τη σύνταξη και την υιοθέτηση Ευρωπαϊκών Προτύπων σε όλα τα πεδία της οικονομικής δραστηριότητας με την εξαίρεση των κλάδων της ηλεκτροτεχνολογίας (CENELEC) και των τηλεπικοινωνιών (ETSI)”.

**EN: Ευρωπαϊκό Πρότυπο** “Είναι ένα κείμενο που έχει υιοθετηθεί από μία από τους τρεις αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς τυποποίησης (CEN, CENELEC ή ETSI). Το EN είναι διαθέσιμο κατά κανόνα στις τρεις επίσημες γλώσσες της CEN (Αγγλικά, Γαλλικά και Γερμανικά)”.

**prEN: Προσχέδιο Ευρωπαϊκού Προτύπου** “Είναι πρότυπο που δεν έχει πάρει την τελική του μορφή αφού βρίσκεται ακόμα σε στάδιο επεξεργασίας. Η σύνταξη του γίνεται από ειδική Τεχνική Επιτροπή και υποβάλλεται στα μέλη της CEN για δημόσια διαβούλευση (enquiry)”.

**TS: Τεχνική Προδιαγραφή** “Είναι κανονιστικό κείμενο που παράγεται και εγκρίνεται από ειδική Τεχνική Επιτροπή”.

**CEN/TS:** Μπορεί να αναπτυχθεί από τις Τεχνικές Επιτροπές της CEN (CEN Technical Committees) ως πρό-πρότυπο το οποίο περιέχει τεχνικές απαιτήσεις για πρωτοποριακές τεχνολογίες, ή όταν υπάρχει η ανάγκη συνύπαρξης διαφόρων εναλλακτικών θεμάτων εν αναμονή μελλοντικής τους εναρμόνισης τα οποία δεν μπορούν να εγκριθούν ως Ευρωπαϊκά πρότυπα. Το TS έχει τις εξής ιδιαιτερότητες:

- Παράγεται σε μία από τις τρεις επίσημες γλώσσες της CEN.
- Έχει μέγιστη διάρκεια ζωής δύο η τριών ετών.
- Δεν έχει την ισχύ (status) ενός EN αλλά μπορεί να υιοθετηθεί ως εθνικό πρότυπο.
- Δεν απαιτείται να βγεί σε δημόσια διαβούλευση και δεν απαιτείται σταθμισμένη ψήφιση (η ψήφος κάθε χώρας ανάλογα με το μέγεθος της έχει και αντίστοιχη βαρύτητα, «weighted vote»).
- Εάν δημοσιευτεί ένα EN το οποίο έρχεται σε αντίθεση με το TS, τότε το TS πρέπει να αποσυρθεί.

**TR: Τεχνική Έκθεση** “Είναι ένα έγγραφο το οποίο παρέχει πληροφορίες πάνω στο τεχνικό περιεχόμενο του έργου τυποποίησης. Τεχνικές αναφορές μπορεί να δημιουργηθούν όταν κριθεί ως επείγουσα η ανάγκη παροχής πρόσθετων πληροφοριών στα μέλη των Εθνικών Επιτροπών της CEN, στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στην EFTA Γραμματεία και σε άλλους κυβερνητικούς ή ξένους οργανισμούς. Οι πληροφορίες που περιέχονται σε ένα TR είναι διαφορετικές από αυτές που συνήθως δημοσιεύονται ως EN. Το TR εγκρίνεται από το Τεχνικό Συμβούλιο ή την Τεχνική Επιτροπή με απλή πλειοψηφία, και η έκδοσή του αρκεί να γίνει σε μία από τις τρεις επίσημες γλώσσες της CEN ”.<sup>1</sup>

**FprEN: Τελική έκδοση προσχεδίου Ευρωπαϊκού Προτύπου** : Σε αυτήν την έκδοση γίνεται η δημόσια διαβούλευση.

**ENV: Πειραματική έκδοση ενός προτύπου** : Όταν ένα κείμενο δεν γίνεται δεκτό ως πρότυπο από τα κράτη μέλη της ΕΕ, μπορεί να έχει διάρκεια ισχύος 5 έτη, χωρίς να είναι υποχρεωτικό.

**AC: Corrigendum Addendum** : Νέα έκδοση ενός προτύπου που έχει ήδη εκδοθεί με διορθωτικά στοιχεία για εκδοτικά λάθη καθώς και διορθώσεις τεχνικού περιεχομένου (βελτιώσεις).

**Amendment** Νέα έκδοση ενός προτύπου που έχει ήδη εκδοθεί με τροποποιητικά κείμενα – διορθώσεις τεχνικού περιεχομένου που αφορούν σοβαρά θέματα ασφάλειας.

#### **Χαρακτηριστικές τιμές:**

- **Χαρακτηριστικές τιμές αντοχής** ορίζονται οι τιμές του πληθυσμού του 5-εκατοστημορίου που λαμβάνονται από αποτελέσματα δοκιμών διάρκειας 300 δευτερολέπτων με περιεχόμενη υγρασία δοκιμίων σε ισορροπία με συνθήκες περιβάλλοντος 20°C θερμοκρασία και σχετική υγρασία 65%.
- **Χαρακτηριστικές τιμές μιας ιδιότητας δυσκαμψίας** ορίζονται οι τιμές του πληθυσμού του 5-εκατοστημορίου η οι μέσες τιμές που λαμβάνονται με τις ίδιες συνθήκες που καθορίζονται ανωτέρω. Οι τιμές δυσκαμψίας που δίνονται στους πίνακες είναι οι μέσες τιμές επειδή αυτές είναι που χρησιμοποιούνται συχνότερα στο σχεδιασμό δομημάτων.
- **Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας** ορίζονται ως οι τιμές του πληθυσμού του 5-εκατοστημορίου που λαμβάνονται από δοκίμια με μάζα, όγκο και περιεχόμενη υγρασία που αντιστοιχεί σε συνθήκες περιβάλλοντος με θερμοκρασία 20°C και

<sup>1</sup> Βλέπε [www.cen.eu](http://www.cen.eu)

σχετική υγρασία 65%. Η τιμή αυτή χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των συνδέσεων με τον Ευρωκώδικα 5 (Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών). (ΕΛΟΤ EN 12369-2 : 2005, σελ.6).

### Κατηγορίες λειτουργίας κατασκευών:

Το EN 1995-1-1 «Ευρωκώδικας 5: Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών - Μέρος 1-1: Γενικά - Κοινοί κανόνες και κανόνες για κτίρια» ορίζει τρεις κατηγορίες λειτουργίας των κατασκευών στις οποίες κατατάσσονται τα ξύλινα φέροντα στοιχεία ανάλογα με την θέση τους σε αυτά:

Στο Εθνικό Προσάρτημα που συνοδεύει τον Ευρωκώδικα υπάρχουν αναλυτικά στοιχεία για τις κατηγορίες αυτές :

#### Πίνακας (2) - Κατάταξη κατασκευών σε κατηγορίες λειτουργίας

(βλ. EN 1995-1-1, 2.3.1.3 και Εθνικό Προσάρτημα)

Κατηγορία λειτουργίας	Θερμοκρασία και σχετική υγρασία περιβάλλοντος κατασκευών	Ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου (Π.Π.Υ.)	Παραδείγματα
<b>1</b>	20°C, υγρασία >65% για λίγες εβδομάδες το χρόνο.	Το Π.Π.Υ. των ξύλινων στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε αυτούς τους χώρους σταθεροποιείται στο $9 \pm 3\%$ .	Κλειστές κατασκευές ή χώροι που θερμαίνονται,  (θερμές στέγες, πατώματα εσωτερικών χώρων και εσωτερικοί τοίχοι).
<b>2</b>	20°C, υγρασία >85% για λίγες εβδομάδες το χρόνο.	Π.Π.Υ. ξύλινων στοιχείων = $(12 \pm 3)\%$ .  Π.Π.Υ. ξύλινων στοιχείων = $(15-17 \pm 3)\%$ .	Κλειστές κατασκευές μη θερμαινόμενες ή περιοδικά θερμαινόμενες (π.χ. εξοχικές κατοικίες).  Ανοικτές στεγασμένες κατασκευές, ψυχρές στέγες, εξωτερικοί τοίχοι, και γενικότερα κατασκευές που δεν είναι άμεσα εκτεθειμένες στα καιρικά φαινόμενα.
<b>3</b>	Κλιματικές συνθήκες οι οποίες οδηγούν σε Π.Π.Υ. του ξύλου ανώτερο από εκείνο της κατηγορίας 2.	Το Π.Π.Υ. των ξύλινων στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε αυτούς τους χώρους είναι >20%.	Κατασκευές σε υγρούς χώρους ή κατασκευές εκτεθειμένες στα καιρικά φαινόμενα (π.χ. άμεση διαβροχή).

#### Παρατήρηση :

Ξύλινα μέλη κατασκευών για τα οποία ισχύουν διαφορετικές συνθήκες από ότι για τον χώρο στον οποίο βρίσκονται, θα πρέπει να κατατάσσονται σε αντίστοιχη κατηγορία λειτουργίας.

Για παράδειγμα, τα μέλη κατασκευών κατηγορίας λειτουργίας 1 ή 2, τα οποία όμως βρίσκονται σε άμεση επαφή με το έδαφος, με μεγάλη πιθανότητα συγκέντρωσης και εγκλωβισμού υγρασίας (Π.Π.Υ.>20%), θα πρέπει να ελέγχονται για κατηγορία λειτουργίας 3. Επίσης το ξύλινο ζύγωμα και τα εσωτερικά υποστυλώματα ενός ανοιχτού υπόστεγου θα πρέπει να υπολογιστούν θεωρώντας ότι ανήκουν σε κατηγορία υγρασίας 2, ενώ τα εξωτερικά υποστυλώματα του ίδιου χώρου θα πρέπει να υπολογιστούν θεωρώντας ότι ανήκουν σε κατηγορία υγρασίας 3 εφ' όσον βρέχονται.

### **Επιρροή διάρκειας φόρτισης:**

Η φέρουσα ικανότητα του ξύλου και των προϊόντων ξύλου επηρεάζεται σημαντικά από τον χρόνο επιβολής των φορτίων. Κατά συνέπεια, οι ξύλινες κατασκευές παραλαμβάνουν λιγότερα φορτία όταν αυτά τις καταπονούν για μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ. μόνιμα φορτία). Γι' αυτό οι δράσεις που εισάγονται στους υπολογισμούς αντοχών και δυσκαμψιών κατατάσσονται ανάλογα με την διάρκεια επιβολής τους στις κατασκευές σε μια από τις κατηγορίες (κατηγορίες διάρκειας φόρτισης) που δίδονται στον παρακάτω Πίνακα.

**Πίνακας (3) - Κατάταξη φορτίσεων σε κατηγορίες διάρκειας όπως ορίζονται στο Ελληνικό Εθνικό Προσάρτημα (βλ. επίσης EN 1995-1-1, Πίνακες 2.1, 2.2)**

Κατηγορία διάρκειας φόρτισης	Παραδείγματα φορτίων	Σωρευτική διάρκεια χαρακτηριστικού φορτίου
<b>Μόνιμη</b>	ίδιο βάρος	άνω των 10 ετών
<b>Μακροχρόνια</b>	φορτία αποθηκείσεως	6 μήνες έως 10 έτη
<b>Μεσοχρόνια</b>	Επιβαλλόμενα (κινητά) φορτία	1 εβδομάδα έως 6 μήνες
<b>Βραχυχρόνια</b>	χιόνι	λιγότερο από 1 εβδομάδα
<b>Στιγμιαία</b>	άνεμος, τυχηματικά φορτία (π.χ. σεισμός)	

#### **Παρατηρήσεις :**

- Σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα, το φορτίο του χιονιού θεωρείται βραχυχρόνια φόρτιση και ο άνεμος τυχηματική. Για άλλες χώρες το χιόνι μπορεί να είναι μεσοχρόνια φόρτιση και ο άνεμος βραχυχρόνια.
- Τα εξαιρετικά φορτία χιονιού και οι εξαιρετικές παρασύρσεις χιονιού όπως ορίζονται στον Ευρωκώδικα1: Μέρος 1.3 και στο αντίστοιχο Εθνικό του Προσάρτημα, θεωρούνται ως τυχηματικές καταστάσεις και κατά συνέπεια ανήκουν στην στιγμιαία κατηγορία διάρκειας φόρτισης (βλ. επίσης Εθνικό Προσάρτημα για το EN 1995-1-1).

- Η διάρκεια φόρτισης δεν επηρεάζει το μέτρο ελαστικότητας και το μέτρο διάτμησης (Ozelton, Baird 2006, 68).<sup>2</sup>

### **Γενικά - Συμπεριφορά στη φωτιά**

Η κατηγοριοποίηση της αντίστασης σε πυρκαγιά των υλικών δόμησης μέσω κατάλληλων δοκιμών συμπεριφοράς σε φωτιά ακολουθεί το EN 13501-1, όπου η κατηγοριοποίηση γίνεται από το A έως το F.<sup>3</sup> Η κατηγορία A αποτελείται από τις υποκατηγορίες A<sub>1</sub> και A<sub>2</sub>. Στην A συμπεριλαμβάνονται τα λιγότερα εύφλεκτα υλικά και στις E,F τα πιο εύφλεκτα. Αν κάποιο υλικό δεν έχει καλή απόδοση σε πυρκαγιά ή δεν έχει πετύχει την απόδοση της κατηγορίας E κατατάσσεται στην κατηγορία (F)<sup>4</sup>.

### **Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα Δομικά Προϊόντα (Construction Product Directive)**

Υπήρξε αποτέλεσμα της νέας προσέγγισης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το 1985, για τεχνική εναρμόνιση (New Approach to technical Harmonisation). Ορίζει έξι βασικές απαιτήσεις για τις κατασκευές:

1. Μηχανική αντοχή και σταθερότητα.
2. Ασφάλεια σε περίπτωση πυρκαγιάς.
3. Υγιεινή, υγεία και περιβάλλον.
4. Ασφάλεια στη χρήση.
5. Προστασία έναντι ήχου.
6. Ενέργεια, οικονομία και συγκράτηση θερμότητας.<sup>5</sup>

### **Σήμανση CE (Conformité Européen)**

Ο σκοπός του σήματος CE είναι η προώθηση της ελεύθερης διακίνησης προϊόντων ανάμεσα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης εξασφαλίζοντας όμως ότι ένα προϊόν καλύπτει τις βασικές απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας. Το CE δεν δηλώνει ποιότητα ή αντοχή του προϊόντος.

Όλες οι ξυλόπλακες στην Ελλάδα, όπως και όλα τα προϊόντα που διακινούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ανεξαρτήτως χρήσης (δόμικα προϊόντα η μη) και ανεξαρτήτως προέλευσης (εισαγόμενες η από εγχώρια παραγωγή) πρέπει να διαθέτουν το σήμα CE.

Για να αποκτήσουν οι ξυλόπλακες που προορίζονται για δομική χρήση το σήμα CE πρέπει να τηρούν την Ευρωπαϊκή οδηγία για τα δομικά προϊόντα (Construction Product Directive) και αυτό γίνεται με την τήρηση του προτύπου EN 13986: 2004 - Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση.

Στον ακόλουθο σχήμα βλέπουμε παραδείγματα σήμανσης CE για ξυλόπλακες:

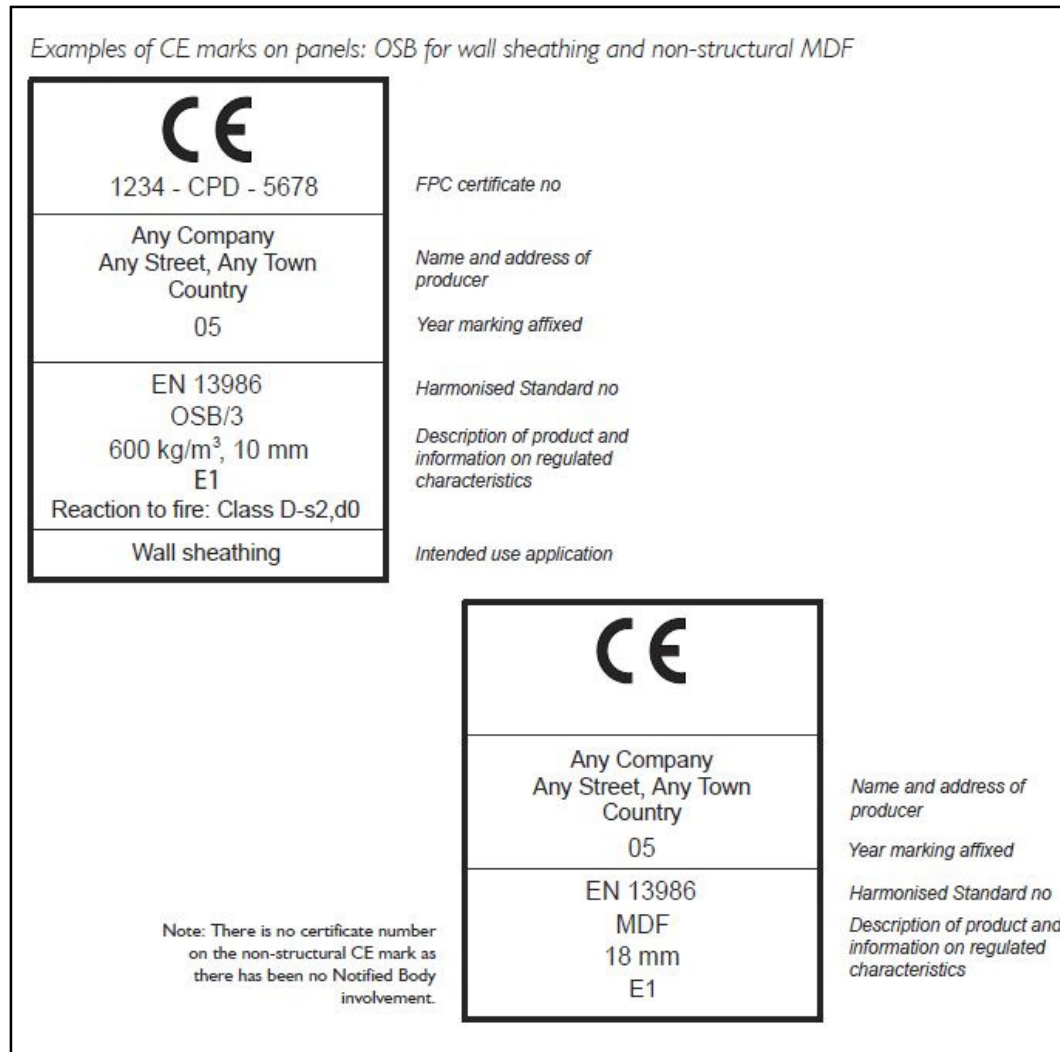
<sup>2</sup> Τσακανίκα, Κοντέας, 2009, 6, 11, 12)

<sup>3</sup> Οι περισσότερες ξυλόπλακες ανήκουν στην κατηγορία (D).

<sup>4</sup> Βλ. TRADA, 2009, Section 2.2 "3,4".

<sup>5</sup> (Softwood.org)





Εικ 1. Παραδείγματα σήμανσης CE για ξυλόπλακες (TRADA, 2007)

### Έκκλιση Φορμαλδεΐδης από τις Τεχνητές Ξυλόπλακες

Πρέπει να γνωρίζουμε ότι δεν περιέχουν όλες η τεχνητές ξυλόπλακες πρόσθετη φορμαλδεΐδη στο συστατικό συγκόλλησης τους, και σε όσες ξυλόπλακες χρησιμοποιούν συνθετική ρητίνη με βάση την φορμαλδεΐδη ως συστατικό συγκόλλησης η έκκλιση φορμαλδεΐδης από μεμονωμένη πλάκα είναι πάρα πολύ μικρή σε σχέση με τον όγκο του αέρα στο εσωτερικό μιας κατασκευής.

Η έκκλιση φορμαλδεΐδης από μία ξυλόπλακα εξαρτάται από έναν αριθμό παραγόντων συμπεριλαμβανομένων των παρακάτω: Είδος κόλλας, θερμοκρασία, υγρασία, πάχος πλάκας, και ποσοστό περιεχόμενης φορμαλδεΐδης.

Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι σε ένα περιβάλλον με σταθερή θερμοκρασία και υγρασία η έκκλιση φορμαλδεΐδης μειώνεται με την πάροδο του χρόνου, και οι χαμηλές αρχικές τιμές που έχουν οι συνήθεις μοριόπλακες και το MDF θα μειωθούν τουλάχιστον 50% σε διάστημα μερικών εβδομάδων από την παραγωγή.

Σύμφωνα με το προτύπου (EN 13986: 2004 - Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση) η έκκληση φορμαλδεΐδης από τεχνητές ξυλόπλακες που προορίζονται για χρήση σε εσωτερικούς χώρους θα πρέπει να ανήκει σε μία από τις κατηγορίες E1 ή E2. Η απαιτήσεις και οι έλεγχοι για τις δύο αυτές κατηγορίες (E1 και E2) ανά είδος ξυλόπλακας καταγράφονται αναλυτικά στους ακόλουθους πίνακες :

**Πίνακας (4) - Έκκληση φορμαλδεΐδης, κατηγορία E1: Απαιτήσεις και έλεγχοι (TRADA)**

		Panel Product		
		Uncoated	Uncoated	Coated
		Particleboards OSB MDF	Plywood Solid wood panels	Particleboards OSB MDF Plywood Solid wood panels Fibre boards (wet process) Cement bonded particle-boards
Initial type testing <sup>a</sup>	Test method	ENV 717-1		
	Requirement	Release $\leq 0,13 \text{ mg/m}^3$ air		
Factory production control	Test method	EN 120	EN 717-2	
	Requirement	Content $\leq 8\text{mg}/100\text{g}$ oven-dry board (see Note 3)	Release $\leq 3,5 \text{ mg/m}^2\text{h}$ or $\leq 5 \text{ mg/m}^2 \text{ h}$ within 3 days after production	
<sup>a</sup> For established products, initial type testing may also be done on the basis of existing data with EN 120 or EN 717-2 testing, either from factory production control or from external inspection				

**Πίνακας (5) - Έκκληση φορμαλδεΐδης, κατηγορία E2: Απαιτήσεις και έλεγχοι**

		Panel Product		
		Uncoated	Uncoated	Coated
		Particleboards OSB MDF	Plywood Solid wood panels	Particleboards OSB MDF Plywood Solid wood panels Fibre boards (wet process) Cement bonded particle-boards
Initial type testing	Either	Test method	ENV 717-1	
		Requirement	Release $\leq 0,13 \text{ mg/m}^3$ air. See Note	
or	Test method	EN 120	EN 717-2	
	Requirement	Content $>8\text{mg}/100\text{g}$ to $\leq 30\text{mg}/100\text{g}$ oven-dry board	Release $>3,5\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ to $\leq 8\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ or $>5 \text{ mg/m}^2 \text{ h}$ to $\leq 12\text{mg}/\text{m}^2 \text{ h}$ within 3 days after production	
Factory production control	Test method	EN 120	EN 717-2	
	Requirement	Content $>8\text{mg}/100\text{g}$ to $\leq 30\text{mg}/100\text{g}$ oven-dry board See Note 3	Release $>3,5\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ to $\leq 8\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ or $>5 \text{ mg/m}^2 \text{ h}$ to $\leq 12\text{mg}/\text{m}^2 \text{ h}$ within 3 days after production	

NOTE : The corresponding upper requirement limits for E2-boards are found from the EN 120 or ENV 717-2 factory production/external control tests.

Οι παραπάνω έλεγχοι δεν απαιτούνται για ξυλόπλακες που δεν περιέχουν φορμαλδεΐδη και γι' αυτό ανήκουν στην κατηγορία E1. Παραδείγματα τέτοιων ξυλοπλακών είναι οι

συγκολλημένες με τσιμέντο μοριόπλακες (χωρίς επικάλυψη- Uncoated) και οι ινόπλακες υγρής διαδικασίας παραγωγής (χωρίς επικάλυψη-Uncoated) όταν δεν γίνεται η χρήση κόλλας που περιέχει φορμαλδεΐδη).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> TRADA, 2009, Section 6.4, “2,3,4”

# 1. Αντικολλητή ξυλεία (κόντρα-πλακέ, plywood)



Εικ. 1. Αντικολλητή ξυλεία (www.apawood.com)

## 1.1. Περιγραφή

Παράγεται σε πολλούς τύπους και ποιότητες από ξυλεία κωνοφόρων όπως έλατο ή πεύκο ή ξυλεία πλατύφυλλων όπως σημύδας ή οξιάς. Χρησιμοποιούνται διάφορα είδη κόλας ανάλογα με την τελική χρήση. Οι κυριότερες από αυτές είναι : η Urea-formaldehyde (UF), η Phenol-formaldehyde (PF) και η Melamine-urea-formaldehyde (MUF).<sup>7</sup>

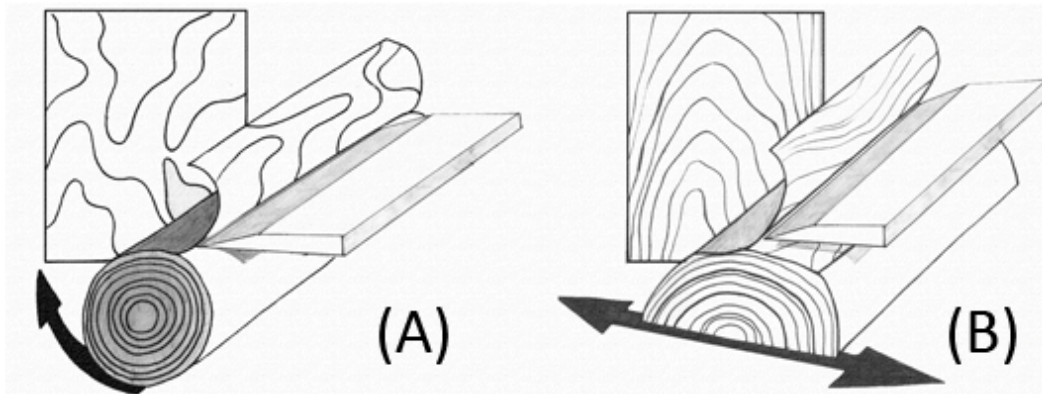
Η διαδικασία παραγωγής πλακών από αντικολλητή ξυλεία απεικονίζεται αναλυτικά στο ακόλουθο σχήμα:

Ο κορμός ουσιαστικά «ξετυλίγεται» κατά την κοπή σε ένα λεπτό φύλλο «ξυλόφυλλο» πάχους από μισό έως 7 χιλιοστά .<sup>8</sup>

---

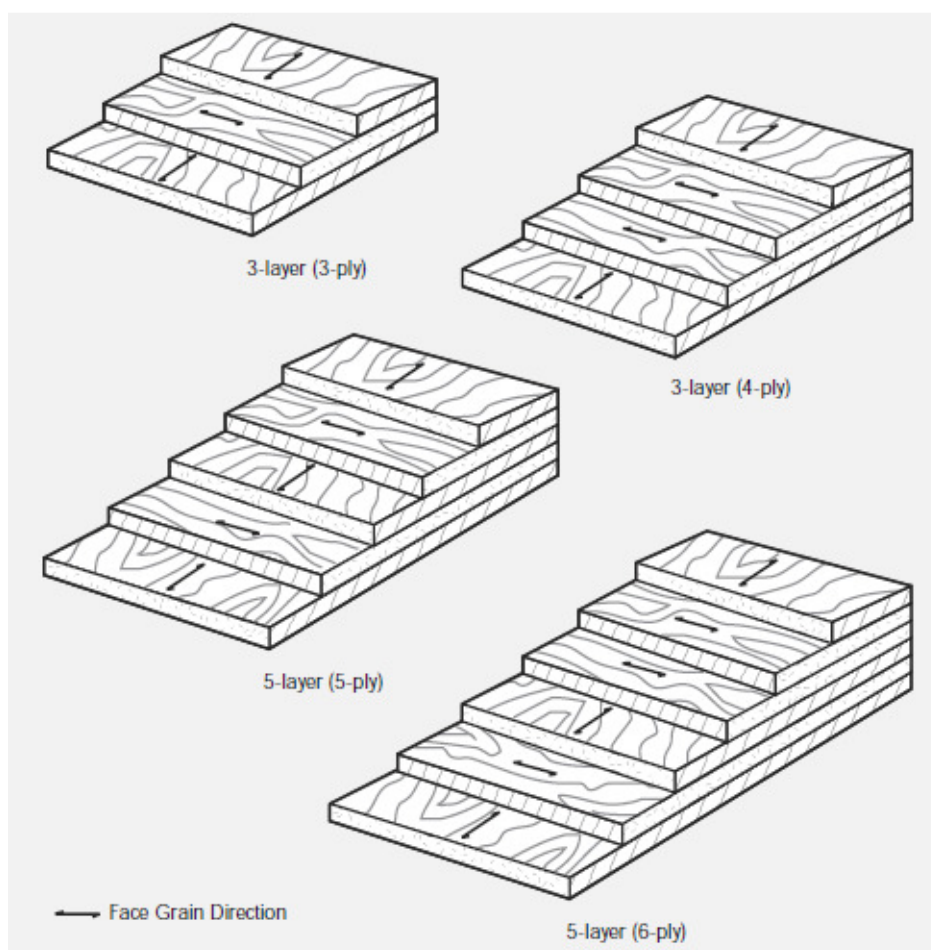
<sup>7</sup> TRADA, 2009, Annex 2d, 2

<sup>8</sup> Dataholz, 1



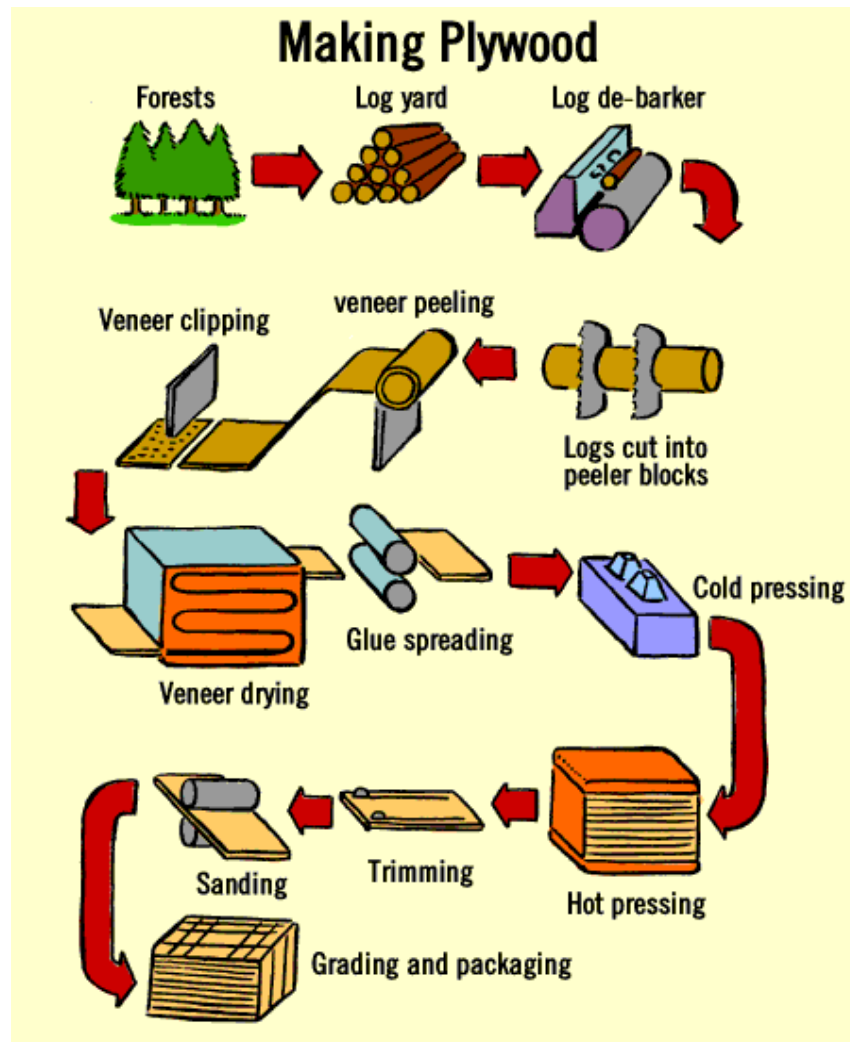
**Εικ. 2. Μέθοδοι παραγωγής ξυλόφυλλων για αντικολλητή ξυλεία με περιστροφή (A) και αποκοπή (B), (www.finsanatur.com)**

Στη συνέχεια τα φύλλα αυτά συγκολλούνται υπό πίεση εκατέρωθεν κεντρικού φύλλου με κατεύθυνση ινών κάθετη μεταξύ τους και σε διαδοχικές στρώσεις.<sup>9</sup>



**Εικ. 3. Τυπικές διατάξεις ξυλόφυλλων αντικολλητής ξυλείας ως προς την διεύθυνση των ινών (APA, 4)**

<sup>9</sup> Η αντικολλητή ξυλεία πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον 3 ξυλόφυλλα.



Εικ. 4. Διαδικασία Παραγωγής Αντικολλητής Ξυλείας (Forestry Insights, New Zealand)

## 1.2. Εμφάνιση

Η εξωτερική εμφάνιση των πλακών από αντικολλητή ξυλεία εξαρτάται από το είδος και την ποιότητα των ξυλόφυλλων που χρησιμοποιήθηκαν για τις εξωτερικές στρώσεις. Η κατάταξη σε κατηγορίες με βάση την τελική εμφάνιση του προϊόντος καλύπτεται από τα παρακάτω 5 μέρη του EN 635:

- **EN 635-1** (Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την εμφάνιση της εξωτερικής επιφάνειας - Μέρος 1: Γενικά)
- **EN 635-2** (Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την εμφάνιση της εξωτερικής επιφάνειας - Μέρος 2: Ξυλεία πλατύφυλλων)
- **EN 635-3** (Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την εμφάνιση της εξωτερικής επιφάνειας - Μέρος 3: Ξυλεία κωνοφόρων)
- **CEN/TS 635-4** (Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την εμφάνιση της εξωτερικής επιφάνειας - Μέρος 4: Παράμετροι σχετικοί με την ικανότητα τελικού φινιρίσματος, κατευθυντήρια οδηγία)

- **EN 635-5** (Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την εμφάνιση της εξωτερικής επιφάνειας - Μέρος 5: Μέθοδοι μέτρησης και έκφρασης των χαρακτηριστικών και των φυσικών ελαττωμάτων)

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (φυσικά ελαττώματα) που καθορίζουν την κατηγορία του ξυλόφυλλου είναι : Ρόζοι, σχισίματα, ρωγμές και ραγάδες, οπές από ξυλοφάγα έντομα, θαλάσσια παράσιτα και παρασιτικά φυτά, ύπαρξη τμήματος φλοιού, ανομοιομορφίες στη δομή του ξύλου, αποχρωματισμοί, θύλακες ρητίνης, σήψη από μύκητες, συγκόλληση των ξυλόφυλλων, επισκευές της επιφάνειας λόγω ελαττώματος, ελαττώματα στα άκρα των ξυλόφυλλων και άλλα.

Η ταξινόμηση των ξυλόφυλλων γίνεται σε 5 συνολικά κατηγορίες (E, I, II, III, IV), με βάση τα ελαττώματα της επιφανειακής στρώσης, με την κατηγορία «IV» να είναι η κατώτερη και να έχει τα περισσότερα ελαττώματα και τη κατηγορία «E» να είναι η ανώτερη και να αντιστοιχεί σε ξυλόφυλλα χωρίς σχεδόν κανένα ελάττωμα. Για τις υπόλοιπες κατηγορίες το ποσοστό των ελαττωμάτων είναι τέτοιο ώστε να κατατάσσονται στις κατηγορίες μεταξύ «E» και «IV». (EN 635-2: 1995)

Τα κριτήρια κατάταξης σε κατηγορίες (ταξινόμησης) για την ξυλεία κωνοφόρων (EN 635 – 3) είναι διαφορετικά από αυτά που ισχύουν για την ξυλεία πλατύφυλλων (EN 635 - 2) και γι' αυτό απαιτείται μεγάλη προσοχή στη ταξινόμηση.

Επίσης, το τελικό χρώμα του ξυλόφυλλου επηρεάζεται από την γήρανση (ageing) και την έκθεση για μεγάλο χρονικό διάστημα στον ήλιο και γενικότερα στα καιρικά φαινόμενα (weathering).

**Παρατήρηση: Η ταξινόμηση σύμφωνα με το (EN 635) αφορά μόνο στην (οπτική) εμφάνιση των ξυλόφυλλων και όχι στη μηχανική αντοχή του υλικού.** (TRADA, 2009, Annex 2d, 3)

### 1.3. Πυκνότητα, διαστάσεις

Η πυκνότητα της αντικολλητής ξυλείας εξαρτάται από το είδος της ξυλείας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή των ξυλόφυλλων και γι' αυτό έχει μεγάλο εύρος τιμών. Συνήθως η αντικολλητή ξυλεία που χρησιμοποιείται στη δόμηση έχει πυκνότητα που κυμαίνεται μεταξύ 400kg/m<sup>3</sup> και 700kg/m<sup>3</sup>. Παρόλα αυτά υπάρχουν κάποια είδη αντικολλητής ξυλείας με πυκνότητα που ξεπερνά τα 1000kg/m<sup>3</sup>.

Η αντικολλητή ξυλεία είναι διαθέσιμη σε πάχη μεταξύ 1.5mm έως 40mm, όμως τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα πάχη είναι από 8mm έως 25mm.

Οι συνηθέστερες διαστάσεις που συναντούνται στο εμπόριο είναι οι εξής:

- 2440 x 1220mm, 2400 x 1200mm
- 2440 x 610mm
- 2500 x 1220mm, 2500 x 1250mm
- 3050 x 1525mm
- 3050 x 1220mm (TRADA, 2009, Annex 2d, 4)

Διαπιστώθηκε επίσης ότι μερικοί παραγωγοί παρέχουν διαστάσεις κατά παραγγελία.

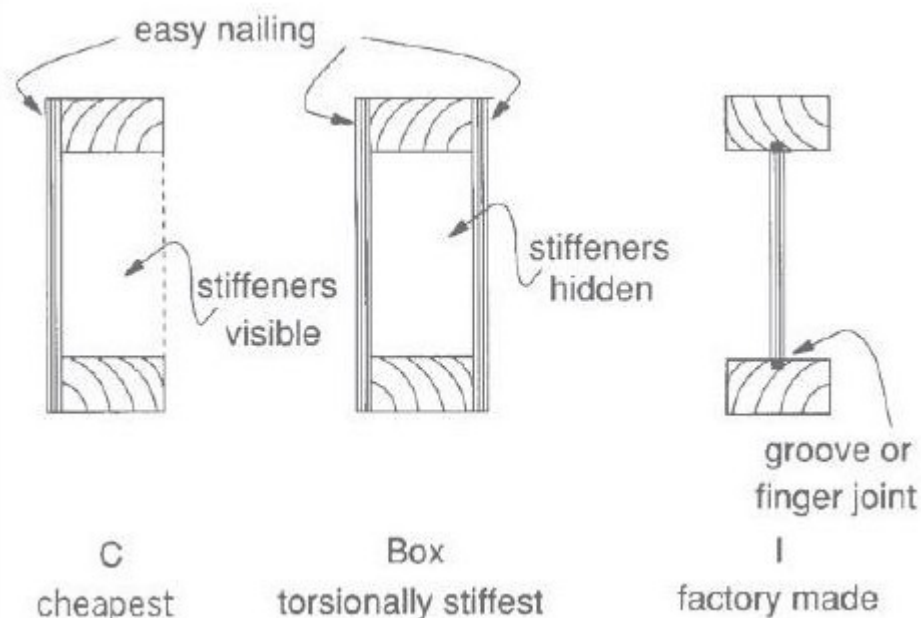
#### 1.4. Χρήση στις κατασκευές

Η αντικολλητή ξυλεία χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές, στις κατασκευές ως φέρον αλλά και μη φέρον στοιχείο, στην επιπλοποιία στη ναυτιλία, και άλλα». (TRADA, section 1, 4)

Οι κυριότερες εφαρμογές της αντικολλητής ξυλείας στις κατασκευές είναι:

- Για πατώματα.
- Για τοίχους.
- Για στέγες.
- Για ξυλότυπους.
- Για εξωτερική επένδυση κτηρίων. (TRADA, Annex 2d, 4)

Οι μεταβολές των διαστάσεων της αντικολλητής ξυλείας<sup>10</sup> από την υγρασία ή άλλους παράγοντες είναι αμελητέες και γι' αυτόν τον λόγο χρησιμοποιείται στις ξύλινες κατασκευές για την δημιουργία διαφραγμάτων σε οριζόντια (πατώματα, δώματα, στέγες) και κατακόρυφα φέροντα στοιχεία (τοίχοι), ώστε να εξασφαλίζεται η διαφραγματική λειτουργία και η δυσκαμψία της κατασκευής σε πλάγιες καταπονήσεις (άνεμος, σεισμός). επίσης, η αντικολλητή ξυλεία συνδυάζεται με στοιχεία από πριστή ξυλεία για την δημιουργία κιβωτιοειδών δοκών, δοκών μορφής διπλού ταυ καθώς και πανέλλων με πλευρές υπό ένταση (stress skin panels) (Τουλιάτος, 1999, 200).



Εικ. 5. Σύνθετες δοκοί από πριστή και αντικολλητή ξυλεία ([www.nzwood.co.nz](http://www.nzwood.co.nz))

<sup>10</sup> Είναι το μοναδικό είδος ξυλόπλακας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη δόμηση σε εξωτερικές συνθήκες, σύμφωνα με το Ευρωκώδικα 5.





**Εικ. 6.** Χρήση της Αντικολλητής ξυλείας σε στέγες (Αριστερά) και πατώματα (Δεξιά)  
([www.finnforest.com](http://www.finnforest.com))



**Εικ. 7.** Ξυλότυποι από αντικολλητή ξυλεία ([www.finnforest.com](http://www.finnforest.com))

## 1.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά

Η παραγόμενη δομική αντικολλητή ξυλεία στην Ελλάδα πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του προτύπου *EN 636: Προδιαγραφές Αντικολλητής ξυλείας*. Η εισαγόμενη αντικολλητή ξυλεία, πρέπει επίσης να έχει την ειδική σήμανση η οποία επιβεβαιώνει ότι ακολουθείται το ίδιο πρότυπο.

Στο EN 636 γίνεται η κατηγοριοποίηση της αντικολλητής ξυλείας ανάλογα με το περιβάλλον λειτουργίας της σε τρεις κατηγορίες και αυτές είναι:

- Κατηγορία (1): για χρήση σε ξηρές συνθήκες.
- Κατηγορία (2): για χρήση σε συνθήκες με υγρασία (υγρές συνθήκες).
- Κατηγορία (3): για εξωτερική χρήση.

**Οι χαρακτηριστικές τιμές αντοχών της αντικολλητής ξυλείας για το σχεδιασμό ξύλινων κατασκευών με τον Ευρωκώδικα 5, δίνονται στο prEN 12369-2 ή αντλούνται από τα EN 789, EN 1058, EN 1072, ENV 1156, ENV 14272.**

**Επίσης αν έχει καταστεί γνωστό από τον αγοραστή ότι οι πλάκες προορίζονται για ειδική χρήση στην κατασκευή δαπέδων, τοίχων ή στεγών, πρέπει να εξεταστεί το αντίστοιχο πρότυπο απόδοσης EN 12871, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε επιπλέον απαιτήσεις.** (ΕΛΟΤ EN 636, 2004)

Σύμφωνα με το EN 12369-2 οι ξυλόπλακες από αντικολλητή ξυλεία κατηγοριοποιούνται με βάση την αντοχή σε κάμψη και το μέτρο ελαστικότητας σε κάμψη όπως ακολουθεί:

**Πίνακας (6) - Μέσες τιμές του μέτρου ελαστικότητας (E)<sup>11</sup> για πλάκες αντικολλητής ξυλείας που συμμορφώνεται με το "EN 636" (ΕΛΟΤ EN 12369-2: 2005)**

Κατηγορία	Μέση τιμή μέτρου ελαστικότητας $E_{m,mean}$ σε $N/mm^2$
E5	500
E10	1000
E15	1500
E20	2000
E25	2500
E30	3000
E40	4000
E50	5000
E60	6000
E70	7000
E80	8000
E90	9000
E100	10000
E120	12000
E140	14000

<sup>11</sup> Οι χαρακτηριστικές τιμές του 5% για το "E" σε κάμψη λαμβάνεται ως το 0,8 πλάσιο των μέσων τιμών που δίνονται στον πίνακα.

**Πίνακας (7) - Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών σε κάμψη για φέρουσες πλάκες αντικολλητής ξυλείας που συμμορφώνεται με "EN 636" για όλες τις συνθήκες «ξηρές και υγρές» (ΕΛΟΤ EN 12369-2: 2005)**

Κατηγορία	Αντοχή σε κάμψη $f_{m,k}$ σε N/mm <sup>2</sup>
F3	3
F5	5
F10	10
F15	15
F20	20
F25	25
F30	30
F40	40
F50	50
F60	60
F70	70
F80	80

Οι τιμές των πινάκων (6) και (7) τροποποιούνται για το σχεδιασμό με τον Ευρωκώδικα 5 ως εξής:

Ανάλογα με την κατηγορία λειτουργίας που ανήκει η ξύλινη κατασκευή και την διάρκεια φόρτισης, οι παραπάνω τιμές αντοχών τροποποιούνται μέσω των τροποποιητικών συντελεστών  $K_{mod}$ ,  $K_{def}$  (ΕΛΟΤ EN 12369-2: 2005).

**Επισημαίνεται ότι η κατηγοριοποίηση ως προς την αντοχή των ξυλοπλακών της αντικολλητής ξυλείας γίνεται πάντα κατά τις δυο κάθετες διευθύνσεις «κατά μήκος και κατά πλάτος» επειδή οι αντοχές διαφέρουν !!.**

**Παράδειγμα:** μια ξυλόπλακα από αντικολλητή ξυλεία η οποία ανήκει στις κατηγορίες F10/20, E30/40, παρουσιάζει τα εξής μηχανικά χαρακτηριστικά:  $f_{m,0}$ : 22,4 N/mm<sup>2</sup>,  $f_{m,90}$ : 36,9 4 N/mm<sup>2</sup>,  $E_{m,0}$ : 3850 N/mm<sup>2</sup> και  $E_{m,90}$ : 4200 N/mm<sup>2</sup> (ΕΛΟΤ EN 636: 2004, 7, 8).

Το EN 12369-2 παρέχει τιμές για την αντοχή σε διάτμηση και το μέτρο διάτμησης ξυλόφυλλων με χαρακτηριστική πυκνότητα μεγαλύτερη από 350 Kg/m<sup>3</sup> για όλες τις κατηγορίες αντοχής αντικολλητής ξυλείας.

**Πίνακας (8) - Αντοχή σε διάτμηση και μέτρο διάτμησης ξυλόφυλλων με χαρακτηριστική πυκνότητα μεγαλύτερη από 350 Kg/m<sup>3</sup> για όλες της κατηγορίες αντοχής αντικολλητής ξυλείας σύμφωνα με το πρότυπο (ΕΛΟΤ EN 12369-2: 2005)**

Διάτμηση παράλληλα ως προς τις ίνες των εξωτερικών ξυλόφυλλων σε N/mm <sup>2</sup>		Διάτμηση κάθετα ως προς τις ίνες των εξωτερικών ξυλόφυλλων σε N/mm <sup>2</sup>	
$f_{v,k}$	$G_{v,mean}$	$f_{r,k}$	$G_{r,mean}$
3	300	0,5	20

Σύμφωνα με το EN 12369-2 οι αντοχές σε εφελκυσμό και θλίψη προσδιορίζονται με έναν από τους ακόλουθους δύο τρόπους:

1. Μηχανικό έλεγχο σύμφωνα με EN 789 και EN 1058.
2. Υιοθέτηση της υπολογιστικής μεθόδου που δίνεται στο ENV 14272, όπου με την γνώση της αντοχής σε κάμψη και του μέτρου ελαστικότητας σε κάμψη και της κατηγορίας τις αντικολλητής ξυλείας, μπορούν να προσδιοριστούν ορισμένοι παράμετροι του υλικού και να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια για τον υπολογισμό των χαρακτηριστικών τιμών αντοχής σε εφελκυσμό και θλίψη. (ΕΛΟΤ EN 12369-2: 2005)

**Πίνακας (9) - Απαιτήσεις για δομική αντικολλητή ξυλεία σύμφωνα με το πρότυπο EN 636**

Ιδιότητες	Πρότυπο	Είδος Αντικολλητής Ξυλείας με βάση το EN 636		
		Ξηρό περιβάλλον	Περιβάλλον με υγρασία	Εξωτερική Χρήση
Ανοχή διαστάσεων	EN 315	Ισχύει το πρότυπο	Ισχύει το πρότυπο	Ισχύει το πρότυπο
Ποιότητα συγκόλλησης ξυλόφυλλων	EN 314-2	Ποιότητα κατηγορίας 1	Ποιότητα κατηγορίας 2	Ποιότητα κατηγορίας 3
Μηχανικές ιδιότητες	EN 636, EN310, EN 12369-2 ή EN 789, EN 1058	Ισχύει το πρότυπο	Ισχύει το πρότυπο	Ισχύει το πρότυπο
Εκπομπή φορμαλδεΐδης	EN 13986	E1 ή E2	E1 ή E2	E1 ή E2

Όπως βλέπουμε στον πίνακα (9) υπάρχουν τρεις κατηγορίες ποιότητας συγκόλλησης<sup>12</sup> ξυλόφυλλων όπως ορίζετε στο (EN 314-2: 1993 «Αντικολλητή ξυλεία – Ποιότητα συγκόλλησης- Μέρος 2 : Απαιτήσεις»). Οι ποιότητες συγκόλλησης συνδέονται με τις κατηγορίες επικινδυνότητας όπως περιγράφονται στο EN 335-3.

Επίσης το EN 13986 κατηγοριοποιεί επίσης «μέσου τις δοκιμής ανάλυσης αερίων και εντός 3 ημερών από την παραγωγή της ξυλοπλάκας» τις ξυλόπλακες με βάσει την ποσότητα απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης, όπου η κατηγορία E1 αντιστοιχεί σε τιμή απελευθέρωσης  $\leq 5 \text{ mg/m}^2$  και η E2 αντιστοιχεί σε τιμή απελευθέρωσης  $\leq 12 \text{ mg/m}^2$ .

<sup>12</sup> Η ποιότητα της συγκόλλησης εξαρτάται από το είδος της χρησιμοποιούμενης κόλλας

**Πίνακας (10) Προδιαγραφές πλακών αντικολλητής ξυλείας που τηρούν τα ευρωπαϊκά πρότυπα (Finnforest)**

Lay-up	Section properties										Characteristic strength						Mean modulus of elasticity		
	Nominal thickness	Number of plies	t mean	A	W	I	Bending		Compression		Tension		Bending		Tension and compression				
							f <sub>m</sub>	f <sub>m</sub> ⊥	f <sub>c</sub>	f <sub>c</sub> ⊥	f <sub>t</sub>	f <sub>t</sub> ⊥	E <sub>m</sub>	E <sub>m</sub> ⊥	E <sub>t/c</sub>	E <sub>t/c</sub> ⊥			
	4	3	3.6	3.6	2.16	3.89	65.9	10.6	31.8	20.2	45.8	29.2	16471	1029	10694	6806			
	6.5	5	6.4	6.4	6.83	21.8	50.9	29.0	29.3	22.8	42.2	32.8	12737	4763	9844	7656			
	9	7	9.2	9.2	14.1	64.9	45.6	32.1	28.3	23.7	40.8	34.2	11395	6105	9511	7989			
	12	9	12.0	12.0	24.0	144	42.9	33.2	27.7	24.3	40.0	35.0	10719	6781	9333	8167			
	15	11	14.8	14.8	36.5	270	41.3	33.8	27.4	24.6	39.5	35.5	10316	7184	9223	8277			
	18	13	17.6	17.6	51.6	454	40.2	34.1	27.2	24.8	39.2	35.8	10048	7452	9148	8352			
	21	15	20.4	20.4	69.4	707	39.4	34.3	27.0	25.0	39.0	36.0	9858	7642	9093	8407			
	24	17	23.2	23.2	89.7	1041	38.9	34.4	26.9	25.1	38.8	36.2	9717	7783	9052	8448			
	27	19	26.0	26.0	113	1465	38.4	34.5	26.8	25.2	38.7	36.3	9607	7893	9019	8481			
	30	21	28.8	28.8	138	1991	38.1	34.6	26.7	25.3	38.5	36.5	9519	7981	8993	8507			
	35	25	34.4	34.4	197	3392	37.6	34.7	26.6	25.4	38.4	36.6	9389	8111	8953	8547			
	40	29	40.0	40.0	267	5333	37.2	34.7	26.5	25.5	38.3	36.8	9296	8204	8925	8575			
	45	32	44.2	44.2	326	7196	37.0	34.7	26.5	25.5	38.2	36.8	9259	8241	8914	8586			
	50	35	48.4	48.4	390	9448	36.8	34.8	26.4	25.6	38.1	36.9	9198	8302	8895	8605			

## 1.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα - αναφορές

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για την αντικολλητή ξυλεία παραπέμπουν συχνά σε άλλα πρότυπα όπως τα παρακάτω, με πρόσθετες πληροφορίες και απαιτήσεις:

**EN 310** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη»

**EN 313-1** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση και ορολογία - Μέρος 1: Ταξινόμηση»

**EN 313-2** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση και ορολογία - Μέρος 2: Ορολογία»

**EN 314-1** «Αντικολλητή ξυλεία - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέρος 1: Μέθοδοι δοκιμών»

**EN 314-2** «Αντικολλητή ξυλεία - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέρος 2: Απαιτήσεις»

**EN 315** «Αντικολλητή ξυλεία - Ανοχές διαστάσεων»

**EN 318** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των μεταβολών των διαστάσεων σε συνάρτηση με τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας»

**EN 322** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας»

**EN 323** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της πυκνότητας»

**EN 324-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 1: Προσδιορισμός πάχους, πλάτους και μήκους »

**EN 324-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας και της ευθύτητας των ακμών»

**EN 326-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία και κοπή δοκιμών και έκφραση αποτελεσμάτων δοκιμών»

**EN 326-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο»

**EN 326-3** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 3: Έλεγχος απομονωμένης παρτίδας πετασμάτων»

**EN 335-3** «Αντοχή ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής - Μέρος 3: Εφαρμογή σε τεχνητές ξυλόπλακες»

**EN 594** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Αντοχή και ακαμψία διαχωριστικών φύλλων τοίχου με ξύλινο πλαίσιο»

**EN 596** «Δομική ξυλεία - Μέθοδοι δοκιμών - Δοκιμή κρούσης μαλακού σώματος σε τοίχο με ξύλινο σκελετό»

**EN 635-1** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 1: Γενικά»

**EN 635-2** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 2: Ξυλεία πλατυφύλλων»

**EN 635-3** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 3: Ξυλεία κωνοφόρων»

**CEN/TS 635-4** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση- Μέρος 4: Παράμετροι σχετικοί με την ικανότητα φινιρίσματος, κατευθυντήρια οδηγία»

**EN 635-5** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 5: Μέθοδοι μέτρησης και έκφρασης των χαρακτηριστικών και των ελαττωμάτων»

**EN 636** «Αντικολλητή ξυλεία - Προδιαγραφές»

**EN 717-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 1: Έκκληση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο του θαλάμου»

**EN 717-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 2: Έκκληση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο ανάλυσης αερίων»

**EN 789** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων για τεχνητές ξυλόπλακες»

**EN 1058** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας»

**EN 1072** «Αντικολλητή ξυλεία - Περιγραφή των καμπτικών ιδιοτήτων της δομικής αντικολλητής ξυλείας»

**CEN/TS 1099** «Αντικολλητή ξυλεία - Βιολογική αντοχή - Οδηγία για την αξιολόγηση της αντικολλητής ξυλείας για χρήση της σε διάφορες κατηγορίες χρήσεων »

**ENV 1156** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και συντελεστή ερπυσμού»

**EN 1195** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Επιδόσεις των ξύλινων δαπέδων με δοκιμές»

**prEN 12369-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 2: Αντικολλητή ξυλεία " Θα αντικαταστήσει το EN 12369-2 (2004-02)"»

**EN 12871** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προδιαγραφές για επιδόσεις και απαιτήσεων λειτουργίας για φέρουσες ξυλόπλακες σε δάπεδα, τοίχους και σκεπές "Θα αντικατασταθεί από το prEN 12871 (2009-10), prEN 12871 (2008-06)"»

**CEN/TS 12872** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Οδηγίες για την χρήση φερουσών ξυλοπλακών σε δάπεδα, τοίχους και στέγες»

**EN 13446** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της ικανότητας εξαγωγής των στερεωτικών»

**EN 13810-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Κολυμπητά δάπεδα - Μέρος 1: Προδιαγραφές επιδόσεων και απαιτήσεις»

**CEN/TS 13810-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Κολυμπητά δάπεδα - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής»

**EN 13986** «Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση».

**ENV 14272** «Αντικολλητή ξυλεία - Μέθοδος υπολογισμού ορισμένων μηχανικών ιδιοτήτων "Θα αντικατασταθεί από το prEN 14272 (2009-12)"»

**EN 1995-1-1** «Ευρωκώδικας 5: Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών - Μέρος 1-1: Γενικά - Κοινοί κανόνες και κανόνες για κτίρια»

## 1.7. Φυσικές ιδιότητες

### 1.7.1 Υγρασία

Όπως όλες οι ξυλόπλακες, η αντικολλητή ξυλεία είναι υγροσκοπική και οι διαστάσεις της μπορεί να αλλάζουν με την αλλαγή της υγρασίας του περιβάλλοντος. Όμως η διόγκωση/ρίκνωση του ξύλου γίνεται κυρίως κάθετα στη διεύθυνση των ινών. Η δομή της αντικολλητής ξυλείας, η τοποθέτηση δηλαδή των στρώσεων εναλλάξ, με τις ίνες κάθετες μεταξύ τους έχει ως αποτέλεσμα η μεταβολή των διαστάσεων λόγω υγρασίας να είναι αρκετά μικρή, 0,15mm διόγκωση/ρίκνωση ανά μέτρο μήκους για κάθε 1% μεταβολής του ποσοστού περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου. Η αντίστοιχη μεταβολή του πάχους της ξυλόπλακας είναι μεταξύ 0,3% και 0,4% του μήκους της για κάθε 1% μεταβολής του ποσοστού περιεχόμενης υγρασίας<sup>13</sup>.

Ο ακόλουθος πίνακας δίνει προσεγγιστικές τιμές του ποσοστού περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου για διάφορες τιμές της υγρασίας του περιβάλλοντος.

**Πίνακας (11) - Ποσοστά περιεχόμενης υγρασίας (TRADA).**

Σχετική υγρασία περιβάλλοντος στους 20° C	Ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ξύλου σε ισορροπία με το περιβάλλον (Προσεγγιστικά)
30%	7%
65%	12%
85%	18%

Με την μεταβολή του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας, θα παρουσιαστούν αλλαγές στις αντοχές και τις ιδιότητες δυσκαμψίας της αντικολλητής ξυλείας, και αυτό το λαμβάνει υπόψη ο EN 1995-1-1 (Ευρωκώδικας 5) με την χρήση κατάλληλων συντελεστών ( $K_{mod}$ ,  $K_{def}$ ).

<sup>13</sup> Οι τιμές αυτές είναι ενδεικτικές, αφού εξαρτώνται από το είδος της ξυλείας, (κωνοφόρων/πλατύφυλλων), τον τρόπο που έχουν τοποθετηθεί οι διάφορες στρώσεις αλλά και τον συνολικό αριθμό των ξυλόφυλλων (TRADA PANEL GUIDE.V3, 2009).



## 1.7.2 Βιολογική προσβολή

Η ανθεκτικότητα της αντικολλητής ξυλείας σε βιολογική προσβολή (σήψη, ξυλοφάγα έντομα) εξαρτάται από:

- Την ανθεκτικότητα των επιμέρους ξυλόφυλλων που την συνθέτουν (είδος ξυλείας, πάχος ξυλόφυλλων).
- Την ποιότητα της συγκόλλησης τους.
- Τη σύνθεση τους (*lag-ur*) : Τον τρόπο δηλαδή διάταξης των ιών των διαφόρων στρώσεων, τον αριθμό των ξυλόφυλλων, και το πάχος τους.

Η κατηγορία επικινδυνότητας ως προς τη βιολογική προσβολή για την αντικολλητή ξυλεία ορίζεται στο *EN 335-3 : 1996 “Ανθεκτικότητα ξύλου και προϊόντων ξύλου - Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας βιολογικής προσβολής - Μέρος 3: Εφαρμογή σε τεχνητές ξυλόπλακες”*). Βλέπε επίσης παραπάνω, Κατηγορίες λειτουργίας των κατασκευών :

- **Κατηγορία επικινδυνότητας 1 “Ξηρές συνθήκες”**: Για ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ξύλου όχι μεγαλύτερο από αυτό που αντιστοιχεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C και σχετική υγρασία 65% για σχεδόν όλη τη διάρκεια ζωής της αντικολλητής ξυλείας, υπάρχει κίνδυνος προσβολής από ξυλοφάγα έντομα. Η συχνότητα και η σοβαρότητα των προσβολών εξαρτάται από την γεωγραφική περιοχή.
- **Κατηγορία επικινδυνότητας 2 “Υγρές συνθήκες”**: Για ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ξύλου που περιστασιακά αντιστοιχεί ή ξεπερνά, το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ξύλου για θερμοκρασίες περιβάλλοντος 20°C και σχετική υγρασία 90% για το σύνολο ή τμήμα της επιφάνειας της αντικολλητής ξυλείας, υπάρχει κίνδυνος προσβολής από μύκητες, μούχλα, καθώς και προσβολές από ξυλοφάγα έντομα της κατηγορίας επικινδυνότητας 1.
- **Κατηγορία επικινδυνότητας 3 “Εξωτερικές συνθήκες”**: Για ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ξύλου που ξεπερνάει το 20%, υπάρχει κίνδυνος προσβολής από μύκητες και από ξυλοφάγα έντομα της κατηγορίας επικινδυνότητας 1 (TRADA, Annex 2d, 6, *EN 335-3 : 1996, 4*).

Αναφέρεται επίσης ότι η χρήση αντικολλητής ξυλείας στην **κατηγορία επικινδυνότητας 4 «απευθείας επαφή με νερό»** ή **κατηγορία επικινδυνότητας 5 «απευθείας επαφή με θαλάσσιο νερό»** επιτρέπεται μόνο αν οι φυσικές, εγγενείς<sup>14</sup> ιδιότητες των ξυλοπλακών το επιτρέπουν ή αν έχουν δεχθεί κατάλληλη επεξεργασία και προστασία.

Η ευρωπαϊκή οδηγία DD ENV 1099 μας δίνει κάποιες πληροφορίες για τη σωστή επιλογή αντικολλητής ξυλείας για διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες όπου η φυσική ανθεκτικότητα έναντι σήψης όπως ορίζεται στο EN 350-1 συνδέεται με την κατηγορία επικινδυνότητας. Το DD ENV 1099 περιλαμβάνει επίσης:

- Συστάσεις για το αν η φυσική ανθεκτικότητα της αντικολλητής ξυλείας είναι επαρκής η αν χρειάζεται ειδική επεξεργασία και προστασία.
- Μετρήσεις ανθεκτικότητας αντικολλητής ξυλείας σε συνήθη ξυλοφάγα έντομα όπως τερμίτες. (TRADA, 2009, Annex 2d, 8)

<sup>14</sup> Μη υγιείς ρόζοι, σχισίματα, ρωγμές και ραγάδες, οπές από ξυλοφάγα έντομα, θαλάσσια παράσιτα και παρασιτικά φυτά, ύπαρξη φλοιού στο εσωτερικό του ξύλου, ανομοιομορφίες στη δομή του ξύλου, αποχρωματισμοί μη καταστρεπτικοί για το ξύλο, θύλακες ρητίνης, σήψη από μύκητες.

### 1.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών ( $\mu$ )

Η υγρασία με τη μορφή υδρατμών διακινείται δια μέσου των μελών μιας κατασκευής. Όταν γίνεται υγροποίηση των υδρατμών μειώνεται η θερμομονωτική ικανότητα των δομικών μελών, με αποτέλεσμα όχι μόνο να φθαρούν αλλά να αυξηθεί και το κόστος θέρμανσης του κτιρίου.

Η διαπερατότητα σε υδρατμούς διαφέρει ανάλογα με το είδος της χρησιμοποιούμενης ξυλείας, την πυκνότητα και τη δομή της. Ένα συνηθισμένο εύρος τιμών του συντελεστή αντίστασης υδρατμών<sup>15</sup> ( $\mu$ ) είναι από 50 έως 110 με την προϋπόθεση ότι ο έλεγχος θα έχει γίνει σύμφωνα με το EN 12572 με χρήση της μεθόδου «Wet Cup». Αυτό αντιστοιχεί σε τιμές από 150 έως και 250 με την χρήση της μεθόδου «dry cup».

Τιμές του συντελεστή αντίστασης υδρατμών ( $\mu$ ) για διάφορες πυκνότητες αντικολλητής ξυλείας δίνονται στον πίνακα 9 του EN 13986.

### 1.7.4. Θερμική αγωγιμότητα ( $\lambda$ )

Η θερμική αγωγιμότητα της αντικολλητής ξυλείας εξαρτάται κυρίως από την πυκνότητα της. Συνήθως οι τιμές κυμαίνονται μεταξύ 0,09 W/mK και 0,24 W/mK.

Αναλυτικές τιμές θερμικής αγωγιμότητας για διάφορες πυκνότητες αντικολλητής ξυλείας δίνονται στον πίνακα 11 του EN 13986.

### 1.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά

Οι περισσότερες ξυλόπλακες συμπεριλαμβανομένης της αντικολλητής ξυλείας κατατάσσονται στην κατηγορία (D), ελέγχονται μέσω των δοκιμών που προδιαγράφονται στο πρότυπο EN 13823 (εκτός των προϊόντων για επένδυση πατωμάτων) και κατηγοριοποιούνται ως προς την συμπεριφορά τους σε πυρκαγιά με βάση το πρότυπο EN 13501-1. (TRADA, 2009, section 2.2, “3, 4”)

Ένας γρήγορος τρόπος κατηγοριοποίησης ξυλοπλακών στη δόμηση έναντι πυρκαγιάς μπορεί να γίνει μέσω του πίνακα 8 του EN 13986. Στις περιπτώσεις που το προϊόν δεν καλύπτει τις συγκεκριμένες απαιτήσεις, ελέγχεται και κατηγοριοποιείται σύμφωνα με το EN 13501-1. (TRADA, 2009, section 2.2, 4).

Στοιχεία για την κατηγοριοποίηση της αντικολλητής ξυλείας έναντι φωτιάς δίνονται στον ακόλουθο πίνακα της TRADA:

---

<sup>15</sup> Ένας από τους συντελεστές που περιγράφουν την συμπεριφορά των μελών μιας κατασκευής στην υγρασία είναι ο συντελεστής  $\mu$ , ο οποίος εκφράζει την ικανότητα αντίστασης στρώματος συγκεκριμένου πάχους υλικού στη μεταφορά των υδρατμών ως πολλαπλάσιο της ικανότητας αντίστασης στρώματος αέρα του ίδιου πάχους υπό τις ίδιες συνθήκες περιβάλλοντος. (Κορωνάιος, 161,163,167)

**Πίνακας (12) Συμπεριφορά της αντικολλητής ξυλείας έναντι φωτιάς**  
(TRADA, 2009, Annex 2d, 9)

Product	EN Product standard	End use condition <sup>(5)</sup>	Minimum density (kg/m <sup>3</sup> )	Minimum thickness (mm)	Class <sup>(6)</sup> (excluding floorings)	Class <sup>(7)</sup> (floorings)
Plywood <sup>(1) (2) (4)</sup>	EN 636	Without an air gap behind the wood-based panel	400	9	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
Plywood <sup>(3) (4)</sup>	EN 636	With a closed air gap behind the wood-based panel	400	15	D-s2,d1	D <sub>fl</sub> -s1
Plywood <sup>(3) (4)</sup>	EN 636	With an open air gap behind the wood-based panel	400	18	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
Plywood <sup>(4)</sup>	EN 636	Any	400	3	E	E <sub>n</sub>
<p><sup>(1)</sup> Mounted without an air gap directly against class A1 or A2-s1, d0 products with minimum density 10kg/m<sup>3</sup> or at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p><sup>(2)</sup> A substrate of cellulose insulation material of at least class E may be included if mounted directly against the wood-based panel, but not for floorings.</p> <p><sup>(3)</sup> Mounted with an air gap behind. The reverse face of the cavity shall be at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p><sup>(4)</sup> Veneered phenol- and melamine-faced panels are included for class excl. floorings.</p> <p><sup>(5)</sup> A vapour barrier with a thickness up to 0,4mm and a mass up to 200 g/m<sup>2</sup> can be mounted in between the wood-based panel and a substrate if there are no air gaps in between.</p> <p><sup>(6)</sup> Class as provided for in Table 1 of the Annex to Decision 2000/147/EC.</p> <p><sup>(7)</sup> Class as provided for in Table 2 of the Annex to Decision 2000/147/EC.</p>						
<p>NOTE The classes given in this table are for unjointed panels, T&amp;G jointed panels installed according to DD CEN/TS 12872 and fully supported joints installed according to DD CEN/TS 12872.</p>						

**If the manufactured product does not satisfy any of these minimum requirements then it must be tested and classified according to EN 13501-1.**

## 2. Μοριόπλακες (Particleboards)

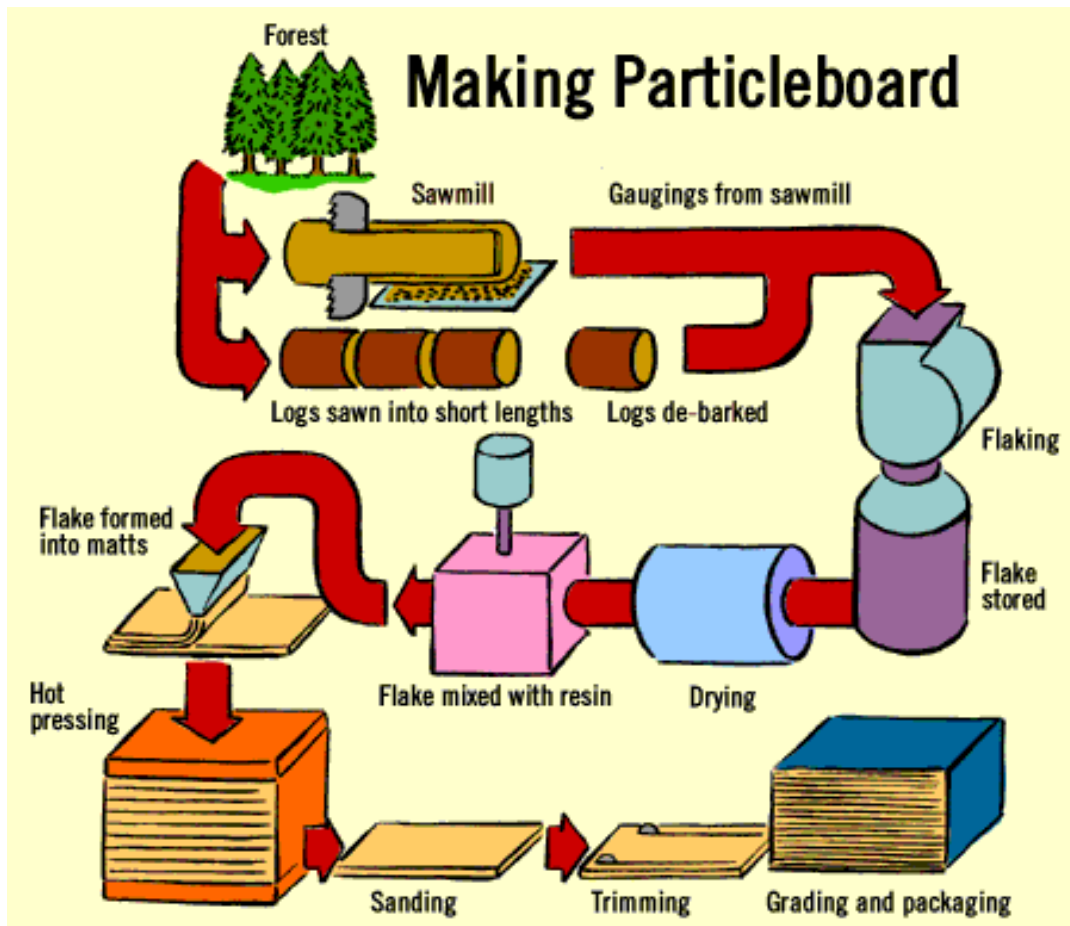


**Εικ. 8.** (Dataholz, 1)

### 2.1. Περιγραφή

Οι μοριόπλακες έχουν πληθώρα εφαρμογών. Συνήθως όμως χρησιμοποιούνται σε κατασκευές πατωμάτων και στην επιπλοποιία (π.χ. κουζίνες, πάγκους, κλπ).

Μικρά κομμάτια, τρίμματα από κλαδιά, περισσεύματα ξύλου κλπ. σε μικρά μεγέθη (μόρια) ξηραίνονται και ανακατεύονται με κόλλα. Στη συνέχεια κάτω από ορισμένη πίεση και θερμοκρασία, «ψήνονται» για να διαμορφώσουν πλάκες πάχους από 6 χιλιοστά έως μερικά εκατοστά, με διάφορες πυκνότητες και διάφορες επεξεργασίες των επιφανειών τους. Στην Ελλάδα οι πλάκες είναι γνωστές με την ονομασία «NOBOPAN». (Τουλιάτος 1999, 200)  
Η διαδικασία παραγωγής μοριόπλακών απεικονίζεται αναλυτικά στο ακόλουθο σχήμα:



Εικ. 9. Διαδικασία Παραγωγής Μοριοπλακών (Forestry Insights, New Zealand)

Για την παραγωγή των μοριοπλακών χρησιμοποιείται συνήθως ξυλεία κωνοφόρων. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες μοριοπλακών που καλύπτονται από τα πρότυπα της CEN και αυτές είναι οι εξής:

- Μοριόπλακες συνήθεις. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τις μοριόπλακες που έχουν ως συνδετικό υλικό κόλλα από συνθετική ρητίνη (π.χ. urea-formaldehyde (UF)) για ξηρές συνθήκες ή melamine urea-formaldehyde (MUF) για συνθήκες με υγρασία. Στην παρούσα ενότητα θα αναπτυχθεί μόνο η κατηγορία των συνήθων μοριοπλακών με βάση το ξύλο.
- Μοριόπλακες που χρησιμοποιούν το τσιμέντο ως συνδετικό υλικό (π.χ. τσιμέντο Πόρτλαντ ή τσιμέντο με βάση το μαγνήσιο).
- Μοριόπλακες που δεν χρησιμοποιούν το ξύλο ως κύριο συστατικό τους αλλά το λινάρι.

Οι μοριόπλακες που χρησιμοποιούν κόλλες ως συνδετικό υλικό, καθώς και οι μοριόπλακες από λινάρι είναι ιδιαίτερα υγραποροφητικές και είναι ακατάλληλες για εξωτερική χρήση. Ξυλόπλακες όμως για εσωτερική χρήση που αντέχουν σε βραχυπρόθεσμη έκθεση σε υγρασία υπάρχουν, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι είναι αδιάβροχες και γι' αυτό η απευθείας επαφή τους με το νερό πρέπει να αποφευχθεί. Αυτό βέβαια δεν ισχύει στην περίπτωση μοριοπλακών συγκολλημένων με τσιμέντο, που διακρίνονται για την υψηλή αντοχή τους, και επίσης είναι κατάλληλες όχι μόνο για χρήση σε περιβάλλον με υγρασία αλλά και για εξωτερική χρήση. (TRADA, 2009, Annex 2a, "1,2").

## 2.2. Εμφάνιση

Οι μοριόπλακες έχουν λεία επιφάνεια, και για το σκοπό αυτό αυξάνεται η πυκνότητα της επιφανειακής στρώσης και στις δυο πλευρές της πλάκας, μέσω της χρήσης μικρότερων ξύλομορίων και μεγαλύτερης ποσότητας κόλλας (ρητίνης) σε σχέση με το πυρήνα.

Γενικά οι μοριόπλακες έχουν υποκίτρινο χρώμα, αλλά μπορούν να βαφτούν με διάφορα χρώματα.

## 2.3. Πυκνότητα, διαστάσεις

Η πυκνότητα των μοριοπλακών εξαρτάται από το είδος της ξυλείας (ξυλεία κωνοφόρων ή πλατύφυλλων) και τη διαδικασία παραγωγής. Οι τυπικές τιμές για την πυκνότητα μοριοπλακών κυμαίνονται μεταξύ  $600\text{kg/m}^3$  και  $680\text{kg/m}^3$ . Για παράδειγμα μια πλάκα  $2400 \times 1200 \times 19\text{mm}$  ζυγίζει περίπου 36 kg.

Παρέχεται σε πληθώρα διαστάσεων. Μερικοί παραγωγή παρέχουν διαστάσεις κατά παραγγελία.

Οι συνηθέστερες διαστάσεις είναι οι εξής:

- 1830mm x 1200mm
- 2440mm x 1220mm
- 2750mm x 1220mm
- 3050mm x 1220mm
- 3660mm x 1220mm

Είναι διαθέσιμες σε πάχη των 2.5mm, 3.2mm, 6mm, 9mm, 12mm, 15mm, 18mm, 19mm, 22mm, 25mm, 30mm και 38mm. Παράγονται είτε με τετραγωνισμένες άκρες, είτε με εσοχή και προεξοχή. (TRADA, 2009, Annex 2a, 2)

## 2.4. Χρήση στις κατασκευές

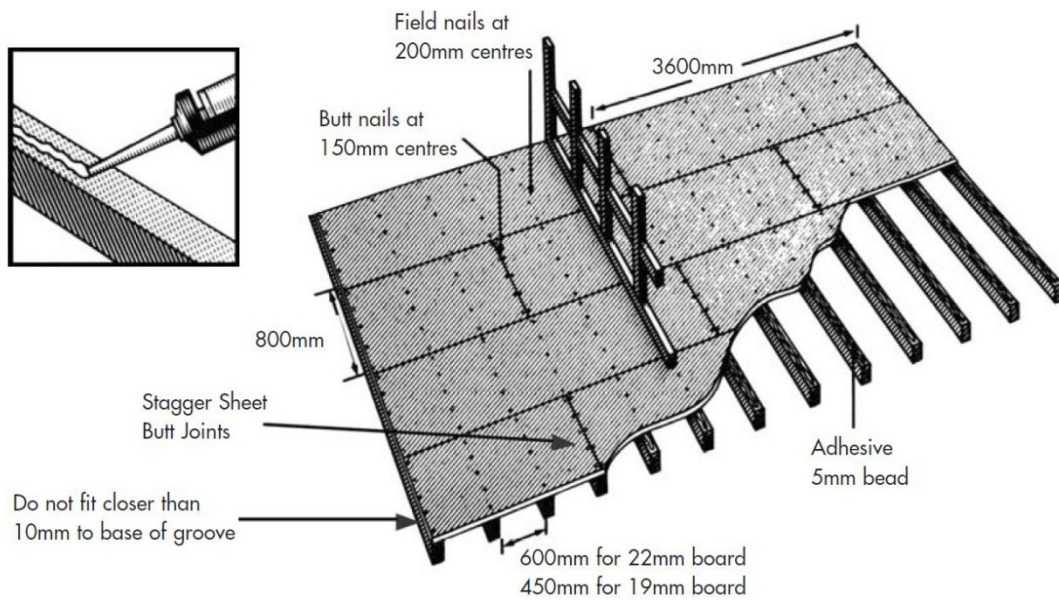
Για την χρήση των φερουσών μοριοπλακών σε πατώματα, τοίχους και στέγες ακολουθούμε την ευρωπαϊκή οδηγία DD CEN/TS 12872.

Η καλή μηχανική συμπεριφορά και στους δυο άξονες και η διαθεσιμότητα σε μεγάλα μεγέθη, καθιστά τη μοριόπλακα κατάλληλη για την κατασκευή δαπέδων, συνήθως όμως ως υπόστρωμα πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί η τελική επικάλυψη.

Υπάρχουν διάφορες ποιότητες μοριοπλακών ανάλογα με το περιβάλλον χρήσης, και την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα. Η χρήση της μοριόπλακας καλύπτει διάφορα είδη κατασκευών από οικιστικές έως και βιομηχανικές. Επιπλέον οι μοριόπλακες υψηλής ποιότητας χρησιμοποιούνται επίσης στην κατασκευή ραφιών σε βιομηχανικούς αποθηκευτικούς χώρους. (TRADA, 2009, Annex 2a, "2, 3").



**Εικ. 11. Υπόστρωμα δαπέδου από μοριόπλακες (Big River, Australia)**



**Εικ. 12. Η διάταξη των μοριόπλακών σε κατασκευή πατώματος. (The Laminex Group Australia, 5)**

## 2.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά

Για την παραγωγή μοριοπλακών για δομική χρήση στην Ευρώπη πρέπει να ακολουθείται το πρότυπο EN 312: «Μοριοπλακες - Προδιαγραφές», και το εναρμονισμένο πρότυπο για τεχνητές ξυλόπλακες EN 13986.

Οι μοριοπλακες με βάση το EN 312 κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες:

**P1:** Πλάκες γενικής χρήσης για χρήση σε ξηρές συνθήκες.

**P2:** Πλάκες για εσωτερικές κατασκευές, συμπεριλαμβανόμενης και της επιπλοποιίας για χρήση σε ξηρές συνθήκες.

**P3:** Μη φέρουσες πλάκες για χρήση σε υγρές συνθήκες.

**P4:** Φέρουσες πλάκες για χρήση σε ξηρές συνθήκες.

**P5:** Φέρουσες πλάκες για χρήση σε υγρές συνθήκες.

**P6:** Φέρουσες πλάκες υψηλής αντοχής για χρήση σε ξηρές συνθήκες.

**P7:** Φέρουσες πλάκες υψηλής αντοχής για χρήση σε συνθήκες με υγρασία.

Οι μοριοπλακες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φέροντα στοιχεία ανήκουν στις κατηγορίες P4 έως P7. Η επιλογή της κατάλληλης μοριοπλακας για μια φέρουσα κατασκευή εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες χρήσης και την αναμενόμενη φόρτιση που θα δεχθεί (TRADA, 2009, Annex 2a, 3).

**Οι χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για το σχεδιασμό μοριοπλακών με χρήση του Ευρωκώδικα 5 (EN 1995-1-1) δίνονται στο EN 12369-1 ή προκύπτουν μέσω δοκιμών που προδιαγράφονται στα EN 789, EN 1058, ENV 1156.**

Οι **χαρακτηριστικές τιμές** αντοχών ανά κατηγορία φέρουσας μοριοπλακας σύμφωνα με το EN 12369-1 είναι οι ακόλουθες:

### **P4: Φέρουσες μοριοπλακες για χρήση σε ξηρές συνθήκες.**

Πίνακας (13) Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για μοριοπλακες τύπου (P4) σύμφωνα με το πρότυπο EN 312

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )					
	Πυκνότητα	Κάμψη	Εφελκυσμός	Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
T <sub>nom</sub>	ρ	f <sub>m</sub>	f <sub>t</sub>	f <sub>c</sub>	f <sub>v</sub>	f <sub>r</sub>
> 6 έως 13	650	14,2	8,9	12,0	6,6	1,8
> 13 έως 20	600	12,5	7,9	11,1	6,1	1,6
> 20 έως 25	550	10,8	6,9	9,6	5,5	1,4
> 25 έως 32	550	9,2	6,1	9,0	4,8	1,2
> 32 έως 40	500	7,5	5,0	7,6	4,4	1,1
> 40	500	5,8	4,4	6,1	4,2	1,0



Πίνακας (14) Ιδιότητες δυσκαμψίας για μοριόπλακες τύπου (P4) σύμφωνα με το πρότυπο EN 312

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές δυσκαμψίας <sup>16</sup> (N/mm <sup>2</sup> )		
	Κάμψη	Εφελκυσμός και Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
$t_{nom}$	$E_m$	$E_t, E_c$	$G_v$
> 6 έως 13	3200	1800	860
> 13 έως 20	2900	1700	830
> 20 έως 25	2700	1600	770
> 25 έως 32	2400	1400	680
> 32 έως 40	2100	1200	600
> 40	1800	1100	550

Όσες ιδιότητες δεν αναφέρονται στους πίνακες (13) και (14) βρίσκονται στο πρότυπο EN 312, (EN 12369-1:2001.)

**P5: Φέρουσες μοριόπλακες για χρήση σε υγρές συνθήκες.**

Πίνακας (15) Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για μοριόπλακες τύπου (P5) σύμφωνα με το πρότυπο EN 312

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )					
	Πυκνότητα	Κάμψη	Εφελκυσμός	Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
$T_{nom}$	$\rho$	$f_m$	$f_t$	$f_c$	$f_v$	$f_r$
> 6 έως 13	650	15,0	9,4	12,7	7,0	1,9
> 13 έως 20	600	13,3	8,5	11,8	6,5	1,7
> 20 έως 25	550	11,7	7,4	10,3	5,9	1,5
> 25 έως 32	550	10,0	6,6	9,8	5,2	1,3
> 32 έως 40	500	8,3	5,6	8,5	4,8	1,2
> 40	500	7,5	5,6	7,8	4,4	1,0

<sup>16</sup> Οι 5% χαρακτηριστικές τιμές δυσκαμψίας λαμβάνονται ως το 0,8 πλάσιο των μέσων τιμών του πίνακα (14)

Πίνακας (16) Ιδιότητες δυσκαμψίας για μοριόπλακες τύπου (P5) σύμφωνα με το πρότυπο EN 312

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές δυσκαμψίας <sup>17</sup> (N/mm <sup>2</sup> )		
	Κάμψη	Εφελκυσμός και Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
	$E_m$	$E_t, E_c$	$G_v$
> 6 έως 13	3500	2000	960
> 13 έως 20	3300	1900	930
> 20 έως 25	3000	1800	860
> 25 έως 32	2600	1500	750
> 32 έως 40	2400	1400	690
> 40	2100	1300	660

Όσες ιδιότητες δεν αναφέρονται στους πίνακες (15) και (16) βρίσκονται στο πρότυπο EN 312. (EN 12369-1:2001)

**P6: Φέρουσες μοριόπλακες υψηλής αντοχής για χρήση σε ξηρές συνθήκες.**

Πίνακας (17) Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για μοριόπλακες τύπου (P6) σύμφωνα με το πρότυπο EN 312

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )					
	Πυκνότητα	Κάμψη	Εφελκυσμός	Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
	$\rho$	$f_m$	$f_t$	$f_c$	$f_v$	$f_r$
> 6 έως 13	650	16,5	10,5	14,1	7,8	1,9
> 13 έως 20	600	15,0	9,5	13,3	7,3	1,7
> 20 έως 25	550	13,3	8,5	12,8	6,8	1,7
> 25 έως 32	550	12,5	8,3	12,2	6,5	1,7
> 32 έως 40	500	11,7	7,8	11,9	6,0	1,7
> 40	500	10,0	7,5	10,4	5,5	1,7

<sup>17</sup> Οι 5% χαρακτηριστικές τιμές δυσκαμψίας λαμβάνονται ως το 0,8 πλάσιο των μέσων τιμών του πίνακα (16)

Πίνακας (18) Ιδιότητες δυσκαμψίας για μοριόπλακες τύπου (P6) σύμφωνα με το πρότυπο EN 312

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές δυσκαμψίας <sup>18</sup> (N/mm <sup>2</sup> )		
	Κάμψη	Εφελκυσμός και Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
$t_{nom}$	$E_m$	$E_t, E_c$	$G_v$
> 6 έως 13	4400	2500	1200
> 13 έως 20	4100	2400	1150
> 20 έως 25	3500	2100	1050
> 25 έως 32	3300	1900	950
> 32 έως 40	3100	1800	900
> 40	2800	1700	880

Όσες ιδιότητες δεν αναφέρονται στους πίνακες (17) και (18) τα παίρνουμε από το πρότυπο EN 312. (EN 12369-1:2001).

**P7: Φέρουσες μοριόπλακες υψηλής αντοχής για χρήση σε συνθήκες με υγρασία.**

Πίνακας (19) Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για μοριόπλακες τύπου (P7) σύμφωνα με το πρότυπο EN 312

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )					
	Πυκνότητα	Κάμψη	Εφελκυσμός	Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
$T_{nom}$	$\rho$	$f_m$	$f_t$	$f_c$	$f_v$	$f_r$
> 6 έως 13	650	18,3	11,5	15,5	8,6	2,4
> 13 έως 20	600	16,7	10,6	14,7	8,1	2,2
> 20 έως 25	550	15,4	9,8	13,7	7,9	2,0
> 25 έως 32	550	14,2	9,4	13,5	7,4	1,9
> 32 έως 40	500	13,3	9,0	13,2	7,2	1,9
> 40	500	12,5	8,0	13,0	7,0	1,8

<sup>18</sup> Οι 5% χαρακτηριστικές τιμές δυσκαμψίας λαμβάνονται ως το 0,8 πλάσιο των μέσων τιμών του πίνακα (18)

Πίνακας (20) Ιδιότητες δυσκαμψίας για μοριόπλακες τύπου (P7) σύμφωνα με το πρότυπο EN 312

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές δυσκαμψίας <sup>19</sup> (N/mm <sup>2</sup> )		
	Κάμψη	Εφελκυσμός και Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
	$E_m$	$E_t, E_c$	$G_v$
> 6 έως 13	4600	2600	1250
> 13 έως 20	4200	2500	1200
> 20 έως 25	4000	2400	1150
> 25 έως 32	3900	2300	1100
> 32 έως 40	3500	2100	1050
> 40	3200	2000	1000

Όσες ιδιότητες δεν αναφέρονται στους πίνακες (19) και (20) βρίσκονται στο πρότυπο EN 312. (EN 12369-1:2001).

## 2.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα - αναφορές

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για την αντικολλητή ξυλεία παραπέμπουν συχνά σε άλλα πρότυπα όπως τα παρακάτω, με πρόσθετες πληροφορίες και απαιτήσεις:

**EN 120** «Ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχομένης φορμαλδεΐδης - Μέθοδος εκχύλισης, ονομαζόμενη διατρητική»

**CR 213** «Μοριόπλακες - Προσδιορισμός της έκκλησης φορμαλδεΐδης σε καθορισμένες συνθήκες - Μέθοδος έκκλησης φορμαλδεΐδης»

**EN 309** «Μοριόπλακες - Ορισμός και ταξινόμηση»

**EN 310** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη»

**EN 311** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Επιφανειακή αποκόλληση - Μέθοδος δοκιμής»

**EN 312** «Μοριόπλακες - Προδιαγραφές "Θα αντικατασταθεί από το prEN 312 (2009-06)"»

**EN 317** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό»

**EN 318** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των μεταβολών των διαστάσεων σε συνάρτηση με τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας»

**EN 319** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας»

<sup>19</sup> Οι 5% χαρακτηριστικές τιμές δυσκαμψίας λαμβάνονται ως το 0,8 πλάσιο των μέσων τιμών του πίνακα (20)

**EN 321** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υγρασία υπό συνθήκες κυκλικής δοκιμής»

**EN 322** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας»

**EN 323** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της πυκνότητας»

**EN 324-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 1: Προσδιορισμός πάχους, πλάτους και μήκους »

**EN 324-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας και της ευθύτητας των ακμών»

**EN 326-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία και κοπή δοκιμών και έκφραση αποτελεσμάτων δοκιμών»

**EN 326-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο»

**EN 326-3** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 3: Έλεγχος απομονωμένης παρτίδας πετασμάτων»

**EN 717-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 1: Έκκληση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο του θαλάμου»

**EN 789** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων για τεχνητές ξυλόπλακες»

**EN 1058** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας»

**EN 1087-1** «Μοριόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης σε υγρασία - Μέρος 1: Δοκιμή βρασμού "Boil test"»

**EN 12369-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 1: Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB), μοριόπλακες και ινόπλακες»

**EN 12871** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προδιαγραφές για επιδόσεις και απαιτήσεων λειτουργίας για φέρουσες ξυλόπλακες σε δάπεδα, τοίχους και σκεπές "Θα αντικατασταθεί από το FprEN 12871 (2009-10), prEN 12871 (2008-06)"»

**EN 13986** «Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση »

**EN 14755** «Εξελασμένες μοριόπλακες - Προδιαγραφές»

**ISO 3340** «Fibre building boards - Determination of sand content»

## 2.7. Φυσικές ιδιότητες

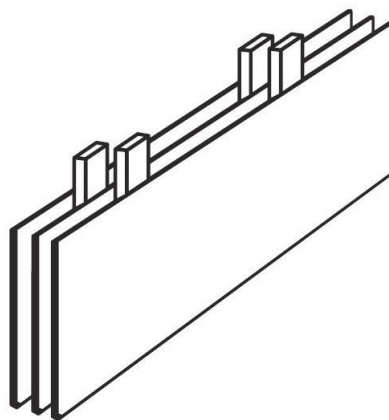
### 2.7.1. Υγρασία

Όπως όλες οι τεχνητές ξυλόπλακες, η μοριόπλακα είναι ιδιαίτερα υγροσκοπική και αυτό συνεπάγεται αλλαγές στις διαστάσεις της με την αλλαγή του ποσοστού υγρασίας του περιβάλλοντος. Μεταβολή 1% του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας της μοριόπλακας (ΠΠΥ) μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει το μήκος της, το πλάτος της και το πάχος της όπως δείχνει ο ακόλουθος πίνακας:

**Πίνακας (21) - Οι αλλαγές των διαστάσεων της μοριόπλακας για 1% μεταβολή του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας της σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία (DD CEN/TS 12872)**

Είδος πλάκας	Ποιότητα	Αλλαγές των διαστάσεων της μοριόπλακας για 1% μεταβολή του ΠΠΥ της		
		Μήκος %	Πλάτος %	Πάχος %
Μοριόπλακες σύμφωνα με το EN 312	P4 και P6	0,05	0,05	0,7
	P5 και P7	0,03	0,04	0,5

Επισημαίνεται η ανάγκη προετοιμασίας των μοριόπλακών για το περιβάλλον χρήσης πριν την τελική τους τοποθέτηση. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται *conditioning*, και έχει ως σκοπό τη σταθεροποίηση του ΠΠΥ των μοριόπλακών στις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας των χώρων που θα χρησιμοποιηθούν. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της κατάλληλης τοποθέτησης (βλ. Εικ. 10) για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (βλ. Πίνακα 10) των μοριόπλακών στο περιβάλλον χρήσης (π.χ. το αντίστοιχο δωμάτιο) πριν τη τελική τους τοποθέτηση.



**Εικ. 10. Αποθήκευση μοριόπλακών για σταθεροποίηση της περιεχόμενης υγρασίας τους στις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας των χώρων που θα χρησιμοποιηθούν (Conditioning) (The Laminex Group Australia, 6)**

Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι και οι συνθήκες εργοταξίου πρέπει να είναι κατάλληλες «Οι εργασίες που αφορούν τις υδραυλικές εγκαταστάσεις πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί και το κτήριο να είναι στεγνό πριν την τοποθέτηση των μοριοπλακών».

Ο χρόνος που θα χρειαστεί ώστε το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των μοριοπλακών (ΠΠΥ) να φτάσει το σημείο ισορροπίας με την υγρασία του περιβάλλοντος, εξαρτάται από τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία του χώρου που θα χρησιμοποιηθούν.

**Πίνακας (22) - Τα αναμενόμενα ποσοστά περιεχόμενης υγρασίας μοριοπλακών για συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες (TRADA)**

Σχετική υγρασία περιβάλλοντος στους 20°C	Προσεγγιστικό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας
30%	7%
65%	11%
85%	15%

**Πίνακας (23) Το αναμενόμενο ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ισορροπίας μοριοπλακών για διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος χρήσης (TRADA)**

Είδος κτηρίου	Ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ισορροπίας
Κτήριο με συνεχόμενη κεντρική θέρμανση	7-9%
Κτήριο με διακοπτόμενη κεντρική θέρμανση	9-12%
Κτήριο χωρίς θέρμανση	έως 15%

**Οι μοριόπλακες με αντίσταση στην υγρασία δεν είναι αδιάβροχες! Ο όρος «Αντίσταση στην υγρασία» αφορά το είδος της κόλλας συγκόλλησης της πλάκας, η οποία με βάση το πρότυπο EN 312 δε θα αστοχήσει με την παρουσία υγρασίας. Γι' αυτό το λόγο, η απευθείας επαφή με υγρό για οποιαδήποτε κατηγορία μοριόπλακας πρέπει να αποφεύγεται!** (TRADA, 2009, Annex 2a, "3,4")

### 2.7.2. Βιολογική προσβολή

Η μοριόπλακες υπό κανονικές συνθήκες δεν προσβάλλονται από ξυλοφάγα έντομα όπως είναι συνηθισμένο στα εύκρατα κλίματα (Temperate climate), αλλά είναι ευπαθείς σε σήψη υπό παρατεταμένη έκθεση σε υγρές συνθήκες.

### 2.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών (μ)

Η τιμή του συντελεστή αντίστασης υδρατμών ( $\mu$ ) για μοριόπλακες εξαρτάται από την πυκνότητα και τη μέθοδο προσδιορισμού (Wet cup/Dry cup - σύμφωνα με EN 12572 όπως διαπιστώνεται από τον παρακάτω πίνακα ο οποίος αποτελεί απόσπασμα από τα EN 12524 και EN 13986.

**Πίνακας (24) Διάφορες τιμές του συντελεστή αντίστασης υδρατμών ( $\mu$ ) μοριοπλακών για συγκεκριμένες πυκνότητες και μεθόδους προσδιορισμού (TRADA)**

Είδος πλάκας	Μέση πυκνότητα	Συντελεστής αντίστασης υδρατμών	
	Kg/m <sup>3</sup>	Wet cup $\mu$	Dry cup $\mu$
Μοριοπλακά	300	10	50
	600	15	50
	900	20	50

#### 2.7.4. Θερμική αγωγιμότητα ( $\lambda$ )

Η θερμική αγωγιμότητα ( $\lambda$ ) των μοριοπλακών όπως προσδιορίζετε σύμφωνα με το πρότυπο EN 12664 εξαρτάται από την πυκνότητα (βλ. παρακάτω πίνακα - απόσπασμα του EN 13986).

**Πίνακας (25) Διάφορες τιμές της θερμικής αγωγιμότητας ( $\lambda$ ) μοριοπλακών για συγκεκριμένες τιμές της πυκνότητας (TRADA 2009, Annex 2a, 4)**

Είδος πλάκας	Μέση πυκνότητα $\rho$ Kg/m <sup>3</sup>	Θερμική αγωγιμότητα $\lambda$ W/(m.K)
Μοριοπλακά	300	0,07
	600	0,12
	900	0,18

#### 2.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά

Οι περισσότερες ξυλόπλακες συμπεριλαμβανομένων και των μοριοπλακών κατατάσσονται στην κατηγορία (D). Ελέγχονται μέσω της δοκιμής που περιγράφεται στο EN 13823 (εκτός των προϊόντων για επένδυση πατωμάτων) και κατηγοριοποιούνται μέσω του EN 13501-1, (TRADA, 2009).

Αναλυτική κατηγοριοποίηση μοριοπλακών έναντι πυρκαγιάς δίνεται στον ακόλουθο πίνακα της TRADA:



Πίνακας (26) - Συμπεριφορά των μοριοπλακών στην φωτιά (TRADA, 2009, Annex 2a, 5)

Product	EN Product standard	End use condition <sup>(6)</sup>	Minimum density (kg/m <sup>3</sup> )	Minimum thickness (mm)	Class <sup>(7)</sup> (excluding floorings)	Class <sup>(8)</sup> (floorings)
Particleboard <sup>(1) (2) (5)</sup>	EN 312	Without an air gap behind the wood-based panel	600	9	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
Particleboard <sup>(3) (5)</sup>	EN 312	With a closed or an open air gap not more than 22mm behind the wood-based panel	600	9	D-s2,d2	-
Particleboard <sup>(4) (5)</sup>	EN 312	With a closed air gap behind the wood-based panel	600	15	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
Particleboard <sup>(4) (5)</sup>	EN 312	With an open air gap behind the wood-based panel	600	18	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
Particleboard <sup>(5)</sup>	EN 312	Any	600	3	E	E <sub>fl</sub>

<sup>(1)</sup> Mounted without an air gap directly against class A1 or A2-s1, d0 products with minimum density 10kg/m<sup>3</sup> or at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>(2)</sup> A substrate of cellulose insulation material of at least class E may be included if mounted directly against the wood-based panel, but not for floorings.

<sup>(3)</sup> Mounted with an air gap behind. The reverse face of the cavity shall be at least class A2-s1, d0 products with minimum density 10 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> Mounted with an air gap behind. The reverse face of the cavity shall be at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>(5)</sup> Veneered phenol- and melamine-faced panels are included for class excl. floorings.

<sup>(6)</sup> A vapour barrier with a thickness up to 0,4mm and a mass up to 200 g/m<sup>2</sup> can be mounted in between the wood-based panel and a substrate if there are no air gaps in between.

<sup>(7)</sup> Class as provided for in Table 1 of the Annex to Decision 2000/147/EC.

<sup>(8)</sup> Class as provided for in Table 2 of the Annex to Decision 2000/147/EC.

NOTE The classes given in this table are for unjointed panels, T&G jointed panels installed according to DD CEN/TS 12872 and fully supported joints installed according to DD CEN/TS 12872.

**If the manufactured product does not satisfy any of these minimum requirements then it must be tested and classified according to EN 13501-1.**

### 3. Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB)



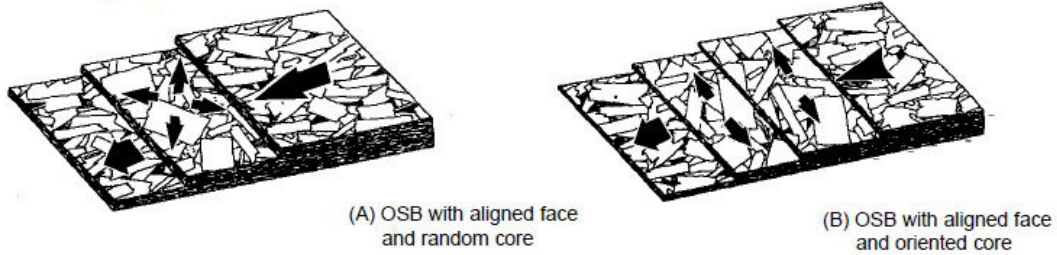
Εικ 11. OSB (Dataholz)

#### 3.1. Περιγραφή

Μια ξυλόπλακα από OSB κατασκευάζεται από ξυλοτεμαχίδια κομμένα με ακρίβεια τοποθετούνται κατά προκαθορισμένο προσανατολισμό, κολλιούνται με συνθετική ρητίνη, και πρεσάρονται κάτω από ορισμένη πίεση και θερμότητα.

Η πλάκα προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων παράγεται από ξυλεία κωνοφόρων και πλατύφυλλων, και αποτελείται συνήθως από τρεις διακριτές στρώσεις. Στην επιφανειακή στρώση ο γενικός προσανατολισμός των ξυλοτεμαχιδίων είναι κατά τη διεύθυνση του μήκους της ξυλόπλακας, ενώ στην ενδιάμεση στρώση, τον πυρήνα, τα ξυλοτεμαχίδια μπορούν να είναι προσανατολισμένα κατά τη διεύθυνση του πλάτους της πλάκας. Το γεγονός αυτό δίνει διαφορετικές ιδιότητες στην πλάκα κατά τους δυο άξονες, με έναν τρόπο παρόμοιο με αυτόν της αντικολλητής ξυλείας.

## OSB Lay-up



**Εικ 12. Τυπικές διατάξεις ως προς την διεύθυνση των ξυλοτεμαχιδίων στις πλάκες από OSB (SBA CANADA)**

Οι ποσότητες των προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων διαφέρουν μεταξύ των στρώσεων της ίδιας πλάκας, και διαφέρουν επίσης μεταξύ πλακών που προέρχονται από διάφορους παραγωγούς.

Επιπλέον παρόλο που δεν τοποθετούνται πάντα όλα τα ξυλοτεμαχίδια ακριβώς κατά την προκαθορισμένη διεύθυνση, και η επιφανειακή εμφάνιση της πλάκας μπορεί να δίνει την ιδέα ότι τα ξυλοτεμαχίδια είναι τοποθετημένα τυχαία, η επίδραση όμως του προσανατολισμού παραμένει.

Τα τρία κύρια είδη κόλλας που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή OSB είναι τα εξής:

- Phenol formaldehyde (PF)
- Isocyanates (MDI or PMDI)
- Melamine urea formaldehyde (MUF)

Όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας τύπος κόλλας από τις παραπάνω για όλες τις στρώσεις, ή δυο μαζί, ένας για τον πυρήνα και άλλος για τις δυο εξωτερικές στρώσεις. Επίσης όλα τα προαναφερθέντα είδη κόλλας παρουσιάζουν κάποια αντίσταση στην υγρασία.

Οι δύο διευθύνσεις της πλάκας ονομάζονται, κύριος και δευτερεύων άξονας, όπου ο κύριος άξονας έχει τις μεγαλύτερες μηχανικές αντοχές και γι' αυτό το λόγο στην κατασκευή πρέπει να δίνεται μεγάλη σημασία στην τοποθέτηση των πλακών ως προς την σωστή κατεύθυνση.

Όπως και με τις μοριόπλακες, δεν υπάρχουν πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων κατάλληλες για εξωτερική χρήση, και για αυτό πρέπει να αποφεύγουμε την απευθείας επαφή τους με το νερό. Πλάκες που είναι κατάλληλες για χρήση σε υγρές συνθήκες είναι μερικώς αδιάβροχες και μπορούν να ανταπεξέλθουν μόνο σε βραχυπρόθεσμη έκθεση σε διαβροχή ή σε συνθήκες υψηλής υγρασίας. Δεν επιτρέπεται όμως να χρησιμοποιηθούν όταν υπάρχει πιθανότητα παρατεταμένης έκθεσης σε διαβροχή.

Οι ξυλόπλακες τύπου OSB χρησιμοποιούνται συχνά στην κατασκευή, πατωμάτων τοιχοποιιών και στεγών, στην επιπλοποιία και στις συσκευασίες. Επίσης χρησιμοποιούνται συχνά και στο εργοτάξιο για δευτερεύουσες ή βοηθητικές κατασκευές αλλά έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής. Μερικοί παραγωγοί κατασκευάζουν OSB με ειδική επιφανειακή επεξεργασία για να είναι δυνατή η παρατεταμένη χρήση τους σε εργοτάξια (TRADA, 2009, annex 2b, "1,2", Section 1, "6").

Η διαδικασία παραγωγής πλακών προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων απεικονίζεται αναλυτικά στο ακόλουθο Διάγραμμα:

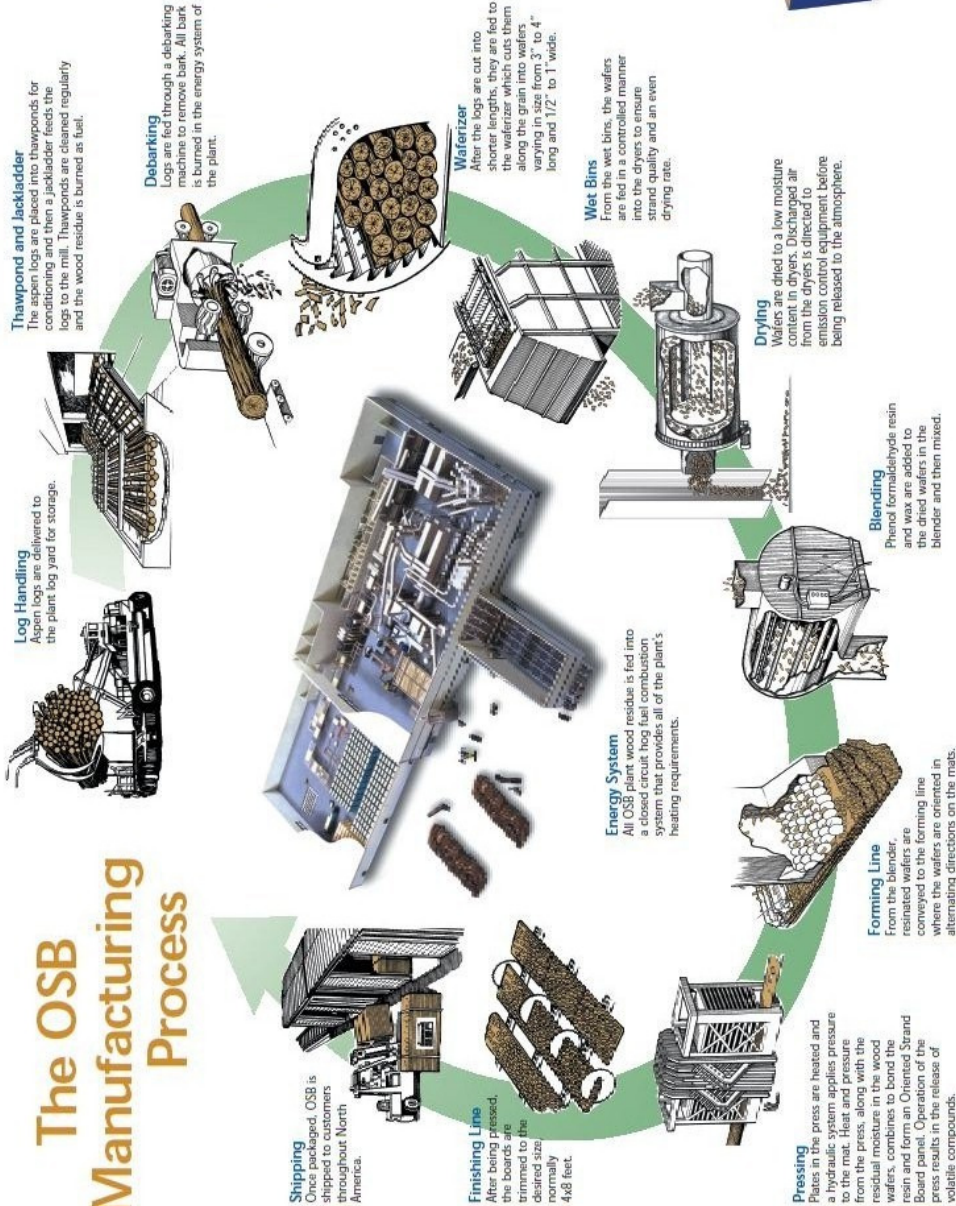


## What is Oriented Strand Board?

OSB is Oriented Strand Board. It is produced by processing small diameter, fast growing trees such as aspen, into strands or wafers that are bonded together under heat and pressure with a waterproof resin. OSB is comprised of three layers made with the strand aligned in different directions for strength.

OSB has been used for over thirty years and is suitable for a wide variety of structural, industrial and decorative applications. Panels range in thickness from 1/4" to 3/4".

In the northern part of North America, OSB is generally manufactured from aspen poplar that is harvested from naturally regenerated self-sustaining stands.



Εικ 13. Διαδικασία παραγωγής OSB, (Peace Valley OSB, Canada)

### 3.2. Εμφάνιση

Το OSB αναγνωρίζετε εύκολα από τα μεγαλύτερα και μακρύτερα ξυλοτεμαχίδια που είναι εμφανή. Ο προσανατολισμός των επιφανειακών ξυλοτεμαχιδίων δεν είναι πάντα ευδιάκριτος, ειδικά σε μικρά κομμάτια ξυλόπλακας. Συνήθως η εξωτερική επιφάνεια είναι σχετικά αδρή ως προς την υφή και συχνά διακρίνονται κενά λόγω ότι επικαλύπτει το ένα ξυλοτεμαχίδια το άλλο. Πιο λεία επιφάνεια μπορεί να επιτευχθεί μέσω λείανσης, χωρίς όμως να επιτευχθεί ποτέ το επίπεδο λείανσης μίας μοριόπλακας η ινόπλακας.

Οι μηχανικές ιδιότητες του OSB συνδέονται άμεσα με τη χρήση των μεγαλύτερων και μακρύτερων ξυλοτεμαχιδίων.

Τα χρώματα κυμαίνονται μεταξύ του ανοιχτού κίτρινου και του καφέ και εξαρτώνται από το είδος ξυλείας που χρησιμοποιήθηκε, το είδος ρητίνης και τις συνθήκες πρεσαρίσματος.

### 3.3. Πυκνότητα, διαστάσεις

Η πυκνότητα της πλάκας διαφέρει ανάλογα με το προϊόν, το οποίο εξαρτάται με τη σειρά του από το είδος της ξυλείας που χρησιμοποιήθηκε και τη διαδικασία παραγωγής. Οι τυπικές τιμές της πυκνότητας κυμαίνονται μεταξύ 600 - 680 kg/m<sup>3</sup>. Αυτό σημαίνει ότι μια πλάκα με διαστάσεις 2400 x 1200 x 12 mm θα ζυγίζει περίπου 20 kg.

Οι συνηθέστερες διαθέσιμες διαστάσεις της είναι οι εξής:

- 2400mm x 1200mm
- 2440mm x 1220mm
- 3660mm x 1220mm

Σε πάχη των 6mm, 8mm, 9mm, 11mm, 15mm, 18mm, 22mm, 25mm και 38mm.

Επιπλέον και άλλες διαστάσεις είναι διαθέσιμες η μπορεί να παραχθούν κατά παραγγελία. Παράγεται με τετραγωνισμένες άκρες η με εσοχή/προεξοχή, (TRADA, 2009, annex 2b, 2).

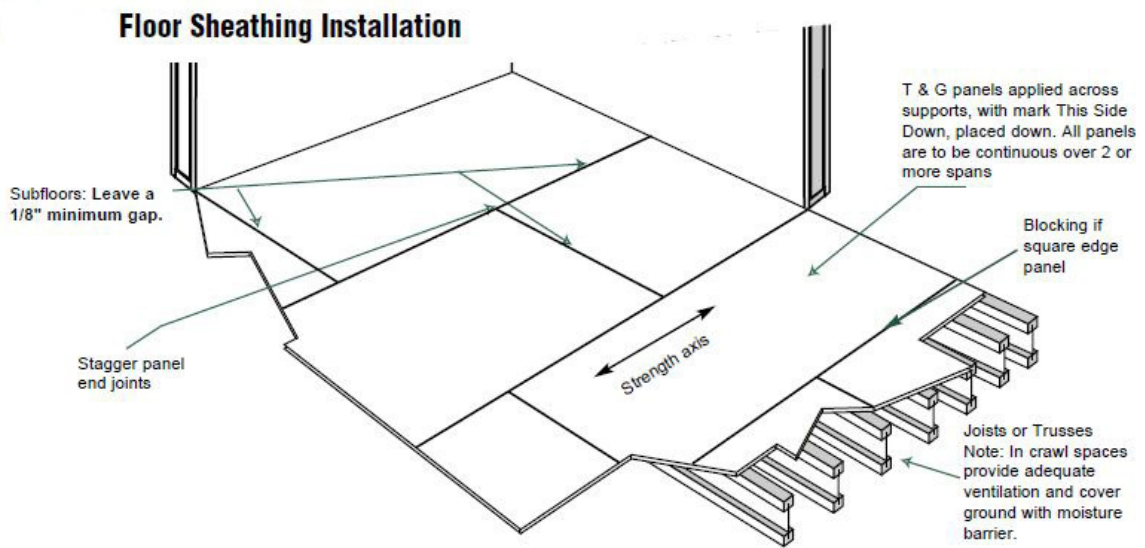
### 3.4. Χρήση στις κατασκευές

Το OSB χρησιμοποιείται για την:

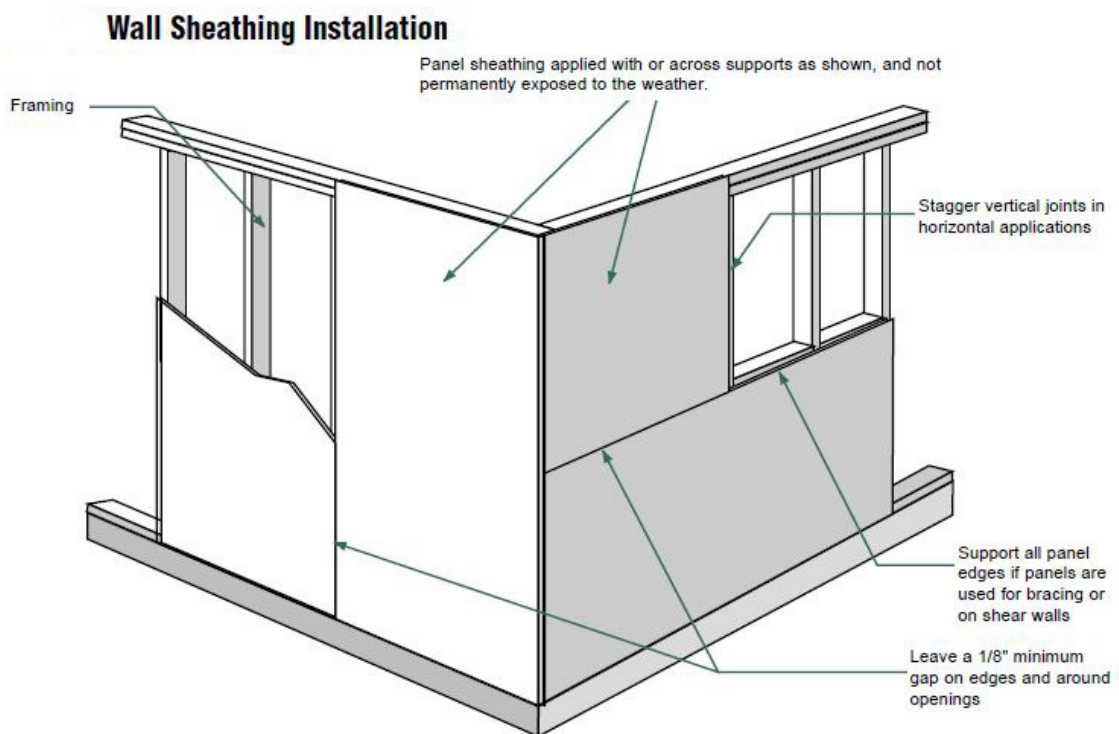
- κατασκευή πατωμάτων.
- κατασκευή στεγών.
- κατασκευή τοίχων.

Επίσης χρησιμοποιείται σε μεγάλες ποσότητες στις βιομηχανικές συσκευασίες, στις παλέτες και στις σκαλωσιές .

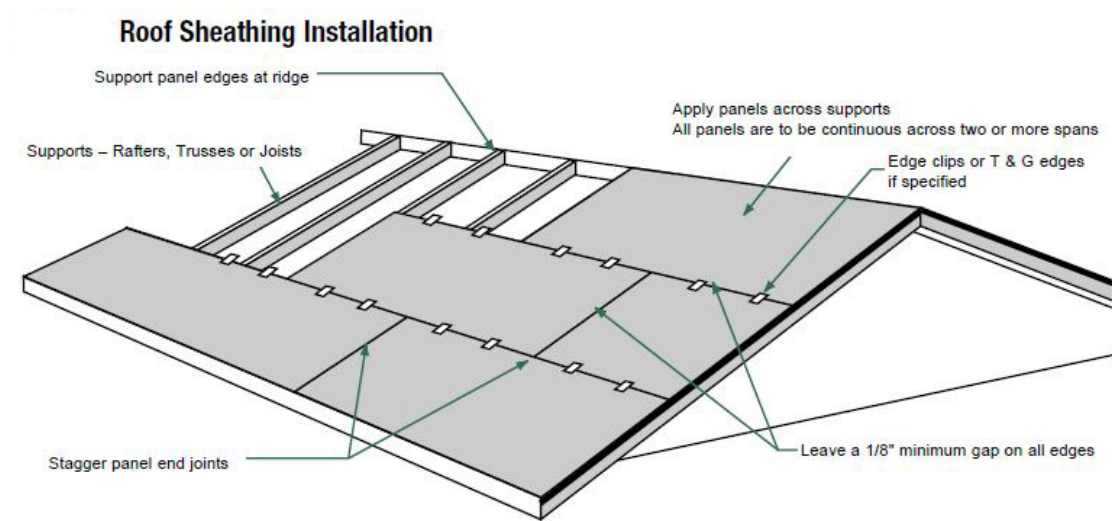
Διάφορες ποιότητες ξυλοπλακών από OSB είναι διαθέσιμες στην αγορά για διάφορες φορτίσεις και περιβαλλοντικές συνθήκες. Οδηγίες για την χρήση του OSB ως φέρων στοιχείο στις κατασκευές δίνονται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία DD CEN/TS 12872. Γενικά, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια πιο λεπτή πλάκα από OSB έναντι μίας φέρουσας μοριόπλακας για τις ίδιες συνθήκες φόρτισης. (TRADA, 2009, Annex 2b, 2)



Εικ 14. Η διάταξη των ξυλοπλακών από OSB στα πατώματα (SBA CANADA, 10)



Εικ 15. Η διάταξη των ξυλοπλακών από OSB σε τοίχους (SBA CANADA, 19)



**Εικ 16. Η διάταξη των ξυλοπλακών από OSB σε στέγες (SBA CANADA, 17)**



**Εικ 17. Κατοικία με φέροντα οργανισμό από ξύλο (τοιχους, πάτωμα, στέγη) και ξυλόπλακες από OSB. (EVstudio)**

### 3.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά

Η παράγωγη των ξυλοπλακών από OSB που θα χρησιμοποιηθούν σε δομικές εφαρμογές στην Ευρωπαϊκή Ένωση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 300 : «Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB) - Ορισμοί, κατηγοριοποίηση και προδιαγραφές», το οποίο ορίζει τις προδιαγραφές για τις ακόλουθες τέσσερις κατηγορίες:

- OSB/1- Πλάκες γενικής χρήσης, και πλάκες για εσωτερική χρήση (συμπεριλαμβανόμενης και της επιπλοποιίας) για ξηρές συνθήκες.
- OSB/2 - Φέρουσες πλάκες για χρήση σε ξηρές συνθήκες.
- OSB/3 - Φέρουσες πλάκες για χρήση σε υγρές συνθήκες.
- OSB/4 - Φέρουσες πλάκες υψηλής αντοχής για χρήση σε υγρές συνθήκες.<sup>20</sup>

Οι κατάλληλες ξυλόπλακες από OSB για δομική χρήση είναι οι φέρουσες πλάκες που ανήκουν στην κατηγορία OSB/2 έως και την κατηγορία OSB/4. Η επιλογή της κατάλληλης φέρουσας πλάκας για μια κατασκευή εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες χρήσης και την αναμενόμενη φόρτιση που θα δεχθεί. (EN 12369-1, 2001)

Οι χαρακτηριστικές τιμές αντοχών των ξυλοπλακών από OSB με βάση τον Ευρωκώδικα 5 δίδονται στο EN 12369-1 ή αντλούνται μέσω δοκιμών σύμφωνα με τα EN 789, EN 1058.

Οι χαρακτηριστικές τιμές αντοχών ανά κατηγορία φέρουσας πλάκας από OSB σύμφωνα με το EN 12369-1 είναι οι ακόλουθες:

#### OSB/2: Φέρουσες πλάκες για χρήση σε ξηρές συνθήκες.

Πίνακας (27) Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για (OSB/2) σύμφωνα με το πρότυπο EN 300

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )								
	Πυκνότητα	Κάμψη		Εφελκυσμός		Θλίψη		Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
		ρ	f <sub>m</sub>		f <sub>t</sub>		f <sub>c</sub>		
T <sub>nom</sub>		0	90	0	90	0	90	f <sub>v</sub>	f <sub>r</sub>
> 6 έως 10	550	18,0	9,0	9,9	7,2	15,9	12,9	6,8	1,0
> 10 έως 18	550	16,4	8,2	9,4	7,0	15,4	12,7	6,8	1,0
> 18 έως 25	550	14,8	7,4	9,0	6,8	14,8	12,4	6,8	1,0

<sup>20</sup> TRADA, 2009, Annex 2b, 3



Πίνακας (28) Ιδιότητες δυσκαμψίας για (OSB/2) σύμφωνα με το πρότυπο EN 300

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές δυσκαμψίας (N/mm <sup>2</sup> )							
	Κάμψη		Εφελκυσμός		Θλίψη		Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
	E <sub>m</sub>		E <sub>t</sub>		E <sub>c</sub>			
t <sub>nom</sub>	0	90	0	90	0	90	G <sub>v</sub>	G <sub>r</sub>
> 6 έως 10	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50
> 10 έως 18	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50
> 18 έως 25	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50

**OSB/3: Φέρουσες πλάκες για χρήση σε συνθήκες με υγρασία.**

Πίνακας (29) Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για (OSB/3) σύμφωνα με το πρότυπο EN 300

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )								
	Πυκνότητα	Κάμψη		Εφελκυσμός		Θλίψη		Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
		ρ	f <sub>m</sub>		f <sub>t</sub>		f <sub>c</sub>		
T <sub>nom</sub>		0	90	0	90	0	90	f <sub>v</sub>	f <sub>r</sub>
> 6 έως 10	550	18,0	9,0	9,9	7,2	15,9	12,9	6,8	1,0
> 10 έως 18	550	16,4	8,2	9,4	7,0	15,4	12,7	6,8	1,0
> 18 έως 25	550	14,8	7,4	9,0	6,8	14,8	12,4	6,8	1,0

Πίνακας (30) Ιδιότητες δυσκαμψίας για (OSB/3) σύμφωνα με το πρότυπο EN 300

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές δυσκαμψίας <sup>21</sup> (N/mm <sup>2</sup> )							
	Κάμψη		Εφελκυσμός		Θλίψη		Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
	E <sub>m</sub>		E <sub>t</sub>		E <sub>c</sub>			
t <sub>nom</sub>	0	90	0	90	0	90	G <sub>v</sub>	G <sub>r</sub>
> 6 έως 10	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50
> 10 έως 18	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50
> 18 έως 25	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50

<sup>21</sup> Οι 5% χαρακτηριστικές τιμές δυσκαμψίας λαμβάνονται ως το 0,85 πλάσιο των μέσων τιμών του πίνακα (30)

### OSB/4: Φέρουσες πλάκες υψηλής αντοχής για χρήση σε υγρές συνθήκες

Πίνακας (31) Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για (OSB/4) σύμφωνα με το πρότυπο EN 300

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )								
	Πυκνότητα	Κάμψη		Εφελκυσμός		Θλίψη		Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
		$\rho$	$f_m$		$f_t$		$f_c$		
$t_{nom}$		0	90	0	90	0	90		
> 6 έως 10	550	24,5	13,0	11,9	8,5	18,1	14,3	6,9	1,1
> 10 έως 18	550	23,0	12,2	11,4	8,2	17,6	14,0	6,9	1,1
> 18 έως 25	550	21,0	11,4	10,9	8,0	17,0	13,7	6,9	1,1

Πίνακας (32) Ιδιότητες δυσκαμψίας για (OSB/4) σύμφωνα με το πρότυπο EN 300

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές ιδιοτήτων δυσκαμψίας (N/mm <sup>2</sup> )							
	Κάμψη		Εφελκυσμός		Θλίψη		Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
	$E_m$		$E_t$		$E_c$			
$t_{nom}$	0	90	0	90	0	90		
> 6 έως 10	6780	2680	4300	3200	4300	3200	1090	60
> 10 έως 18	6780	2680	4300	3200	4300	3200	1090	60
> 18 έως 25	6780	2680	4300	3200	4300	3200	1090	60

Οι χαρακτηριστικές τιμές για τις μηχανικές ιδιότητες και την πυκνότητα των πινάκων (29) και (30) πρέπει να τροποποιηθούν σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 5 ανάλογα ανάλογα με την διάρκεια φόρτισης καθώς και με την κατηγορία λειτουργίας της κατασκευής που θα τοποθετηθούν οι ξυλόπλακες μέσω των συντελεστών  $K_{mod}$ ,  $K_{def}$ . (EN 12369-1, 2001)

### 3.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα - αναφορές

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για το OSB παραπέμπουν συχνά σε άλλα πρότυπα όπως τα παρακάτω, με πρόσθετες πληροφορίες και απαιτήσεις:

**EN 120** «Ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχομένης φορμαλδεΐδης - Μέθοδος εκχύλισης, ονομαζόμενη διατρητική»

**EN 300** «Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB) - Ορισμοί, κατηγοριοποίηση και προδιαγραφές»

**EN 310** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη»

**EN 317** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό»

**EN 318** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των μεταβολών των διαστάσεων σε συνάρτηση με τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας»

**EN 319** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας »

**EN 320** «Ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην αποκόλληση βίδας κατά μήκος του άξονά της»

**EN 321** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υγρασία υπό συνθήκες κυκλικής δοκιμής»

**EN 322** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας»

**EN 323** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της πυκνότητας»

**EN 324-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 1: Προσδιορισμός πάχους, πλάτους και μήκους »

**EN 324-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας και της ευθύτητας των ακμών»

**EN 326-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία και κοπή δοκιμών και έκφραση αποτελεσμάτων δοκιμών»

**EN 326-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο»

**EN 326-3** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 3: Έλεγχος απομονωμένης παρτίδας πετασμάτων»

**EN 594** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Αντοχή και ακαμψία διαχωριστικών φύλλων τοίχου με ξύλινο πλαίσιο»

**EN 596** «Δομική ξυλεία - Μέθοδοι δοκιμών - Δοκιμή κρούσης μαλακού σώματος σε τοίχο με ξύλινο σκελετό»

**EN 717-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 1: Έκκληση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο του θαλάμου»

**EN 789** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων για τεχνητές ξυλόπλακες»

**EN 1058** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας»

**EN 1087-1** «Μοριόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης σε υγρασία - Μέρος 1: Δοκιμή βρασμού "Boil test"»

**ENV 1156** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και συντελεστή ερπυσμού»

**EN 1195** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Επιδόσεις των ξύλινων δαπέδων με δοκιμές»

**EN 12369-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 1: Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB), μοριόπλακες και ινόπλακες»

**EN 12871** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προδιαγραφές για επιδόσεις και απαιτήσεων λειτουργίας για φέρουσες ξυλόπλακες σε δάπεδα, τοίχους και σκεπές "Θα αντικατασταθεί από το FprEN 12871 (2009-10), prEN 12871 (2008-06)"»

**EN 13986** «Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση »

### 3.7. Φυσικές ιδιότητες

#### 3.7.1. Υγρασία

Όπως και οι άλλες τεχνητές ξυλόπλακες, το OSB είναι υγροσκοπικό και οι διαστάσεις του αλλάζουν με τις αυξομειώσεις της υγρασίας. Μεταβολή 1% του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας της ξυλόπλακας μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει το μήκος της, το πλάτος της και το πάχος της όπως δείχνει ο ακόλουθος πίνακας:

**Πίνακας (33) - Αλλαγές στις διαστάσεις για 1% μεταβολή του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας για τις διάφορες κατηγορίες OSB σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία (DD CEN/TS 12872)**

Είδος πλάκας	Προδιαγραφές	Αλλαγές των διαστάσεων για 1% μεταβολή του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας (ΠΠΥ) του OSB		
		Μήκος %	Πλάτος %	Πάχος %
Πλάκα προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων , OSB, σύμφωνα με EN 300	OSB/2	0,03	0,04	0,7
	OSB/3	0,02	0,03	0,5
	OSB/4	0,02	0,03	0,5

**Πίνακας (34) - Αναμενόμενα ποσοστά περιεχόμενης υγρασίας του OSB για τις συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες**

Σχετική υγρασία περιβάλλοντος στους 20° C	Προσεγγιστικό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ξυλόπλακας
30%	5%
65%	10%
85%	15%

Γενικά, όταν οι ξυλόπλακες από OSB έχουν μόλις βγει από την παραγωγή έχουν ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας περίπου 2%. Για αυτόν τον λόγο πρέπει να περάσουν, πριν την τελική τους τοποθέτηση, από την διαδικασία σταθεροποίησης του ΠΠΥ τους στις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας των χώρων που θα χρησιμοποιηθούν (conditioning). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της κατάλληλης τοποθέτησης των ξυλοπλακών (βλ. Εικ. 10) για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (βλ. Πίνακα 10) στο περιβάλλον χρήσης (π.χ. το αντίστοιχο δωμάτιο).

Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι και οι συνθήκες εργοταξίου πρέπει να είναι κατάλληλες «Οι εργασίες που αφορούν τις υδραυλικές εγκαταστάσεις πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί και το κτήριο να είναι στεγνό πριν την τοποθέτηση των μοριοπλακών».

Ο χρόνος που θα χρειαστούν οι πλάκες για να φθάσει το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας τους στο σημείο ισορροπίας με την υγρασία του περιβάλλοντος, εξαρτάται από την θερμοκρασία και την σχετική υγρασία του περιβάλλοντος (π.χ. του κτηρίου)

**Πίνακας (35) - Αναμενόμενο ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας σε ισορροπία με το περιβάλλον για το OSB για διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος χρήσης**

Είδος κτηρίου	Ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ισορροπίας του OSB
Κτήριο με συνεχόμενη κεντρική θέρμανση	5-7%
Κτήριο με διακοπτόμενη κεντρική θέρμανση	8-10%
Κτήριο χωρίς θέρμανση	έως 15%

Οι πλάκες από OSB με βελτιωμένη αντίσταση στην υγρασία «Κατηγορίες OSB/3 και OSB/4» δεν είναι αδιάβροχες. Ο όρος αντίσταση στην υγρασία αναφέρεται στο είδος της χρησιμοποιούμενης κόλλας η οποία σε υγρές συνθήκες εντός των ορίων που προδιαγράφονται στο EN 300 δε θα αστοχήσει. Απευθείας επαφή όλων των κατηγοριών OSB με το νερό πρέπει να αποφευχθεί. Σε περίπτωση σημαντικής διαβροχής θα αυξηθεί σημαντικά το πάχος του. (TRADA, 2009)

### 3.7.2. Βιολογική προσβολή

Το OSB υπό κανονικές συνθήκες δεν προσβάλλεται από τα ξυλοφάγα έντομα που συναντώνται συνήθως σε εύκρατο κλίμα. Οι ξυλόπλακες που παράγονται από λεύκα και ερυθρελάτη είναι ευπαθείς σε σήψη υπό παρατεταμένη έκθεση σε υγρές συνθήκες.

### 3.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών (μ)

Η τιμή του συντελεστή αντίστασης υδρατμών (**μ**) για το OSB διαφέρει ανάλογα με την μέθοδο προσδιορισμού του (EN ISO 12572), όπως μπορεί να διαπιστωθεί από τον παρακάτω πίνακα το οποίο αποτελεί απόσπασμα των EN 12524 και EN 13986.

**Πίνακας (36) - Συντελεστής αντίστασης υδρατμών(μ) για το OSB**

Είδος πλάκας	Μέση πυκνότητα	Συντελεστής αντίστασης υδρατμών	
	Kg/m <sup>3</sup>	Wet cup μ	Dry cup μ
Πλάκα προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων, OSB	650	30	50

### 3.7.4. Θερμική αγωγιμότητα (λ)

Η θερμική αγωγιμότητα (**λ**) του OSB σύμφωνα με το πρότυπο EN 12664 είναι 0,13 W/m.K για μέση πυκνότητα 650 kg/m<sup>3</sup>. Ορίζετε στο EN 13986. (TRADA, 2009, annex 2b, “3, 4”).

### 3.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά

Οι περισσότερες ξυλόπλακες συμπεριλαμβανόμενου και του OSB ανήκουν στην κατηγορία (D). Ελέγχονται μέσω της δοκιμής του πρότυπου EN 13823 (εκτός των προϊόντων για τελική επικάλυψη πατωμάτων) και κατηγοριοποιούνται βάσει του EN 13501-1.

Αναλυτική κατηγοριοποίηση του OSB έναντι φωτιάς δίνεται στον ακόλουθο πίνακα της TRADA:

**Πίνακας (37) - Συμπεριφορά του OSB στη φωτιά (TRADA, 2009, Annex 2b, 5)**

Product	EN Product standard	End use condition <sup>(6)</sup>	Minimum density (kg/m <sup>3</sup> )	Minimum thickness (mm)	Class <sup>(7)</sup> (excluding floorings)	Class <sup>(8)</sup> (floorings)
OSB <sup>(1) (2) (5)</sup>	EN 300	Without an air gap behind the wood-based panel	600	9	D-s2,d0	D <sub>n</sub> -s1
OSB <sup>(3) (5)</sup>	EN 300	With a closed or an open air gap not more than 22mm behind the wood-based panel	600	9	D-s2,d2	-
OSB <sup>(4) (5)</sup>	EN 300	With a closed air gap behind the wood-based panel	600	15	D-s2,d0	D <sub>n</sub> -s1
OSB <sup>(4) (5)</sup>	EN 300	With an open air gap behind the wood-based panel	600	18	D-s2,d0	D <sub>n</sub> -s1
OSB <sup>(5)</sup>	EN 300	Any	600	3	E	E <sub>n</sub>
<p><sup>(1)</sup> Mounted without an air gap directly against class A1 or A2-s1, d0 products with minimum density 10kg/m<sup>3</sup> or at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p><sup>(2)</sup> A substrate of cellulose insulation material of at least class E may be included if mounted directly against the wood-based panel, but not for floorings.</p> <p><sup>(3)</sup> Mounted with an air gap behind. The reverse face of the cavity shall be at least class A2-s1, d0 products with minimum density 10 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p><sup>(4)</sup> Mounted with an air gap behind. The reverse face of the cavity shall be at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p><sup>(5)</sup> Veneered phenol- and melamine-faced panels are included for class excl. floorings.</p> <p><sup>(6)</sup> A vapour barrier with a thickness up to 0,4mm and a mass up to 200 g/m<sup>2</sup> can be mounted in between the wood-based panel and a substrate if there are no air gaps in between.</p> <p><sup>(7)</sup> Class as provided for in Table 1 of the Annex to Decision 2000/147/EC.</p> <p><sup>(8)</sup> Class as provided for in Table 2 of the Annex to Decision 2000/147/EC.</p>						
<p>NOTE The classes given in this table are for unjointed panels, T&amp;G jointed panels installed according to DD CEN/TS 12872 and fully supported joints installed according to DD CEN/TS 12872.</p>						

**If the manufactured product does not satisfy any of these minimum requirements then it must be tested and classified according to EN 13501-1.**

## 4. Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο (Cement-Bonded Particleboards)



Εικ 18. CBPB (Dataholz)

### 4.1. Περιγραφή

Αποφλοιωμένοι κορμοί κωνοφόρων κόβονται σε μικρά κομμάτια («νιφάδες» ξύλου), τα οποία στη συνέχεια χωρίζονται με κόσκινα σε δύο κατηγορίες (υλικό επιφάνειας και υλικό πυρήνα) και ανακατεύονται με τσιμέντο, νερό και μικρή ποσότητα από πρόσθετα υλικά, όπως προϊόντα για την επιτάχυνση της πήξης του τσιμέντου. Το υλικό διαστρώνεται σε τρεις στρώσεις (οι δυο εξωτερικές στρώσεις έχουν μικρότερη ποσότητα ξύλινων νιφάδων σε σχέση με αυτές του πυρήνα), οι οποίες πρεσάρονται κάτω από ορισμένη πίεση και θερμοκρασία μέχρι να πήξει το τσιμέντο. Στην συνέχεια η παραγόμενη πλάκα υποβάλλεται σε διαδικασία ξήρανσης πριν την τελική παράδοση στον πελάτη.

Οι μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο παράγονται σχετικά σε μικρές ποσότητες παγκοσμίως για την κάλυψη αναγκών κυρίως εξειδικευμένων εφαρμογών στον τομέα των κατασκευών. Διακρίνονται για τις εξαιρετικές ιδιότητες δυσκαμψίας ( $E = 4500 \text{ N/mm}^2$ ), τη καλή συμπεριφορά τους στη φωτιά (λόγω της μεγάλης ποσότητας στην μάζα τους τσιμέντου Portland), την ανθεκτικότητά τους (αλκαλικότητα,  $pH = 11$ ), την σταθερότητα των διαστάσεων τους και την βελτιωμένη ηχομονωτική τους ιδιότητα σε σχέση με άλλα βιομηχανικά προϊόντα ξύλου.<sup>22</sup>

Η διαδικασία παραγωγής μοριοπλακών συγκολλημένων με τσιμέντο απεικονίζεται αναλυτικά στο ακόλουθο διάγραμμα:

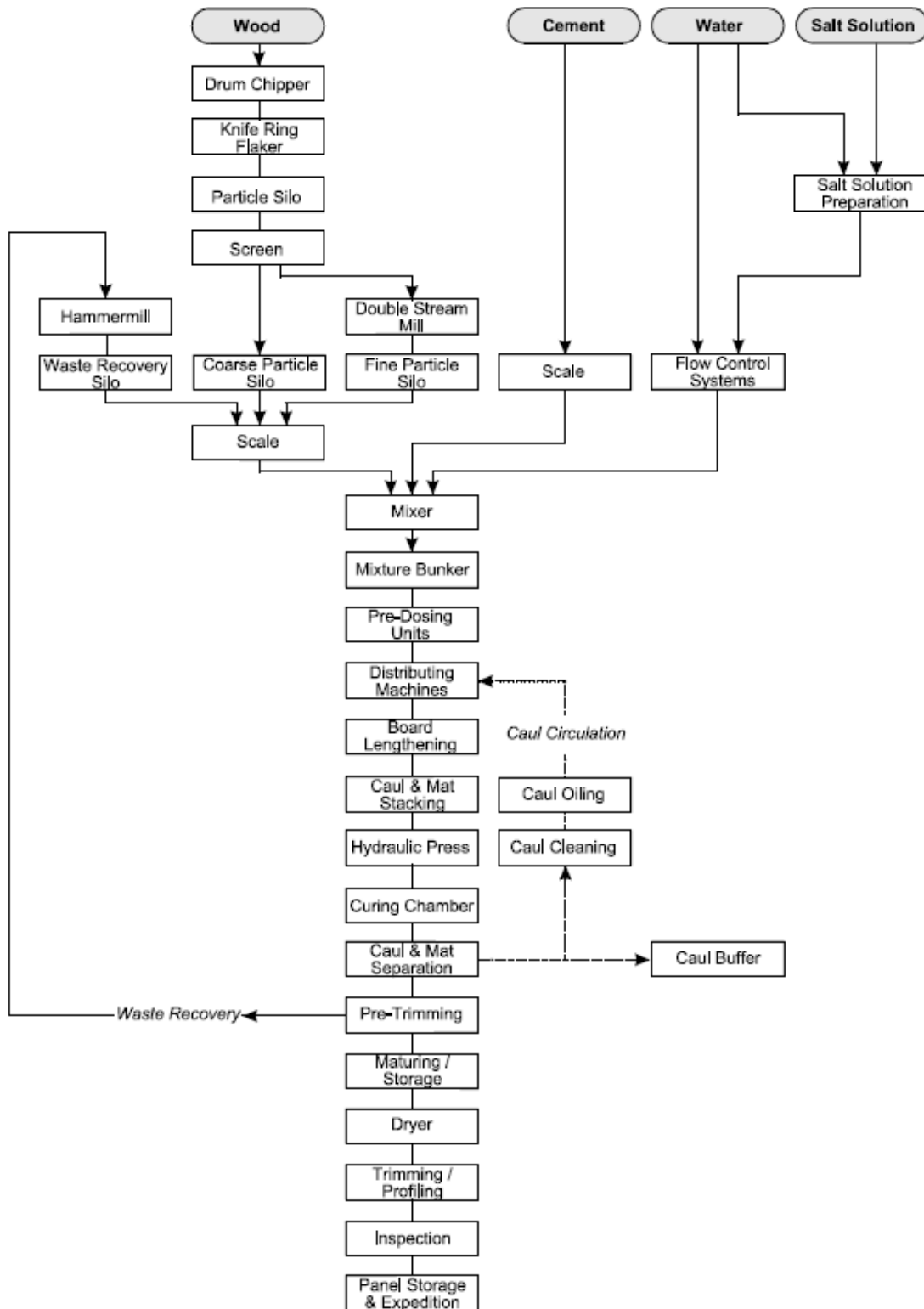
---

<sup>22</sup> TRADA, 2009, Annex 2c, “1, 2”.



## Cement Bonded Particle Board Plant

### Simplified Flow-chart



Εκ. 19. Διαδικασία Παραγωγής μοριοπλακών συγκολλημένων με τσιμέντο  
(Eltomation, Holland)

## 4.2. Εμφάνιση

Εύκολα διακρίνουμε τις μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο από το γκρι τους χρώμα και την κάπως γυαλιστερή εμφάνιση τους. Η τελική τους επιφάνεια είναι αρκετά λεία, με υφή τσιμέντου, χωρίς ξυλοτεμαχίδια. Στην περίπτωση που η επιφάνεια τους λειαίνεται πολύ, τότε μοιάζει πολύ με αυτήν της απλής μοριόπλακας με κόλλα. Τα ξυλοτεμαχίδια διακρίνονται καθαρά σε μια τομή της πλάκας και συγκεκριμένα στην μεσαία στρώση, καθώς υπάρχουν πολύ λίγα κενά μεταξύ τους τα οποία καλύπτει η συγκολλητική ύλη, το τσιμέντο.

## 4.3. Πυκνότητα, διαστάσεις

Η πυκνότητα της πλάκας είναι συνάρτηση του ποσοστού του όγκου του τσιμέντου και της πίεσης που ασκήθηκε στο μίγμα κατά τη φάση παραγωγής. Οι περισσότεροι παραγωγοί παράγουν πλάκες με ελάχιστη πυκνότητα 1100 kg/m<sup>3</sup>. Αυτό σημαίνει ότι μια πλάκα με διαστάσεις 2400 x 1200 x 12 mm θα ζυγίζει περίπου 45 kg. Το γεγονός αυτό μπορεί να αυξήσει τα προβλήματα μεταφοράς, ειδικά για πλάκες με μεγαλύτερο πάχος.

Οι συνηθέστερες διαθέσιμες διαστάσεις πλακών συγκολλημένων με τσιμέντο είναι:

- 1200 x 2440 mm
- 1200 x 3050 mm

με πάχη των 6mm έως 40 mm.

## 4.4. Χρήση στις κατασκευές

Οι μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο χρησιμοποιούνται κυρίως σε εξειδικευμένες εφαρμογές στις κατασκευές όπως:

- Κατασκευή τοίχων.
- Κατασκευή πατωμάτων.
- Στέγες, σοφίτες.
- Εξωτερική επένδυση για προκατασκευασμένες κατοικίες.
- Επένδυση φρεατίων ανελκυστήρων.
- Κατασκευή αγωγών καλωδίωσης.
- Ακουστική περίφραξη αυτοκινητόδρομων.
- Ξυλότυπους<sup>23</sup>

**Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι οι μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο χρησιμοποιούνται εκεί όπου μπορούν να αξιοποιηθούν οι εξαιρετικές τους ιδιότητες όσον αφορά την συμπεριφορά σε φωτιά, την δυσκαμψία, την ανθεκτικότητα και την ηχομονωτική τους ιδιότητα.** (TRADA, 2009) (ING.E.J. (BERT) VAN ELTEN, 2006)

---

<sup>23</sup> TRADA, 2009, Annex 2c, 2



Εικ .20. Κατασκευή τείχων από μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο(Eltomation, Holland).



Εικ .21. Κατασκευή πατώματος από μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο (Eltomation, Holland).



Εικ .22. Εξωτερική επένδυση κατοικίας από μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο (Eltomation, Holland).

#### 4.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η παραγωγή μοριόπλακών συγκολλημένων με τσιμέντο για δομική χρήση πρέπει να ακολουθεί το πρότυπο EN 13986 και το πρότυπο EN 634, το οποίο έχει δύο μέρη:

1. EN 634-1: (Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις).
2. EN 634-2: (Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 2: Απαιτήσεις μοριόπλακών συνδεδεμένων με τσιμέντο Πόρτλαντ (OPC) για χρήση σε ξηρές, υγρές και εξωτερικές συνθήκες).

**Πρέπει να επισημανθεί ότι η τεχνική επιτροπή της CEN TC112 δεν έχει εκδώσει πρότυπο για μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο με τις χαρακτηριστικές τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών τους. Υπάρχουν μόνο οι παραπάνω προδιαγραφές του EN 634.**

Σύμφωνα με τα δύο μέρη του EN 634 οι διάφορες ιδιότητες απαιτήσεις που αφορούν τις μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο καταγράφονται στους ακόλουθους πίνακες:

**Πίνακας (38) - Απαιτήσεις προδιαγραφών σύμφωνα με το πρότυπο EN 634-1**

Ιδιότητα	Πρότυπο (EN)
Ανοχές των διαστάσεων	EN 324-1
Ανοχές για την ευθύτητα και την ορθογωνικότητα των ακμών	EN 324-2
Περιεκτικότητα σε υγρασία	EN 322

**Πίνακας (39) - Απαιτήσεις προδιαγραφών σύμφωνα με το πρότυπο EN 634-2**

Ιδιότητα	Μέθοδος δοκιμής	Μονάδα	Απαίτηση για όλα τα πάχη
Κατηγορία	EN 323	Kg/m <sup>3</sup>	1000
Αντοχή σε κάμψη	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	9
Μέτρο Ελαστικότητας (E) σε κάμψη	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	Κατηγορία (1) 4500 Κατηγορία (2) 4000
Εσωτερικός δεσμός	EN 319	N/mm <sup>2</sup>	0,5
Διόγκωση σε πάχος εντός 24 ώρες	EN 317	%	1,5
Εσωτερικός δεσμός μετά την κυκλική δοκιμή	EN 319 και EN 321	N/mm <sup>2</sup>	0,3
Διόγκωση του πάχους μετά την κυκλική δοκιμή	EN 317 και EN 321	%	1,5

Όταν οι πλάκες προορίζονται για ειδική χρήση στην κατασκευή δαπέδων, τοίχων ή στεγών, θα πρέπει να εξεταστεί το αντίστοιχο πρότυπο απόδοσης (EN 12871) και αυτό μπορεί να οδηγήσει στην ανάγκη συμμόρφωσης με επιπλέον απαιτήσεις.

Σημείωση (1): Οι τιμές του πίνακα (39) τόσο για την αντοχή σε κάμψη όσο και για το μέτρο ελαστικότητας πρέπει να εφαρμόζονται σε αποτελέσματα δοκιμών που λαμβάνονται προς οποιαδήποτε διεύθυνση στο επίπεδο του διαχωριστικού φύλλου.

Σημείωση (2): Με την εξαίρεση της διόγκωσης του πάχους και της κυκλικής δοκιμής, οι τιμές που δίνονται στον πίνακα (39) αναφέρονται σε ποσοστό περιεκτικότητας σε υγρασία της

ξυλόπλακας που αντιστοιχεί σε 65% σχετική υγρασία του περιβάλλοντος και θερμοκρασία 20 C°.

**Πίνακας (40) - Απαιτήσεις προδιαγραφών σύμφωνα με το πρότυπο EN 634-2  
(Συμπληρωματικές ιδιότητες και μέθοδοι δοκιμής)  
(ΕΛΟΤ EN 634-1, 1995) (634-2, 2008)**

Ιδιότητα	Μέθοδος δοκιμής
Μεταβολές στις διαστάσεις	EN 318
Αντοχή σε κρούση	EN 1128
Αντίσταση σε εξόλκευση των βιδών	EN 320
Αντοχή σε παγετό	EN 1328
Ερπυσμός και διάρκεια φόρτισης	ENV 1156
Δομικές ιδιότητες (Αντοχές)	EN 789 και EN 1058

#### 4.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα - αναφορές

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τις συγκολλημένες με τσιμέντο μοριόπλακες παραπέμπουν συχνά σε άλλα πρότυπα όπως τα παρακάτω, με πρόσθετες πληροφορίες και απαιτήσεις:

**EN 310** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη»

**EN 317** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό»

**EN 318** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των μεταβολών των διαστάσεων σε συνάρτηση με τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας»

**EN 319** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας»

**EN 320** «Ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην αποκόλληση βίδας κατά μήκος του άξονά της»

**EN 321** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υγρασία υπό συνθήκες κυκλικής δοκιμής»

**EN 322** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας»

**EN 323** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της πυκνότητας»

**EN 324-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 1: Προσδιορισμός πάχους, πλάτους και μήκους »

**EN 324-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας και της ευθύτητας των ακμών»

**EN 326-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία και κοπή δοκιμίων και έκφραση αποτελεσμάτων δοκιμών»

**EN 326-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο»

**EN 633** «Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Ορισμός και ταξινόμηση»

**EN 634-1** «Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις»

**EN 634-2** «Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 2: Απαιτήσεις μοριοπλακών συνδεδεμένων με τσιμέντο Πόρτλαντ (OPC) για χρήση σε ξηρές, υγρές και εξωτερικές συνθήκες»

**EN 789** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων για τεχνητές ξυλόπλακες»

**EN 1058** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας»

**EN 1128** «Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προσδιορισμός της αντοχής σε κρούση από σκληρό σώμα»

**ENV 1156** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και συντελεστή ερπυσμού»

**EN 1328** «Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προσδιορισμός αντοχής σε παγετό»

**EN 13986** «Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση»

## **4.7. Φυσικές ιδιότητες**

### **4.7.1. Υγρασία**

Όπως και οι άλλες τεχνητές ξυλόπλακες, η μοριόπλακα συγκολλημένη με τσιμέντο είναι υγροσκοπική και οι διαστάσεις της μπορεί να αλλάξουν με την αλλαγή της υγρασίας του περιβάλλοντος. Όμως το μέγεθος της μεταβολής μιας διάστασης όπως το πάχος είναι μόλις 5% της μεταβολής που θα είχε μια τεχνητή ξυλοπλάκα συγκολλημένη με οργανική κόλλα.

Μεταβολή 1% του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας της μοριόπλακας μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει το μήκος της, το πλάτος της και το πάχος της όπως δείχνει ο ακόλουθος πίνακας:

**Πίνακας (41) - Αλλαγές των διαστάσεων για 1% μεταβολή του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας μοριόπλακας συγκολλημένης με τσιμέντο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία (DD CEN/TS 12872)**

Είδος πλάκας	Αλλαγές των διαστάσεων για 1% μεταβολή του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας της μοριόπλακας		
	Μήκος %	Πλάτος %	Πάχος %
Μοριόπλακα συγκολλημένη με τσιμέντο σύμφωνα με το EN 634	0,05	0,05	0,04

**Πίνακας (42) - Αναμενόμενα ποσοστά περιεχόμενης υγρασίας για μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο για συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες**

Σχετική υγρασία περιβάλλοντος στους 20° C	Προσεγγιστικό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας
30%	5%
65%	10%
85%	14%

Από τους παραπάνω πίνακες διαπιστώνουμε την ανάγκη να περάσουν οι μοριόπλακες, πριν την τελική τους τοποθέτηση, από την διαδικασία σταθεροποίησης του ΠΠΥ τους στις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας των χώρων που θα χρησιμοποιηθούν (conditioning). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της κατάλληλης τοποθέτησης των ξυλοπλακών (βλ. Εικ. 10) για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (βλ. Πίνακα 10) στο περιβάλλον χρήσης (π.χ. το αντίστοιχο δωμάτιο).

Είναι δύσκολο όμως να βρούμε ακριβώς την το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας σε ισορροπία με το περιβάλλον λόγω του ότι οι μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο αυξάνουν το βάρος τους και την αντοχή τους συνέχεια λόγω ανθρακοποίησης.

**Πίνακας (43) - Αναμενόμενο ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας σε ισορροπία με το περιβάλλον για μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο για διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος**

Είδος κτηρίου	Ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ισορροπίας
Κτήριο με συνεχόμενη κεντρική θέρμανση	5-7%
Κτήριο με διακοπτόμενη κεντρική θέρμανση	8-10%
Κτήριο χωρίς θέρμανση	έως 15%



#### 4.7.2. Βιολογική προσβολή

Λόγω της υψηλής αλκαλικότητας (pH 11), η συγκολλημένη με τσιμέντο μοριόπλακα δεν δέχεται προσβολή υπό κανονικές συνθήκες από ξυλοφάγα έντομα όπως είναι συνηθισμένο στα εύκρατα και τροπικά κλίματα, ούτε είναι ευπαθής στη σήψη όταν το περιεχόμενο ποσοστό υγρασίας της είναι ψηλό. (TRADA, 2009, Annex 2c, 3)

#### 4.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών (μ)

Η τιμή του συντελεστή αντίστασης υδρατμών (μ) για μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο διαφέρει ανάλογα με την μέθοδο προσδιορισμού του (EN ISO 12572), όπως μπορεί να διαπιστωθεί από τον παρακάτω πίνακα ο οποίος είναι απόσπασμα από τα EN 12524 και EN 13986.

**Πίνακας (44) - Διάφορες τιμές του συντελεστή αντίστασης υδρατμών (μ) μοριοπλακών συγκολλημένων με τσιμέντο για συγκεκριμένη πυκνότητα και συγκεκριμένες μεθόδους προσδιορισμού του**

Είδος πλάκας	Μέση πυκνότητα	Συντελεστής αντίστασης υδρατμών	
	Kg/m <sup>3</sup>	Wet cup μ	Dry cup μ
Μοριόπλακα συγκολλημένη με τσιμέντο	1200	30	50

#### 4.7.4. Θερμική αγωγιμότητα (λ)

Η θερμική αγωγιμότητα (λ) των μοριοπλακών συγκολλημένων με τσιμέντο σύμφωνα με το πρότυπο EN 12664 είναι 0,23 W/m.K για μέση πυκνότητα 1200 kg/m<sup>3</sup> όπως ορίζεται στο EN 13986.

#### 4.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά

Οι Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο εντάσσονται στη κατηγορία (B), οι οποίες ελέγχονται μέσω της δοκιμής του προτύπου EN 13823 (εκτός των προϊόντων για τελική επικάλυψη πατωμάτων) και κατηγοριοποιούνται μέσω του EN 13501-1. (TRADA, 2009)

Αναλυτική κατηγοριοποίηση για μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο έναντι φωτιάς παρέχεται στον ακόλουθο πίνακα της TRADA:

**Πίνακας (45) - Συμπεριφορά των μοριοπλακών συγκολλημένων με τσιμέντο στη φωτιά**  
(TRADA, 2009, Annex 2c, 4)

Product	EN Product standard	End use condition <sup>(2)</sup>	Minimum density (kg/m <sup>3</sup> )	Minimum thickness (mm)	Class <sup>(3)</sup> (excluding floorings)	Class <sup>(4)</sup> (floorings)
Cement-bonded particleboard <sup>(4)</sup>	EN 634-2	Without an air gap behind the panel	1000	10	B-S1, d0	B <sub>fl</sub> -s1
<p><sup>(1)</sup> Mounted without an air gap directly against class A1 or A2-s1, d0 products with minimum density 10kg/m<sup>3</sup> or at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p><sup>(2)</sup> A vapour barrier with a thickness up to 0,4mm and a mass up to 200 g/m<sup>2</sup> can be mounted in between the wood-based panel and a substrate if there are no air gaps in between.</p> <p><sup>(3)</sup> Class as provided for in Table 1 of the Annex to Decision 2000/147/EC.</p> <p><sup>(4)</sup> Class as provided for in Table 2 of the Annex to Decision 2000/147/EC.</p>						
<p>NOTE The classes given in this table are for unjointed panels, T&amp;G jointed panels installed according to DD CEN/TS 12872 and fully supported joints installed according to DD CEN/TS 12872.</p>						

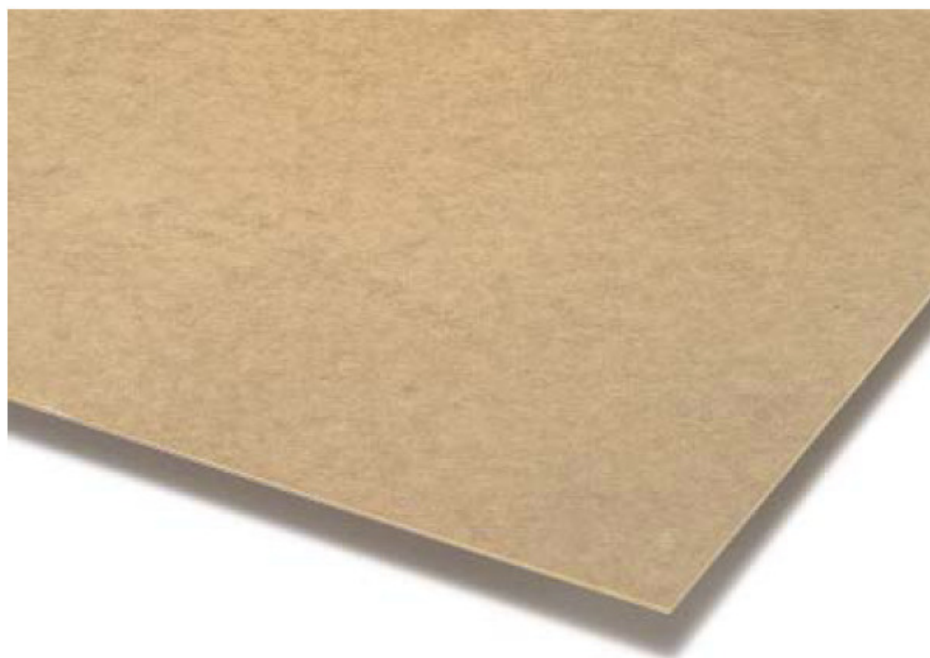
**If the manufactured product does not satisfy any of these minimum requirements then it must be tested and classified according to EN 13501-1.**

## 5. Ινόπλακες (Fibreboards)

Οι ινόπλακες μοιράζονται σε δυο κύριες κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής τους και αυτές είναι:

- A. Ινόπλακες υγρής διαδικασίας παραγωγής (Wet Process Fibreboards).
- B. Ινόπλακες μέσης πυκνότητας ξηρής μεθόδου (Dry Process Fibreboards - MDF).

### 5.1. Ινόπλακες υγρής διαδικασίας παραγωγής (Wet Process Fibreboards)



Εικ. 23. Σκληρές σανίδες (Dataholz)

#### 5.1.1. Περιγραφή

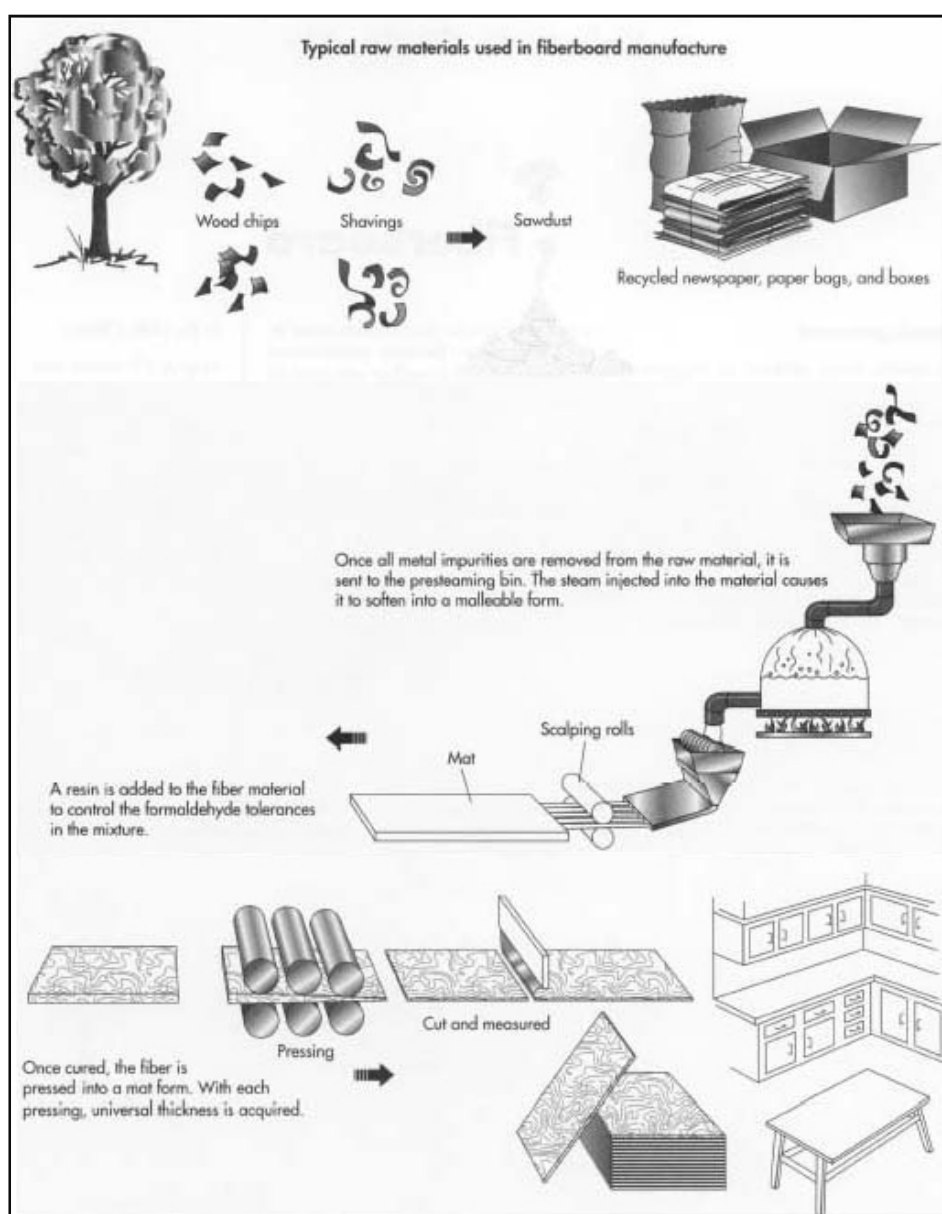
Μικρά κομμάτια σε μικρά μεγέθη-μόρια, τρίμματα από κλαδιά, περισσεύματα ξύλου κωνοφόρων η πλατύφυλλων δέντρων κόβονται και θερμαίνονται σε ειδικούς μύλους κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες πίεσης και ατμού. Οι ίνες του ξύλου αναμιγνύονται με νερό για να σχηματιστεί μια αραιά «λάσπη», η οποία απλώνεται σε ειδική επιφάνεια για να σχηματιστεί μια επίπεδη πλάκα, όπου γίνεται η επεξεργασία της και η απομάκρυνση του νερού. Στη συνέχεια, κάτω από ορισμένη πίεση και θερμοκρασία, ψήνεται για να διαμορφωθεί ινόπλακα πάχους 1,5mm η παραπάνω.

Κατά τη διαδικασία του ψησίματος συγκολλούνται οι ίνες χωρίς τη χρήση καμίας πρόσθετης κόλλας αλλά μόνο με την χρήση των φυσικών ιδιοτήτων της φυσικής λιγνίνης του ξύλου. Η πυκνότητα του τελικού προϊόντος εξαρτάται από την ασκούμενη δύναμη πρεσαρίσματος. Μερικές φορές προσθέτονται και άλλες ουσίες στο μίγμα όπως κερί, η αντιπυρρικά χημικά για να βελτιωθούν η ιδιότητες του τελικού προϊόντος.

Οι ινόπλακες ανάλογα με την πυκνότητα τους διακρίνονται σε:

- Σκληρές ινόπλακες.
- Ημίσκληρες ινόπλακες.
- Ινόπλακες μονώσεως. (TRADA, 2009, Annex 2f, "1, 2")

Η διαδικασία παραγωγής ινοπλακών απεικονίζεται στο ακόλουθο σχήμα:



Εικ. 24. Διαδικασία παραγωγής ινοπλακών (madehow.com)

### 5.1.2. Εμφάνιση

- Σκληρές ινόπλακες (Fibreboards hard, Hardboards): Η εμφάνιση της εξωτερικής τους επιφάνειας είναι συνήθως λεία στη μια όψη ενώ στην αντίθετη όψη είναι σαν λεπτό διχτυωτό πλέγμα. Παράγονται επίσης και σκληρές ινόπλακες με δύο λειασμένες όψεις. Το χρώμα τους κυμαίνεται από ανοιχτό χρυσαφί έως σκούρο καφέ.

Στο εμπόριο διατίθενται επίσης ειδικές σκληρές χρωματιστές πλάκες, με επένδυση από πλαστικό, με επιφάνειες εκτυπωμένες με νερά ξύλου, ή με ανάγλυφες επιφάνειες. Ινόπλακες με βελτιωμένη αντοχή και ανθεκτικότητα παράγονται με εμποτισμό σε ζεστό λάδι ή ρητίνη οι οποίες στη συνέχεια ψήνονται σε κατάλληλη θερμοκρασία «Tempered hardboard».



Εικ. 25. Σκληρές ινόπλακες (fibreboards hard, hardboards) (TRADA)

- Ινόπλακες μέσης σκληρότητας (Fibreboards medium, mediumboards): Η εμφάνιση της εξωτερικής τους επιφάνειας είναι συνήθως λεία στη μια όψη ενώ στην αντίθετη όψη είναι σαν λεπτό διχτυωτό πλέγμα. Οι ινόπλακες μέσης σκληρότητας υψηλής πυκνότητας συνήθως έχουν σκληρή, γυαλιστερή εξωτερική επιφάνεια σε αντίθεση με τις ινόπλακες μέσης σκληρότητας χαμηλής όμως πυκνότητας που έχουν ματ επιφάνεια. Το χρώμα τους κυμαίνεται μεταξύ γκρι και καφέ σκούρου.



Εικ. 26. Ινόπλακες μέσης σκληρότητας (TRADA)

- **Ινόπλακες μαλακές (Softboards):** Η φυσική εμφάνιση της εξωτερικής επιφάνειας τους «χωρίς λείανση» χαρακτηρίζεται από ινώδες ανάγλυφο. Διατίθενται επίσης και ινόπλακες με επένδυση από χαρτί ή λεπτή στρώση πολτού που κάνουν την επιφάνεια τους είτε λεία ή με μικρές ατέλειες, ή με λεπτό διχτυωτό πλέγμα στη μια ή και τις δυο όψεις. Το χρώμα τους συνήθως είναι διάφορες αποχρώσεις του ανοιχτού καφέ, ή του υπόλευκου. Η εξωτερική επιφάνεια των ινοπλακών δέχεται μια πρώτη επεξεργασία για να καταστούν κατάλληλες για βαφή. Ινοπλάκες με βελτιωμένη αντοχή και ανθεκτικότητα σε υγρασία παράγονται με εμποτισμό των ινών σε bitumen emulsion ή τον ψεκασμό της μιας όψης ή και τον δύο. Επίσης το ίδιο αποτέλεσμα ανθεκτικότητας μπορεί να επιτευχθεί με χρήση φαινολικής ρητίνης. Οι ινόπλακες αυτές έχουν σκούρο καφέ έως μαύρο χρώμα. (TRADA, 2009, Annex 2f, 2)

○



Εικ. 27. σανίδες μονώσεως (TRADA)

### 5.1.3. Πυκνότητα, διαστάσεις

Η πυκνότητα των ινοπλακών διαφέρει ανάλογα με το προϊόν, το είδος της χρησιμοποιούμενης ξυλείας (κωνοφόρων/ πλατύφυλλων), και τη διαδικασία παραγωγής.

Πίνακας (46) - Είδη ινοπλακών

Είδος ινόπλακας		Πυκνότητα "D" Kg/m <sup>3</sup>
Σκληρές ινόπλακες		$D \geq 900$
Ινόπλακες μέσης σκληρότητας	υψηλής πυκνότητας	$560 \leq D < 900$
	χαμηλής πυκνότητας	$400 \leq D < 560$
Μαλακές ινόπλακες		$230 \leq D < 400$

Με βάση τον παραπάνω πίνακα:

- Μία μαλακή ινόπλακα με διαστάσεις 2400x1200x13mm ζυγίζει περίπου 10Kg.
- Μια ινόπλακα μέσης σκληρότητας και χαμηλής πυκνότητας με διαστάσεις 2400x1200x6,4mm ζυγίζει περίπου 10Kg.
- Μια ινόπλακα μέσης σκληρότητας και υψηλής πυκνότητας με διαστάσεις 2400x1200x6,4mm ζυγίζει περίπου 15Kg.
- Μια σκληρή ινόπλακα με διαστάσεις 2400x1200x3,2mm ζυγίζει περίπου 9Kg.

**Πίνακας (47) - Τυπικές διαστάσεις ινοπλακών**

Είδος ινόπλακας	Εύρος πάχους (mm)	Τυπικές διαστάσεις (mm)
Σκληρές ινόπλακες	1,2 - 9,5	1220 x μήκος έως 3660
Ινόπλακες μέσης σκληρότητας	6,0 - 12,0	1220 x μήκος έως 3660
Μαλακές ινόπλακες	8,0 - 25,0	600 - 1220 x μήκος έως 3660

Διαφορετικές διαστάσεις είναι διαθέσιμες η μπορεί να παραχθούν κατά παραγγελία.<sup>24</sup>

#### 5.1.4. Χρήση στις κατασκευές

Οι ινόπλακες βρίσκουν χρησιμοποιούνται ευρέως στις κατασκευές. Πιο συγκεκριμένα:

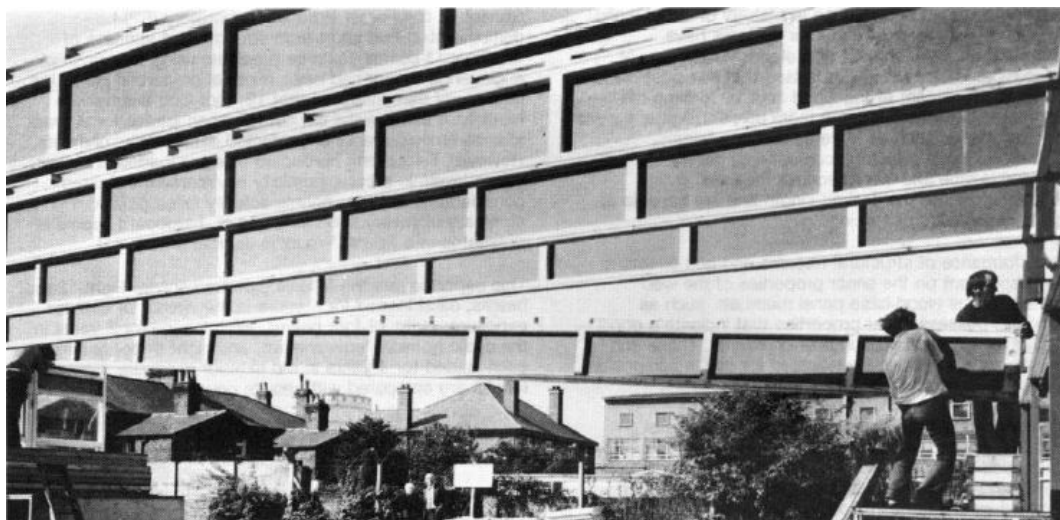
- **Βελτιωμένης αντοχής σκληρές ινόπλακες** : χρησιμοποιούνται για δομικά φέροντα στοιχεία σε εξωτερικούς χώρους όπως σοφίτες και σε εσωτερικούς χώρους όπως επενδύσεις πατωμάτων.
- **Ινόπλακες μέσης σκληρότητας και χαμηλής πυκνότητας** : χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους ως επικάλυψη του ξύλινου σκελετού διαχωριστικών τοίχων και ως κάτω στρώση (υπόβαση) δαπέδων.
- **Ινόπλακες μέσης σκληρότητας και υψηλής πυκνότητας** : χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους ως επικάλυψη του ξύλινου σκελετού διαχωριστικών τοίχων, ως υπόβαση δαπέδων και οροφών και ως επένδυση θερμομόνωσης σε συστήματα με φέροντα οργανισμό από πυκνό και ελαφρύ σκελετό (timber frame).
- **Μαλακές ινόπλακες** : χρησιμοποιούνται ως ηχομονωτικό υλικό και ως κάτω στρώση (υπόβαση) δαπέδων. Οι εμποτισμένες ινόπλακες χρησιμοποιούνται ως επένδυση θερμομόνωσης σε συστήματα με φέροντα οργανισμό από πυκνό και ελαφρύ σκελετό (timber frame), και ως προστατευτική επικάλυψη σε μερικές οροφές.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι πλειονότητα των ινοπλακών δεν προορίζονται για χρήση στη δόμηση ως φέροντα στοιχεία και οι ποιότητες που είναι κατάλληλες είναι λίγες. (TRADA, 2009, Annex 2f, 3)

<sup>24</sup> TRADA, 2009, Annex 2f, "2, 3"



Εικ. 28. Χρήση ινοπλακών στην κατασκευή ξύλινων τοίχων. (Temple-Inland, USA)



Εικ. 29. Χρήση των σκληρών ινοπλακών για την κατασκευή δοκών διπλού ταυ.  
(Department of Agriculture, USA)





Εικ. 30. Χρήση των μαλακών ινοπλακών στην κατασκευή υποστρώματος για για ξύλινο δάπεδο. (Panel Agency Limited, UK)

### 5.1.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά

Η παραγωγή ινοπλακών για δομική χρήση στην Ευρώπη πρέπει να ακολουθεί το πρότυπο *EN 622* μέλη 1 έως και 4 και το εναρμονισμένο πρότυπο για τεχνητές ξυλόπλακες *EN 13986*. Τα μέρη του προτύπου *EN 622* που απαιτεί το πρότυπο *EN 13986* να τηρηθούν είναι τα εξής:

**Μέρος 1:** Γενικές απαιτήσεις

**Μέρος 2:** Απαιτήσεις για σκληρές ινόπλακες

**Μέρος 3:** Απαιτήσεις για ινόπλακες μέσης σκληρότητας

**Μέρος 4:** Απαιτήσεις για μαλακές ινόπλακες

*Η επιλογή της ποιότητας της ινόπλακας εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες χρήσης και το αναμενόμενο φορτίο που θα αναλάβει η πλάκα όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα της TRADA:*

**Πίνακας (48) - Είδη και ποιότητες ινοπλακών υγρής διαδικασίας παραγωγής (TRADA)**

Board Type	Grade	References
Softboard		
General purpose (for use in dry conditions)	SB	EN 622-4
General purpose (for use in humid conditions)	SB.H	
General purpose (for use in exterior conditions)	SB.E	
Load bearing (for use in dry conditions)	SB.LS	
Load bearing (for use in humid conditions)	SB.HLS <sup>a</sup>	
Low density mediumboard		
General purpose (for use in dry conditions)	MBL	EN 622-3
General purpose (for use in humid conditions)	MBL.H	
General purpose (for use in exterior conditions)	MBL.E	
High density mediumboard		
General purpose (for use in dry conditions)	MBH	EN 622-3
General purpose (for use in humid conditions)	MBH.H	
General purpose (for use in exterior conditions)	MBH.E	
Load bearing (for use in dry conditions)	MBH.LA1	
Heavy duty load bearing (for use in dry conditions)	MBH.LA2	
Load bearing (for use in humid conditions)	MBH.HLS1 <sup>a</sup>	
Heavy duty load bearing (for use in humid conditions)	MBH.HLS2 <sup>a</sup>	
Hardboard		
General purpose (for use in dry conditions)	HB	EN 622-2
General purpose (for use in humid conditions)	HB.H	
General purpose (for use in exterior conditions)	HB.E	
Load bearing (for use in dry conditions)	HB.LA	
Load bearing (for use in humid conditions)	HB.HLA1	
Heavy duty load bearing (for use in humid conditions)	HB.HLA2	
<sup>a</sup> These boards are restricted under humid conditions to instantaneous or short periods of loading		

**Προσοχή!** Οι απαιτήσεις του προτύπου EN 622 δεν συνδέονται με καμία συγκεκριμένη χρήση. Για οδηγίες σχετικά με την επιλογή κατάλληλου είδους και ποιότητας ινόπλακας για δομική χρήση μπορούμε να συμβουλευτούμε την Ευρωπαϊκή Οδηγία DD CEN/TS 12872 (Τεχνητές ξυλόπλακες - Οδηγίες για την χρήση φερουσών ξυλοπλακών σε πατώματα, τοίχους και στέγες).

Οι χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για τις ινόπλακες με βάση τον Ευρωκώδικα 5, δίνονται στο EN 12369-1 ή αντλούνται μέσω δοκιμών σύμφωνα με τα EN 789, EN 1058. (TRADA, 2009, Annex 2f, “3, 4”) (12369-1, 2001)

Οι χαρακτηριστικές τιμές αντοχών ανά κατηγορία φέρουσας ινόπλακας σύμφωνα με το EN 12369-1 είναι οι ακόλουθες:

**Σκληρές σανίδες (HB. HLA2): Φέρουσες πλάκες υψηλής αντοχής για χρήση σε υγρές συνθήκες.**

**Πίνακας (49) - Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για ινόπλακες (HB.HLA2) σύμφωνα με το πρότυπο EN 622-2**

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )					
t <sub>nom</sub>	Πυκνότητα	Κάμψη	Εφελκυσμός	Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
	ρ	f <sub>m</sub>	f <sub>t</sub>	f <sub>c</sub>	f <sub>v</sub>	f <sub>r</sub>
≤ 3,5	900	37,0	27,0	28,0	19,0	3,0
> 3,5 έως 5,5	850	35,0	26,0	27,0	18,0	3,0
> 5,5	800	32,0	23,0	24,0	16,0	2,5

**Πίνακας (50) - Ιδιότητες δυσκαμψίας για ινόπλακες (HB.HLA2) σύμφωνα με το πρότυπο EN 622-2**

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές δυσκαμψίας (N/mm <sup>2</sup> )		
	Κάμψη	Εφελκυσμός και Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
t <sub>nom</sub>	E <sub>m</sub>	E <sub>t</sub> , E <sub>c</sub>	G <sub>v</sub>
≤ 3,5	5000	5000	2100
> 3,5 έως 5,5	4800	4800	2000
> 5,5	4600	4600	1900

Όσες ιδιότητες δεν αναφέρονται στους πίνακες (48) και (49) τις παίρνουμε από το πρότυπο EN 622-2. (EN 12369-1, 2001)

**Ημίσκληρες σανίδες (MBH. LA2): Φέρουσες πλάκες υψηλής αντοχής για χρήση σε ξηρές συνθήκες.**

**Πίνακας (51) - Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για ινόπλακες (MBH.LA2) σύμφωνα με το πρότυπο EN 622-3**

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )					
t <sub>nom</sub>	Πυκνότητα	Κάμψη	Εφελκυσμός	Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα	Διάτμηση παράλληλα στα ξυλόφυλλα
	ρ	f <sub>m</sub>	f <sub>t</sub>	f <sub>c</sub>	f <sub>v</sub>	f <sub>r</sub>
≤ 10	650	17,0	9,0	9,0	5,5	0,3
> 10	600	15,0	8,0	8,0	4,5	0,25

**Πίνακας (52) - Ιδιότητες δυσκαμψίας για ινόπλακες (MBH.LA2) σύμφωνα με το πρότυπο EN 622-3**

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές δυσκαμψίας <sup>25</sup> (N/mm <sup>2</sup> )		
	Κάμψη	Εφελκυσμός και Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
$t_{nom}$	$E_m$	$E_t, E_c$	$G_v$
≤ 10	3100	3100	1300
> 10	2900	2900	1200

Όσες ιδιότητες δεν αναφέρονται στους πίνακες (49) και (50) τα παίρνουμε από το πρότυπο EN 622-3. (EN 12369-1, 2001)

### 5.1.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα - αναφορές

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τις ινόπλακες παραπέμπουν συχνά σε άλλα πρότυπα όπως κάποια από τα παρακάτω, με πρόσθετες πληροφορίες και απαιτήσεις:

**EN 120** «Ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχομένης φορμαλδεΐδης - Μέθοδος εκχύλισης, ονομαζόμενη διατρητική»

**EN 310** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη»

**EN 316** «Ξύλινες ινόπλακες - Ορισμός, ταξινόμηση και σύμβολα»

**EN 317** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό»

**EN 318** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των μεταβολών των διαστάσεων σε συνάρτηση με τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας»

**EN 319** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας»

**EN 320** «Ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην αποκόλληση βίδας κατά μήκος του άξονά της»

**EN 322** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας»

**EN 323** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της πυκνότητας»

**EN 324-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 1: Προσδιορισμός πάχους, πλάτους και μήκους»

<sup>25</sup> Οι 5% χαρακτηριστικές τιμές δυσκαμψίας τα λαμβάνουμε ως το 0,8 πλάσιο των μέσων τιμών του πίνακα (51)

- EN 324-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας και της ευθύτητας των ακμών»
- EN 325** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός διαστάσεων δοκιμίων»
- EN 326-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία, κοπή δοκιμίων και έκφραση αποτελεσμάτων δοκιμών»
- EN 326-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο»
- EN 326-3** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 3: Έλεγχος απομονωμένης παρτίδας πετασμάτων»
- EN 335-3** «Αντοχή ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής - Μέρος 3: Εφαρμογή σε τεχνητές ξυλόπλακες»
- EN 382-2** «Ινόπλακες - Προσδιορισμός της επιφανειακής απορρόφησης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για σκληρές πλάκες "Hardboards"»
- EN 622-1** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις»
- EN 622-2** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Απαιτήσεις για σκληρές ινόπλακες "Hardboards"»
- EN 622-3** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 3: Απαιτήσεις για ινόπλακες μέσης σκληρότητας "Mediumboards"»
- EN 622-4** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 4: Απαιτήσεις για μαλακές ινόπλακες (μαλακές ινόπλακες) "Softboards"»
- EN 622-5** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 5: Απαιτήσεις για ινόπλακες ξηρής μεθόδου "ινόπλακες μέσης πυκνότητας (MDF)"»
- EN 717-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 1: Έκκληση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο του θαλάμου»
- EN 717-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 2: Έκκληση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο ανάλυσης αερίων»
- EN 789** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων για τεχνητές ξυλόπλακες»
- EN 1058** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας»
- EN 1087-1: 1995** «Μοριόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης σε υγρασία - Μέρος 1: Δοκιμή βρασμού "Boil test"»
- ENV 1156** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και του συντελεστή ερπυσμού»

**EN 12369-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 1: Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB), μοριόπλακες και ινόπλακες»

**EN 13986** «Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση»

**EN 1995-1-1** «Ευρωκώδικας 5: Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών - Μέρος 1-1: Γενικά - Κοινοί κανόνες και κανόνες για κτίρια»

**CEN/TC 88/WG 17** «Thermal insulation products for buildings – factory – made products manufactured from wood fibers “Working draft”»

**ISO 3340** «Fiber building boards - Determination of sand content»

## 5.1.7. Φυσικές ιδιότητες

### 5.1.7.1. Υγρασία

Όπως και οι άλλες τεχνητές ξυλόπλακες, η ινόπλακες είναι υγροσκοπικές και οι διαστάσεις τους θα αλλάξουν με την αλλαγή της υγρασίας του περιβάλλοντος. Μεταβολή 1% του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει το μήκος της και το πλάτος της κατά 0,4mm ανά τρέχον μέτρο.

**Πίνακας (53) - Αναμενόμενα ποσοστά περιεχόμενης υγρασίας για ινόπλακες κάτω από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες**

Σχετική υγρασία περιβάλλοντος στους 20°C	Προσεγγιστικό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ινόπλακας
30%	5%
65%	8%
85%	12%

### 5.1.7.2. Βιολογική προσβολή

Υπό κανονικές συνθήκες δεν προσβάλλονται οι ινόπλακες από ξυλοφάγα έντομα σε εύκρατο κλίμα. Πλάκες όμως που προορίζονται για εσωτερική χρήση είναι ευαίσθητες στους μύκητες (σήψη) υπό παρατεταμένη έκθεση σε υγρασία. Μερικά είδη σκληρών ινοπλακών και μαλακών ινοπλακών εμποτισμένες σε bitumen (ποσοστό εμποτισμού > 25%) έδειξαν βελτιωμένη ανθεκτικότητα σε ορισμένους μύκητες σε σχέση με τις άλλες ποιότητες ινοπλακών. (TRADA, 2009, Annex 2f, “4, 5”)

### 5.1.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών (μ)

Η τιμή του συντελεστή αντίστασης υδρατμών (μ) για ινόπλακες διαφέρει ανάλογα με την πυκνότητα. Το (μ) προσδιορίζεται σύμφωνα με το (EN ISO 12572: “Hygrothermal

performance of building materials and products – Determination of water vapour transmission properties”), και στον ακόλουθο πίνακα δίδονται οι τιμές του:

**Πίνακας (54) - Συντελεστές αντίστασης υδρατμών για ινόπλακες σύμφωνα με EN 13986**

Είδος πλάκας	Μέση πυκνότητα	Συντελεστής αντίστασης υδρατμών	
	Kg/m <sup>3</sup>	Wet cup μ	Dry cup μ
Ινόπλακα EN 622	250	2	5
	400	5	10
	600	12	20
	800	20	30

#### 5.1.7.4. Θερμική αγωγιμότητα (λ)

Η θερμική αγωγιμότητα (λ) των ινόπλακων διαφέρει ανάλογα με την πυκνότητα. και στον ακόλουθο πίνακα δίδονται οι τιμές τις:

**Πίνακας (55) Διάφορες τιμές της θερμικής αγωγιμότητας (λ) ινοπλακών για συγκεκριμένες τιμές της πυκνότητας σύμφωνα με EN 13986 (TRADA, 2009, Annex 2f, 5)**

Πυκνότητα Kg/m <sup>3</sup>	Θερμική αγωγιμότητα (λ) W/(m.k)
250	0,05
400	0,07
600	0,10
800	0,14

### 5.1.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά

Αναλυτική κατηγοριοποίηση ινοπλακών έναντι φωτιάς δίνεται στον ακόλουθο πίνακα της TRADA:

**Πίνακας (56) - Συμπεριφορά ινοπλακών στη φωτιά σύμφωνα με EN 13986**  
(TRADA, 2009, Annex 2f, 6)

Product	EN Product standard	End use condition <sup>(6)</sup>	Minimum density (kg/m <sup>3</sup> )	Minimum thickness (mm)	Class <sup>(7)</sup> (excluding floorings)	Class <sup>(8)</sup> (floorings)
Fibreboard, hard <sup>(1)</sup>	EN 622-2	Without an air gap behind the panel	900	6	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
Fibreboard, hard <sup>(3)</sup>	EN 622-2	With a closed air gap not more than 22mm behind the wood-based panel	900	6	D-s2,d2	-
Fibreboard, hard & medium <sup>(1) (2) (5)</sup>	EN 622-2 EN 622-3	Without an air gap behind the wood-based panel	600	9	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
Fibreboard, hard & medium <sup>(3) (5)</sup>	EN 622-2 EN 622-3	With a closed or an open air gap not more than 22mm behind the wood-based panel	600	9	D-s2,d2	-
Fibreboard, medium <sup>(4) (5)</sup>	EN 622-3	With a closed air gap behind the wood-based panel	600	15	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
Fibreboard, medium <sup>(4) (5)</sup>	EN 622-3	With an open air gap behind the wood-based panel	600	18	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
Fibreboard, hard <sup>(5)</sup>	EN 622-2	Any	900	3	E	E <sub>fl</sub>
Fibreboard, medium <sup>(5)</sup>	EN 622-3	Any	400	9	E	E <sub>fl</sub>
Fibreboard, soft	EN 622-4	Any	250	9	E	E <sub>fl</sub>

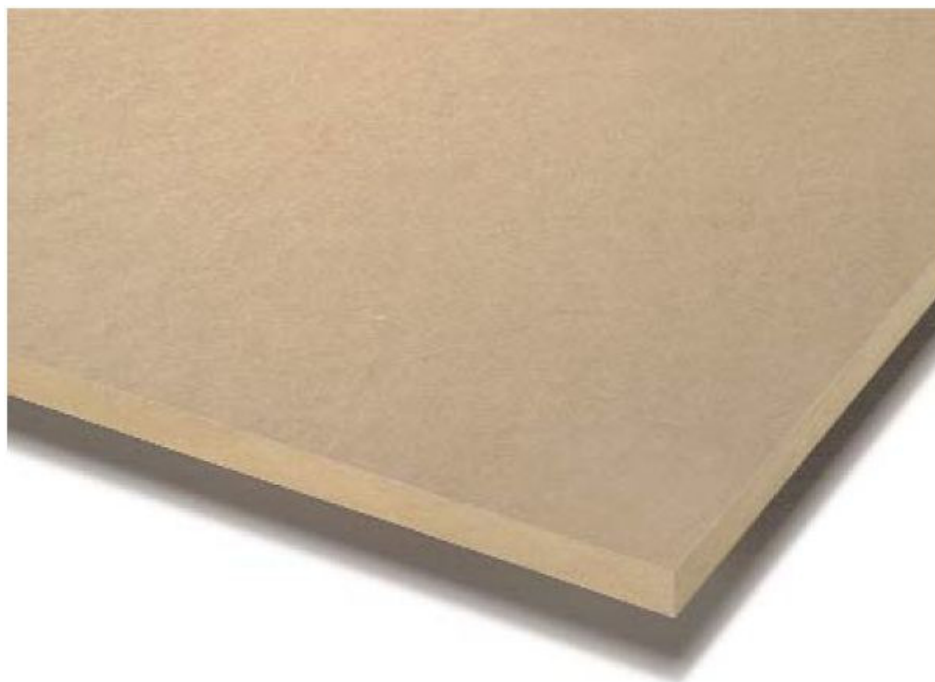
<sup>(1)</sup> Mounted without an air gap directly against class A1 or A2-s1, d0 products with minimum density 10kg/m<sup>3</sup> or at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.  
<sup>(2)</sup> A substrate of cellulose insulation material of at least class E may be included if mounted directly against the wood-based panel, but not for floorings.  
<sup>(3)</sup> Mounted with an air gap behind. The reverse face of the cavity shall be at least class A2-s1, d0 products with minimum density 10 kg/m<sup>3</sup>.  
<sup>(4)</sup> Mounted with an air gap behind. The reverse face of the cavity shall be at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.  
<sup>(5)</sup> Veneered phenol- and melamine-faced panels are included for class excl. floorings.  
<sup>(6)</sup> A vapour barrier with a thickness up to 0,4mm and a mass up to 200 g/m<sup>2</sup> can be mounted in between the wood-based panel and a substrate if there are no air gaps in between.  
<sup>(7)</sup> Class as provided for in Table 1 of the Annex to Decision 2000/147/EC.  
<sup>(8)</sup> Class as provided for in Table 2 of the Annex to Decision 2000/147/EC.

NOTE The classes given in this table are for unjointed panels, T&G jointed panels installed according to DD CEN/TS 12872 and fully supported joints installed according to DD CEN/TS 12872.

**If the manufactured product does not satisfy any of these minimum requirements then it must be tested and classified according to EN 13501-1.**



## 5.2. Ινόπλακες μέσης πυκνότητας ξηρής μεθόδου (Dry Process Fibreboards - MDF)



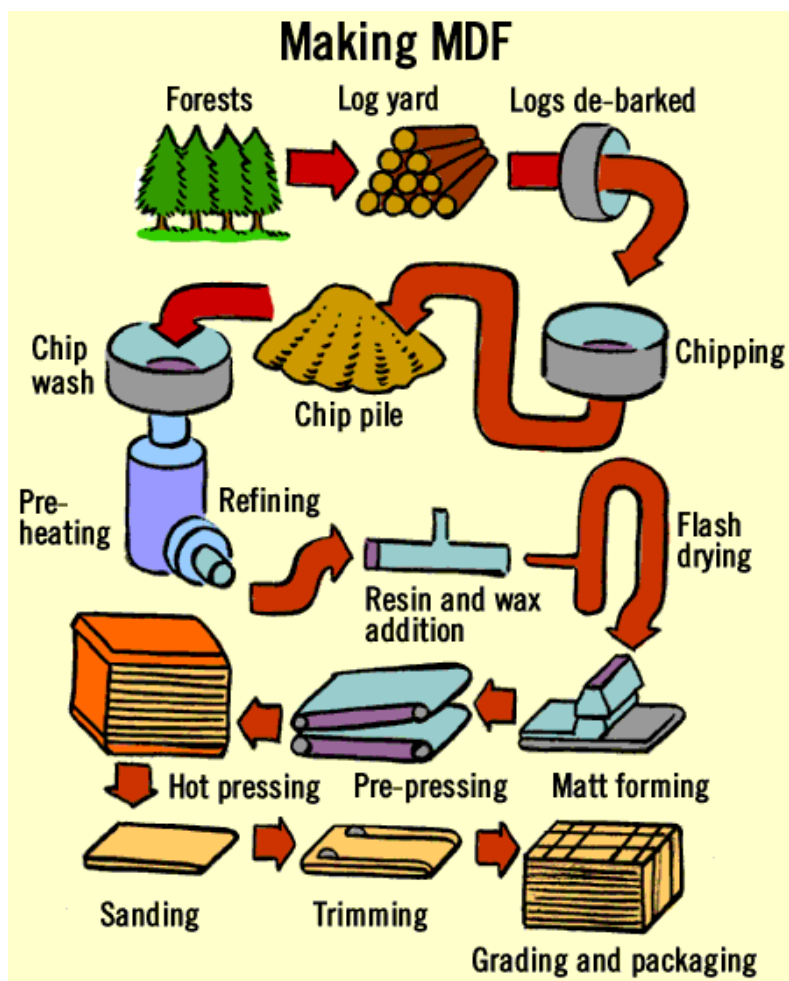
Εικ 31. Ινόπλακες MDF (Dataholz)

### 5.2.1. Περιγραφή

Μικρά κομμάτια σε μικρά μεγέθη-μόρια, τρίμματα από κλαδιά, περισσεύματα ξύλου κωνοφόρων ή πλατύφυλλων θερμαίνονται και κόβονται σε ειδικούς μύλους κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες πίεσης και ατμού. Οι ίνες ξύλου, στη συνέχεια αναμιγνύονται με συνθετική ρητίνη, και γίνεται η απομάκρυνση του νερού σε ειδικό ξηραντήριο. Τέλος, απλώνεται το μίγμα σε ειδική επιφάνεια για να σχηματιστεί μια επίπεδη πλάκα. Στη συνέχεια ψήνεται η πλάκα κάτω από ορισμένη πίεση και θερμοκρασία για να σχηματίσουν τις ινόπλακες MDF.

Το πιο συνηθισμένο είδος ρητίνης που χρησιμοποιείται στην παραγωγή του MDF είναι η *urea-formaldehyde*. Χρησιμοποιούνται επίσης και άλλα είδη όπως π.χ. *melamine urea-formaldehyde*. Γενικώς εξαρτάται το είδος της κόλλας από τις συνθήκες περιβάλλοντος χρήσης και την επιθυμητή ποιότητα του τελικού προϊόντος. (TRADA, 2009, Annex 2e, "1, 2")

Η διαδικασία παραγωγής ινοπλακών MDF απεικονίζεται αναλυτικά στο ακόλουθο σχήμα:



Εικ 32. Διαδικασία παραγωγής MDF (Forestry Insights, New Zealand)

### 5.2.2. Εμφάνιση

Το MDF έχει ομοιογενή λειασμένη επιφάνεια.

### 5.2.3. Πυκνότητα, διαστάσεις

Τυπική μορφές του MDF έχει τις εξής πυκνότητες:

Μέση πυκνότητα:  $700 - 800 \text{ kg/m}^3$

Πυκνότητα πυρήνα (Μεσαία στρώση) :  $600 - 700 \text{ kg/m}^3$

Πυκνότητα στρώσεων εξωτερικής επιφάνειας :  $1000 - 1100 \text{ kg/m}^3$

Αυτές οι τιμές πυκνότητας αποτελούν μέρος μίας μεγάλης οικογένειας τύπων MDF με τις ακόλουθες πυκνότητες :

**MDF υψηλής πυκνότητας (HDF)** : Με πυκνότητα πάνω από  $800 \text{ kg/m}^3$

**Light MDF (LDF)** : Με πυκνότητα κάτω από  $650 \text{ kg/m}^3$

**Ultra-Light MDF (ULDF)** : Με πυκνότητα κάτω από  $550 \text{ kg/m}^3$

Λόγω τις μεγάλης ποικιλίας τύπων MDF, το βάρος δεν είναι πάντα ανάλογο του πάχους.

**Πίνακας (57) - Τυπικές τιμές βάρους/μονάδα επιφάνειας για πλάκες MDF με μέση πυκνότητα 750 kg/m<sup>3</sup> για διάφορα πάχη (TRADA, 2009, Annex 2e, 2)**

Πάχος (mm)	Βάρος/επιφάνεια (Kg/m <sup>2</sup> )
6,5	5,0
9,0	6,3
12,0	8,4
16,0	11,0
19,0	14,0

Το MDF είναι διαθέσιμο σε μεγάλο εύρος παχών, π.χ. 1,8 mm έως 60 mm. Οι πιο συνηθισμένες διαστάσεις πλακών έχουν πλάτος 1220mm, 1525mm και 1850mm και ύψος έως 3660mm. Άλλες διαστάσεις μπορούν να παραχθούν κατά παραγγελία.

#### **5.2.4. Χρήση στις κατασκευές**

Λόγω της διαθεσιμότητας των ινοπλακών MDF σε μεγάλο εύρος διαστάσεων και παχών, την καλή εργασιμότητα τους και την δυνατότητα φινιρίσματος τους, οι πλάκες MDF βρίσκουν αυξημένη εφαρμογή στον τομέα των κατασκευών, στην εσωτερική διακόσμηση.

Πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι η πλειονότητα των ινοπλακών MDF δεν προορίζονται για χρήση στη δόμηση ως φέροντα στοιχεία και οι ποιότητες που είναι κατάλληλες για χρήση στη δόμηση είναι λίγες. (TRADA, 2009, Annex 2e, 3)

#### **5.2.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά**

Η παραγωγή ινοπλακών MDF για δομική χρήση στην Ευρώπη πρέπει να ακολουθεί το πρότυπο *EN 622 μέρος 1 και 5* καθώς και το εναρμονισμένο πρότυπο *EN 13986* για τεχνητές ξυλόπλακες.

Τα μέρη του πρότυπου *EN 622* που απαιτεί να τηρηθούν το πρότυπο *EN 13986* είναι οι εξής:

**Μέρος 1:** Γενικές απαιτήσεις

**Μέρος 5:** Απαιτήσεις για ινόπλακες ξηρής μεθόδου (ινόπλακες μέσης πυκνότητας, MDF)

***Η επιλογή της ποιότητας της ινόπλακας MDF εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες χρήσης και το αναμενόμενο φορτίο που θα αναλάβει η πλάκα.***

Η κατηγοριοποίηση των πλακών MDF σύμφωνα με την προοριζόμενη χρήση τους κατά *EN 622-5* έχει ως εξής:

Πίνακας (58) - Κατηγοριοποίηση των πλακών MDF σύμφωνα με την προοριζόμενη χρήση τους (TRADA)

Τύπος MDF	Κατηγορία χρήσης κατά EN 622-5
MDF	Γενική χρήση - Ξηρές συνθήκες
MDF. H	Γενική χρήση - Υγρές συνθήκες
MDF. LA	Φέρουσα πλάκα - Ξηρές συνθήκες
MDF. HLS	Φέρουσα πλάκα - Υγρές συνθήκες
L-MDF	Γενική χρήση - Light MDF - Ξηρές συνθήκες
L-MDF. H	Γενική χρήση - Light MDF - Υγρές συνθήκες
UL1-MDF	Γενική χρήση - Ultra Light MDF - Ξηρές συνθήκες
UL2-MDF	Γενική χρήση - Ultra Light MDF - Ξηρές συνθήκες
MDF. RWH	Για χρήση σε δύσκαμπτα υποστρώματα

\* Αυτές οι πλάκες υπό υγρές συνθήκες είναι κατάλληλες μόνο για στιγμιαία ή μικρής διάρκειας φορτίσεις.

\*\* Θα προστεθούν στη τελευταία έκδοση του EN 622-5.<sup>26</sup>

**Προσοχή!** Οι απαιτήσεις του προτύπου EN 622-5 δεν συνδέονται με καμία συγκεκριμένη χρήση και γι' αυτό πρέπει να ακολουθούνται σχολαστικά οι οδηγίες του κατασκευαστή ή το αντίστοιχο Code of Practice, εάν υπάρχει. Επίσης οδηγίες σχετικά με την επιλογή του κατάλληλου είδους και ποιότητας ινόπλακας για δομική χρήση υπάρχουν στην Ευρωπαϊκή οδηγία DD CEN/TS 12872 (Τεχνητές ξυλόπλακες - Οδηγίες για την χρήση φερουσών ξυλοπλακών σε δάπεδα, τοίχους και στέγες ). (TRADA, 2009, Annex 2e, "3, 4")

Οι χαρακτηριστικές τιμές αντοχών ανά κατηγορία φέρουσας ινόπλακας MDF σύμφωνα με το (EN 12369-1, 2001) είναι οι ακόλουθες:

<sup>26</sup> Τη στιγμή που γράφεται αυτό το κείμενο γίνεται η αναθεώρηση του προτύπου EN 622-5 και η νέα έκδοση αναμένεται να περιέχει τις light και τις ultra light κατηγορίες αλλά και την κατηγορία δύσκαμπτων υποστρωμάτων.

**MDF. LA: Φέρουσες ινόπλακες MDF για χρήση σε ξηρές συνθήκες.**

Πίνακας (59) - Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για φέρουσες ινόπλακες MDF.LA σύμφωνα με το πρότυπο EN 622-5

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )				
	Πυκνότητα	Κάμψη	Εφελκυσμός	Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
t <sub>nom</sub>	ρ	f <sub>m</sub>	f <sub>t</sub>	f <sub>c</sub>	f <sub>v</sub>
> 1,8 έως 12	650	21,0	13,0	13,0	6,5
> 12 έως 19	600	21,0	12,5	12,5	6,5
> 19 έως 30	550	21,0	12,0	12,0	6,5
> 30	500	19,0	10,0	10,0	5,0

Πίνακας (60) - Ιδιότητες δυσκαμψίας για φέρουσες ινόπλακες MDF.LA σύμφωνα με το πρότυπο EN 622-5

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές δυσκαμψίας (N/mm <sup>2</sup> )		
	Κάμψη	Εφελκυσμός και Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
t <sub>nom</sub>	E <sub>m</sub>	E <sub>t</sub> , E <sub>c</sub>	G <sub>v</sub>
> 1,8 έως 12	3700	2900	800
> 12 έως 19	3000	2700	800
> 19 έως 30	2900	2000	800
> 30	2700	1600	600

Στοιχεία για όσες ιδιότητες δεν αναφέρονται στους πίνακες (59) και (60) υπάρχουν στο πρότυπο EN 622-5. (EN 12369-1:2001)

**MDF. HLS: Φέρουσες ινόπλακες MDF για χρήση σε υγρές συνθήκες.**

Πίνακας (61) - Χαρακτηριστικές τιμές αντοχών για φέρουσες ινόπλακες MDF.HLS σύμφωνα με το πρότυπο EN 622-5

Πάχος (mm)	Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (Kg/m <sup>3</sup> ) και αντοχής (N/mm <sup>2</sup> )				
	Πυκνότητα	Κάμψη	Εφελκυσμός	Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
t <sub>nom</sub>	ρ	f <sub>m</sub>	f <sub>t</sub>	f <sub>c</sub>	f <sub>v</sub>
> 1,8 έως 12	650	22,0	18,0	18,0	8,5
> 12 έως 19	600	22,0	16,5	16,5	8,5
> 19 έως 30	550	21,0	16,0	16,0	8,5
> 30	500	18,0	13,0	13,0	7,0

**Πίνακας (62) - Ιδιότητες δυσκαμψίας για φέρουσες ινόπλακες MDF.HLS σύμφωνα με το πρότυπο EN 622-5**

Πάχος (mm)	Μέσες τιμές ιδιοτήτων δυσκαμψίας (N/mm <sup>2</sup> )		
	Κάμψη	Εφελκυσμός και Θλίψη	Διάτμηση κάθετα στα ξυλόφυλλα
t <sub>nom</sub>	E <sub>m</sub>	E <sub>t</sub> , E <sub>c</sub>	G <sub>v</sub>
> 1,8 έως 12	3700	3100	1000
> 12 έως 19	3200	2800	1000
> 19 έως 30	3100	2700	1000
> 30	2800	2400	800

**Προσοχή!** Οι ινόπλακες τύπου *MDF.HLS* υπό υγρές συνθήκες είναι κατάλληλες μόνο για στιγμιαία η μικρής διάρκειας φορτίσεις. (EN 12369-1, 2001)

### 5.2.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα - αναφορές

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για το MDF παραπέμπουν συχνά σε άλλα πρότυπα όπως κάποια από τα παρακάτω, με πρόσθετες πληροφορίες και απαιτήσεις:

**EN 310** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη»

**EN 311** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Επιφανειακή αποκόλληση - Μέθοδος δοκιμής»

**EN 316** «Ξύλινες ινόπλακες - Ορισμός, ταξινόμηση και σύμβολα»

**EN 317** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό»

**EN 318** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των μεταβολών των διαστάσεων σε συνάρτηση με τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας»

**EN 319** «Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας»

**EN 320** «Ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην αποκόλληση βίδας κατά μήκος του άξονά της»

**EN 321** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υγρασία υπό συνθήκες κυκλικής δοκιμής»

**EN 326-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία και κοπή δοκιμών και έκφραση αποτελεσμάτων δοκιμών»

- EN 326-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο»
- EN 326-3** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 3: Έλεγχος απομονωμένης παρτίδας πετασμάτων»
- EN 335-3** «Αντοχή ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής - Μέρος 3: Εφαρμογή σε τεχνητές ξυλόπλακες»
- EN 382-1** «Ινόπλακες - Προσδιορισμός της επιφανειακής απορρόφησης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για ινόπλακες ξηρής μεθόδου»
- EN 622-1** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις»
- EN 622-2** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Απαιτήσεις για σκληρές ινόπλακες "Hardboards"»
- EN 622-3** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 3: Απαιτήσεις για ινόπλακες μέσης σκληρότητας "Mediumboards"»
- EN 622-4** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 4: Απαιτήσεις για μαλακές ινόπλακες "Softboards"»
- EN 622-5** «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 5: Απαιτήσεις για ινόπλακες ξηρής μεθόδου "ινόπλακες μέσης πυκνότητας (MDF)"»
- EN 789** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων για τεχνητές ξυλόπλακες»
- EN 1058** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας»
- EN 1087-1: 1995** «Μοριόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης σε υγρασία - Μέρος 1: Δοκιμή βρασμού "Boil test"»
- ENV 1156** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και συντελεστή ερπυσμού»
- EN 12369-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 1: Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB), μοριόπλακες και ινόπλακες»
- EN 12871** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προδιαγραφές για επιδόσεις και απαιτήσεων λειτουργίας για φέρουσες ξυλόπλακες σε δάπεδα, τοίχους και στέγες»
- ENV 12872** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Οδηγίες για την χρήση φερουσών ξυλοπλακών σε δάπεδα, τοίχους και στέγες»
- EN 13271** «Timber fasteners - Characteristic load-carrying capacities and slip-moduli for connector joints / Σύνδεσμοι για ξύλο - Χαρακτηριστικές ιδιότητες αντοχής και μέτρου ολίσθησης των συνδέσμων»

**EN 13446** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της ικανότητας εξαγωγής των στερεωτικών»

**EN 13986** «Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση»

**EN 14964** «Άκαμπτα υποστρώματα για ασυνεχή στέγαση - Ορισμοί και χαρακτηριστικά»

**EN 1995-1-1** «Ευρωκώδικας 5: Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών - Μέρος 1-1: Γενικά - Κοινοί κανόνες και κανόνες για κτίρια»

**ISO 3340** «Fiber building boards - Determination of sand content»

## 5.2.7. Φυσικές ιδιότητες

### 5.2.7.1. Υγρασία

Όπως και οι άλλες τεχνητές ξυλόπλακες, η ινόπλακες είναι υγροσκοπικές και οι διαστάσεις τους μπορεί να αλλάξουν με την αλλαγή της υγρασίας του περιβάλλοντος. Μεταβολή 1% του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας της ινόπλακας μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει το μήκος της και το πλάτος της κατά 0,4mm ανά τρέχον μέτρο.

**Πίνακας (63) - Αναμενόμενα ποσοστά περιεχόμενης υγρασίας για MDF για συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες (TRADA)**

Σχετική υγρασία περιβάλλοντος στους 20°C	Προσεγγιστικό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας
30%	5%
65%	8%
85%	12%

Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι όταν οι πλάκες βγουν από την παραγωγή και είναι έτοιμες για τοποθέτηση, θα πρέπει οι συνθήκες εργοταξίου να είναι κατάλληλες «Να έχουμε ολοκληρωθεί οι εργασίες που αφορούν τις υδραυλικές εγκαταστάσεις και να είναι στεγνό το κτήριο».

**Οι πλάκες MDF με ενισχυμένη αντίσταση στην υγρασία δεν είναι αδιάβροχες! Ο όρος «Αντίσταση στην υγρασία» αναφέρεται στο είδος της κόλλας συγκόλλησης της πλάκας, η οποία με βάση τα όρια που θέτει το πρότυπο EN 622-5 δε θα αστοχήσει με την παρουσία της υγρασίας. Γι' αυτό το λόγο η απευθείας επαφή με υγρό για οποιαδήποτε κατηγορία MDF πρέπει να αποφευχθεί!** (TRADA, 2009, Annex 2e, 4)

### 5.2.7.2. Βιολογική προσβολή

Υπό κανονικές συνθήκες δεν προσβάλλονται οι πλάκες MDF από έντομα σε εύκρατο κλίμα. Είναι όμως ευαίσθητες στην προσβολή από μύκητες (σήψη) υπό παρατεταμένη έκθεση σε υγρασία.



### **5.2.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών (μ)**

Οι τιμές του συντελεστή αντίστασης υδρατμών (μ) για πλάκες MDF κυμαίνονται μεταξύ 2 για πλάκες με πυκνότητα 250 Kg/m<sup>3</sup> έως και 20 για πλάκες με πυκνότητα 800 Kg/m<sup>3</sup> όταν γίνεται ο έλεγχος σύμφωνα με το EN ISO 12572, με χρήση των συνθηκών έλεγχου C (Wet cup method). Οι τιμές για (Dry cup method) κυμαίνονται μεταξύ 5 για πλάκες με πυκνότητα 250 Kg/m<sup>3</sup> έως και 30 για πλάκες με πυκνότητα 800 Kg/m<sup>3</sup>.

*Περισσότερες τιμές του συντελεστή αντίστασης υδρατμών (μ) για διάφορες πυκνότητες ινοπλακών δίνονται στον πίνακα 9 του προτύπου EN 13986.*

### **5.2.7.4. Θερμική αγωγιμότητα (λ)**

Η θερμική αγωγιμότητα (λ) των πλακών MDF κυμαίνεται από 0,05 W/mK για πλάκες με πυκνότητα 250 Kg/m<sup>3</sup> έως και 0,14 W/mK για πλάκες με πυκνότητα 800 Kg/m<sup>3</sup>.

*Περισσότερες τιμές τις θερμικής αγωγιμότητας (λ) για διάφορες πυκνότητες ινοπλακών δίνονται στον πίνακα 11 του προτύπου EN 13986.<sup>27</sup>*

---

<sup>27</sup> (TRADA, 2009, Annex 2e, 5)

### 5.2.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά

Αναλυτική κατηγοριοποίηση ινοπλακών MDF έναντι φωτιάς παρέχεται στον ακόλουθο πίνακα:

**Πίνακας (64) - Συμπεριφορά MDF στη φωτιά σύμφωνα με EN 13986** (TRADA, 2009, Annex 2e, 6)

Product	EN Product standard	End use condition <sup>(6)</sup>	Minimum density (kg/m <sup>3</sup> )	Minimum thickness (mm)	Class <sup>(7)</sup> (excluding floorings)	Class <sup>(8)</sup> (floorings)
MDF <sup>(1)</sup> (2) (5)	EN 622-5	Without an air gap behind the wood-based panel	600	9	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
MDF <sup>(3)</sup> (5)	EN 622-5	With a closed or an open air gap not more than 22mm behind the wood-based panel	600	9	D-s2,d2	-
MDF <sup>(4)</sup> (5)	EN 622-5	With a closed air gap behind the wood-based panel	600	15	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
MDF <sup>(4)</sup> (5)	EN 622-5	With an open air gap behind the wood-based panel	600	18	D-s2,d0	D <sub>fl</sub> -s1
MDF <sup>(5)</sup>	EN 622-5	Any	400	3	E	E <sub>fl</sub>
			250	9	E	E <sub>fl</sub>

<sup>(1)</sup> Mounted without an air gap directly against class A1 or A2-s1, d0 products with minimum density 10kg/m<sup>3</sup> or at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>(2)</sup> A substrate of cellulose insulation material of at least class E may be included if mounted directly against the wood-based panel, but not for floorings.

<sup>(3)</sup> Mounted with an air gap behind. The reverse face of the cavity shall be at least class A2-s1, d0 products with minimum density 10 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> Mounted with an air gap behind. The reverse face of the cavity shall be at least class D-s2, d2 products with minimum density 400 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>(5)</sup> Veneered phenol- and melamine-faced panels are included for class excl. floorings.

<sup>(6)</sup> A vapour barrier with a thickness up to 0,4mm and a mass up to 200 g/m<sup>2</sup> can be mounted in between the wood-based panel and a substrate if there are no air gaps in between.

<sup>(7)</sup> Class as provided for in Table 1 of the Annex to Decision 2000/147/EC.

<sup>(8)</sup> Class as provided for in Table 2 of the Annex to Decision 2000/147/EC.

NOTE The classes given in this table are for unjointed panels, T&G jointed panels installed according to DD CEN/TS 12872 and fully supported joints installed according to DD CEN/TS 12872.

**If the manufactured product does not satisfy any of these minimum requirements then it must be tested and classified according to EN 13501-1.**

## 6. Ξυλεία επικολλημένων ξυλόφυλλων (LVL)



Εικ. 33 . Ξυλεία επικολλημένων ξυλόφυλλων (LVL), (Dataholz)

### 6.1. Περιγραφή

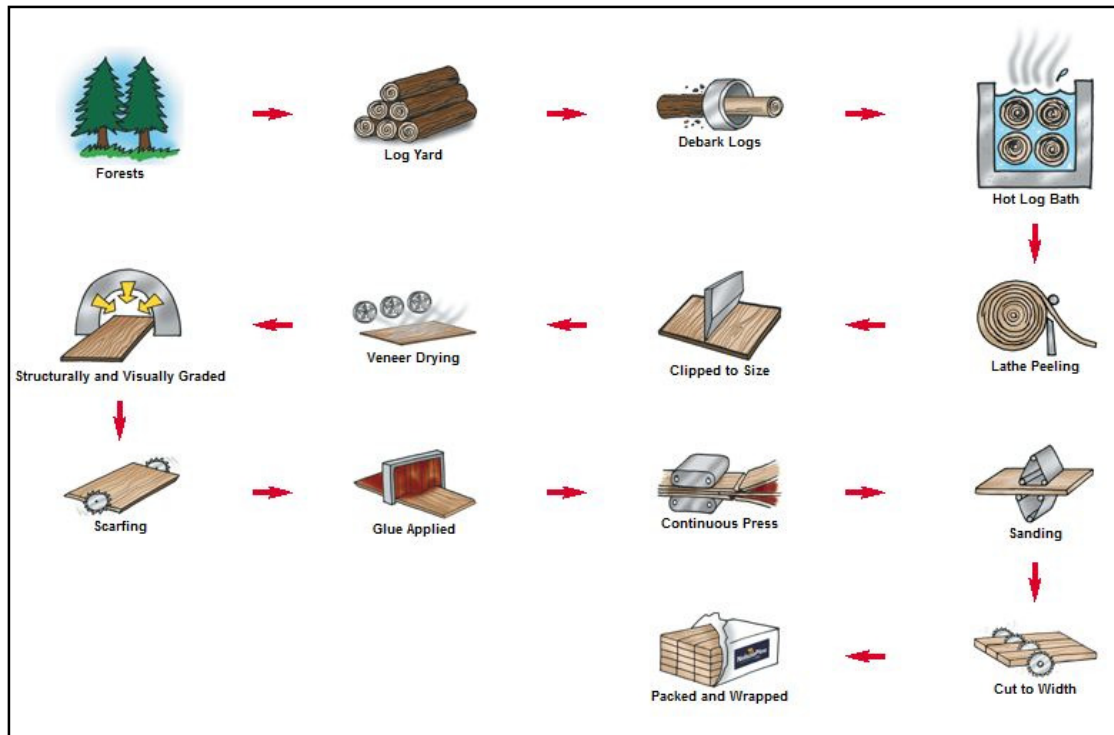
Οι κορμοί κωνοφόρων από έλατο η πεύκο πρώτα αποφλοιώνονται και στη συνέχεια τοποθετούνται σε ειδική δεξαμενή με ζεστό νερό όπου γίνεται ο “βρασμός”<sup>28</sup>. Ακολουθεί η παραγωγή με εκτύλιξη ενός συνεχούς ξυλόφυλλου, και στη συνέχεια ο τεμαχισμός του. Η ξήρανση των ξυλόφυλλων γίνεται σε ειδικά ξηραντήρια, (τελική υγρασία 5%). Ο ποιοτικός έλεγχος γίνεται συνήθως οπτικά. Σε πιο σύγχρονες μονάδες γίνεται με τη χρήση υπερήχων. Αφού γίνει η παρύφωση των άκρων ακολουθεί η επάλειψη με κόλλα Phenol-formaldehyde (PF), η στρωμάτωση των ξυλοφύλλων με τις ίνες κυρίως<sup>29</sup> παράλληλες μεταξύ τους<sup>30</sup> και τέλος το πρεσάρισμα. (Νταλός Γ. , Κωσταδήμας Β., Μαργαρίτης Κ., 2004, (insights.co.nz)

Η διαδικασία παραγωγής LVL απεικονίζεται αναλυτικά στον ακόλουθο σχήμα:

<sup>28</sup> Με το βρασμό του κορμού παράγονται καλύτερες ποιότητας ξυλόφυλλων διότι αποφεύγονται πολλά σφάλματα που προκύπτουν κατά την εκτύλιξη του κορμού.

<sup>29</sup> Η προοριζόμενη χρήση του LVL θα ορίσει αν όλα τα ξυλόφυλλα θα τοποθετηθούν με τις ίνες παράλληλες μεταξύ τους ή ένα μικρό μέρος τους θα τοποθετηθεί με τις ίνες κάθετες.

<sup>30</sup> Σε αντίθεση με την αντικολλητή ξυλεία όπου στις διαδοχικές στρώσεις η κατεύθυνση των ινών πρέπει να είναι κάθετες μεταξύ τους.



Εικ. 34. Διαδικασία παραγωγής LVL (Nelsonpine, New Zealand)

## 6.2. Εμφάνιση

Το LVL γενικά δεν θεωρείται εμφανίσιμο προϊόν, γιατί συνήθως οι γραμμές συγκόλλησης είναι ορατές. Παρόλα αυτά μπορεί να λειανθεί ελαφρά και να επικαλυφθεί με αδιάφανο υλικό φινιρίσματος αν η φυσική του εμφάνιση δεν είναι αποδεκτή στις κατασκευές. (timber.org.au)

## 6.3. Πυκνότητα, διαστάσεις

Σε αντίθεση με τα προηγούμενα είδη ξυλοπλακών που έχουμε δει έως τώρα, το LVL παράγεται σε διάφορα μεγέθη και σχήματα (γραμμικά στοιχεία (ευθύγραμμο ή καμπύλο), καθώς και επιφανειακά (Finnforestus.com)).

Στον ακόλουθο πίνακα μπορούμε να δούμε διάφορα μεγέθη LVL που παράγονται σε μορφή πλακών ή δοκών από την Φινλανδική εταιρεία Finnforest:

Πίνακας (65) - Διάφορες διαστάσεις πλακών LVL (finnforest.co.uk)

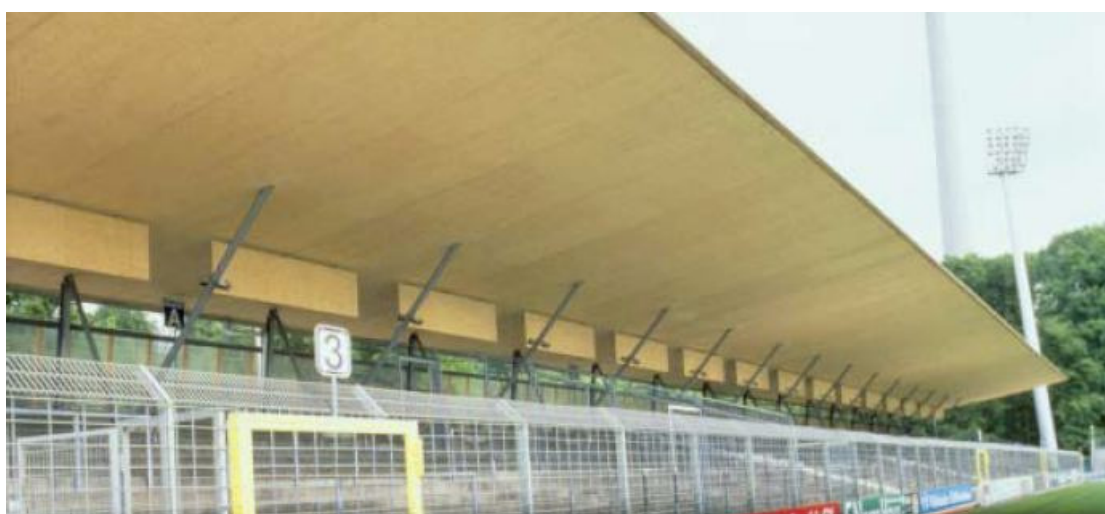
Kerto-Q: Standard sizes													
Thickness (mm)	Width (mm)												
	200	225	260	300	360	400	450	500	600	900	1200	1800	2500
27	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
33	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
39	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
45	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
51	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
57	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
63	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
69	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Οι παραπάνω πλάκες ή δοκάρια έχουν πυκνότητα 510 Kg/m<sup>3</sup>, και παράγονται σε μήκος που φθάνει τα 25m. (finnforest.co.uk) και (finnforest.com, 2007)

#### 6.4. Χρήση στις κατασκευές

Το LVL είναι προϊόν νέας τεχνολογίας και οι εφαρμογές του συνεχώς αυξάνονται καθώς χρησιμοποιείται στα δομικά έργα, στα καταστρώματα οδικών γεφυρών, σε κιβώτια συσκευασίας, σε σκελετούς θυρών κ.α. ”.

Στο τομέα των κατασκευών το LVL χρησιμοποιείται στη κατασκευή στεγών και πατωμάτων όπου παράγονται κυρίως στοιχεία ζευκτών και δοκοί διπλού ταυ με κορμό από αντικολλητή ξυλεία η OSB, σε προκατασκευασμένες κατοικίες για πλαίσια και πάνελ τοίχων, και σε ξυλεία σκαλωσιών και ξυλοτύπων.<sup>31</sup>



Εικ. 35. Στέγη από LVL (Finnforest UK)



Εικ. 36. Τοίχωμα από LVL (Finnforest US)

<sup>31</sup> Βλ. Finnforestus.com, azobuild.com, Νταλός Γ., Κωσταδήμας Β., Μαργαρίτης, Κ., 2004

## 6.5. Προδιαγραφές και μηχανικά χαρακτηριστικά

Η παραγωγή LVL για δομική χρήση στην Ευρώπη πρέπει να ακολουθεί το πρότυπο EN 14279+A1 και το εναρμονισμένο πρότυπο για τεχνητές ξυλόπλακες EN 13986.

Με βάση το πρότυπο EN 14279+A1 το LVL ανάλογα με την κατηγορία λειτουργίας του κτιρίου που θα τοποθετηθεί διακρίνεται στις τρεις παρακάτω κατηγορίες:

1. **LVL/1:** για χρήση σε περιβάλλον κατηγορίας λειτουργίας 1 (Ξηρές συνθήκες).
2. **LVL/2:** για χρήση σε περιβάλλον κατηγορίας λειτουργίας 2 (Υγρές συνθήκες).
3. **LVL/3:** για χρήση σε περιβάλλον κατηγορίας λειτουργίας 3 (Εξωτερικές συνθήκες).

**Οι χαρακτηριστικές τιμές των μηχανικών ιδιοτήτων βρίσκονται στο EN 1058, από τα αποτελέσματα των πειραματικών ελέγχων με βάση το EN 789, το ENV 1156, το EN 1995-1-1, το EN 408, και το EN 14374.**

**Επίσης αν οι πλάκες προορίζονται για την κατασκευή δαπέδων, τοίχων ή στεγών, πρέπει να εξεταστεί το αντίστοιχο πρότυπο απόδοσης EN 12871. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε επιπλέον απαιτήσεις με τις οποίες πρέπει να συμμορφώνεται το LVL.** (ΕΛΟΤ EN 14279+A1, 2009) (ΕΛΟΤ EN 13986, 2005)

## 6.6. Ευρωπαϊκά πρότυπα - αναφορές

Το Ευρωπαϊκό πρότυπο για το LVL, EN 14279+A1, περιέχει παραπομπές στα ακόλουθα πρότυπα.

**EN 310** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη»

**EN 314-1** «Αντικολλητή ξυλεία - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέρος 1: Μέθοδοι δοκιμών»

**EN 314-2** «Αντικολλητή ξυλεία - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέρος 2: Απαιτήσεις»

**EN 315** «Αντικολλητή ξυλεία - Ανοχές διαστάσεων»

**EN 322** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας»

**EN 323** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της πυκνότητας»

**EN 324-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 1: Προσδιορισμός πάχους, πλάτους και μήκους»

**EN 324-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας και της ευθύτητας των ακμών»

**EN 326-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία και κοπή δοκιμών και έκφραση αποτελεσμάτων δοκιμών»

**EN 326-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο»

- EN 326-3** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 3: Έλεγχος απομονωμένης παρτίδας πετασμάτων»
- EN 335-3** «Αντοχή ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής - Μέρος 3: Εφαρμογή σε τεχνητές ξυλόπλακες»
- EN 408** «Δομική ξυλεία - Δομική και αντικολλητή ξυλεία - Προσδιορισμός ορισμένων φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων»
- EN 635-2** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 2: Ξυλεία πλατυφύλλων»
- EN 635-3** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 3: Ξυλεία κωνοφόρων»
- EN 635-5** «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 5: Μέθοδοι μέτρησης και έκφρασης των χαρακτηριστικών και των ελαττωμάτων»
- EN 717-1** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 1: Έκκληση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο του θαλάμου»
- EN 717-2** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 2: Έκκληση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο ανάλυσης αερίων»
- EN 789** «Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων για τεχνητές ξυλόπλακες»
- EN 1058** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας»
- ENV 1156** «Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και συντελεστή ερπυσμού»
- EN 13986** «Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση»
- EN 14279+A1** «Ξυλεία επικολλημένων ξυλοφύλλων (LVL) - Ορισμοί, ταξινόμηση και προδιαγραφές»
- EN 14374** «Δομική ξυλεία - Πολυστρωματικές επικαλύψεις δομικής ξυλείας - Απαιτήσεις»
- EN 1995-1-1** «Ευρωκώδικας 5: Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών - Μέρος 1-1: Γενικά - Κοινοί κανόνες και κανόνες για κτίρια»

## **6.7. Φυσικές ιδιότητες**

### **6.7.1. Υγρασία**

Το LVL είναι υγροσκοπικό και οι διαστάσεις του αλλάζουν με την αλλαγή της υγρασίας του περιβάλλοντος. Όμως επειδή η διόγκωση/ρίκνωση του ξύλου γίνεται κυρίως κατά τη

διεύθυνση κάθετα στις ίνες, το ποσοστό της μεταβολής αυτής<sup>32</sup> εξαρτάται από τον τρόπο τοποθέτησης των ξυλόφυλλων (αν έχουν όλα της ίνες παράλληλες μεταξύ τους ή όχι), η τοποθέτηση ενός ποσοστού των ξυλόφυλλων με της ίνες κάθετες παίζει σημαντικό ρόλο στη μείωση της διόγκωση/ρίκνωση του LVL. (finnforest.co.uk) (TRADA, 2009, Annex 2d, 7)

**Προσοχή! Θα πρέπει να γίνει η κατάλληλη διαδικασία προσαρμογής του LVL στις συνθήκες του περιβάλλοντος πριν την τελική του τοποθέτηση (βλ. παραπάνω για όλες τις ξυλόπλακες (conditioning)).** (ΕΛΟΤ EN 13986, 2005)

### 6.7.2. Βιολογική προσβολή

Η κατηγορία επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής για κάθε κατηγορία LVL ορίζεται με βάση τις κατηγορίες επικινδυνότητας του EN 335-3 : 1996 “Αντοχή ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής - Μέρος 3: Εφαρμογή σε τεχνητές ξυλόπλακες” ως εξής<sup>33</sup>:

- Το LVL/1 είναι κατάλληλο για συνθήκες “κατηγορίας επικινδυνότητας 1”.
- Το LVL/2 είναι κατάλληλο για συνθήκες “κατηγορίας επικινδυνότητας 2”.
- Το LVL/3 είναι κατάλληλο για συνθήκες “κατηγορίας επικινδυνότητας 3”.<sup>34</sup>

Οδηγίες για παράγοντες που επηρεάζουν την ανθεκτικότητα του LVL, αλλά και τα προληπτικά μέτρα που μπορεί να χρειαστούν, μπορούμε να βρούμε στο CEN/TS 1099. (ΕΛΟΤ EN 14279:2004+A1, 2009)

### 6.7.3. Διαπερατότητα υδρατμών (μ)

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13986:2005, ο προσδιορισμός του συντελεστή αντίστασης υδρατμών (μ) για το LVL, γίνεται βάσει του EN ISO 12572:2001 “Υδροθερμικές επιδόσεις δομικών προϊόντων και υλικών - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων διαπερατότητας υδρατμών” η από τον ακόλουθο πίνακα ο οποίος βασίζεται στο EN 12524 “Κτιριακά υλικά και προϊόντα - Υδροθερμικές ιδιότητες - Πινακοποιημένες τιμές σχεδιασμού”:

**Πίνακας (66) - Συντελεστές αντίστασης υδρατμών<sup>35</sup> για LVL σύμφωνα με EN 13986**(ΕΛΟΤ EN 13986, 2005)

Είδος πλάκας	Μέση πυκνότητα	Συντελεστής αντίστασης υδρατμών	
	Kg/m <sup>3</sup>	Wet cup μ	Dry cup μ
LVL "EN 14279"	300	50	150
	500	70	200
	700	90	220
	1000	110	250

<sup>32</sup> Βλέπε Αντικολλητή ξυλεία “Υγρασία”, σελίδα 30.

<sup>33</sup> Για τον ορισμό των κατηγοριών βλέπε το EN 335-3, αντικολλητή ξυλεία “Βιολογική προσβολή”

<sup>34</sup> Σε αυτή την κατηγορία επικινδυνότητας η απόδοση του LVL μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά αν δε δεχθεί την κατάλληλη προστατευτική επεξεργασία η/και την κατάλληλη επικάλυψη της επιφανείας και των άκρων, η αν δεν έχει γίνει σωστή συντήρηση.

<sup>35</sup> Για τιμές της πυκνότητας που δεν δίνονται ο υπολογισμός του συντελεστή μ γίνεται με γραμμική παρεμβολή.



#### 6.7.4. Θερμική αγωγιμότητα ( $\lambda$ )

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13986:2005 ο προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας ( $\lambda$ ) για LVL γίνεται με βάση το (EN 12664 “ Θερμική απόδοση κτιριακών υλικών και προϊόντων - Προσδιορισμός θερμικής αντίστασης με τις μεθόδους προστατευμένης θερμικής πλάκας και μέτρησης ροής θερμότητας - Ξηρά και υγρά προϊόντα μέσης και χαμηλής θερμικής αντίστασης ”) η από τον ακόλουθο πίνακα:

**Πίνακας (67) - Διάφορες τιμές της θερμικής αγωγιμότητας<sup>36</sup> ( $\lambda$ ) για LVL σύμφωνα με το EN 13986(ΕΛΟΤ EN 13986, 2005)**

Μέση πυκνότητα Kg/m <sup>3</sup>	Θερμική αγωγιμότητα ( $\lambda$ ) W/(m.k)
300	0,09
500	0,13
700	0,17
1000	0,24

#### 6.7.5. Συμπεριφορά στη φωτιά

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13986:2005 η ταξινόμηση του LVL έναντι φωτιάς ακολουθεί την ταξινόμηση της αντικολλητής ξυλείας “με αποτέλεσμα να καταταχθεί στη κατηγορία D”.

<sup>36</sup> Για ενδιάμεσες τιμές της πυκνότητας ο υπολογισμός του συντελεστή  $\lambda$  γίνεται με γραμμική παρεμβολή.

## 7. Επίλογος

Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν η συγκέντρωση πληροφοριών που αφορούν τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που απαιτούνται για τα διάφορα είδη τεχνητών ξυλοπλακών<sup>37</sup>.

Η έρευνα αυτή βασίστηκε στη διεθνή βιβλιογραφία αλλά και στα πρότυπα που βρίσκονται στην βιβλιοθήκη του ΕΛΟΤ. Η συγκέντρωση του υλικού από τα πρότυπα αυτά έγινε χειρόγραφα, αφού η φωτοτύπιση ή η αγορά τους είναι ιδιαίτερα ακριβή (λαμβάνοντας υπ' όψιν τον μεγάλο αριθμό προτύπων που έπρεπε να εξεταστούν).

Ακολούθησε η κατάταξη του υλικού ανά τύπο ξυλόπλακας και καταγράφηκαν είτε με την μορφή κειμένου είτε με τη μορφή πινάκων όλα τα στοιχεία που αφορούν τις φυσικές και μηχανικές τους ιδιότητες καθώς και όλα τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (EN) και Ευρωπαϊκές Οδηγίες στα οποία μπορούν να βρεθούν στοιχεία για τις ξυλόπλακες (πάνω από 30 ανά κατηγορία).

Παράλληλα συντάχθηκαν συγκεντρωτικοί πίνακες που περιέχουν :

- τους τίτλους όλων εκείνων των προτύπων που έχει εκδώσει η Ευρωπαϊκή Τεχνική Επιτροπή 112 (η επιτροπή για τις ξυλόπλακες) της CEN,
- πληροφορίες για όλα τα υιοθετημένα πρότυπα από τον ΕΛΟΤ με τις ημερομηνίες υιοθέτησής τους,
- πληροφορίες για την ύπαρξη μεταφρασμένης έκδοσης στα Ελληνικά για κάθε πρότυπο.
- διόρθωση της μετάφρασης των τίτλων των προτύπων ΕΛΟΤ με βάση την ορολογία που αφορά τις ξύλινες κατασκευές και τα προϊόντα ξύλου όπως αυτή έχει οριστικοποιηθεί από την αντίστοιχη επιτροπή του ΕΛΟΤ για το ξύλο.

Ελπίζουμε ότι η προσπάθεια αυτή θα αποτελέσει ένα πρώτο βοήθημα για τον Έλληνα μηχανικό, ο οποίος μπορεί να βρει πλέον συγκεντρωμένη, την πλειονότητα των χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών και φυσικών χαρακτηριστικών για τα περισσότερα είδη των ξυλοπλακών, χωρίς να πρέπει να διαθέσει δυσανάλογα μεγάλο χρόνο, κόπο και κόστος για τον εντοπισμό τους. Παράλληλα για τον ερευνητή ή τον πιο απαιτητικό μελετητή υπάρχουν αρκετά στοιχεία για το πού (σε ποια πρότυπα) μπορεί να βρει περαιτέρω στοιχεία και πληροφορίες.

Ελπίζουμε τέλος ότι η εργασία αυτή θα αποτελέσει ένα ακόμα βοήθημα στον αγώνα του ξύλου να αποκτήσει την θέση που του αναλογεί στη δόμηση.

---

<sup>37</sup> εκτός από τις ξυλόπλακες από συμπαγές ξύλο.

## 8. Βιβλιογραφία

### Βιβλιογραφία Εισαγωγής

- Εικόνα Εξώφυλλο, “ wikipedia.org” διαθέσιμη στο <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Scotparialmentinside.jpg> (έγινε η πρόσβαση στις 29 Νοεμβρίου 2010).
- APA, “APA\_Engineered\_Wood.pdf”, διαθέσιμο στο <http://www.apawood.org>, (έγινε η πρόσβαση στις 28 Μαρτίου 2010).
- Εικόνα Ι, Softwood.org, “CE Marking May 07.pdf” διαθέσιμο στο <http://www.softwood.org/reports/CE%20Marking%20May%2007.pdf> (έγινε η πρόσβαση στις 15 Νοεμβρίου 2010).
- ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΤΣΑΚΑΝΙΚΑ-ΘΕΟΧΑΡΗ, ΖΑΝΝΗΣ ΚΟΝΤΕΑΣ, “Παρουσίαση για τον ΤΕΕ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΩΝ”, Slide 4.
- ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΤΣΑΚΑΝΙΚΑ-ΘΕΟΧΑΡΗ, ΖΑΝΝΗΣ ΚΟΝΤΕΑΣ, “ΤΕΕ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΩΝ : Ευρωκώδικας 5, Μέρος 1 - 1”, Αθήνα, Ιανουάριος 2009 σ. 6, 11, 12.
- TRADA, 2009, PANEL GUIDE.V3, Section 6.4, “2-4”.

### Πηγές Εικόνων και Πινάκων «Αντικολλητής Ξυλείας»

- Εικόνα 1, “APA, 1999, Sanded plywood, σ. 1,” διαθέσιμη στο [http://www.apawood.org/level\\_b.cfm?content=prd\\_ply\\_main](http://www.apawood.org/level_b.cfm?content=prd_ply_main), (έγινε η πρόσβαση στις 26 Μαρτίου 2010).
- Εικόνα 2, διαθέσιμη στο <http://www.finsanatur.com/corte.html>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Μαρτίου 2010).
- Εικόνα 3, “APA, January 1997, Plywood Design Specification, σ. 4”, διαθέσιμη στο [http://www.apawood.org/level\\_c.cfm?content=pub\\_ply\\_libmain](http://www.apawood.org/level_c.cfm?content=pub_ply_libmain), (έγινε η πρόσβαση στις 26 Μαρτίου 2010).
- Εικόνα 4, “Forestry Insights, New Zealand”, διαθέσιμη στο [http://www.insights.co.nz/products\\_processes\\_vp.aspx](http://www.insights.co.nz/products_processes_vp.aspx), (έγινε η πρόσβαση στις 11 Μαρτίου 2010).
- Εικόνες 5, “NZ Wood, 2007, Information Sheet, Structural materials, Plywood applications”, διαθέσιμες στο <http://www.nzwood.co.nz/what-wood/structural-materials/plywood/>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Μαρτίου 2010).
- Εικόνα 6, “Finnforest, HANDBOOK OF FINNISH PLYWOOD, σ. 29”, διαθέσιμος στο <http://www.finnforest.com/products/plywood/Pages/Default.aspx>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Μαρτίου 2010).
- Εικόνα 7, “Finnforest, HANDBOOK OF FINNISH PLYWOOD, σ. 53”, διαθέσιμος στο <http://www.finnforest.com/products/plywood/Pages/Default.aspx>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Μαρτίου 2010).
- Πίνακας 10, “Finnforest, HANDBOOK OF FINNISH PLYWOOD, σ. 4”, διαθέσιμος στο <http://www.finnforest.com/products/plywood/Pages/Default.aspx>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Μαρτίου 2010).

### **Βιβλιογραφία «Αντικολλητής Ξυλείας»**

- dataholz.com, “bfu.pdf” διαθέσιμη στο <http://www.dataholz.com/cgi-bin/WebObjects/dataholz.woa/wa/baustoff?baustoff=Sperrholz&language=en>, (έγινε η πρόσβαση στις 11 Μαρτίου 2010).
- Γεώργιος Νταλός, 2007, ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΞΥΛΟΥ, 89, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας - Παράρτημα Καρδίτσας – Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου.
- Τουλιάτος, 1999, Θέματα Οικοδομικής, 199-200, Εκδόσεις Συμμετρία.
- Αιμίλιος Γ. Κορωναίος, 1985, Τεχνικά Υλικά Τόμος 2, σ. 161, 163, 167, Εκδόσεις Ε.Μ.Π.
- TRADA, 2009, PANEL GUIDE.V3, section 1, section 2.2, Annex 2d, TRADA.
- ΕΛΟΤ EN 636: 2004 «Αντικολλητή ξυλεία - Προδιαγραφές», σ. 7, 8, 9.
- ΕΛΟΤ EN 12369-2: 2005 «Τεχνητές ξυλοπλάκες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 2: Αντικολλητή ξυλεία», σ. 8.
- EN 335-3 : 1996 “Αντοχή ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής - Μέρος 3: Εφαρμογή σε τεχνητές ξυλόπλακες” σ. 4.
- EN 635-1: 1994 «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 1: Γενικά», σ. 4, 5.
- EN 635-2: 1995 «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 2: Ξυλεία πλατυφύλλων», σ. 2, 4, 5.
- EN 635-3: 1995 «Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 3: Ξυλεία κωνοφόρων».
- ΕΛΟΤ EN 13986: 2005 «Πετάσματα με βάση το ξύλο για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση», Κεφ. 7 .
- ΕΛΟΤ EN 12369-2 : 2005 «Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 2: Αντικολλητή ξυλεία » σ. 8.

### **Πηγές Εικόνων «Μοριόπλακες»**

- Εικόνα 8, dataholz.com, “spa.pdf” διαθέσιμη <http://www.dataholz.com/cgi-bin/WebObjects/dataholz.woa/wa/baustoff?baustoff=Spanplatte&language=en>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Απριλίου 2010).
- Εικόνα 9, “Forestry Insights, New Zealand”, διαθέσιμη στο [http://www.insights.co.nz/products\\_processes\\_p.aspx](http://www.insights.co.nz/products_processes_p.aspx), (έγινε η πρόσβαση στις 25 Απριλίου 2010).
- Εικόνα 10, από “The Laminex Group, Australia”, “TradeGuide\_Particleboard.pdf” διαθέσιμη στο <http://www.thelaminexgroup.com.au/tradeessentials/index.asp>, (έγινε η πρόσβαση στις 25 Απριλίου 2010).
- Εικόνα 11, από “Big River Group, Australia”, διαθέσιμη στο [http://www.bigrivergroup.com.au/dynamic/products.asp?id=3&sub\\_id=11#](http://www.bigrivergroup.com.au/dynamic/products.asp?id=3&sub_id=11#), (έγινε η πρόσβαση στις 25 Απριλίου 2010).

- Εικόνα 12, από “The Laminex Group, Australia”, “TradeGuide\_Part\_Flooring.pdf” διαθέσιμη στο <http://www.thelaminexgroup.com.au/tradeessentials/index.asp>, (έγινε η πρόσβαση στις 25 Απριλίου 2010).

#### **Βιβλιογραφία «Μοριόπλακες»**

- Τουλιάτος , 1999, Θέματα Οικοδομικής, σ. 200, Εκδόσεις Συμμετρία.
- TRADA, 2009, PANEL GUIDE.V3, section 1, annex 2a, TRADA.
- ΕΛΟΤ EN 312 : 2004 «Μοριοπλάκες – Προδιαγραφές» Πρότυπο EN 12369-1 : 2001 «Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 1: Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB), μοριόπλακες και ινόπλακες» σ. 8, 9, 10, 11 .

#### **Πηγές Εικόνων «Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων, OSB»**

- Εικόνα 11, dataholz.com, “ osb.pdf” διαθέσιμη στο <http://www.dataholz.com/cgi-bin/WebObjects/dataholz.woa/wa/baustoff?baustoff=OSB&language=en>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Απριλίου 2010).
- Εικόνες 12, 14-16 SBA “Structural Board Association”, 2005, OSB Performance by Design “Oriented Strand Board in Wood Frame Construction” US Edition, (σ. 2,10,19,17), SBA.
- Εικόνα 13, Peace Valley OSB, “Making OSB.pdf” διαθέσιμη στο <http://www.peacevalleyosb.com/documents/Making%20OSB.pdf>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Απριλίου 2010).
- Εικόνα 17, EVstudio (architecture : engineering : planning). “Staples or Nails? Choosing the Right Fastener for Wall and Roof Sheathing” . Διαθέσιμη στο <http://evstudio.wordpress.com/2009/04/15/staples-or-nails/>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Απριλίου 2010).

#### **Βιβλιογραφία «Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων, OSB»**

- TRADA, 2009, PANEL GUIDE.V3, Section 1, annex 2b, TRADA.
- EN 300 : 2006 «Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB) - Ορισμοί, κατηγοριοποίηση και προδιαγραφές ».
- EN 12369-1 : 2001 «Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 1: Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB), μοριόπλακες και ινόπλακες» σ. 6, 7, 8.

#### **Πηγές Εικόνων «Μοριόπλακες Συγκολλημένες με Τσιμέντο»**

- Εικόνα 18, dataholz.com, “ spz.pdf” διαθέσιμη στο <http://www.dataholz.com/cgi-bin/WebObjects/dataholz.woa/wa/baustoff?baustoff=Spanplatte-Zementgebunden&language=en>, (έγινε η πρόσβαση στις 11 Μαρτίου 2010).

- Εικόνα 19, από “Eltomation, Holland”, “Flowchart\_CBPB.pdf” διαθέσιμη στο <http://www.eltomation.com/Eng/cbpb.html>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Απριλίου 2010).
- Εικόνες 20-22, ING.J. VAN ELTEN (May 1999) “Innovation in the Production of Cement-Bonded Particleboard and Wood-Wool Cement Board”. Από το 5<sup>th</sup> International Inorganic Bonded Wood and Fiber Composite Materials Conference, September 23-25, Spokane, Washington, USA, σελ.8-10.

#### **Βιβλιογραφία «Μοριόπλακες Συγκολλημένες με Τιμέντο»**

- TRADA, 2009, PANEL GUIDE.V3, Section 1, annex 2c, TRADA.
- ING.E.J. (BERT) VAN ELTEN (2006) “CEMENT BONDED PARTICLE BOARD (CBPB) AND WOOD STRAND CEMENT BOARD (ELTOBOARD): PRODUCTION, PROPERTIES AND APPLICATIONS”. Από το IIBCC 10<sup>th</sup> Int. Inorganic-Bonded Fiber Composites Conference, November 15-18 Sao Paulo – Brazil, σελ. 54.
- ΕΛΟΤ EN 634-1 : 1995 «Μοριόπλακες συγκολλημένες με τιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις» σ.2.
- ΕΛΟΤ EN 634-2 : 2008 «Μοριόπλακες συγκολλημένες με τιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 2: Απαιτήσεις μοριοπλακών συνδεδεμένων με τιμέντο Πόρτλαντ (OPC) για χρήση σε ξηρές, υγρές και εξωτερικές συνθήκες» σ. 6, 7.

#### **Πηγές Εικόνων «Ινόπλακες»**

- Εικόνα 23, dataholz.com, “ HB.pdf” διαθέσιμη στο <http://www.dataholz.at/cgi-bin/WebObjects/dataholz.woa/wa/baustoff?baustoff=Harte+Holzfaserplatte&language=en>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Απριλίου 2010).
- Εικόνα 24, madehow.com, διαθέσιμη στο <http://www.madehow.com/Volume-3/Fiberboard.html>, (έγινε η πρόσβαση στις 13 Οκτώβριου 2010).
- Εικόνες 25-27, TRADA, 2009, PANEL GUIDE.V3, annex 2f, TRADA.
- Εικόνα 28, Temple-Inland, διαθέσιμη στο <http://www.templeinland.com/>, (έγινε η πρόσβαση στις 13 Οκτώβριου 2010).
- Εικόνα 29, United States Department of Agriculture – Forest Service, “fplrp441.pdf”, διαθέσιμη στο <http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplrp/fplrp441.pdf>, (έγινε η πρόσβαση στις 13 Οκτώβριου 2010).
- Εικόνα 30, Panel Agency Limited On-Line - UK, “Foxtrot.pdf”, διαθέσιμη στο <http://www.panelagency.com/pdf/Foxtrot.pdf>, (έγινε η πρόσβαση στις 13 Οκτώβριου 2010).
- Εικόνα 31, dataholz.com, “ mdf.pdf” διαθέσιμη στο <http://www.dataholz.com/cgi-bin/WebObjects/dataholz.woa/wa/baustoff?baustoff=Mitteldichte+Faserplatte&language=en>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Απριλίου 2010).
- Εικόνα 32, “Forestry Insights, New Zealand”, διαθέσιμη στο [http://www.insights.co.nz/products\\_processes\\_f.aspx#a](http://www.insights.co.nz/products_processes_f.aspx#a), (έγινε η πρόσβαση στις 25 Απριλίου 2010).

#### **Βιβλιογραφία «Ινόπλακες»**

- TRADA, 2009, PANEL GUIDE.V3, Section 1σ.7,8, annex 2e σ.1-6, annex 2f, TRADA.

- ΕΛΟΤ EN 316 : 2009 «Ξύλινες ινόπλακες - Ορισμός, ταξινόμηση και σύμβολα» σ. 6.
- ΕΛΟΤ EN 382-2 «Ινόπλακες - Προσδιορισμός της επιφανειακής απορρόφησης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για σκληρές πλάκες "Hardboards"».
- ΕΛΟΤ EN 622-1 : 2003 «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις» σ. 2.
- ΕΛΟΤ EN 622-2 : 1998 «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Απαιτήσεις για σκληρές ινόπλακες "Hardboards"».
- ΕΛΟΤ EN 622-3 : 1998 «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 3: Απαιτήσεις για ινόπλακες μέσης σκληρότητας "Mediumboards"».
- ΕΛΟΤ EN 622-4 : 1999 «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 4: Απαιτήσεις για μαλακές ινόπλακες "Softboards"».
- EN 622-5 «Ινόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 5: Απαιτήσεις για ινόπλακες ξηρής μεθόδου "ινόπλακες μέσης πυκνότητας (MDF)"».
- ΕΛΟΤ EN 12369-1 : 2001 «Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 1: Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (OSB), μοριόπλακες και ινόπλακες» σ. 11, 12, 13, 14.

#### **Πηγές Εικόνων «Ξυλεία Επικολημένων Ξυλοφύλλων, LVL»**

- Εικόνα 33, dataholz.com, "lvl.pdf" διαθέσιμη στο <http://www.dataholz.com/cgi-bin/WebObjects/dataholz.woa/wa/baustoff?baustoff=Furnierschichtholz&language=en>, (έγινε η πρόσβαση στις 26 Σεπτεμβρίου 2010).
- Εικόνα 34, Nelsonpine, <http://www.nelsonpine.co.nz/LVLProd.htm>, (έγινε η πρόσβαση στις 15 Οκτώβριος 2010).
- Εικόνα 35, Finnforest.co.uk, "Kerto\_eng[1].pdf σ. 6" διαθέσιμη στο [http://www.finnforest.co.uk/products/engineeredwoodproducts/Documents/Kerto\\_eng%5B1%5D.pdf](http://www.finnforest.co.uk/products/engineeredwoodproducts/Documents/Kerto_eng%5B1%5D.pdf), (έγινε η πρόσβαση στις 20 Οκτώβριος 2010).
- Εικόνα 36, Finnforestus.com, "1234\_080707\_4pg\_MQ.pdf σ. 2" διαθέσιμη στο [http://www.finnforestus.com/SiteCollectionDocuments/masterq/1234\\_080707\\_4pg\\_MQ.pdf](http://www.finnforestus.com/SiteCollectionDocuments/masterq/1234_080707_4pg_MQ.pdf), (έγινε η πρόσβαση στις 20 Οκτώβριος 2010).

#### **Βιβλιογραφία «Ξυλεία Επικολημένων Ξυλοφύλλων, LVL»**

- Νταλός Γ. Κωσταδήμας Β., Μαργαρίτης, Κ. (2004). Σύνθετη πριστή ξυλεία από ξυλόφυλλα LVL. ΕΠΙΠΛΕΟΝ, τευχ. 12, σελ. 52-53.
- "Forestry Insights, New Zealand", [http://www.insights.co.nz/products/processes\\_lvl.aspx](http://www.insights.co.nz/products/processes_lvl.aspx), (έγινε η πρόσβαση στις 26 Σεπτεμβρίου 2010).
- Forest & Wood Products Australia, LVL text.pdf διαθέσιμη στο <http://www.timber.org.au/NTEP/resources/LVL%20text.pdf>, (έγινε η πρόσβαση στις 15 Οκτώβριος 2010).
- Finnforestus.com, "1234\_080707\_4pg\_MQ.pdf" διαθέσιμη στο [http://www.finnforestus.com/SiteCollectionDocuments/masterq/1234\\_080707\\_4pg\\_MQ.pdf](http://www.finnforestus.com/SiteCollectionDocuments/masterq/1234_080707_4pg_MQ.pdf), (έγινε η πρόσβαση στις 20 Οκτώβριος 2010).
- Finnforest.co.uk, "Kerto\_eng[1].pdf σ. 6,8" διαθέσιμη στο [http://www.finnforest.co.uk/products/engineeredwoodproducts/Documents/Kerto\\_eng%5B1%5D.pdf](http://www.finnforest.co.uk/products/engineeredwoodproducts/Documents/Kerto_eng%5B1%5D.pdf), (έγινε η πρόσβαση στις 20 Οκτώβριος 2010).

- Finnforest.com, “Finnforest Kerto\_product backgrounder\_EN.pdf σ.1” διαθέσιμη στο [http://www.finnforest.com/news/company-news/Documents/Finnforest%20Kerto\\_product%20backgrounder\\_EN.pdf](http://www.finnforest.com/news/company-news/Documents/Finnforest%20Kerto_product%20backgrounder_EN.pdf), (έγινε η πρόσβαση στις 20 Οκτώβριος 2010).
- ΕΛΟΤ EN 14279:2004+A1:2009 “Ξυλεία επικολλημένων ξυλοφύλλων (LVL) - Ορισμοί, ταξινόμηση και προδιαγραφές” σ. 7,8,9,30.
- **EN 13986** «Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση» σ. 27,28,29, 30.
- “Forest and Wood Products Research and Development Corporation”, [http://www.azobuild.com/details.asp?ArticleID=8020#\\_Background](http://www.azobuild.com/details.asp?ArticleID=8020#_Background), (έγινε η πρόσβαση στις 20 Οκτώβριος 2010).



## **9.Παράρτημα**

**(Πίνακες Ευρωπαϊκών προτύπων της τεχνικής επιτροπής  
112<sup>38</sup> της CEN)**

---

<sup>38</sup> Επιτροπή για τεχνητές ξυλόπλακες.



A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
1	EN 120	Wood based panels; determination of formaldehyde content; extraction method called the perforator method	1992-07-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχομένης φορμαλδεΐδης - Μέθοδος εκχύλισης, ονομαζόμενη διατρητική	ΕΛΟΤ EN 120	Πανό με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της περιεχομένης φορμαλδεΐδης - Μέθοδος εκχύλισης, ονομαζόμενη διατρητική	1993-07-22	ΌΧΙ
2	CR 213	Particleboards; determination of formaldehyde emission under specified conditions; method called formaldehyde emission method	1984-06-00	Μοριόπλακες - Προσδιορισμός της έκκλησης φορμαλδεΐδης σε καθορισμένες συνθήκες - Μέθοδος έκκλησης φορμαλδεΐδης	ΕΛΟΤ CR 213	Μορισσανίδες - Προσδιορισμός εκπαιτών φορμαλδεΐδης σε καθορισμένες συνθήκες - Μέθοδος εκπαιτών φορμαλδεΐδης	1984-09-15	ΌΧΙ
3	EN 300	Oriented Strand Boards (OSB) - Definitions, classification and specifications	2006-07-00	Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοστεμαχιδίων (OSB) - Ορισμοί, κατηγοριοποίηση και προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 300 E2	Μοριόπλακες προσανατολισμένης δομής (OSB) - Ορισμοί, κατηγοριοποίηση και προδιαγραφές	2007-12-19	ΝΑΙ
4	EN 309	Particleboards - Definition and classification	2005-01-00	Μοριόπλακες - Ορισμός και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 309 E2	Μορισσανίδες - Ορισμός και ταξινόμηση	2005-08-11	ΝΑΙ
5	EN 310	Wood based panels; determination of modulus of elasticity in bending and of bending strength	1993-02-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη	ΕΛΟΤ EN 310	Πανό με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη	1994-07-06	ΌΧΙ
6	EN 311	Wood based panels - Surface soundness - Test method	2002-05-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Επιφανειακή αποκόλληση - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 311 E2	Πετάσματα με βάση το ξύλο - Επιφανειακή αποκόλληση - Μέθοδος δοκιμής	2002-11-19	ΌΧΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
7	prEN 312	Particleboards - Specifications / Note: Intended as replacement for EN 312 (2003-08)	2009-06-00	Μορίπλεκτες - Προδιαγραφές / Σημείωση: Προορίζεται να αντικαταστήσει το EN 312 (2003-08)	ΕΛΟΤ prEN 312	Μορισανίδες - Προδιαγραφές		ΌΧΙ
8	EN 312	Particleboards - Specification / Note: To be replaced by prEN 312 (2009-06)	2003-08-00	Μορίπλεκτες - Προδιαγραφές / Σημείωση: Θα αντικατασταθεί από το prEN 312 (2009-06)	ΕΛΟΤ EN 312	Μορισανίδες - Προδιαγραφές	2004-12-22	ΝΑΙ
9	EN 313-1	Plywood - Classification and terminology - Part 1: Classification	1996-03-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση και ορολογία - Μέρος 1: Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 313.01 Ε2	Κοντραπλακέ - Ταξινόμηση και ορολογία - Μέρος 1: Ταξινόμηση	1997-10-21	ΌΧΙ
10	EN 313-2	Plywood - Classification and terminology - Part 2: Terminology	1999-10-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση και ορολογία - Μέρος 2: Ορολογία	ΕΛΟΤ EN 313.02 Ε2	Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση και ορολογία - Μέρος 2: Ορολογία	2000-02-03	ΌΧΙ
11	EN 314-1	Plywood - Bonding quality - Part 1: Test methods	2004-12-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέρος 1: Μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 314.01 Ε2	Κοντραπλακέ - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέρος 1: Μέθοδοι δοκιμών	2005-06-28	ΝΑΙ
12	EN 314-2	Plywood - Bonding quality - Part 2: Requirements	1993-02-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέρος 2: Απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN 314.02	Κοντραπλακέ - Ποιότητα συνδέσεως - Μέρος 2: Απαιτήσεις	1994-07-06	ΌΧΙ
13	EN 315	Plywood - Tolerances for dimensions	2000-07-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ανοχές διαστάσεων	ΕΛΟΤ EN 315 Ε2	Αντικολλητή ξυλεία - Ανοχές διαστάσεων	2001-01-10	ΌΧΙ
14	EN 316	Wood fiberboards - Definition, classification and symbols	2009-03-00	Ξύλινες ινώπλεκτες - Ορισμός, ταξινόμηση και σύμβολα	ΕΛΟΤ EN 316 Ε2	Ξύλινες ινώσάνιδες - Ορισμός, ταξινόμηση και σύμβολα	2009-10-16	ΌΧΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
15	EN 317	Particleboards and fiberboards; determination of swelling in thickness after immersion in water	1993-02-00	Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της διόγκωσης ως προς το πάχος μετά από εμβάπτιση σε νερό	ΕΛΟΤ EN 317	Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό	1994-07-19	ΌΧΙ
16	EN 318	Wood based panels - Determination of dimensional changes associated with changes in relative humidity	2002-03-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των μεταβολών των διαστάσεων σε συνάρτηση με τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας	ΕΛΟΤ EN 318 E2	Πανώ με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός των μεταβολών των διαστάσεων σε συνάρτηση με τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας	2002-10-15	ΌΧΙ
17	EN 319	Particleboards and fiberboards; determination of tensile strength perpendicular to the plane of the board	1993-02-00	Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας	ΕΛΟΤ EN 319	Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας	1994-01-17	ΝΑΙ
18	EN 320	Fiberboards; determination of resistance to axial withdrawal of screws	1993-02-00	Ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης σε αξονική εξόγκευση βιδιών	ΕΛΟΤ EN 320	Ινοσανίδες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην αποκόλληση βίδας κατά μήκος του άξονά της	1994-01-17	ΌΧΙ
19	EN 321	Wood based panels - Determination of moisture resistance under cyclic test conditions	2001-11-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υγρασία υπό συνθήκες κυκλικής δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 321 E2	Πανώ με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υγρασία υπό συνθήκες κυκλικής δοκιμής	2002-04-15	ΌΧΙ
20	EN 322	Wood based panels; determination of moisture content	1993-02-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας	ΕΛΟΤ EN 322	Πανώ με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας	1994-01-17	ΌΧΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
21	EN 323	Wood based panels; determination of density	1993-02-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN 323	Πανώ με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της πυκνότητας	1994-01-17	ΝΑΙ
22	EN 324-1	Wood based panels; determination of dimensions of boards; part 1: Determination of thickness, width and length	1993-02-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 1: Προσδιορισμός πάχους, πλάτους και μήκους	ΕΛΟΤ EN 324.01	Πανώ με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός των διαστάσεων των σανίδων - Μέρος 1: Προσδιορισμός πάχους, πλάτους και μήκους	1994-01-17	ΝΑΙ
23	EN 324-2	Wood based panels; determination of dimensions of boards; part 2: Determination of squareness and edge straightness	1993-02-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας και της ευθύτητας των ακμών	ΕΛΟΤ EN 324.02	Πανώ με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός των διαστάσεων των πλακών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας και της ευθύτητας των ακμών	1994-01-17	ΌΧΙ
24	EN 325	Wood based panels; determination of dimensions of test pieces	1993-02-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός διαστάσεων δοκιμίων	ΕΛΟΤ EN 325	Πανώ με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός διαστάσεων δοκιμίων	1994-01-17	ΌΧΙ
25	EN 326-1	Wood based panels - Sampling, cutting and inspection - Part 1: Sampling and cutting of test pieces and expression of test results	1994-02-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία και κοπή δοκιμίων και τρόπος έκφρασης αποτελεσμάτων δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 326.01	Πανώ με βάση από ξύλο - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία και κοπή δοκιμίων και έκφραση αποτελεσμάτων δοκιμών	1994-10-21	ΌΧΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διτλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
26	prEN 326-2	Wood based panels - Sampling, cutting and inspection - Part 2: Initial type testing and factory production control / Note: Intended as replacement for EN 326-2 (2000-07)	2008-05-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Αρχικό είδος δοκιμής και έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο / Σημείωση : Προορίζεται να αντικαταστήσει το EN 326-2 (2000-07)	ΕΛΟΤ prEN 326-2	Πετάσματα με βάση το ξύλο - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2 : Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο		ΌΧΙ
27	EN 326-2	Wood based panels - Sampling, cutting and inspection - Part 2: Quality control in the factory / Note: To be replaced by prEN 326-2 (2008-05)	2000-07-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο / Σημείωση : Θα αντικατασταθεί από το prEN 326-2 (2008-05)	ΕΛΟΤ EN 326.02	Πετάσματα με βάση το ξύλο - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2 : Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο	2000-10-26	ΝΑΙ
28	EN 326-2/AC	Wood based panels - Sampling, cutting and inspection - Part 2: Quality control in the factory	2005-12-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2: Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο	ΕΛΟΤ EN 326-2/AC	Πετάσματα με βάση το ξύλο - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 2 : Έλεγχος ποιότητας στο εργοστάσιο		ΌΧΙ
29	EN 326-3	Wood based panels - Sampling, cutting and inspection - Part 3: Inspection of an isolated lot of panels	2003-11-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 3: Έλεγχος απομονωμένης παρτίδας πετασμάτων	ΕΛΟΤ EN 326.03 E2	Πετάσματα με βάση το ξύλο - Δειγματοληψία, κοπή και έλεγχος - Μέρος 3: Έλεγχος απομονωμένης παρτίδας πετασμάτων	2004-12-23	ΝΑΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διτλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη Ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
30	EN 335-3	Durability of wood and wood based products - Definition of hazard classes of biological attack - Part 3: Application to wood based panels	1995-07-00	Αντοχή ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής - Μέρος 3: Εφαρμογή σε Τεχνητές ξυλόπλακες	ΕΛΟΤ EN 335.03	Αντοχή ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής - Μέρος 3: Εφαρμογή σε ξύλλα με βάση το ξύλο	1996-04-26	Όχι
31	EN 382-1	Fiberboards; determination of surface absorption; part 1: test method for dry process fiberboards	1993-02-00	Ισόπλακες - Προσδιορισμός της επιφανειακής απορρόφησης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για ισόπλακες ξηρής μεθόδου	ΕΛΟΤ EN 382.01	Ισόπλακες - Προσδιορισμός της επιφανειακής απορρόφησης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής των ισόπλων ξηρής διαδικασίας παραγωγής	1994-07-19	Όχι
32	EN 382-2	Fiberboards; determination of surface absorption; part 2: test method for hardboards	1993-11-00	Ισόπλακες - Προσδιορισμός της επιφανειακής απορρόφησης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για σκληρές ισόπλακες	ΕΛΟΤ EN 382.02	Ισοσανίδες - Προσδιορισμός της επιφανειακής απορρόφησης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για σκληρές σανίδες	1994-10-21	Όχι
33	EN 622-1	Fiberboards - Specifications - Part 1: General requirements	2003-04-00	Ισόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN 622.01 Ε2	Ισοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	2003-09-26	Όχι
34	EN 622-2	Fiberboards - Specifications - Part 2: Requirements for hardboards	2004-04-00	Ισόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Απαιτήσεις για σκληρές ισόπλακες	ΕΛΟΤ EN 622.02 Ε2	Ισοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Απαιτήσεις για σκληρές σανίδες	2005-02-04	Όχι
35	EN 622-2/AC	Fiberboards - Specifications - Part 2: Requirements for hardboards	2005-12-00	Ισόπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Απαιτήσεις για σκληρές ισόπλακες	ΕΛΟΤ EN 622-2/AC	Ισοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Απαιτήσεις για σκληρές σανίδες		Όχι



A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
36	EN 622-3	Fiberboards - Specifications - Part 3: Requirements for mediumboards	2004-04-00	Νάπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 3: Απαιτήσεις για νάπλακες μέσης σκληρότητας	ΕΛΟΤ EN 622.03 E2	Ινοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 3: Απαιτήσεις για ημισκληρές σανίδες	2005-02-04	ΌΧΙ
37	EN 622-4	Fiberboards - Specifications - Part 4: Requirements for softboards	2009-11-00	Νάπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 4: Απαιτήσεις για μαλακές νάπλακες	ΕΛΟΤ EN 622.04	Ινοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 4: Απαιτήσεις για ινοσανίδες μόνωσης	1999-02-11	ΌΧΙ
38	EN 622-5	Fiberboards - Specifications - Part 5: Requirements for dry process boards (MDF)	2009-11-00	Νάπλακες - Προδιαγραφές - Μέρος 5: Απαιτήσεις για νάπλακες ξηρής μεθόδου (MDF)	ΕΛΟΤ EN 622.05 E3	Ινοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 5: Απαιτήσεις για ινοσανίδες που παράγονται με διεργασία εν ξηρώ (MDF)	2010-02-08	ΌΧΙ
39	EN 633	Cement-bonded particleboards: definition and classification	1993-10-00	Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Ορισμός και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 633	Τσιμεντοκολλητές μοριοσανίδες - Ορισμός και ταξινόμηση	1994-10-24	ΌΧΙ
40	EN 634-1	Cement-bonded particleboards - Specifications - Part 1: General requirements	1995-03-00	Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN 634.01	Μοριοσανίδες συνδεόμενες με τσιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	1995-11-30	ΝΑΙ
41	EN 634-2	Cement-bonded particleboards - Specifications - Part 2: Requirements for OPC bonded particleboards for use in dry, humid and external conditions	2007-02-00	Μοριόπλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 2: Απαιτήσεις μοριοπλακών συνδεόμενων με τσιμέντο Πόρτλαντ (OPC) για χρήση σε ξηρές, υγρές και εξωτερικές συνθήκες	ΕΛΟΤ EN 634.02 E2	Μοριοσανίδες συνδεόμενες με τσιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 2: Απαιτήσεις μοριοσανίδων συνδεόμενων με τσιμέντο Πόρτλαντ (OPC) για χρήση σε ξηρές, υγρές και εξωτερικές συνθήκες	2008-01-08	ΝΑΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
42	EN 635-1	Plywood - Classification by surface appearance - Part 1: General	1994-12-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 1: Γενικά	ΕΛΟΤ EN 635.01	Κοντραπλακέ - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 1: Γενικά	1995-11-30	ΝΑΙ
43	EN 635-2	Plywood - Classification by surface appearance - Part 2: Hardwood	1995-05-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 2: Ξυλεία πλατυφύλλων	ΕΛΟΤ EN 635.02	Κοντραπλακέ - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 2: Φυλλοβόλα	1996-04-26	ΝΑΙ
44	EN 635-3	Plywood - Classification by surface appearance - Part 3: Softwood	1995-05-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 3: Ξυλεία κωνοφόρων	ΕΛΟΤ EN 635.03	Κοντραπλακέ - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 3: Μη φυλλοβόλα	1996-04-25	ΝΑΙ
45	CEN/TS 635-4	Plywood - Classification by surface appearance - Part 4: Parameters of ability for finishing, guideline	2007-08-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την εμφάνιση της εξωτερικής επιφανείας - Μέρος 4: Παράμετροι σχετικοί με την ικανότητα φινιρίσματος, κατευθυντήρια οδηγία	ΕΛΟΤ CEN/TS 635.04	Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 4: Παράμετροι σχετικοί με την ικανότητα φινιρίσματος, κατευθυντήρια οδηγία	2009-02-24	ΝΑΙ
46	EN 635-5	Plywood - Classification by surface appearance - Part 5: Methods for measuring and expressing characteristics and defects	1999-03-00	Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση σύμφωνα με την εμφάνιση της εξωτερικής επιφανείας - Μέρος 5: Μέθοδοι μέτρησης και έκφρασης των χαρακτηριστικών και των ελαττωμάτων	ΕΛΟΤ EN 635.05	Κοντραπλακέ - Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση - Μέρος 5: Μέθοδοι μέτρησης και έκφρασης των χαρακτηριστικών και των ελαττωμάτων	1999-04-29	ΟΧΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
47	EN 636	Plywood - Specifications	2003-07-00	Αντικαταστή ξυλεία - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 636	Κόντραπλάκέ - Προδιαγραφές	2004-03-11	ΝΑΙ
48	EN 717-1	Wood based panels - Determination of formaldehyde release - Part 1: Formaldehyde emission by the chamber method	2004-10-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 1: Έκκλιση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο του θαλάμου	ΕΛΟΤ EN 717.01	Πετάσματα με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 1: Εκπιμπή φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο του θαλάμου	2005-04-21	ΝΑΙ
49	EN 717-2	Wood based panels - Determination of formaldehyde release - Part 2: Formaldehyde release by the gas analysis method	1994-11-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 2: Έκκλιση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο ανάλυσης αερίων	ΕΛΟΤ EN 717.02	Πανά με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της αποβολής φορμαλδεΐδης - Μέρος 2: Απ'αβολή φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο ανάλυσης αερίων	1995-07-14	ΌΧΙ
50	EN 717-2/AC	Wood based panels - Determination of formaldehyde release - Part 2: Formaldehyde release by the gas analysis method; Amendment A C	2002-07-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 2: Έκκλιση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο ανάλυσης αερίων. Διορθωτικό κείμενο AC	ΕΛΟΤ EN 717.02/AC	Πανά με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της αποβολής φορμαλδεΐδης - Μέρος 2: Απ'αβολή φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο ανάλυσης αερίων	1995-07-14	ΌΧΙ
51	EN 717-3	Wood based panels - Determination of formaldehyde release - Part 3: Formaldehyde release by the flask method	1996-03-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΐδης - Μέρος 3: Έκκλιση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο της φιάλης	ΕΛΟΤ EN 717.03	Πανά με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός εκχύλισης φορμαλδεΐδης - Μέρος 3: Εκχύλιση φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο της φιάλης	1997-10-21	ΌΧΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
52	EN 1058	Wood based panels - Determination of characteristic 5-percentile values and characteristic mean values	2009-11-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών (5%) των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN 1058	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας	1996-02-12	ΝΑΙ
53	EN 1072	Plywood - Description of bending properties for structural plywood	1995-07-00	Αντικαταστή ξυλεία - Περιγραφή των καμπτικών ιδιοτήτων της δομικής αντικαταστήτης ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 1072	Κοντραπλακέ - Περιγραφή των καμπτικών ιδιοτήτων κοντραπλακέ δομικής χρήσης	1996-04-26	ΝΑΙ
54	EN 1087-1	Particleboards - Determination of moisture resistance - Part 1: Boil test	1995-02-00	Μορίσπιακες - Προσδιορισμός της αντίστασης σε υγρασία - Μέρος 1: Δοκιμή βρασμού	ΕΛΟΤ EN 1087.01	Μοριοσανίδες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υγρασία - Μέρος 1: Δοκιμή σε ζέον ύδωρ	1995-11-30	ΌΧΙ
55	CEN/TS 1099	Plywood - Biological durability - Guidance for the assessment of plywood for use in different use classes	2007-08-00	Αντικαταστή ξυλεία - Ανθεκτικότητα σε βιολογική προσβολή - Οδηγία για την αξιολόγηση της αντικαταστήτης ξυλείας για χρήση της σε διάφορες κατηγορίες χρήσεων	ΕΛΟΤ CEN/TS 1099	Αντικαταστή ξυλεία - Βιολογική αντοχή - Οδηγία για την αξιολόγηση της αντικαταστήτης ξυλείας για χρήση της σε διάφορες κατηγορίες χρήσεων	2009-02-24	ΝΑΙ
56	EN 1128	Cement-bonded particleboards - Determination of hard body impact resistance	1995-10-00	Μορίσπιακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προσδιορισμός της αντοχής σε κρούση από σκληρό σώμα	ΕΛΟΤ EN 1128	Μοριοσανίδες με συγκολλητικό υλικό το τσιμέντο - Προσδιορισμός της αντοχής σε κρούση από σκληρό σώμα	1996-02-20	ΝΑΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
57	ENV 1156	Wood based panels - Determination of duration of load and creep factors	1998-12-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και συντελεστή ερπυσμού	ΕΛΟΤ ENV 1156	Φύλλα με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και συντελεστή ερπυσμού	1999-05-03	ΌΧΙ
58	EN 1328	Cement-bonded particleboards - Determination of frost resistance	1996-08-00	Μοριοπίλακες συγκολλημένες με τσιμέντο - Προσδιορισμός αντοχής σε παγετό	ΕΛΟΤ EN 1328	Μοριοσανίδες συνδεδεμένες με τσιμέντο - Προσδιορισμός αντοχής σε παγετό	1997-10-01	ΌΧΙ
59	EN 12369-1	Wood based panels - Characteristic values for structural design - Part 1: OSB, particleboards and fiberboards	2001-01-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό φορέων - Μέρος 1: OSB, μοριοπίλακες και ινώδεις	ΕΛΟΤ EN 12369.01	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 1: OSB, μοριοσανίδες και ιωσανίδες	2001-03-13	ΌΧΙ
60	prEN 12369-2	Wood based panels - Characteristic values for structural design - Part 2: Plywood / Note: Intended as replacement for EN 12369-2 (2004-02)	2009-06-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό φορέων - Μέρος 2: Αντικαταστήσει / Σημείωση : Θα αντικαταστήσει το EN 12369-2 (2004-02)	ΕΛΟΤ prEN 12369-2	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 2: Κοντραπλακέ		ΌΧΙ
61	EN 12369-2	Wood based panels - Characteristic values for structural design - Part 2: Plywood / Note: To be replaced by prEN 12369-2 (2009-06)	2004-02-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό φορέων - Μέρος 2: Αντικαταστήσει / Σημείωση : Θα αντικατασταθεί από το prEN 12369-2 (2009-06)	ΕΛΟΤ EN 12369.02	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 2: Κοντραπλακέ	2005-01-20	ΝΑΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
62	EN 12369-3	Wood based panels - Characteristic values for structural design - Part 3: Solid wood panels	2008-11-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό φορέων - Μέρος 3: Ξυλόπλακα από φυσική ξυλεία	ΕΛΟΤ EN 12369.03	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο - Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων - Μέρος 3: Πλάκες με στοιχεία συμπαγούς ξυλείας	2010-05-07	ΌΧΙ
63	EN 12775	Solid wood panels - Classification and terminology	2001-01-00	Ξυλόπλακα από φυσική ξυλεία - Ταξινόμηση και ορολογία	ΕΛΟΤ EN 12775	Φύλλα από συμπαγές ξύλο - Ταξινόμηση και ορολογία	2001-10-31	ΌΧΙ
64	FprEN 12871	Wood based panels - Performance specifications and requirements for load bearing boards for use in floors, walls and roofs / Note: Intended as replacement for EN 12871 (2001-05)	2009-10-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προδιαγραφές για επιδόσεις και απαιτήσεις λειτουργίας για φέρουσες ξυλόπλακες σε πατώματα, τοίχους και στέγες / Σημείωση: Θα αντικαταστήσει το EN 12871 (2001-05)	ΕΛΟΤ FprEN 12871	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο - Προδιαγραφές για επιδόσεις λειτουργίας σε δάπεδα, τοίχους και σκεπές		ΌΧΙ
65	EN 12871	Wood based panels - Performance specifications and requirements for load bearing boards for use in floors, walls and roofs / Note: To be replaced by FprEN 12871 (2009-10), prEN 12871 (2008-06)	2001-05-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προδιαγραφές για επιδόσεις και απαιτήσεις λειτουργίας για φέρουσες ξυλόπλακες σε πατώματα, τοίχους και στέγες / Σημείωση: Θα αντικατασταθεί από το FprEN 12871 (2009-10), prEN 12871 (2008-06)	ΕΛΟΤ EN 12871	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο - Προδιαγραφές για επιδόσεις λειτουργίας σε δάπεδα, τοίχους και σκεπές	2001-12-13	ΌΧΙ
66	CEN/TS 12872	Wood based panels - Guidance on the use of load bearing boards in floors, walls and roofs	2007-08-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Οδηγίες για την χρήση φερουσών ξυλόπλακών σε πατώματα, τοίχους και στέγες	ΕΛΟΤ CEN/TS 12872	Τεχνητές ξυλόπλακες - Οδηγίες για την χρήση φερουσών ξυλόπλακών σε δάπεδα, τοίχους και στέγες	2008-04-03	ΝΑΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
67	EN 13017-1	Solid wood panels - Classification by surface appearance - Part 1: Softwood	2000-11-00	Ξυλόπλακα από φυσική ξυλεία - Ταξινόμηση με βάση την εμφάνιση της εξωτερικής επιφάνειας - Μέρος 1: Ξυλεία κωνοφόρων	ΕΛΟΤ EN 13017.01	Φύλλα από συμπαγές ξύλο - Ταξινόμηση με βάση την εμφάνιση της επιφάνειας - Μέρος 1: Μαλακή ξυλεία	2001-10-26	ΌΧΙ
68	EN 13017-2	Solid wood panels - Classification by surface appearance - Part 2: Hardwood	2000-11-00	Ξυλόπλακα από φυσική ξυλεία - Ταξινόμηση με βάση την εμφάνιση της εξωτερικής επιφάνειας - Μέρος 2: Ξυλεία πλατυφύλλων	ΕΛΟΤ EN 13017.02	Φύλλα από συμπαγές ξύλο - Ταξινόμηση με βάση την εμφάνιση της επιφάνειας - Μέρος 2: Σκληρή ξυλεία	2001-10-26	ΌΧΙ
69	EN 13353	Solid wood panels (SWP) - Requirements	2008-11-00	Ξυλόπλακα από φυσική ξυλεία - Απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN 13353 E2	Φύλλα από συμπαγές ξύλο (SWP) - Απαιτήσεις	2009-10-08	ΌΧΙ
70	EN 13354	Solid wood panels (SWP) - Bonding quality - Test method	2008-11-00	Ξυλόπλακα από φυσική ξυλεία - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 13354	Φύλλα από συμπαγές ξύλο - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέθοδος δοκιμής	2009-10-16	ΌΧΙ
71	EN 13446	Wood based panels - Determination of withdrawal capacity of fasteners	2002-05-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός της ικανότητας εξόσκυψης των συνδέσμων	ΕΛΟΤ EN 13446	Πελάσματα με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της ικανότητας εξόσκυψης των στερεωτικών	2002-11-13	ΌΧΙ
72	EN 13810-1	Wood based panels - Floating floors - Part 1: Performance specifications and requirements	2002-12-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Κολυπητά δάπεδα - Μέρος 1: Προδιαγραφές επιδόσεων και απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN 13810.01	Πελάσματα με βάση το ξύλο - Κολυπητά δάπεδα - Μέρος 1: Προδιαγραφές επιδόσεων και απαιτήσεις	2003-06-26	ΌΧΙ
73	CEN/TS 13810-	Wood based panels - Floating floors - Part 2: Test methods	2003-04-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Κολυπητά δάπεδα - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ CEN/TS 13810.02	Πελάσματα με βάση το ξύλο - Κολυπητά δάπεδα - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής	2003-11-10	ΌΧΙ

A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
74	EN 13879	Wood based panels - Determination of edgewise bending properties	2002-05-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Προσδιορισμός των καμπτικών ιδιοτήτων ως προς τις στενές πλευρές	ΕΛΟΤ EN 13879	Πάνω με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός των πλευρικών καμπτικών ιδιοτήτων	2002-09-04	ΌΧΙ
75	EN 13986	Wood based panels for use in construction - Characteristics, evaluation of conformity and marking	2004-10-00	Τεχνητές ξυλόπλακες για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση	ΕΛΟΤ EN 13986 E2	Πετάσματα με βάση το ξύλο για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση	2005-04-22	ΝΑΙ
76	prEN 14272	Plywood - Calculation method for some mechanical properties / Note: Intended as replacement for EN 14272 (2002-06)	2009-12-00	Αντικαταστήσιμη ξυλεία - Μέθοδος υπολογισμού ορισμένων μηχανικών ιδιοτήτων / Σημείωση : Θα αντικαταστήσει το EN 14272 (2002-06)	ΕΛΟΤ prEN 14272	Κοντραπλακέ - Μέθοδος υπολογισμού ορισμένων μηχανικών ιδιοτήτων		ΌΧΙ
77	ENV 14272	Plywood - Calculation method for some mechanical properties / Note: To be replaced by prEN 14272 (2009-12)	2002-06-00	Αντικαταστήσιμη ξυλεία - Μέθοδος υπολογισμού ορισμένων μηχανικών ιδιοτήτων / Σημείωση : Θα αντικατασταθεί από το prEN 14272 (2009-12)	ΕΛΟΤ ENV 14272	Κοντραπλακέ - Μέθοδος υπολογισμού ορισμένων μηχανικών ιδιοτήτων	2003-10-01	ΌΧΙ
78	EN 14279+A1	Laminated Veneer Lumber (LVL) - Definitions, classification and specifications	2009-03-00	Ξυλεία επικολλημένων ξυλοφύλλων (LVL) - Ορισμοί, ταξινόμηση και προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 14279	Πολυστρωματικές επικαλυμμένες ξυλείας (LVL) - Ορισμοί, ταξινόμηση και προδιαγραφές	2005-07-04	ΌΧΙ



A/A	Κωδικός Προτύπου (CEN)	Αγγλικός Τίτλος (CEN)	Ημερομηνία Έκδοσης (CEN)	Ελληνικός Τίτλος (Μετάφραση στο πλαίσιο της διπλωματικής)	Κωδικός Προτύπου (ΕΛΟΤ)	Ελληνικός Τίτλος (μετάφραση ΕΛΟΤ)	Ημερομηνία Υιοθέτησης Προτύπου από τον ΕΛΟΤ	Υπαρξη ελληνικής μετάφρασης από τον ΕΛΟΤ
79	EN 14322	Wood based panels - Melamine faced boards for interior uses - Definitions, requirements and classification	2004-03-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Πλάκες με επένδυση μελαμίνης για χρήση σε εσωτερικούς χώρους - Ορισμοί, απαιτήσεις και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 14322	Πετάρσματα με βάση το ξύλο - Πετάρσματα με επικάλυψη μελαμίνης για χρήση σε εσωτερικούς χώρους - Ορισμοί, απαιτήσεις και ταξινόμηση	2005-02-04	ΝΑΙ
80	EN 14323	Wood based panels - Melamine faced boards for interior uses - Test methods	2004-03-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Πλάκες με επένδυση μελαμίνης για χρήση σε εσωτερικούς χώρους - Μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 14323	Πετάρσματα με βάση το ξύλο - Πετάρσματα με επικάλυψη μελαμίνης για χρήση σε εσωτερικούς χώρους - Μέθοδοι δοκιμής	2005-02-04	ΝΑΙ
81	EN 14354	Wood based panels - Wood veneer floor covering	2004-12-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Ξυλόφυλλα για επικαλύψεις δαπέδων	ΕΛΟΤ EN 14354	Πετάρσματα με βάση το ξύλο - Επικαλύψεις δαπέδων από πλακάκι	2005-07-04	ΝΑΙ
82	EN 14354/AC	Wood based panels - Wood veneer floor covering	2006-11-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Ξυλόφυλλα για επικαλύψεις δαπέδων	ΕΛΟΤ EN 14354/AC	Πετάρσματα με βάση το ξύλο - Επικαλύψεις δαπέδων από πλακάκι		ΌΧΙ
83	EN 14755	Extruded particleboards - Specifications	2005-10-00	Εξελασμένες μοριοπλακες - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 14755	Εξελασμένες μοριοσανίδες - Προδιαγραφές	2006-02-08	ΝΑΙ
84	CEN/TS 14966	Wood based panels - Small scale indicative test methods for certain mechanical properties	2005-05-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Μέθοδοι ενδεικτικών ελέγχων μικρής κλίμακας για συγκεκριμένες μηχανικές ιδιότητες	ΕΛΟΤ CEN/TS 14966	Τεχνητές ξυλόπλακες - Μέθοδοι ενδεικτικών ελέγχων μικρής κλίμακας για συγκεκριμένες μηχανικές ιδιότητες	2008-09-10	ΝΑΙ
85	EN 15197	Wood based panels - Flaxboards - Specifications	2007-02-00	Τεχνητές ξυλόπλακες - Πλάκες από λινάρι - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 15197	Τεχνητές ξυλόπλακες - Πλάκες από λινάρι - Προδιαγραφές	2008-03-12	ΝΑΙ

