



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Καινοτόμα Προϊόντα Ξύλου

Δρ. Νταλός Γεώργιος
Καθηγητής, Τμήμα ΔΕΞΥΣ, ΠΘ
Διευθυντής, Ινστιτούτο Ξύλου, Επίπλου &
Ξύλινης Συσκευασίας

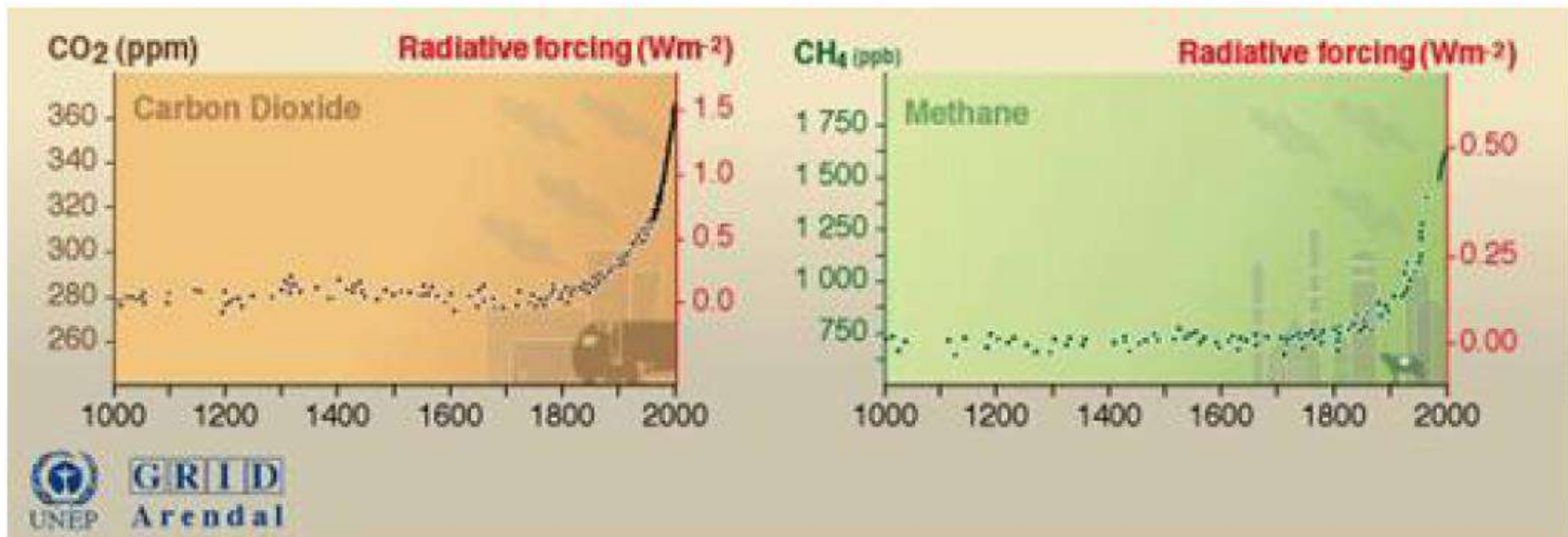
Δρ. Δημήτριος Κουτσιανίτης
Επ. Καθηγητής, Τμήμα ΔΔΦΠ, ΓΠΑ
Ερευν. Συνεργάτης, Ινστιτούτο Ξύλου,
Επίπλου & Ξύλινης Συσκευασίας

Ανάγκες που διαμορφώνουν

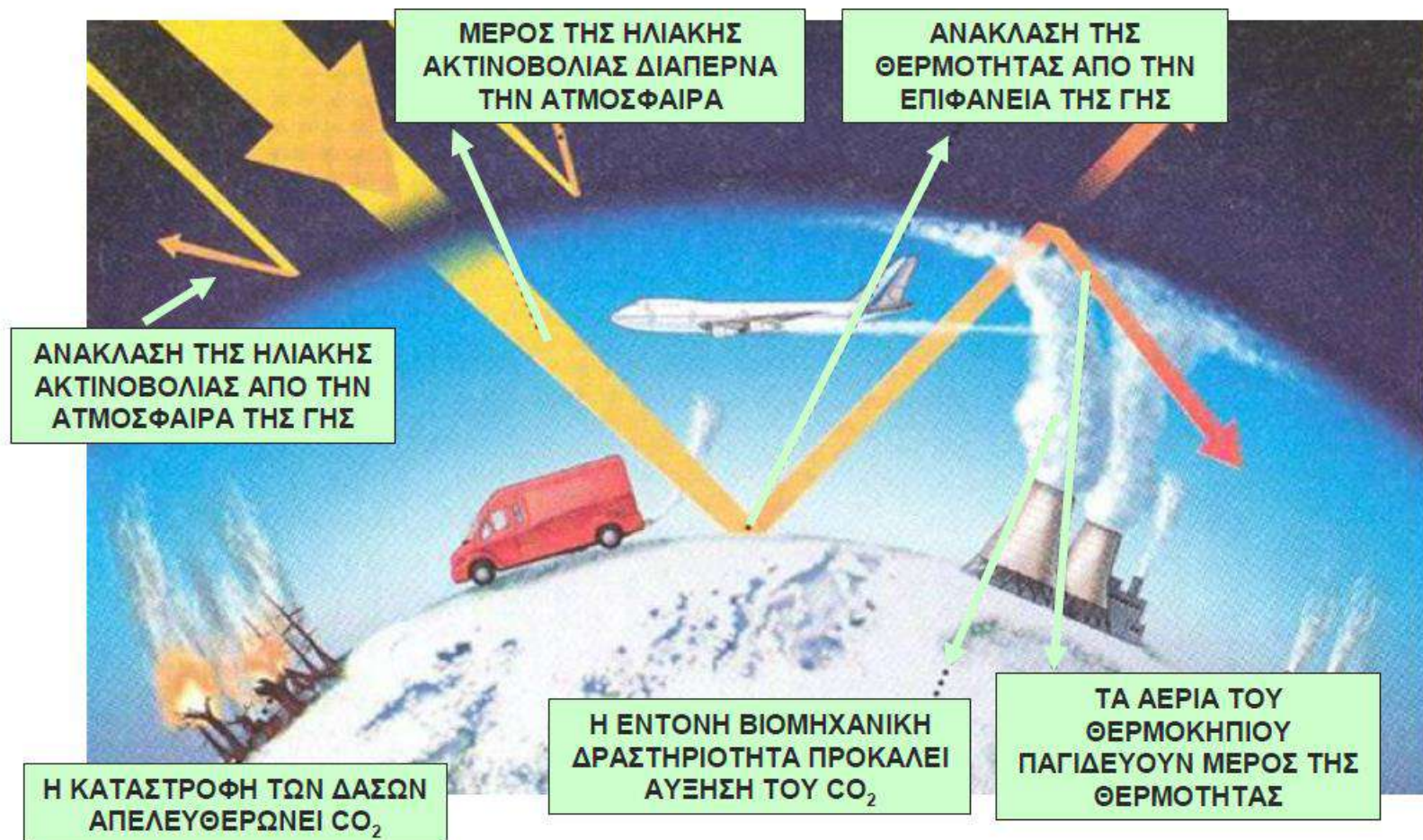
-ανάγκες που έχουν δημιουργηθεί στην αγορά
-ανάγκη χρήσης νέων υλικών

ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΞΥΛΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

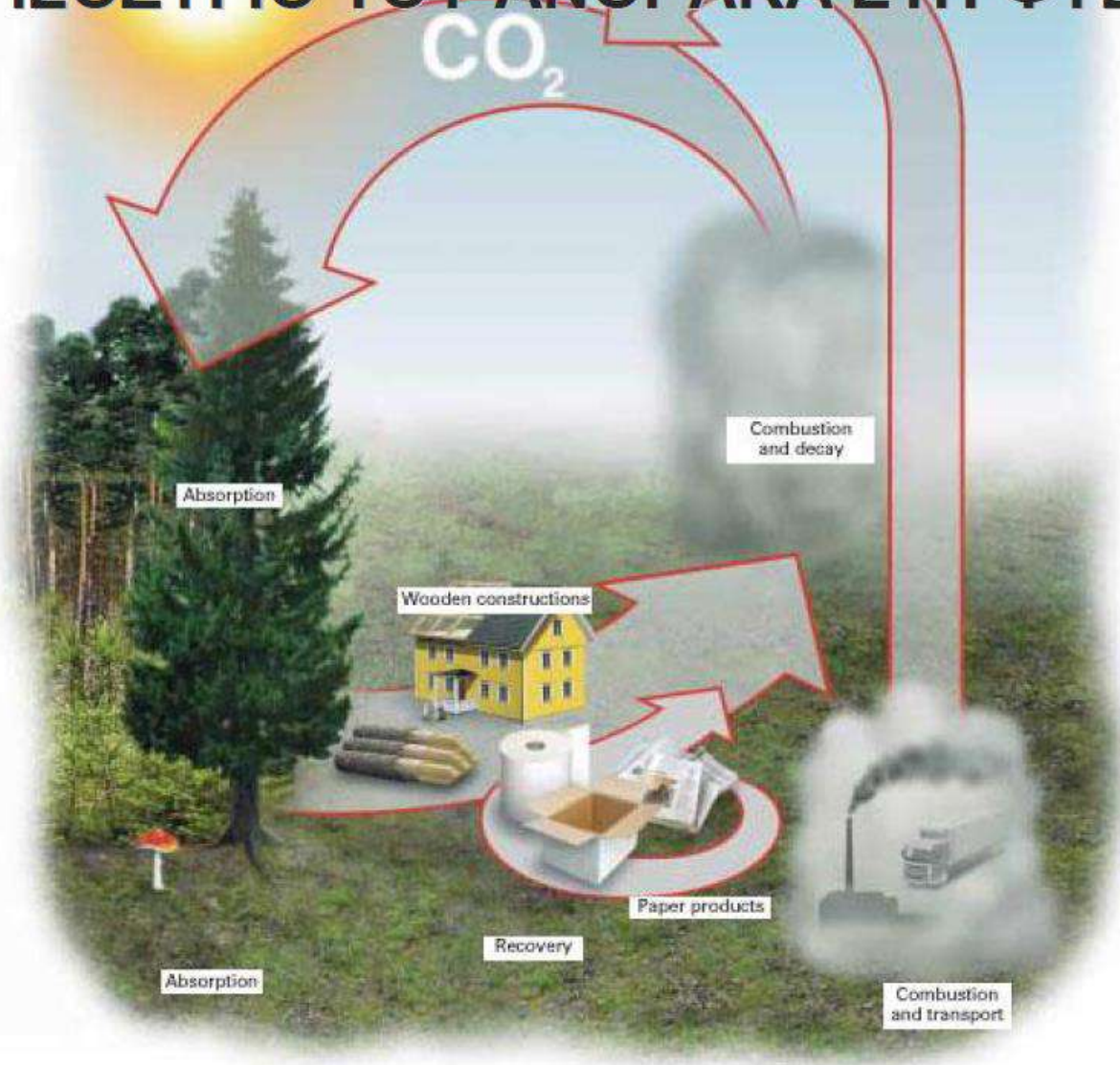
ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ CO₂ ΚΑΙ CH₄ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ



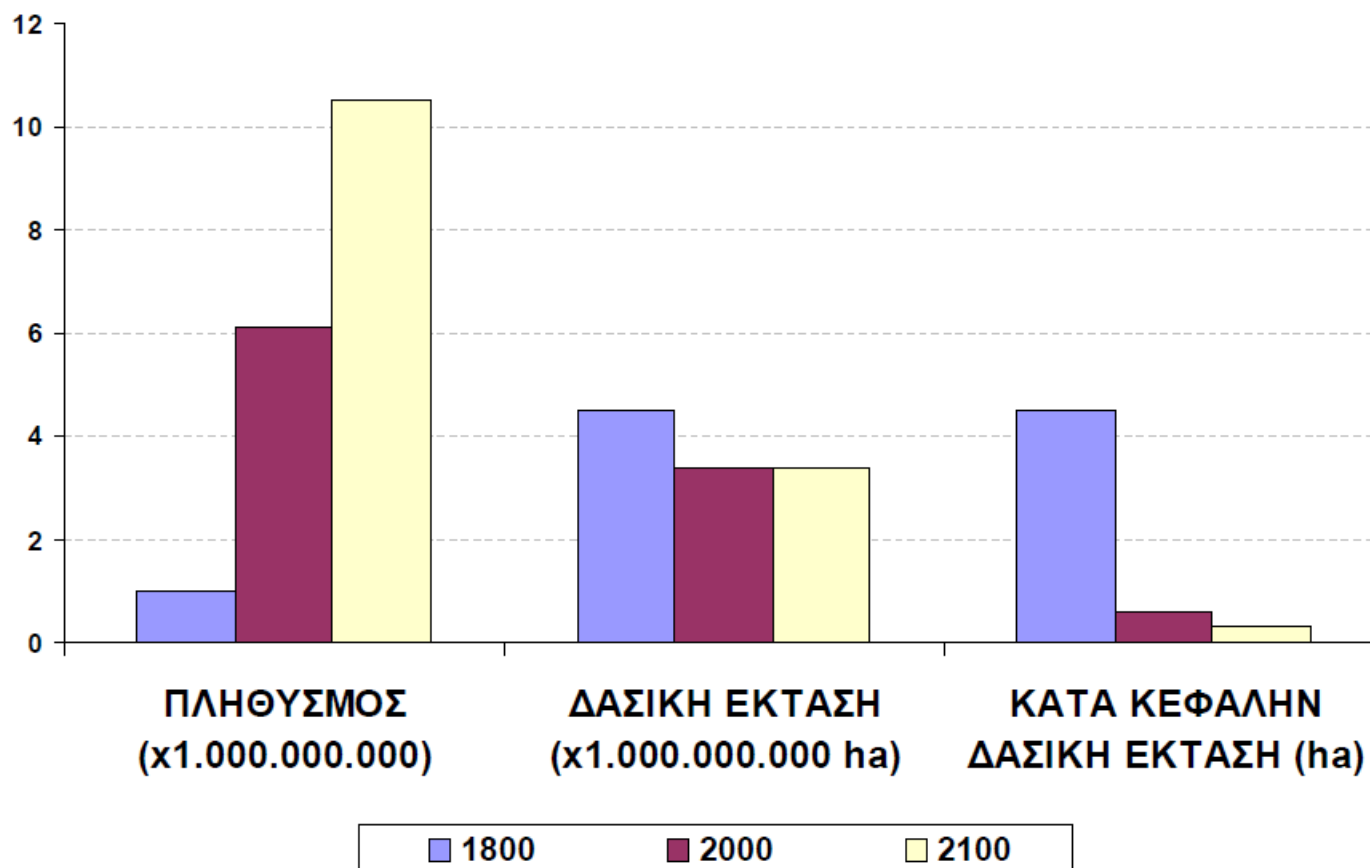
ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ



Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΔΑΣΟΥΣ ΣΤΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΗ ΦΥΣΗ



ΔΑΣΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΕ ΚΑΘΕ ΚΑΤΟΙΚΟ ΤΗΣ ΓΗΣ



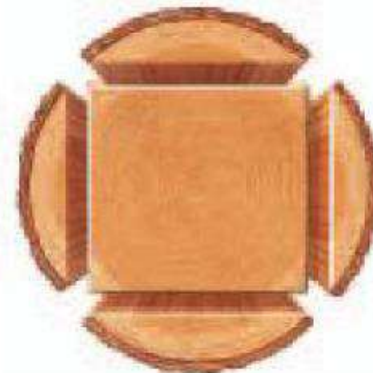
ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΞΥΛΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ

Τα τελευταία χρόνια η πριστή ξυλεία δεν είναι ίδιας ποιότητας με αυτήν παλαιότερων καιρών.

Η αποψίλωση δασών μεγάλων διαστάσεων έχει διογκώσει το πρόβλημα της διαθεσιμότητας συμπαγούς ξύλου καλής ποιότητας

Σε μεγάλη διαθεσιμότητα υπάρχει ξύλο με μικρές διαστάσεις, μεγάλη υγρασία, αρκετά σφάλματα και μικρή μηχανική αντοχή



ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ(;) ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΠΡΙΣΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ



ΠΡΙΣΤΗ ΞΥΛΕΙΑ ΜΕΓΑΛΩΝ
ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ



ΚΟΡΜΙΔΙΑ ΜΙΚΡΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ
(ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ;)

[ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΞΥΛΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ]

ΔΙΕΞΟΔΟΙ

**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ –
ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

**ΧΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ (ΑΓΡΟΤΙΚΑ
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ)**

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ – ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΑΠΟΡΙΜΜΑΤΩΝ ΞΥΛΟΥ

Η Ξυλεία που διακινείται παγκοσμίως
πρέπει να προέρχεται από αειφορικά
διαχειριζόμενα δάση (FSC & PEFC)

Έχουν αναπτυχθεί μέχρι τώρα δυο συστήματα
πιστοποίησης της αειφορικής διαχείρισης των
δασών:

- FSC
- PEFC



FSC

(Forest Stewardship Council – *Συμβούλιο Δασικής Διαχείρισης*)

- Είναι ένας διεθνής, ανεξάρτητος, μη κερδοσκοπικός, μη κυβερνητικός Οργανισμός
- Ιδρύθηκε το 1993 για να υποστηρίξει την περιβαλλοντικά κατάλληλη, κοινωνικά επωφελή και οικονομικά βιώσιμη διαχείριση των δασών σε παγκόσμιο επίπεδο



PEFC

(Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes – *Πρόγραμμα για την επικύρωση σχημάτων Δασικής Πιστοποίησης*)

- Είναι μια διεθνής, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, μη-κυβερνητική οργάνωση, η οποία προωθεί τη βιώσιμη διαχείριση των δασών μέσω ανεξάρτητης πιστοποίησης από τρίτα μέρη.
- Θεωρείται ιδανικό σύστημα πιστοποίησης για μικρούς ιδιοκτήτες δασών.





- Η προβολή και η διαφήμιση των συστημάτων αειφορικής διαχείρισης χρησιμοποιείται πλέον από ξυλεία – ενδιάμεσα προϊόντα – έπιπλα μέχρι και σε καυσόξυλα!!!

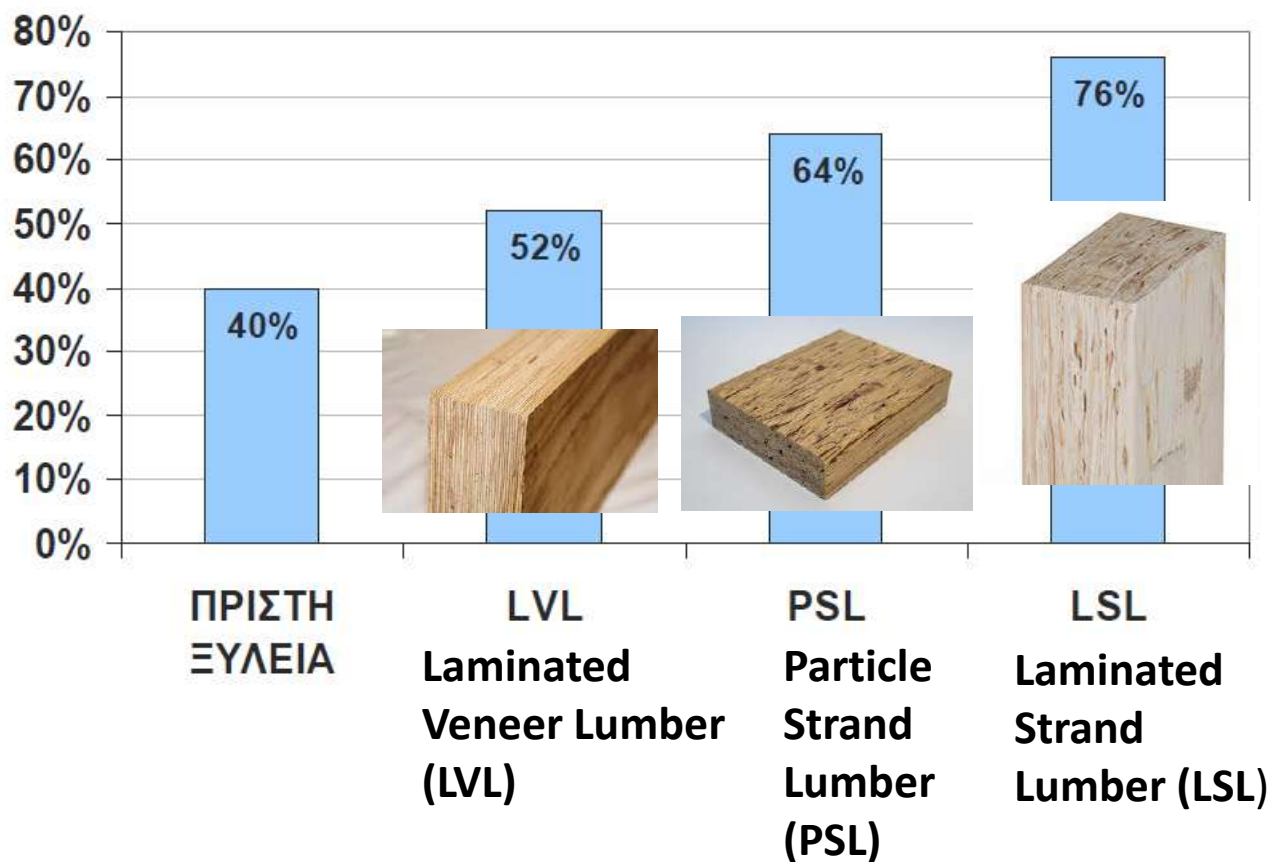






[ΝΕΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΞΥΛΟΥ]

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ











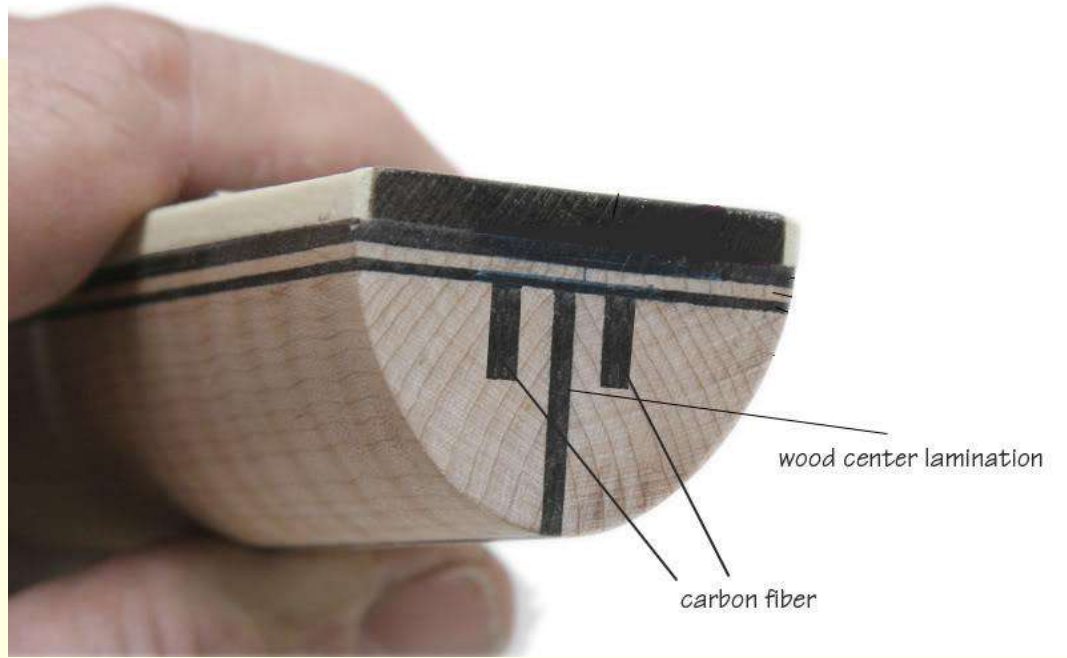


(C) 2009 InspectAPedia









Ας ξεκινήσουμε λοιπόν με τα
προϊόντα



How to Estimate Shipping Costs When Moving Large Furniture

Shipping costs for moving large furniture items are often difficult to estimate and can be surprisingly expensive. Often, there is no way to avoid the cost of moving large furniture. There are several ways to calculate the possible charges for moving such furniture.

How Moving Company's Charge

Local moving companies typically charge based on the amount of time, employees and truck space needed for your move. Larger or heavier furniture in a local move will not raise the costs of your move as long as they do not require more than the average number of employees to move them.

In contrast, long-distance moving companies calculate their charges based on the weight of your goods. Therefore, should you have larger or heavier furniture the costs of your move will be higher. Long-distance moving companies charged based on the cubic feet for your move. For a typical household, the cubic feet of your move will be converted into pounds, usually within the range of 1 to 7 pounds. Therefore, the heavier your items the more cubic feet the company will anticipate to need, raising the cost of your move.

The Size of Your Furniture

The size of your furniture will affect the amount a company charges, but only if your move is local. To anticipate the cost of moving a larger piece of furniture, compare it to regular-sized pieces. If your piece is much larger than other items, it will require more employees to move it which is more expensive. While removing drawers and shelves may make the item lighter, it may not make it less bulky, meaning you will still need more employees.

The Weight of Your Furniture

For a long-distance move the weight of your furniture is the key. Of course, it is near impossible for you to place the item on a scale, but again comparing it to the typical size of the item will assist you in estimating the cost. As mentioned above, a company will convert the pounds of your move into cubic feet. A particularly heavy item, therefore, means more cubic feet.

For example, the typical weight of a five-drawer chest of drawers is 125 lbs. If a moving company converts using a ratio of 5 cubic feet, means the chest will require 625 cubic feet. However, a ten or twelve drawer chest of drawers could easily weigh 250 to 300 lbs, meaning it would require 1250 or more cubic feet inside a moving truck.

Unique or High Value Items

Moving companies will charge more for unique or high value items simply because of the cost of their replacement. Additionally, it is not unusual for companies to charge more for their move because they require specially designed crates or packing. Wooden crates will be required to move large paintings or plasma televisions, and this expense will be charged to you. With larger, high value or unique items, add anywhere between \$100.00 and higher to the charge for moving the item.

In local moves, large items will cost more to move because of the extra employees and time moving the item will take. In long-distance moves when the company charges based on the weight of your move, the heavier weight of items will increase the charges of your move. Prior to hiring a company ask for and receive a written, signed estimate as this will prevent future problems.

Βάρος επίπλων

NURSERY ITEMS

Item

Bed, youth

Toy chest

Baby crib

Playpen

Weight (lbs.)

180

30

60

60

DINING ROOM FURNITURE

Item

Buffet/Credenza/Sideboard (base)

Hutch (top)

Dining chair

China cabinet

Dining table

Weight (lbs.)

180

120

30

250

180

LIVING ROOM FURNITURE

Item

Bookcase

Chair, arm

Chair, occasional

Chair, overstuffed

Chair, Recliner

Desk, small

Desk, secretary

Fireplace equipment

Floor lamp

Table lamp

Piano, baby grand

Piano, spinet

Piano bench

Radio, portable

Sofa, 2-cushion/3-cushion

Sofa bed

Table, end, coffee

Television, table model

Television, big screen

VCR

DVD player

Weight (lbs.)

120

50

75

100

120

70

200

30

18

15

500

350

30

50

200/250

350

40

60

210

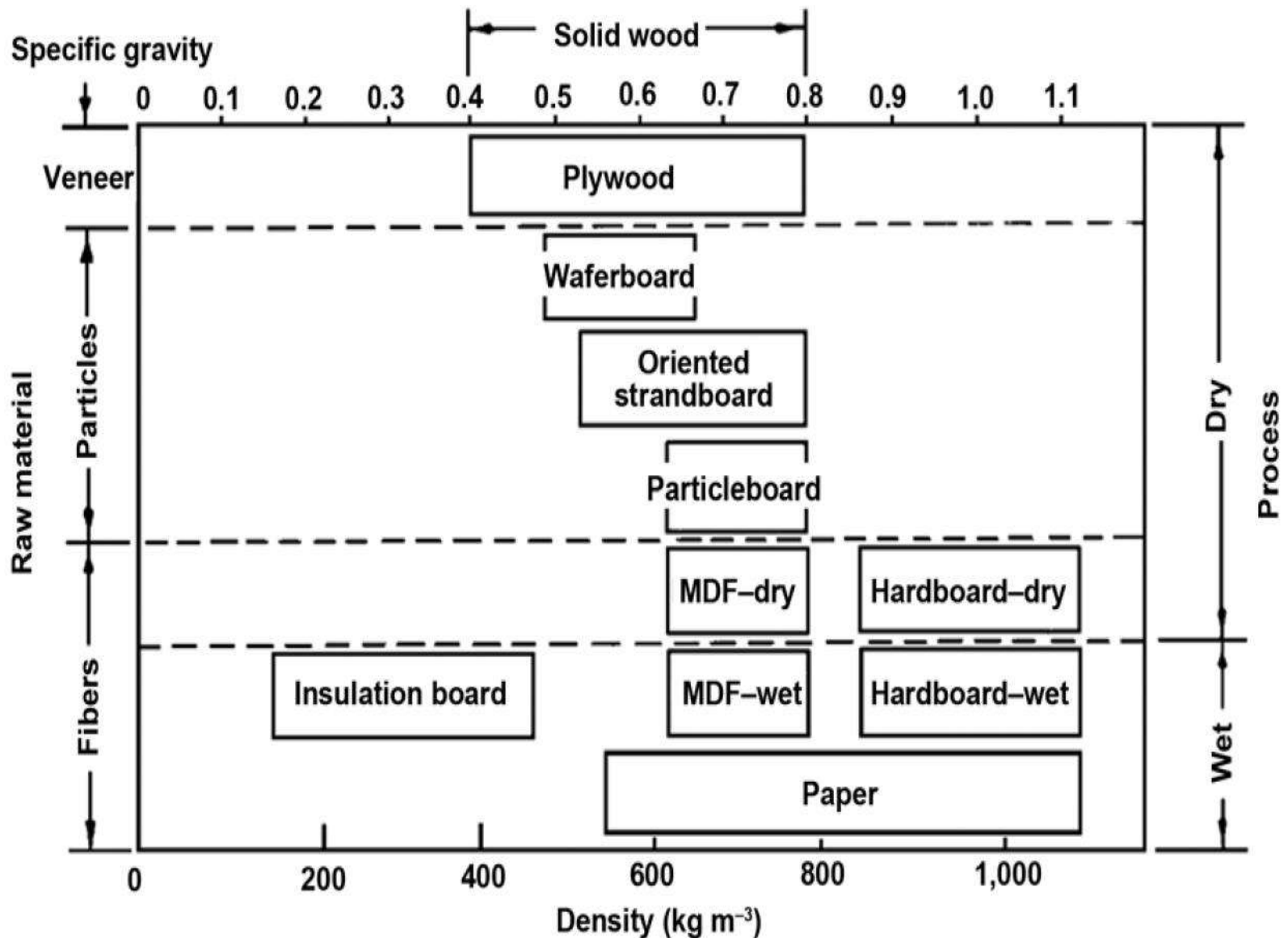
12

1 kg = 2,2046226218487757lbs

Πυκνότητα διαφόρων ειδών ξύλου

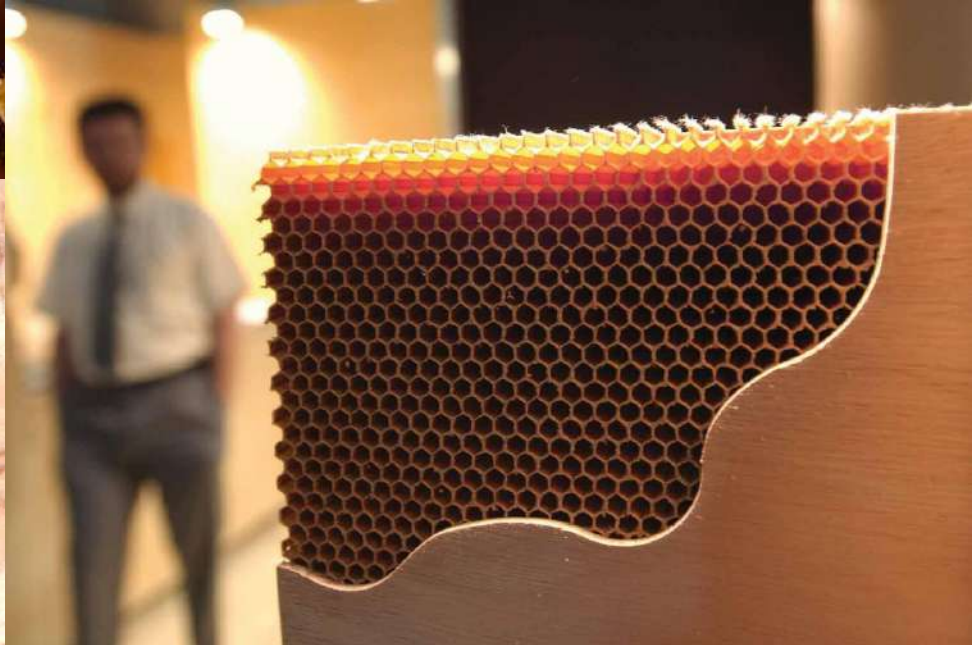
Wood - seasoned & dry	kg/cu.m
Afromosia	705
Apple	660 - 830
Ash, black	540
Ash, white	670
Aspen	420
Balsa	170
Bamboo	300 - 400
Birch (British)	670
Cedar, red	380
Cypress	510
Douglas Fir	530
Ebony	960 - 1120
Elm (English)	600
Elm (Wych)	690
Elm (Rock)	815
Iroko	655
Larch	590
Lignum Vitae	1280 - 1370
Mahogany (Honduras)	545
Mahogany (African)	495 - 850
Maple	755
Oak	590 - 930
Pine (Oregon)	530
Pine (Parana)	560
Pine (Canadian)	350 - 560
Pine (Red)	370 - 660
Redwood (American)	450
Redwood (European)	510
Spruce (Canadian)	450
Spruce (Sitka)	450
Sycamore	590
Teak	630 - 720

Πυκνότητα Σύνθετων συγκολλημένων προϊόντων



Ο άνθρωπος συχνά μιμείται τη φύση





Επιφάνειες με χαμηλή πυκνότητα με χρήση χαρτοκυψέλης



Τα σύνθετα συγκολλημένα προϊόντα που περιέχουν στο εσωτερικό τους χαρτοκυψέλη αποτελούν ένα νέο προϊόν πολλά υποσχόμενο για τον κλάδο της παραγωγής επίπλου.

Από την άλλη πλευρά τα λιγοστά μειονεκτήματα που υπήρχαν στον τρόπο συνδεσμολογίας τους έχουν ήδη ξεπεραστεί και δεν αποτελούν τροχοπέδη στην εξάπλωση του προϊόντος σε όλες τις κατασκευές από την κουζίνα μέχρι όλες τις μορφές επίπλων.



Ο κύριος λόγος της εμφάνισης τους ήταν να προσφέρουν υλικά που παρόλο που θα έχουν μεγάλο πάχος θα είναι **πολύ ελαφριά** ενώ ταυτόχρονα θα διατηρούν **υψηλές ιδιότητες** για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν **σε κατασκευές** όπως τα έπιπλα οικιακής χρήσης αλλά και σε άλλες εφαρμογές όπως και τα πάνελ διαχωρισμού κλπ.



Χαρακτηριστικά

- ✓ Χαμηλό βάρος
- ✓ Υψηλή αντίσταση σε κάμψη
- ✓ Πολυστρωματική δομή που εξοικονομεί πόρους

Πλεονεκτήματα

- ✓ Εύκολες στη χρήση
- ✓ Εξοικονόμηση κόστους στις μεταφορές
- ✓ Φιλικές προς το περιβάλλον

Εφαρμογές

- ✓ Επιφάνειες τραπεζιών και Πάγκοι
- ✓ Εσωτερικές πόρτες
- ✓ Εσωτερικό τροχόσπιτων
- ✓ Κατασκευή εμπορικών εκθέσεων
- ✓ Εξοπλισμός καταστημάτων
- ✓ Σχεδίαση επίπλων και διακόσμηση εσωτερικών χώρων





PANOLITE HONEYCOMB PANELS



Οι λόγοι που οδήγησαν στην εφαρμογή των υλικών αυτών είναι κατά κύριο λόγο η **νέα τάση ζωής των κατοίκων που ευνοεί την συνεχή μετακίνηση** λόγω αναγκών αλλά και ταυτόχρονα η δυνατότητα να ακολουθήσουν οι κατασκευαστές **την μόδα των στιβαρών επίπλων** χωρίς να αυξάνεται το βάρος τους αλλά και κυρίως η τιμή τους. Όλα τα παραπάνω βοήθησαν τουλάχιστον σε Ευρωπαϊκό επίπεδο μέχρι στιγμής την αντικατάσταση των μέχρι τώρα παραδοσιακών υλικών που το βασικό τους πλέον **μειονέκτημα είναι η μεγάλη πυκνότητα** τους που συνήθως κυμαίνεται σε τιμές από 0,68 έως 0,75 g/cm³



Η **τεχνολογία παραγωγής** της δεν είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη. Στην τεχνολογία όμως αυτή βασίζονται και η πρόσθετες δυνατότητες που δίνονται στο προϊόν αυτό .

Όλα στηρίζονται στο **πλαίσιο που κατασκευάζεται πρώτα** το οποίο μπορεί να είναι είτε από **συμπαγές ξύλο** είτε από σύνθετα συγκολλημένα προϊόντα όπως **μοριοπλάκα** αλλά κυρίως **ινοπλάκα**.

Αφού γίνει το πλαίσιο στις επιθυμητές διαστάσεις στη συνέχεια το **εσωτερικό του γεμίζει με την χαρτοκυψέλη** η οποία όμως θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία να βρίσκεται σε πλήρη ανάπτυξη, να σχηματίζει δηλαδή κανονικά εξάγωνα.



2005 11 8



Στη συνέχεια **τοποθετούνται τα επιφανειακά μέρη** της πλάκας που συνήθως είναι **μοριοπλάκες ή ινοπλάκες επενδεδυμένες** με το υλικό που επιθυμούμε να παρουσιάζει ως εξωτερική εμφάνιση. Τα υλικά αυτά είναι είτε φύλλα μελαμίνης είτε ξυλόφυλλα.

Για την συγκόλληση των επιφανειακών στρώσεων γίνεται **εφαρμογή συγκολλητικής ουσίας** η οποία μπορεί να είναι είτε πολυβινιλική ή ουρία φορμαλδεΰδη.

Στο σημείο αυτό και από την προσέγγιση του τρόπου παραγωγής εξαρτάται και **η οικονομικότητα της παραγωγής** που αποτελεί βασικό κομμάτι του ανταγωνισμού στο προϊόν αυτό.



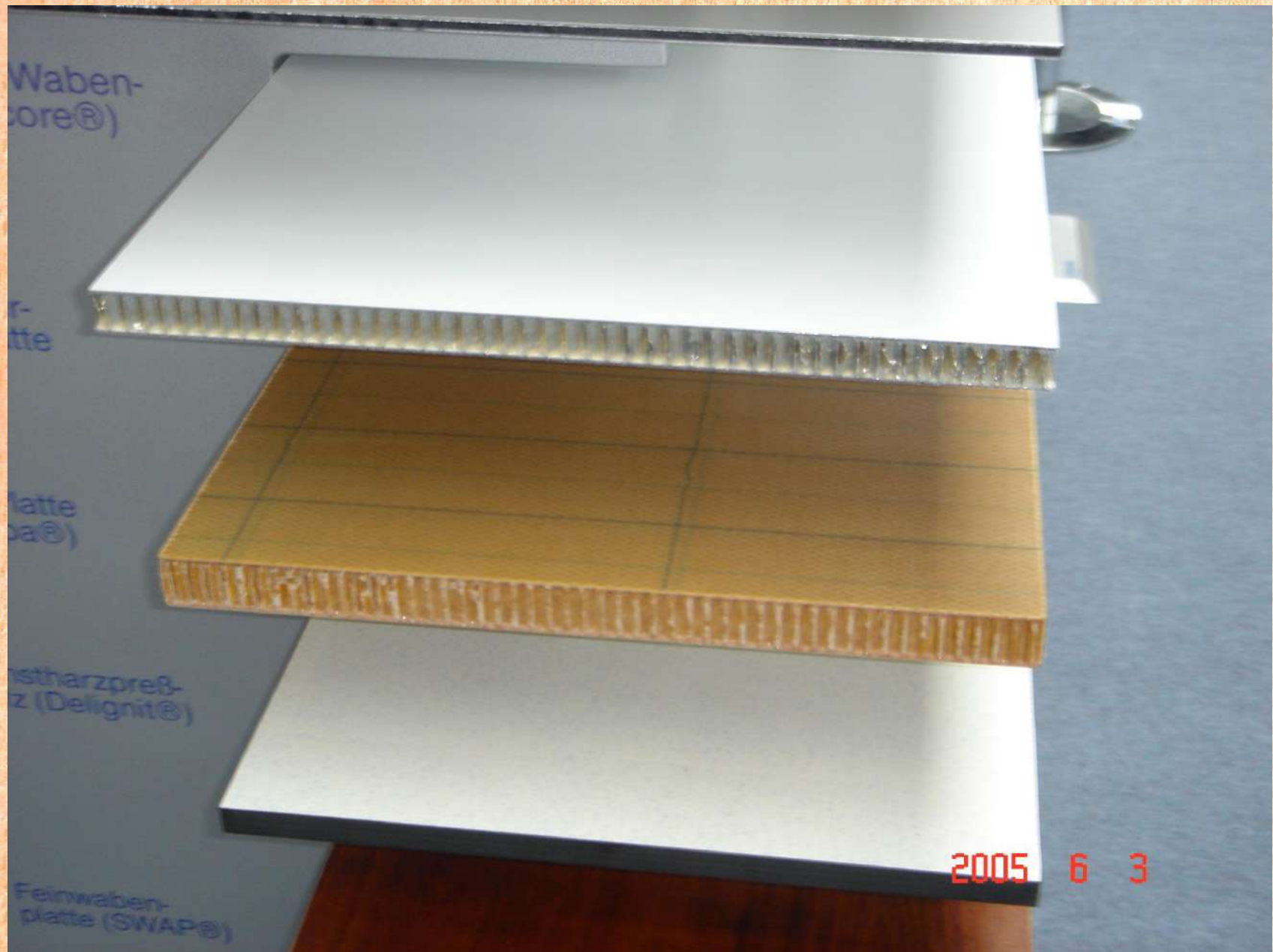
Το υλικό της μεσαίας στρώσης δεν είναι πάντα από χαρτί αλλά μπορεί να είναι διάφορα υλικά ανάλογα με το επιθυμητό αποτέλεσμα σε ηχομόνωση , θερμομόνωση ή σχεδίαση του τελικού προϊόντος.

Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι εκτός από χαρτί , αλουμίνιο, πλαστικό ή και μονωτικό υλικό.









Waben-
core®)

r-
tte

platte
a®)

stharzpreß-
z (Delignit®)

Feinwaben-
platte (SWAP®)

2005 6 3





Το μοναδικό πρόβλημα που παρουσιάζεται και παραμένει να αποθαρρύνει τους Έλληνες επιπλοποιούς από την χρήση του είναι κατά κύριο λόγο η έλλειψη εμπιστοσύνης στο υλικό λόγο της **μη καλής ενημέρωσης** σχετικά με την δυνατότητα συνδεσμολογίας του υλικού κάτι που έχει λυθεί εδώ και πολύ καιρό.





Πυκνότητα Υλικού

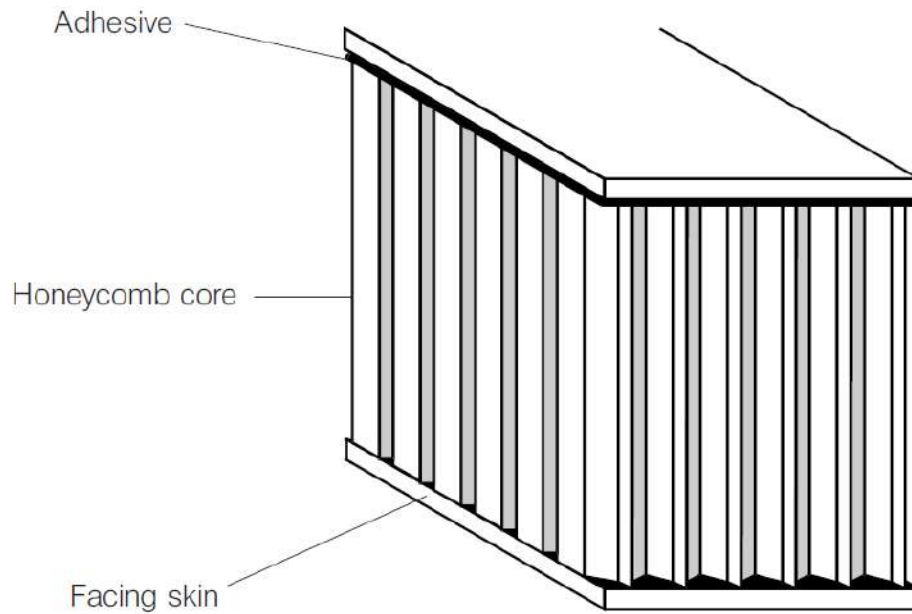
Πάχος	Πυκνότητα (kg/m ³)
15 mm	340
50 mm	120
70 mm	95
90 mm	80

Μηχανικές Ιδιότητες

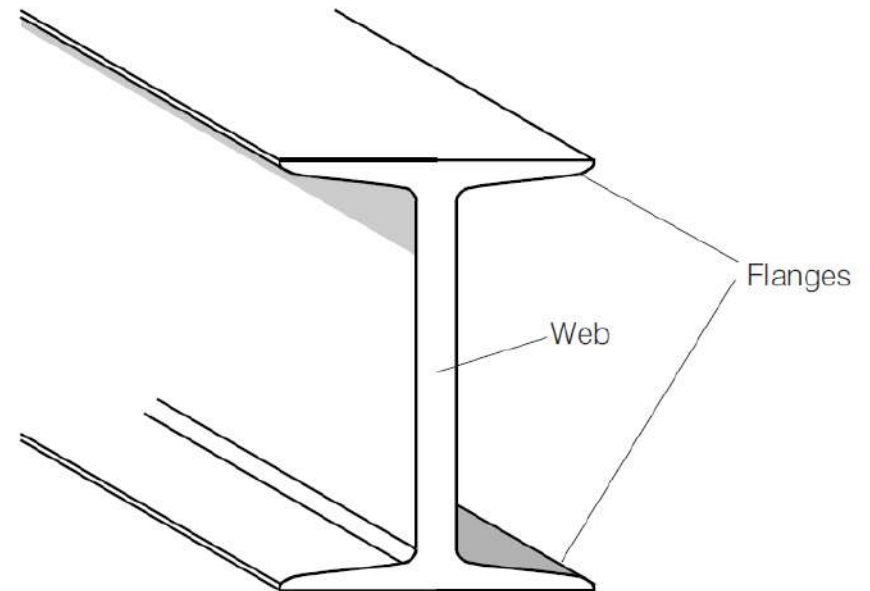
Διακύμανση πάχους	EN 324	$\pm 0.3\text{mm}$
Εγκάρσιος εφελκυσμός- Επιφανειακής στρώσης με χαρτοκυψέλη	EN 319	$> 0.15\text{N/mm}^2$
Αντοχή σε εξαγωγή βίδας – Σε όλη την πλάκα με πάχος 8mm επιφανειακή στρώση	EN 320	$> 570\text{N}$
Περιεχόμενη φορμαλδεΰδη	EN 120	E1

4mm επιφανειακές στρώσεις

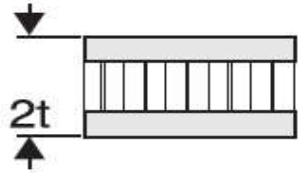
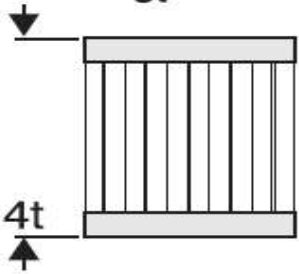
Αντοχή σε θλίψη		1.5kg/cm ²
Soundproofin g coefficient R'w		28db (38mm)
Διόγκωση μετά από 24 h		3.30 %

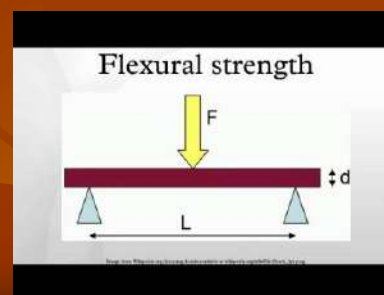


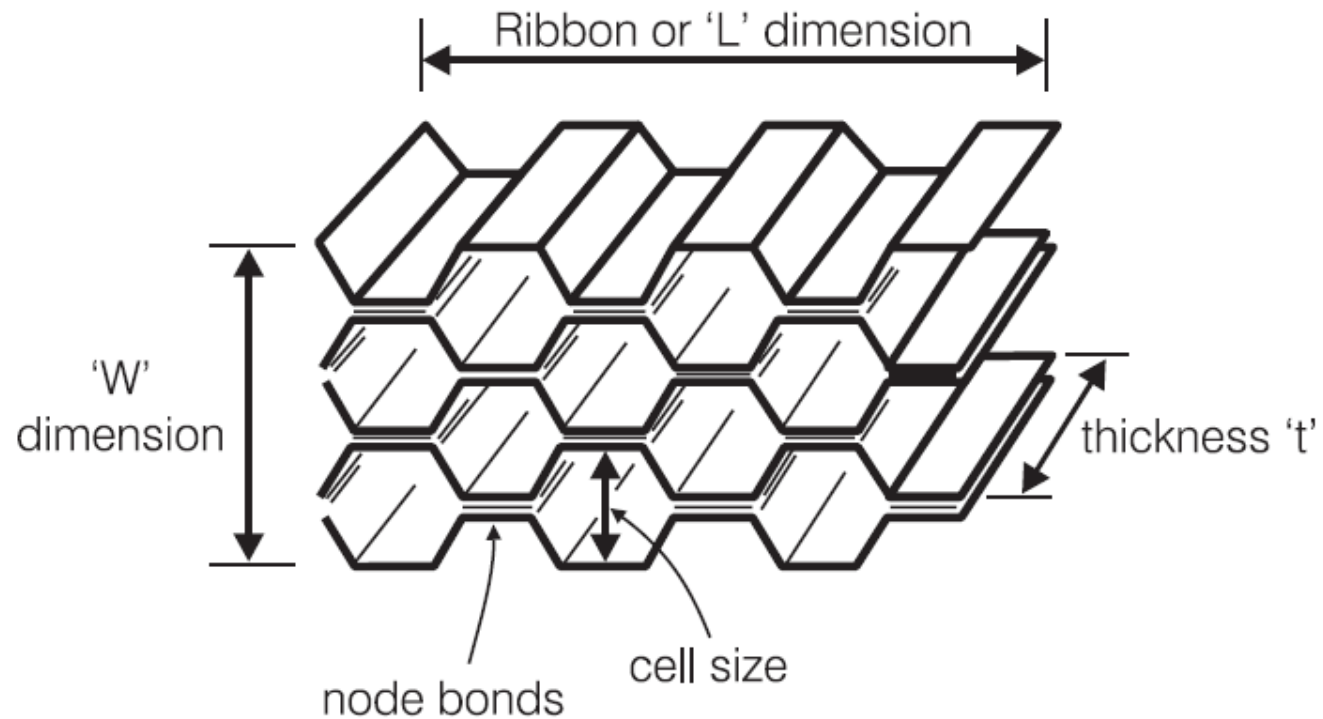
Sandwich panel



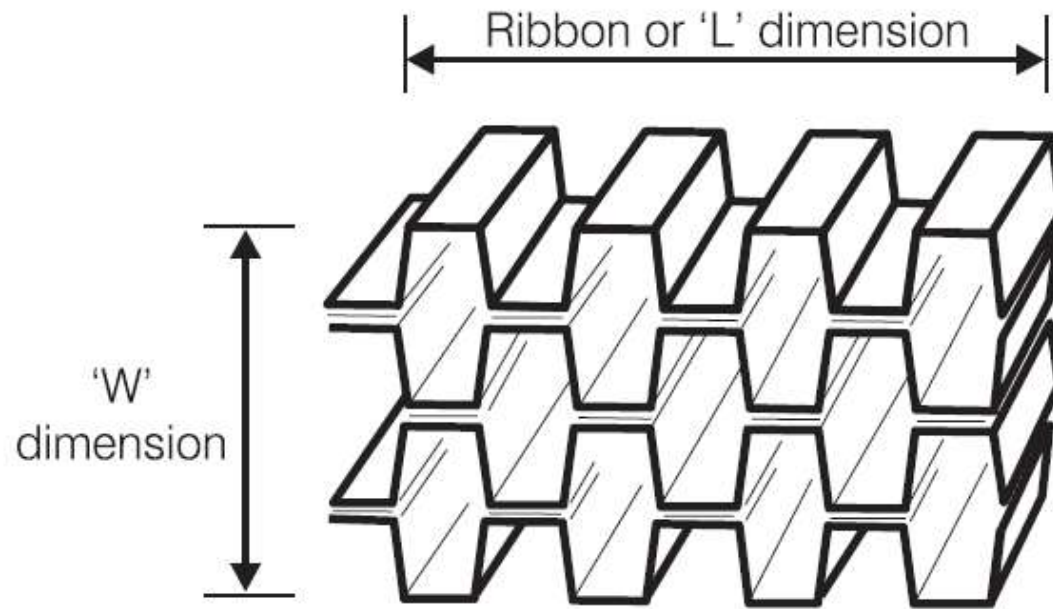
I-beam

	Solid Material	Core Thickness t	Core Thickness $3t$
			
Stiffness ακαμψία	1.0	7.0	37.0
Flexural Strength	1.0	3.5	9.2
Weight αντοχή σε κάμψη	1.0	1.03	1.06



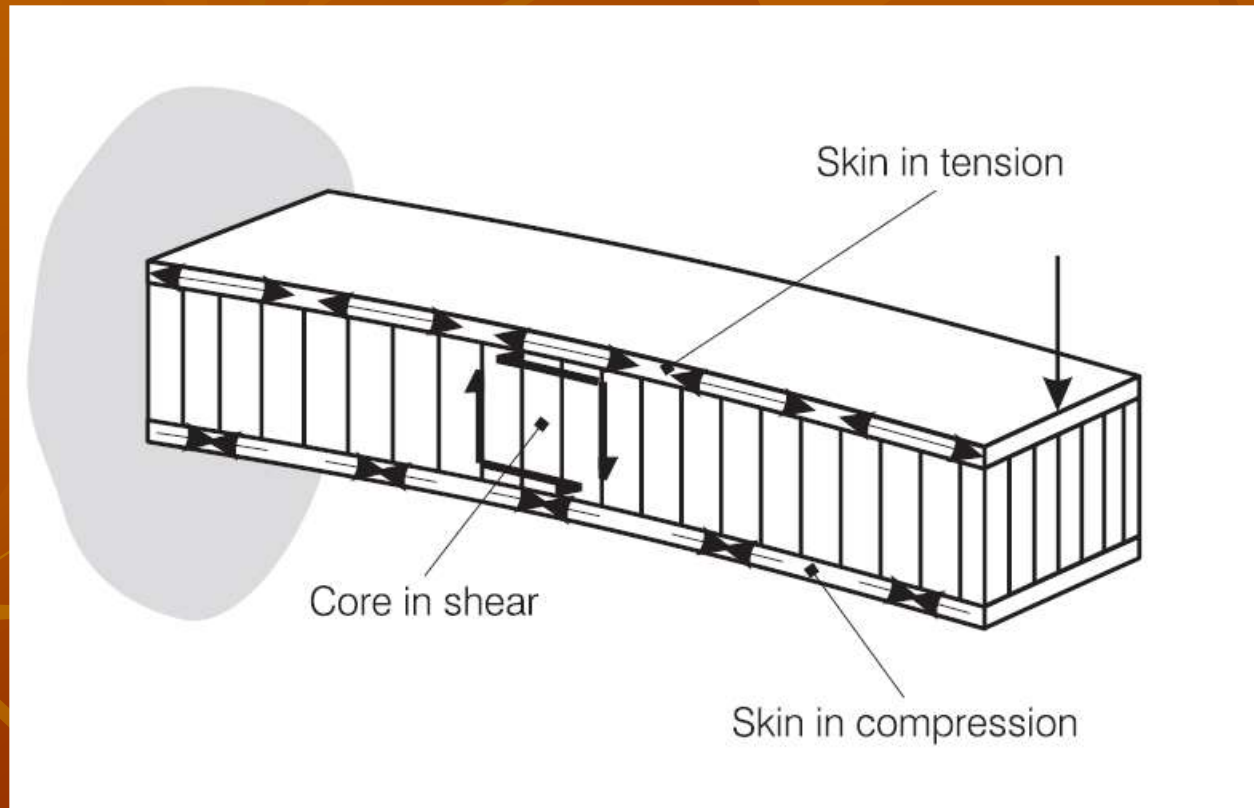


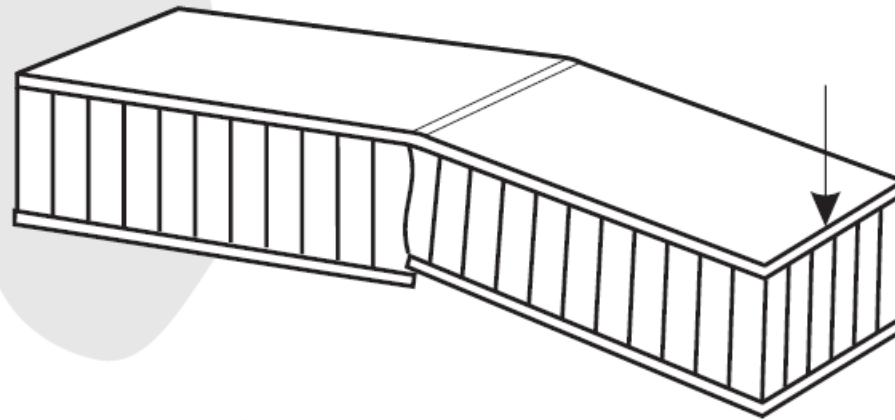
hexagonal cell size
= measured across flats



OX cell size

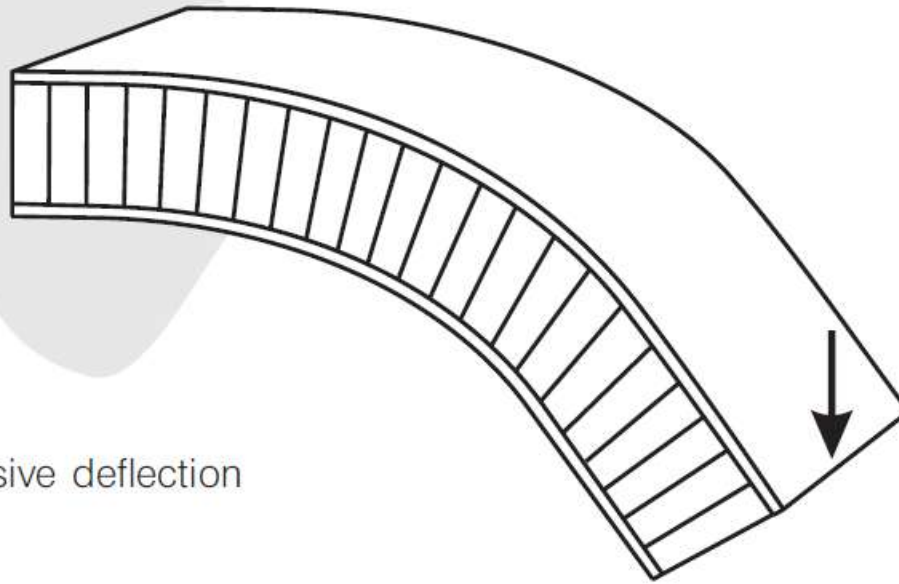
= nominal hexagonal cell size before expansion to rectangular shape.



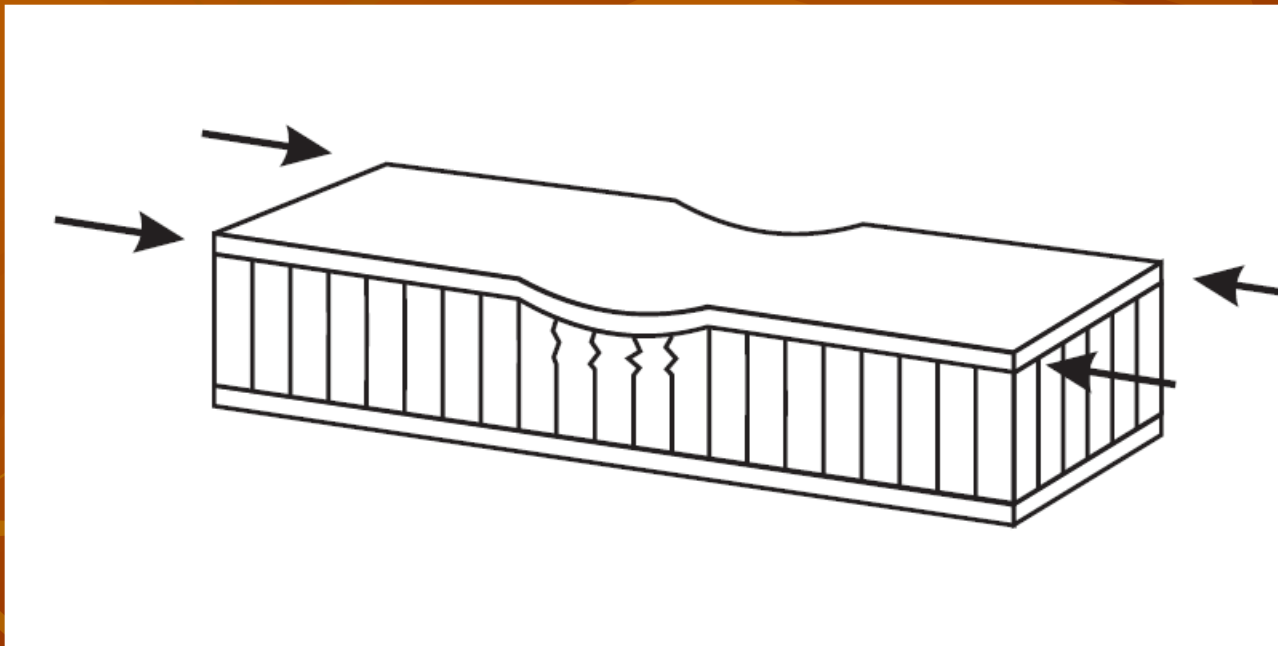


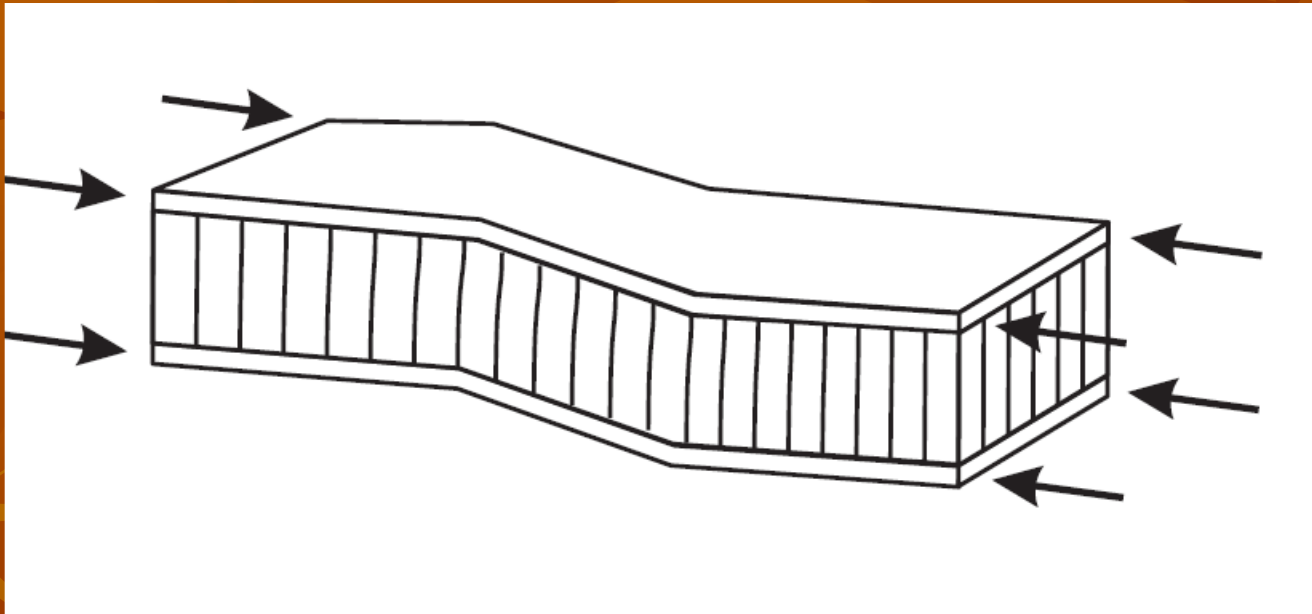
Skin compression failure

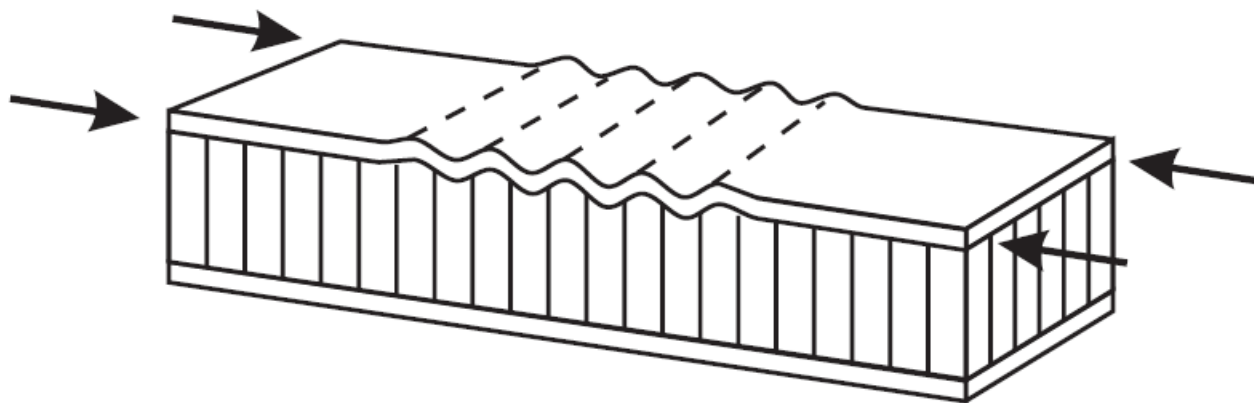
Excessive deflection

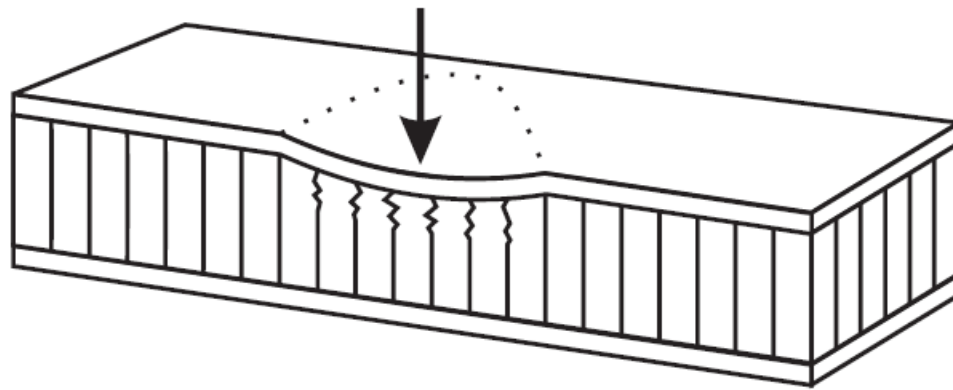




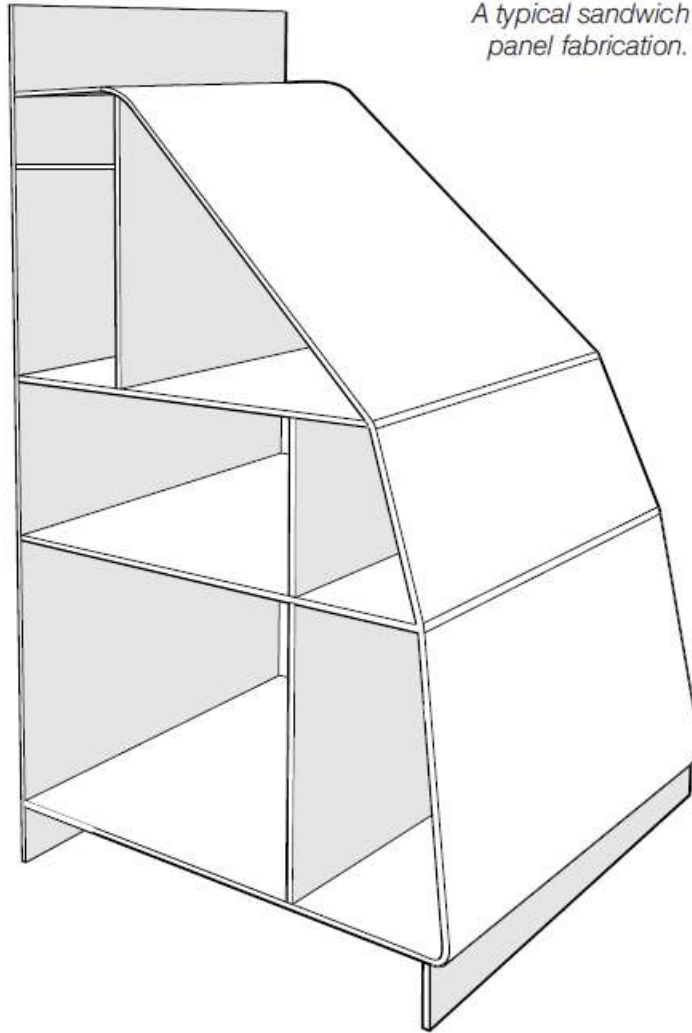








*A typical sandwich
panel fabrication.*



Που χρησιμοποιείται

■ Aircraft Flooring

Almost all modern aircraft designs have honeycomb sandwich flooring - standard Fibrelam® is the world leader.

■ Aircraft Interiors

Fitted in nearly all modern aircraft - Fibrelam LS is an industry standard in this market.

■ Tooling Industry

For lightweight backing structures of checking fixtures and models.

■ Ship Interiors

Increasingly, new ships are designed for higher speed and demand lower weight panelling and furnishing materials.

■ Train Interiors

The development of high speed and light rail vehicles results in low-weight requirements for panelling and furnishings.

■ Construction Industry

For lightweight cladding and support for stone veneers, etc. - reducing overall construction time due to easier handling and lower building structure costs.

SAMPLE PROBLEMS BASED ON A STANDARD HEXLITE 220 PANEL

Configuration and Data:

Facing Skins Aluminium 5251 H24

Thickness t_f and t_2 = 0.50mm

and from Appendix II

Yield Strength = 150 MPa

E_f Modulus = 70 GPa

Poissins Ratio μ = 0.33

Core 5.2 - 1/4 - 3003

Thickness t_c = 25.4 mm

and from Appendix I

E_c Modulus = 1000 MPa

Longitudinal shear = 2.4 MPa

G_L Modulus = 440 MPa

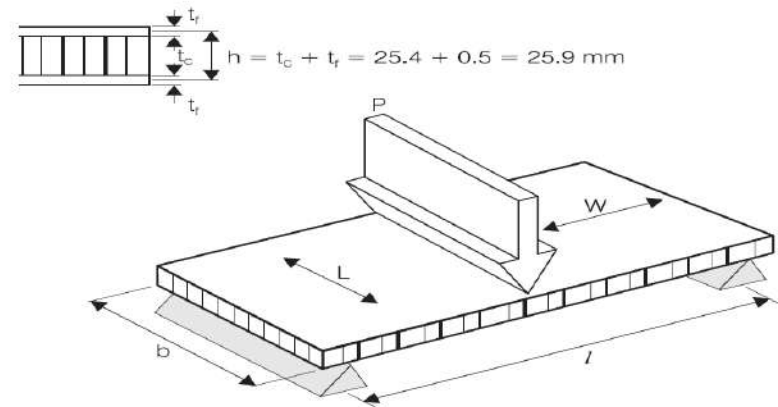
Transverse shear = 1.5 MPa

G_w Modulus = 220 MPa

Stabilized Compression = 4.6 MPa

Simply Supported Beam

- taking a beam as being defined as having width (b) less than $1/3$ of span (l)



Considering a centre point loaded beam with $b = 0.5\text{m}$ and $l = 2\text{m}$ and $P = 1500\text{N}$

Beam

Bending Stiffness

$$D = \frac{E_f t_f h^2 b}{2}$$

Where $h = t_f + t_c$

Shear Stiffness

$$S = b h G_c$$

$$D = \frac{(70 \times 10^9) (0.5 \times 10^{-3}) (25.9 \times 10^{-3})^2 (0.5)}{2}$$

$$D = 5869.6 \text{ Nm}^2$$

As the core shear here will be taken by the weaker transverse direction - take $G_c = G_w$ shear modulus

$$S = (0.5) (25.9 \times 10^{-3}) (220 \times 10^6)$$

$$S = 2849 \times 10^3 \text{ N}$$

Beam continued

Deflection

$$\delta = \frac{k_b P l^3}{D} + \frac{k_s P l}{S}$$

Bending plus Shear

Where k_b and k_s are deflection coefficients from page 11.

If doing preliminary calculations, just work out the bending deflection.

If optimising design, calculate for both bending and shear components (as shown opposite).

Facing Stress

$$\sigma_f = \frac{M}{h t_f b}$$

Where M is Maximum Bending Moment expression from page 11

and $h = t_f + t_c$

Core Stress

$$\tau_c = \frac{F}{hb}$$

Where F is Maximum Shear Force expression from page 11

$$\delta = \frac{1}{48} \times \frac{1500 \times 2^3}{5869.6} + \frac{1}{4} \times \frac{1500 \times 2}{2849 \times 10^3}$$

Bending plus Shear

$$\delta = 0.04259\text{m} + 0.000263\text{m}$$

$$\text{Total} = \text{approx } 43\text{mm}$$

If excessive, then the most efficient way to reduce deflection is to increase core thickness, and thus increase the skin separation and the value of h.

$$M = \frac{Pl}{4} = \frac{1500 \times 2}{4} = 750 \text{ Nm}$$

$$\sigma_f = \frac{750}{(25.9 \times 10^{-3}) (0.5 \times 10^{-3}) (0.5)}$$

$$\sigma_f = 115.8 \text{ MPa}$$

So calculated stress is less than face material typical yield strength of 150 MPa, thus giving a factor of safety.

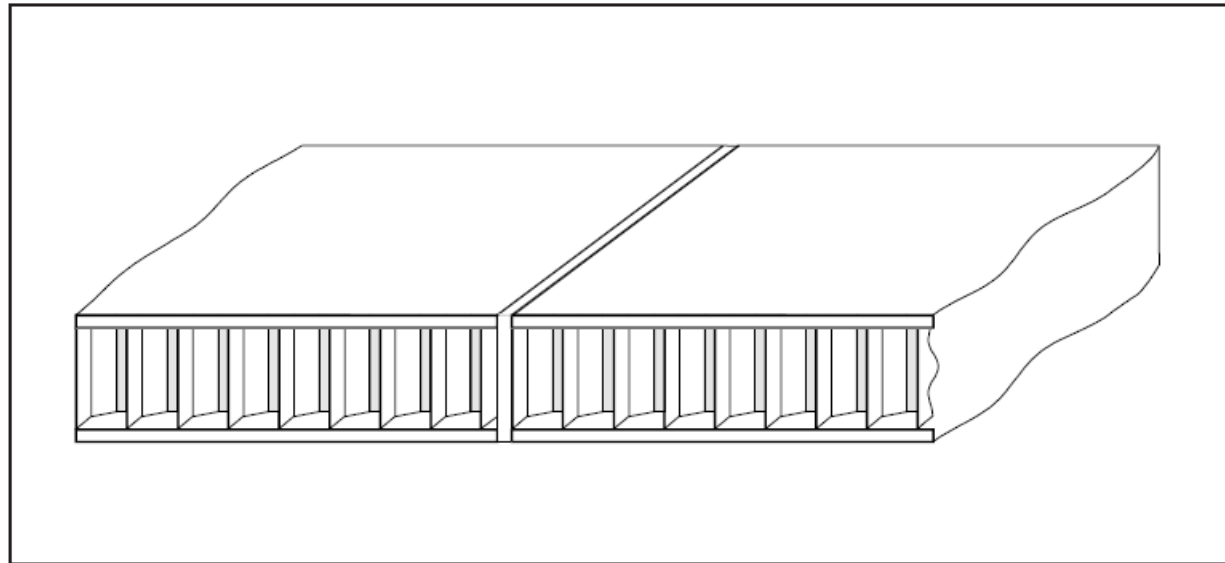
$$F = \frac{P}{2} = \frac{1500}{2} = 750 \text{ N}$$

$$\tau = \frac{750}{(25.9 \times 10^{-3}) (0.5)}$$

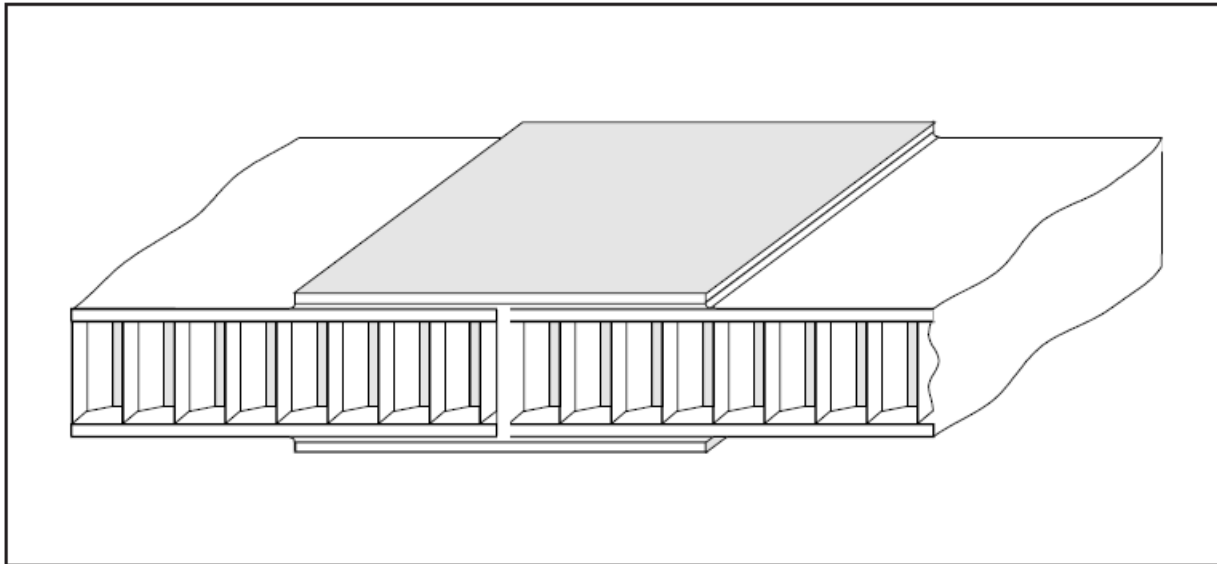
$$\tau = 0.06 \text{ MPa}$$

So calculated shear is considerably less than core material typical plate shear in the transverse (W) direction of 1.5 MPa, giving a factor of safety, which could allow core density to be reduced.

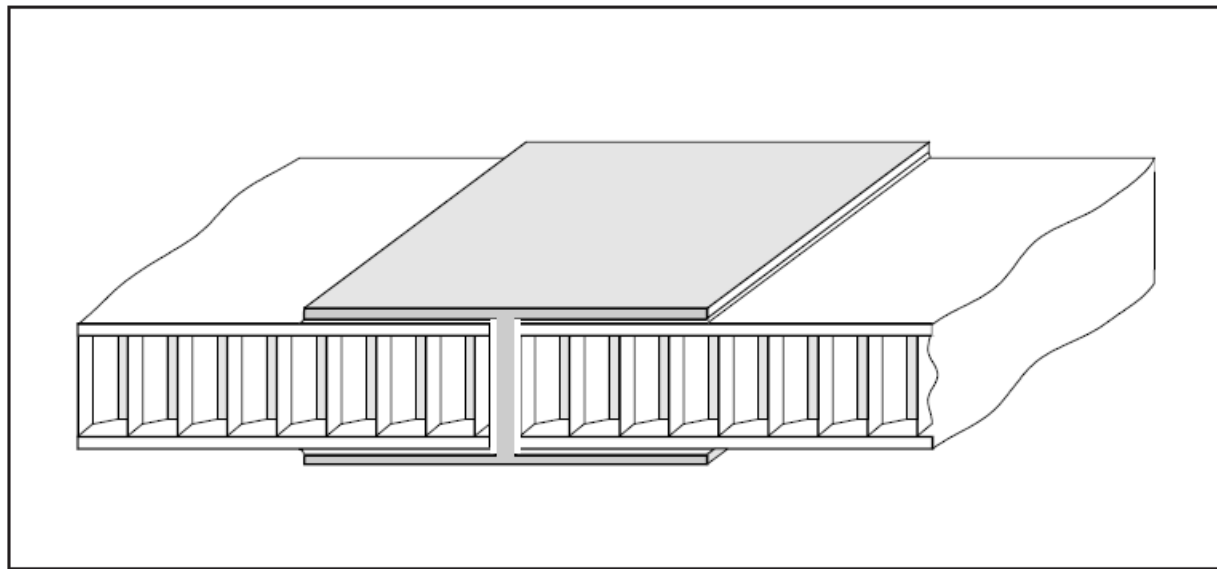
Flush faced all bonded butt joint - for non-structural applications. Care must be taken to ensure flatness across the joint.



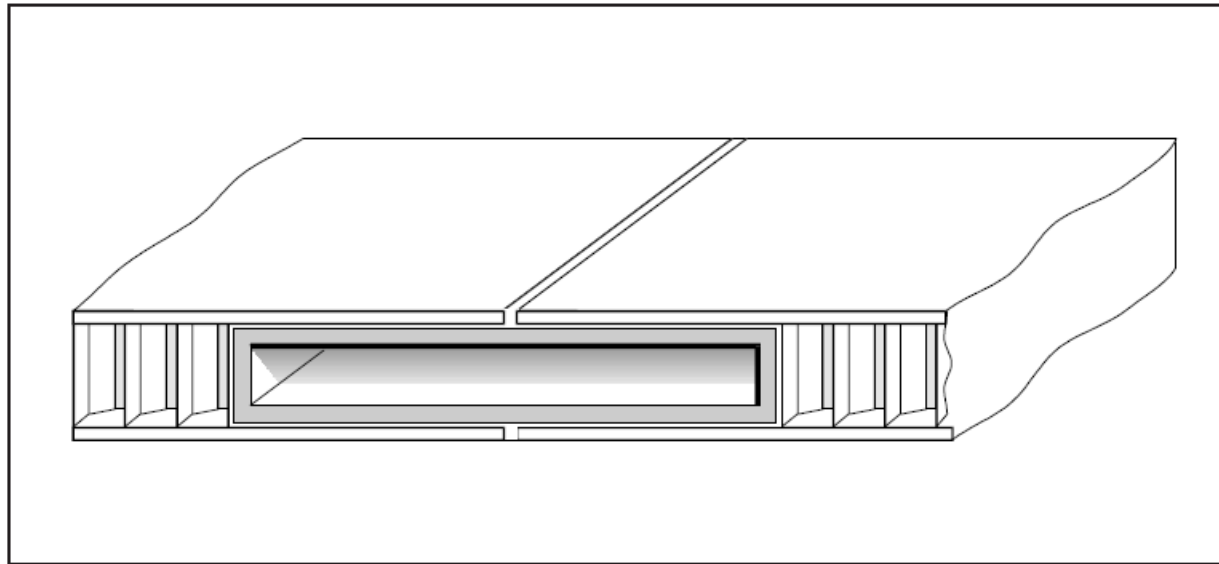
Bonded face supported butt joint.



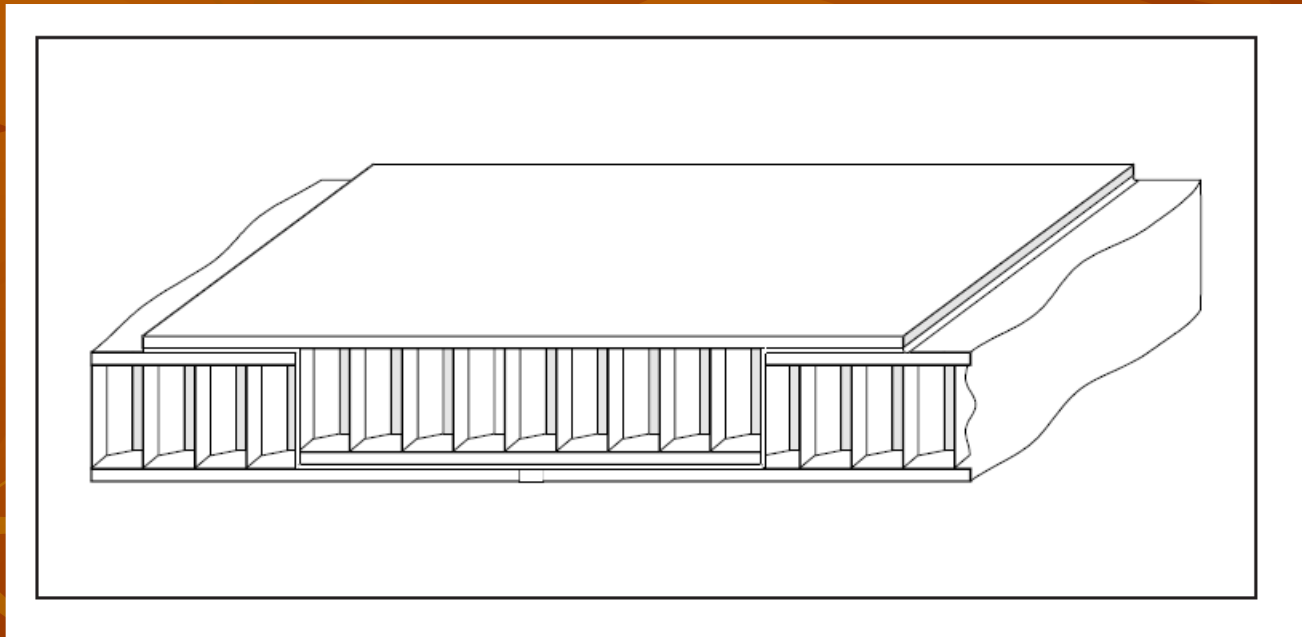
Bonded butt joint using 'H' section extrusion for volume production.

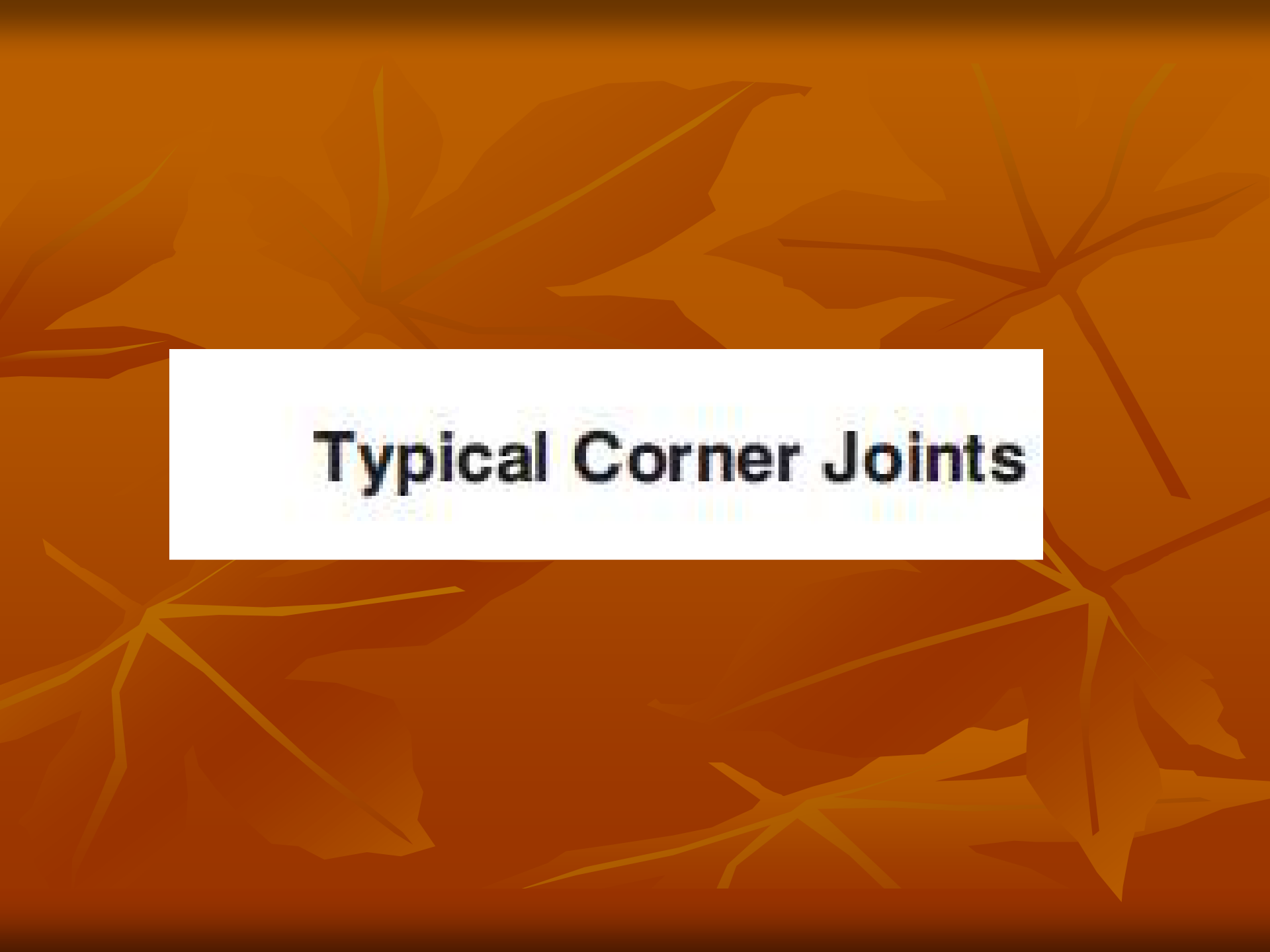


Flush faced bonded joint, supported by a special internal extrusion (or wood block) - for volume production.



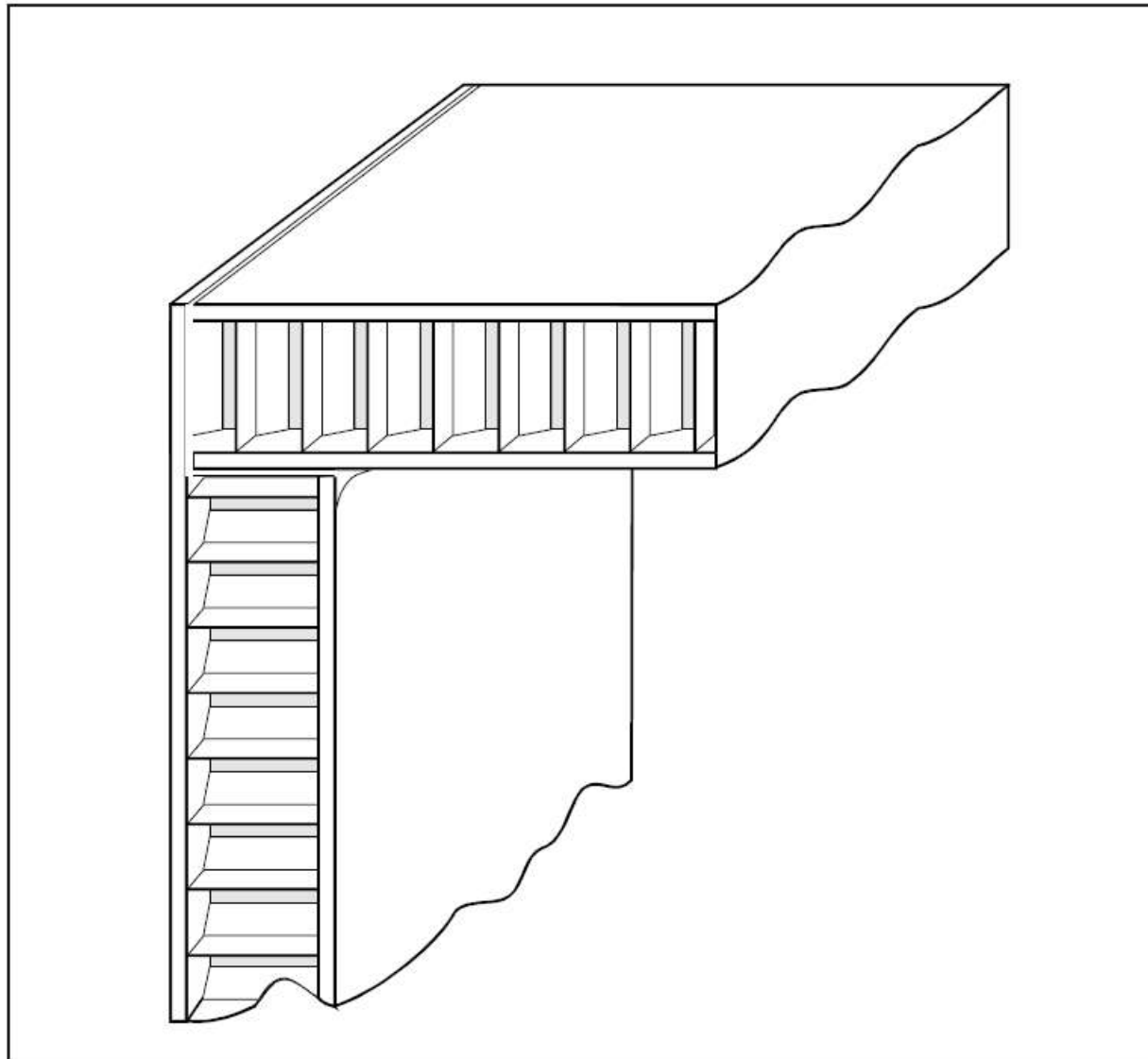
Panel section insertion method, using same panel material.



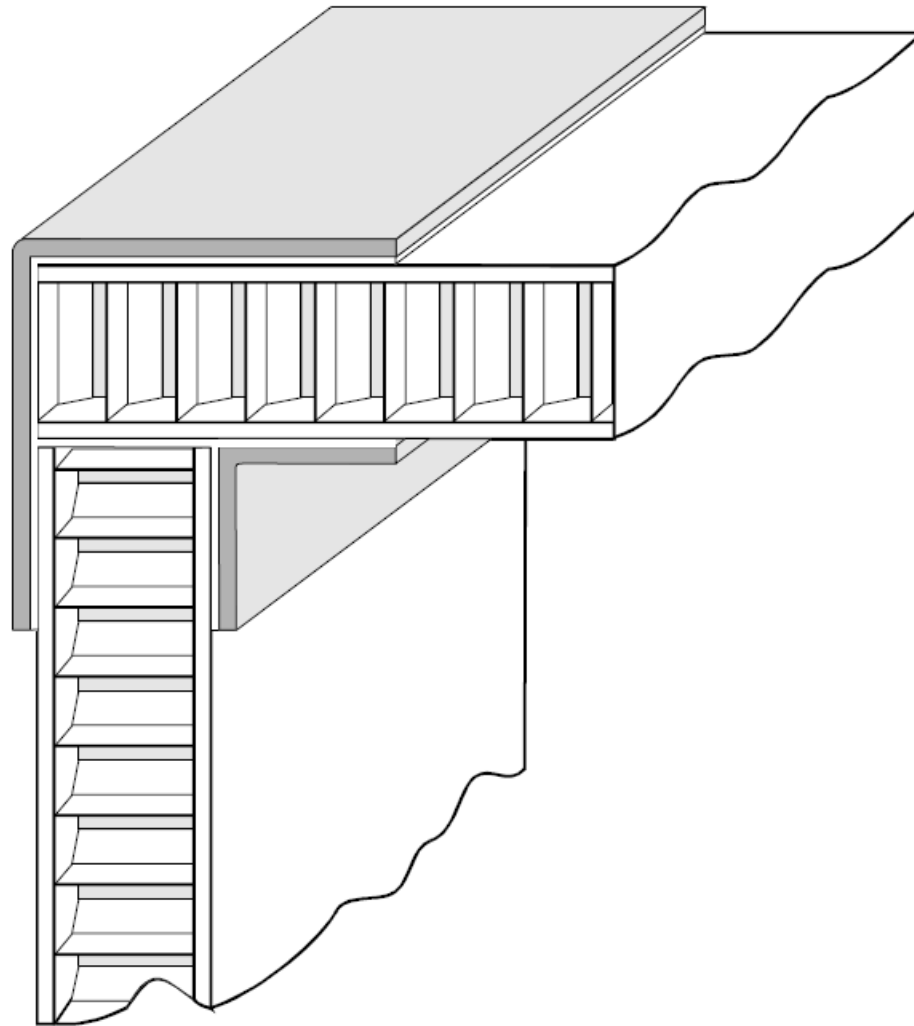


Typical Corner Joints

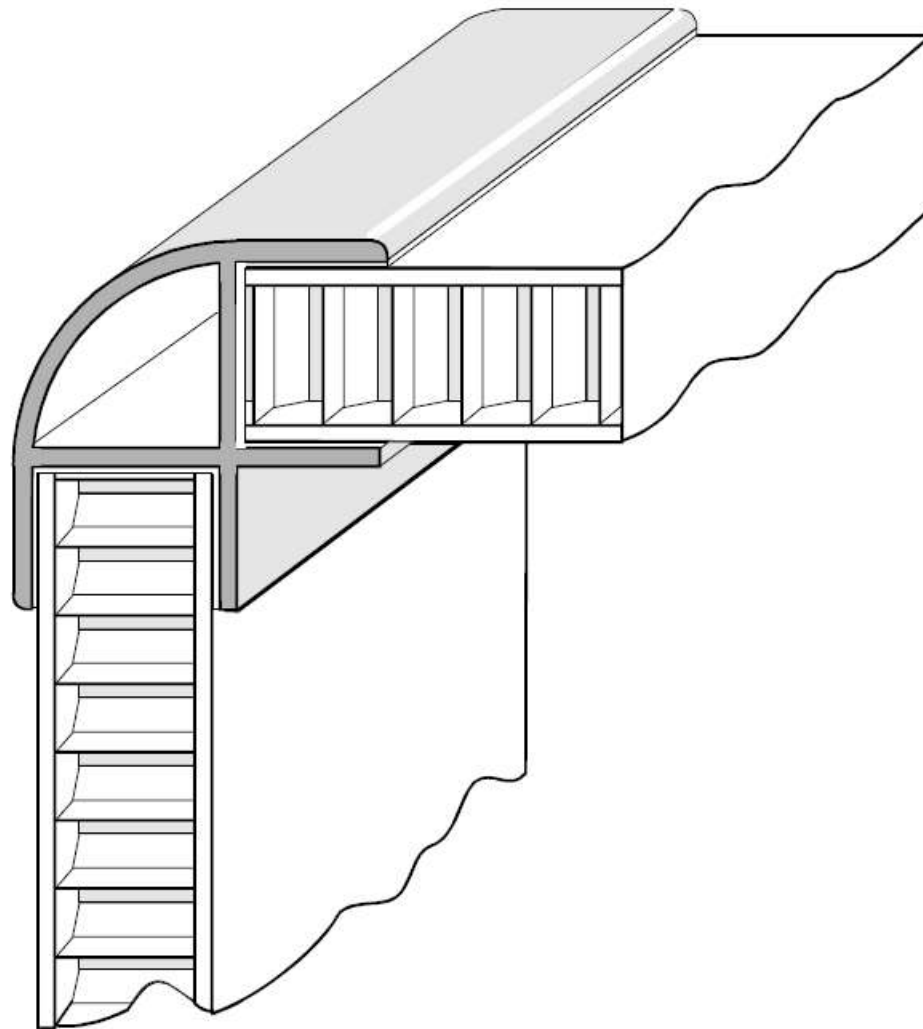
Rebated and bonded. Low strength, and can be difficult to make square.



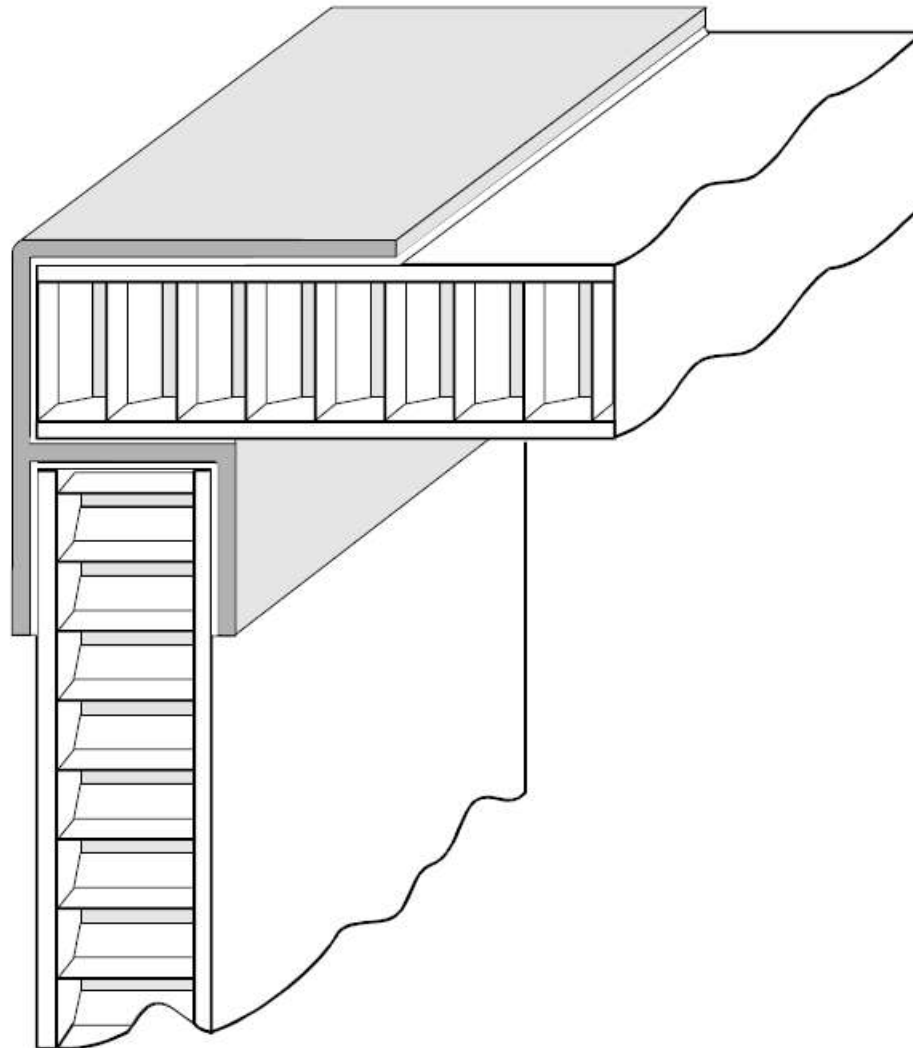
Supported by bonded L-section extrusions.



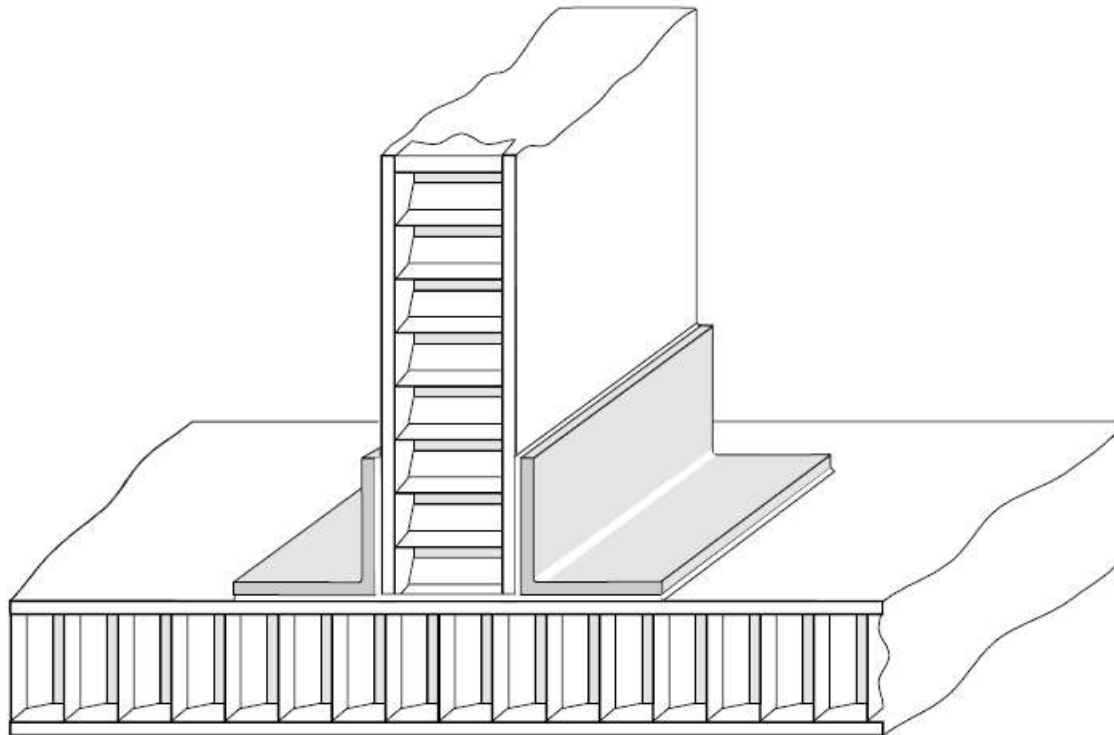
Use of special extrusion, for volume production of rounded corners.



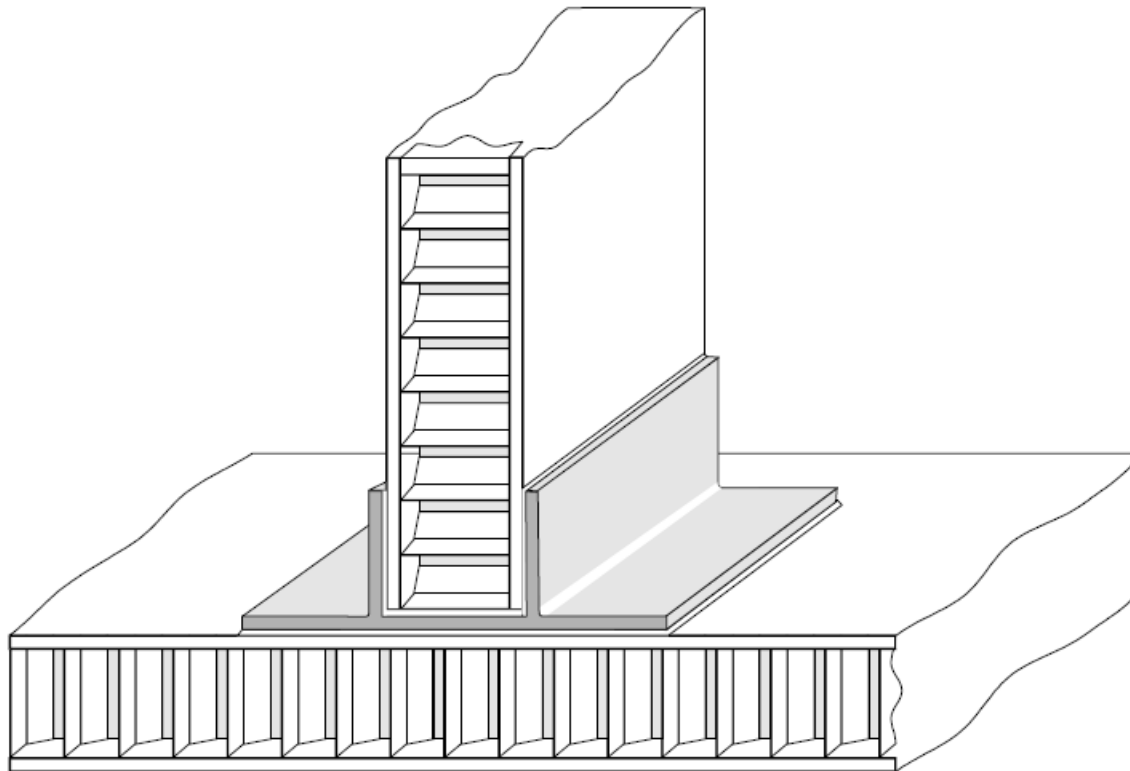
Use of special extrusion, for volume production of square corners.



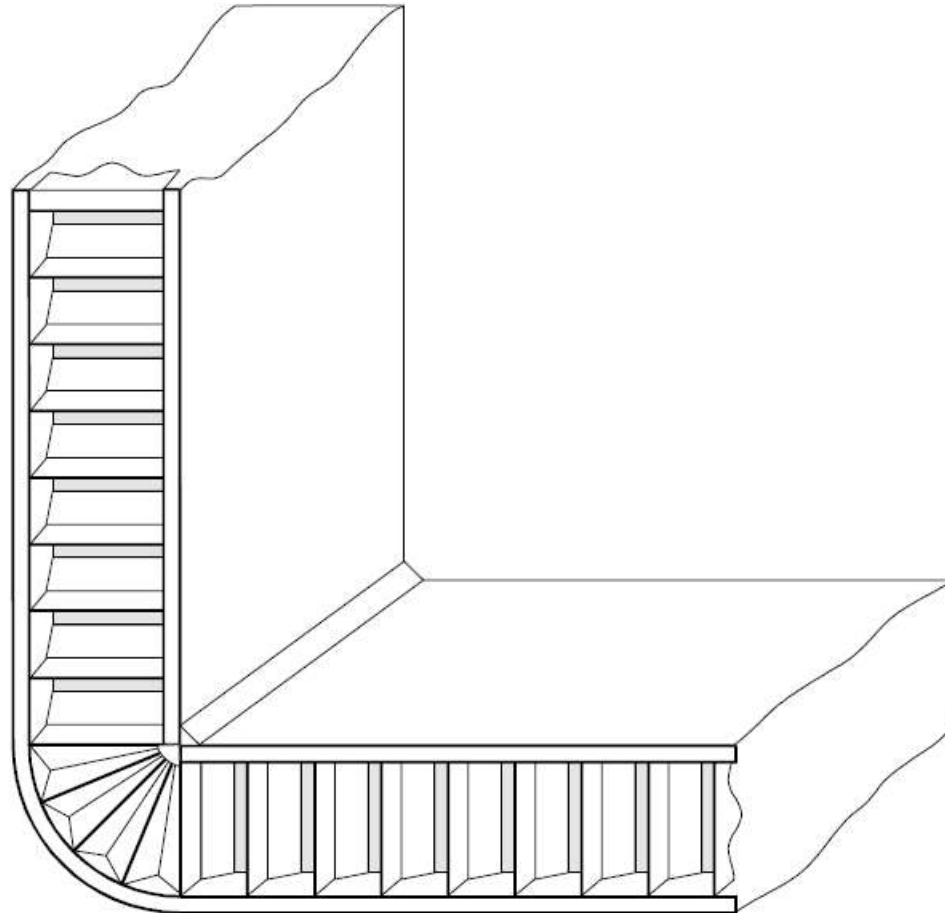
Joint supported by bonded L-sections.



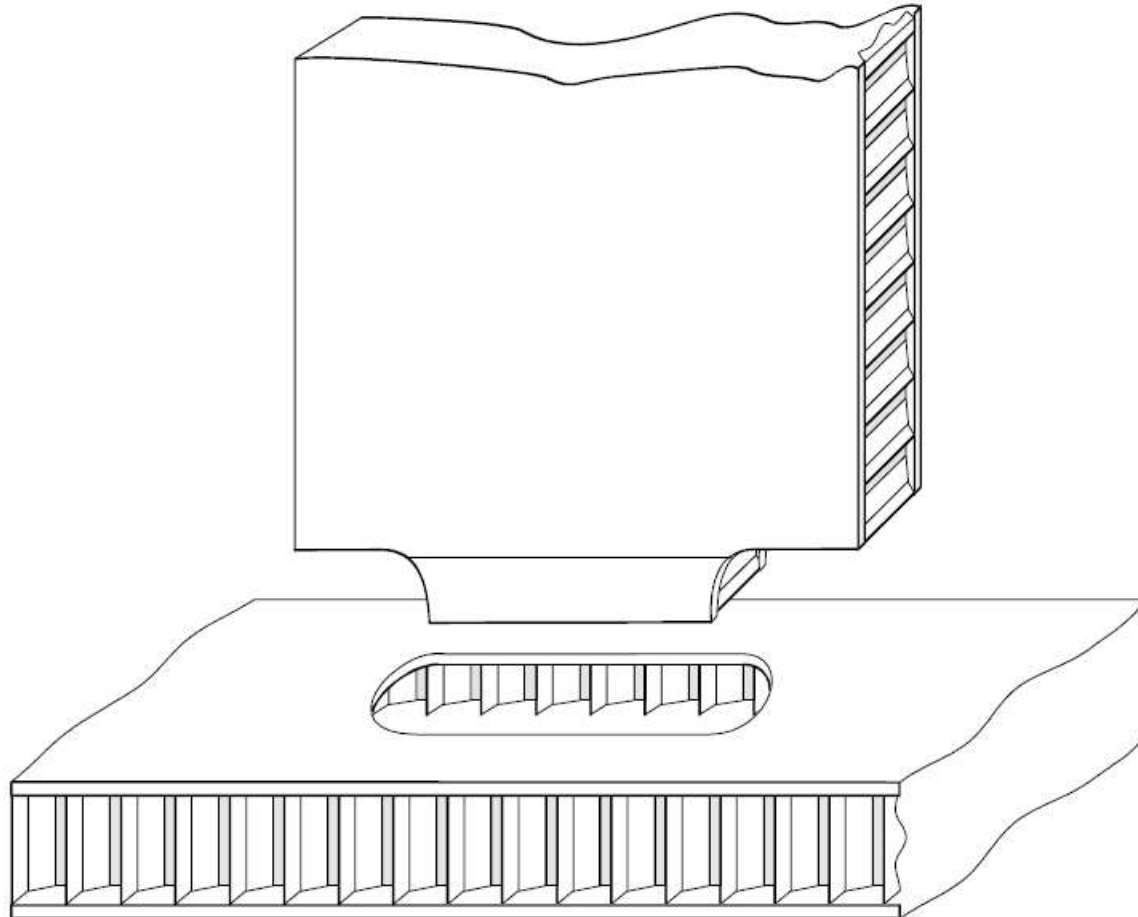
Joint supported by special bonded extrusion - for volume production.

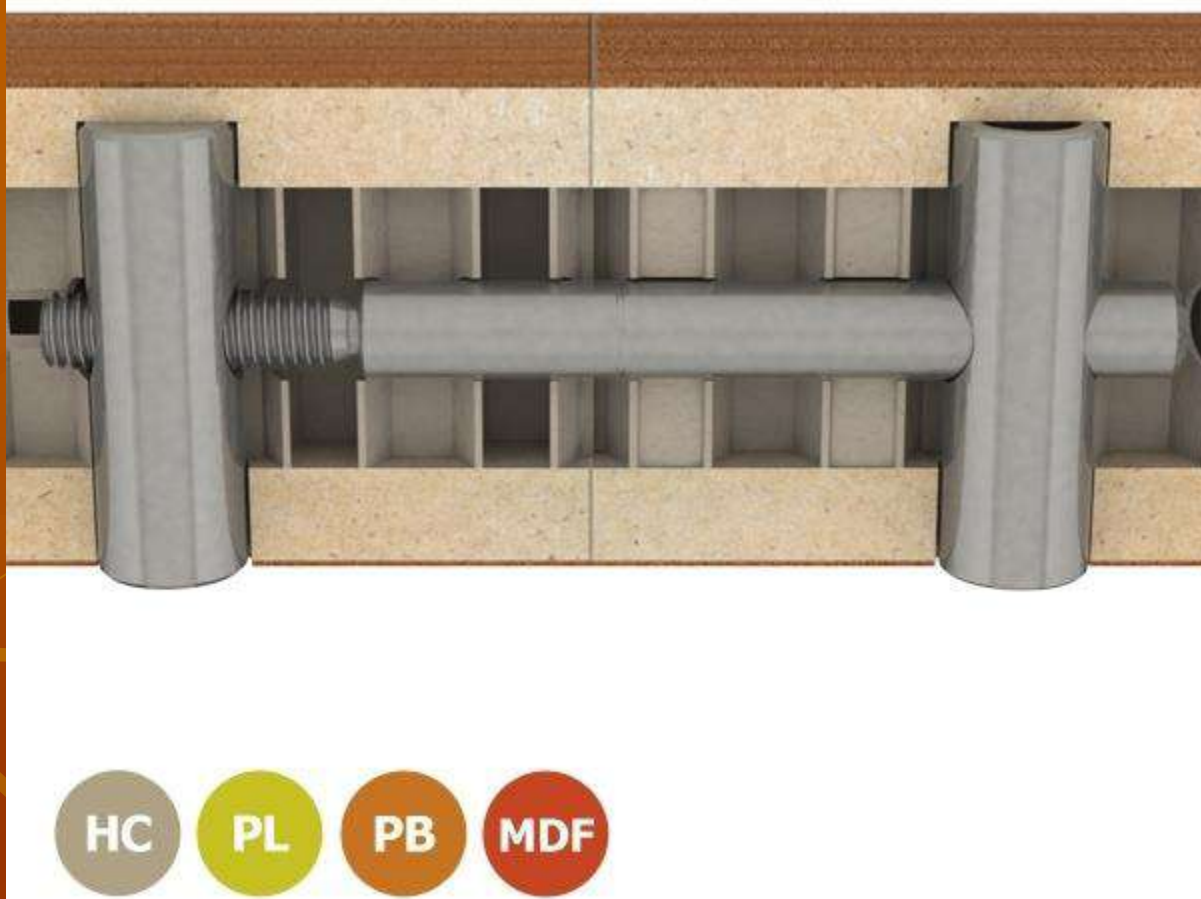


Cut, folded and bonded corner joint for clean radius edges.

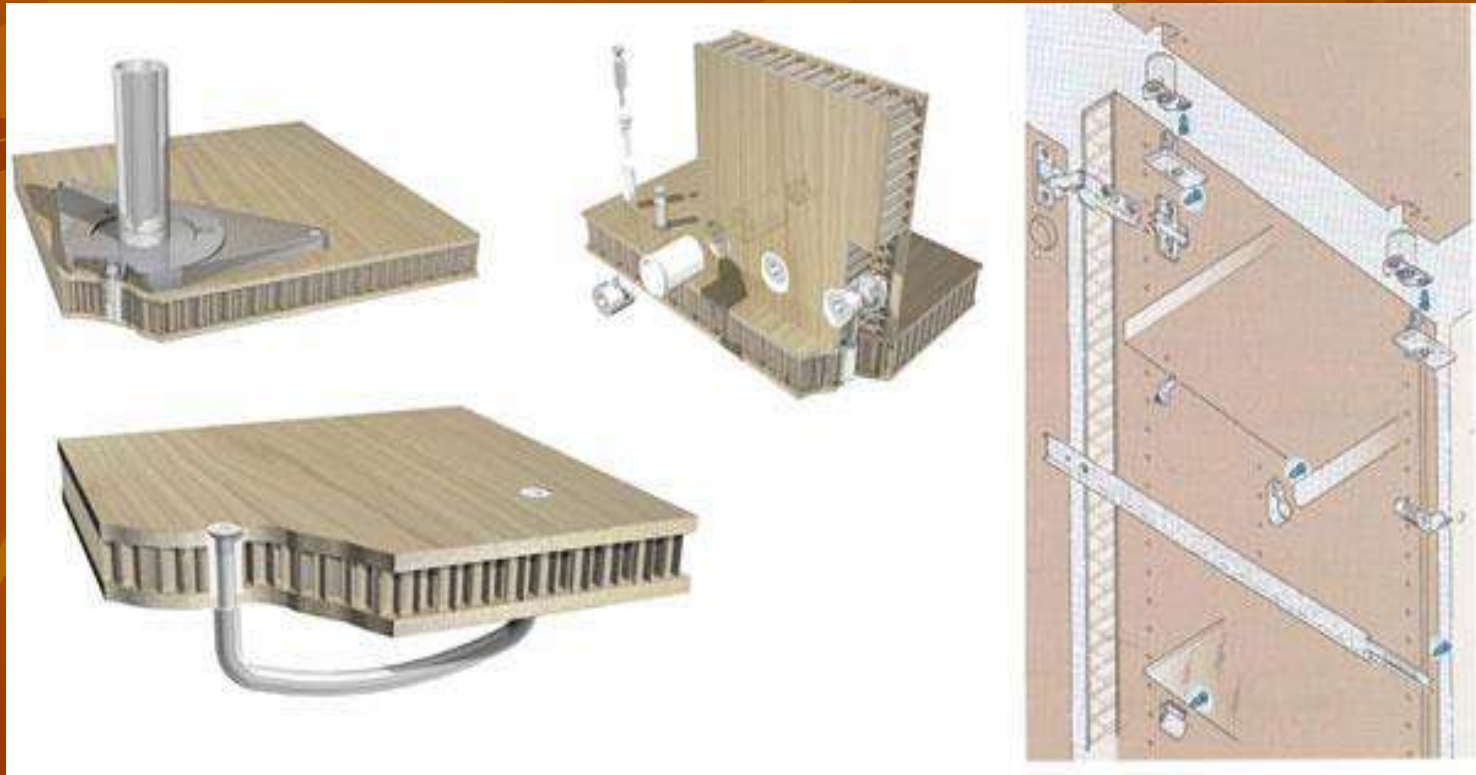


Self jiggling "tongue and groove" method joint.

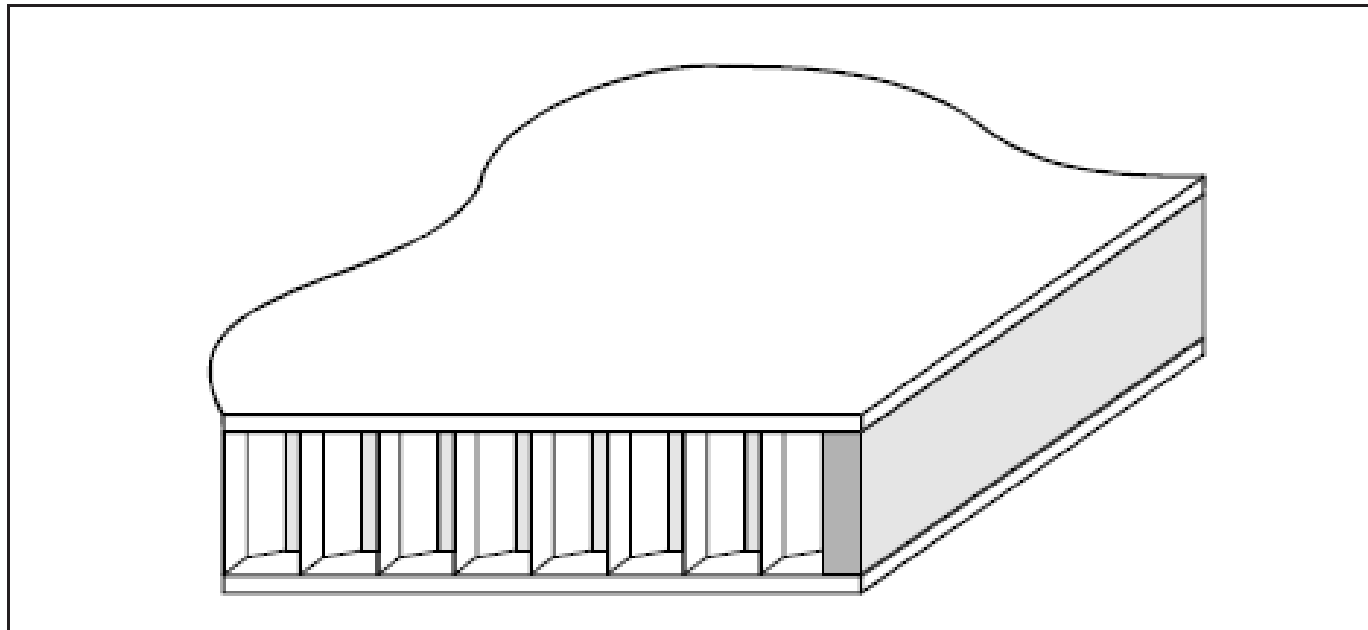


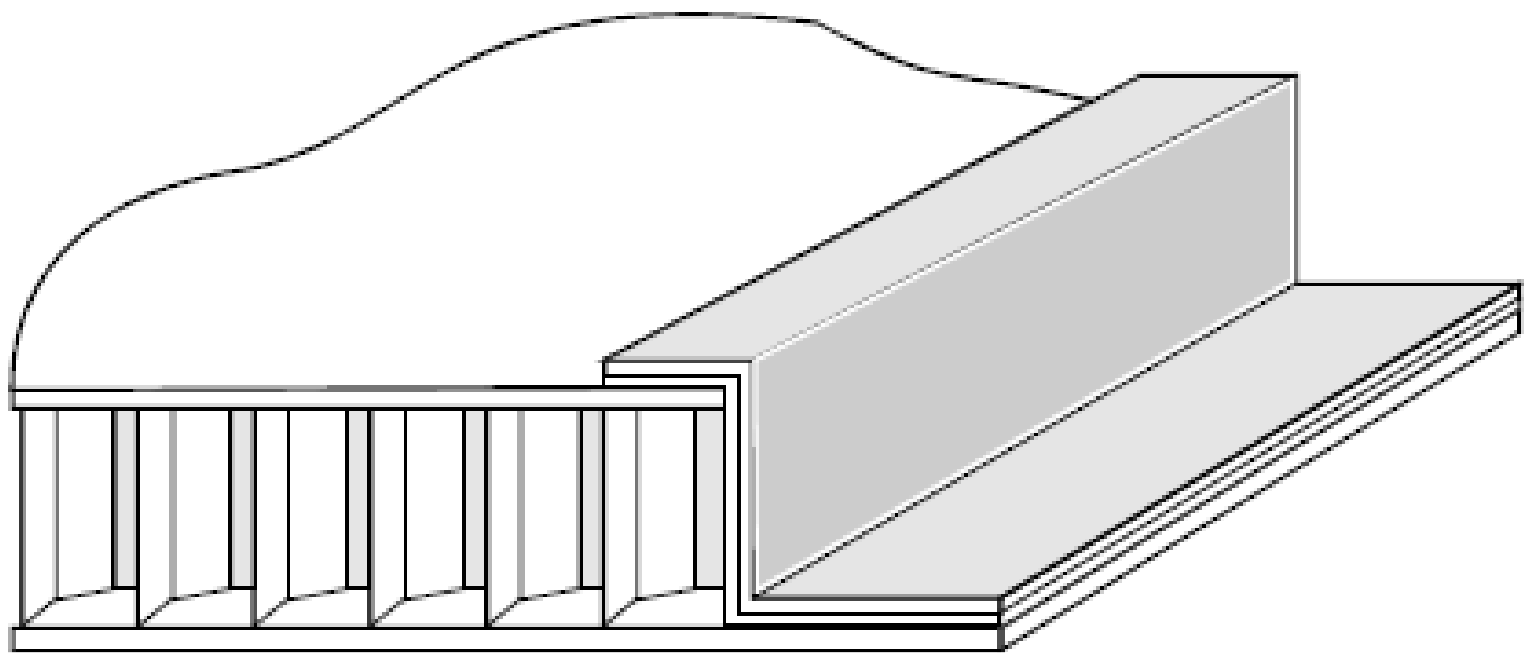


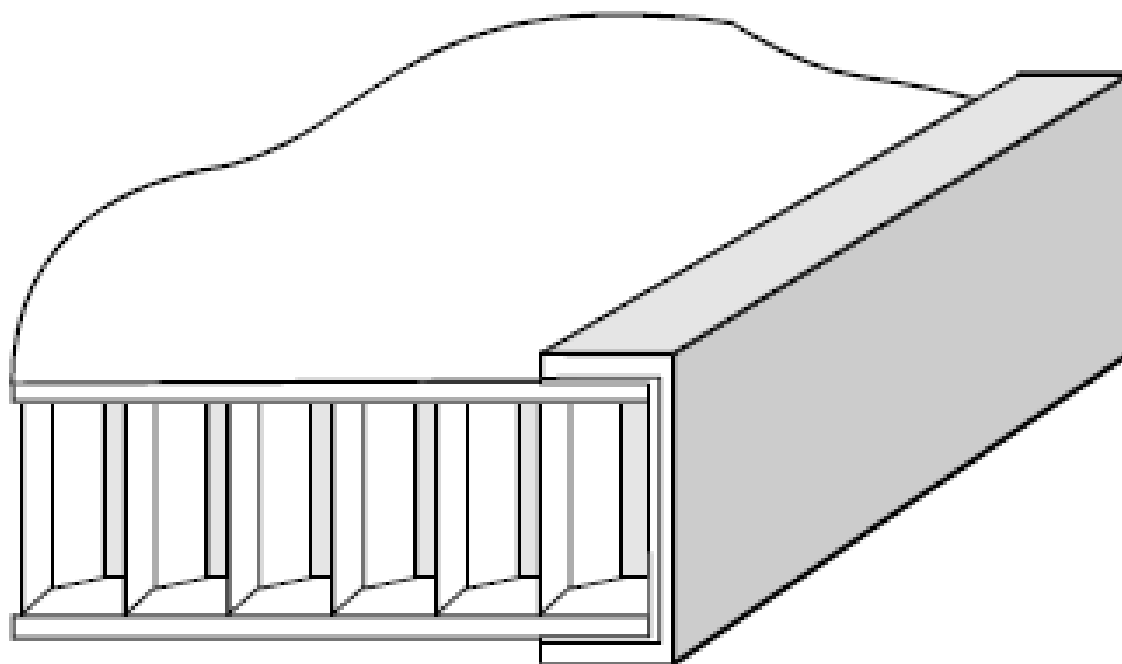


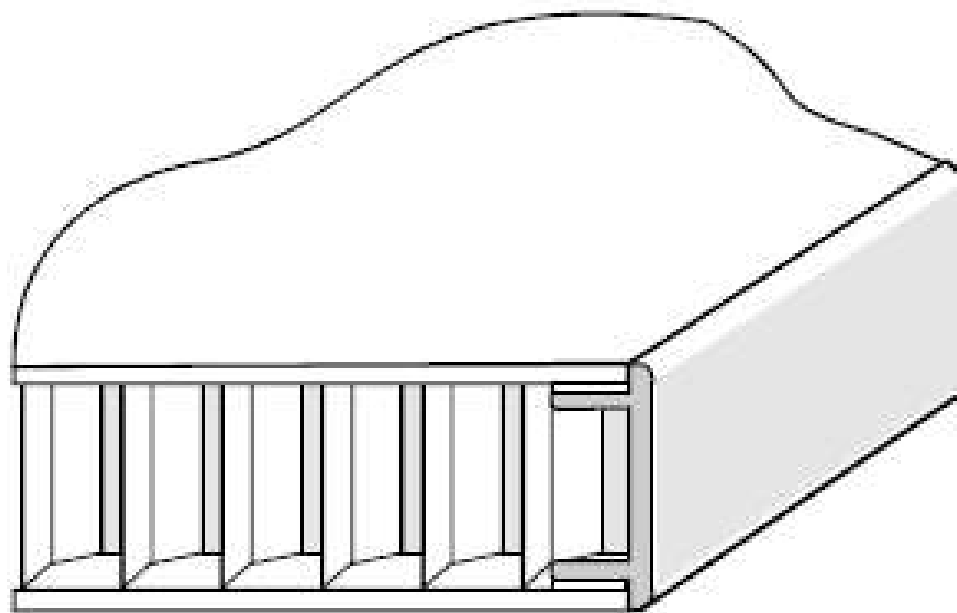


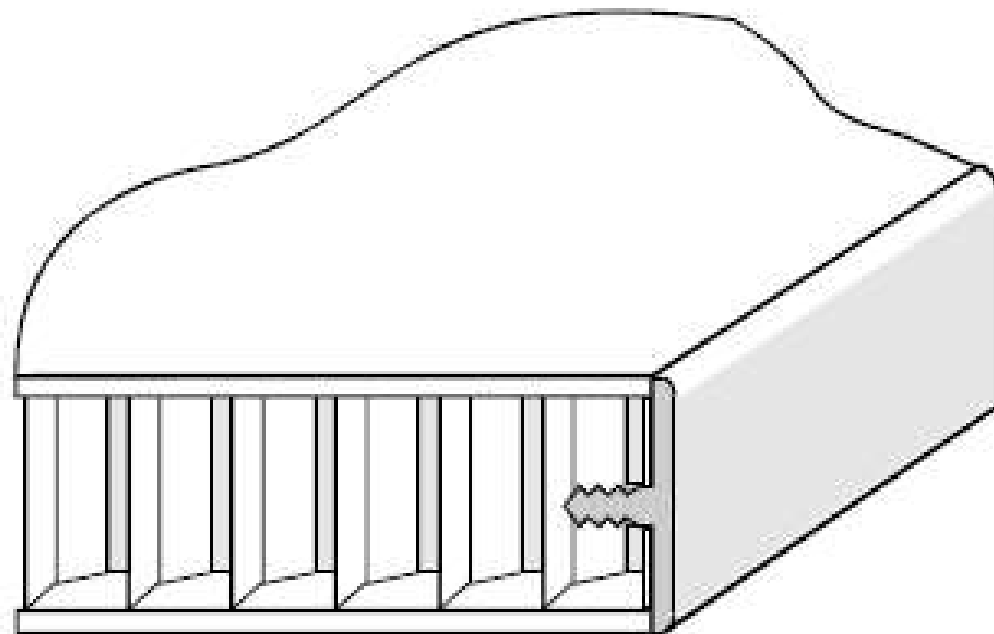


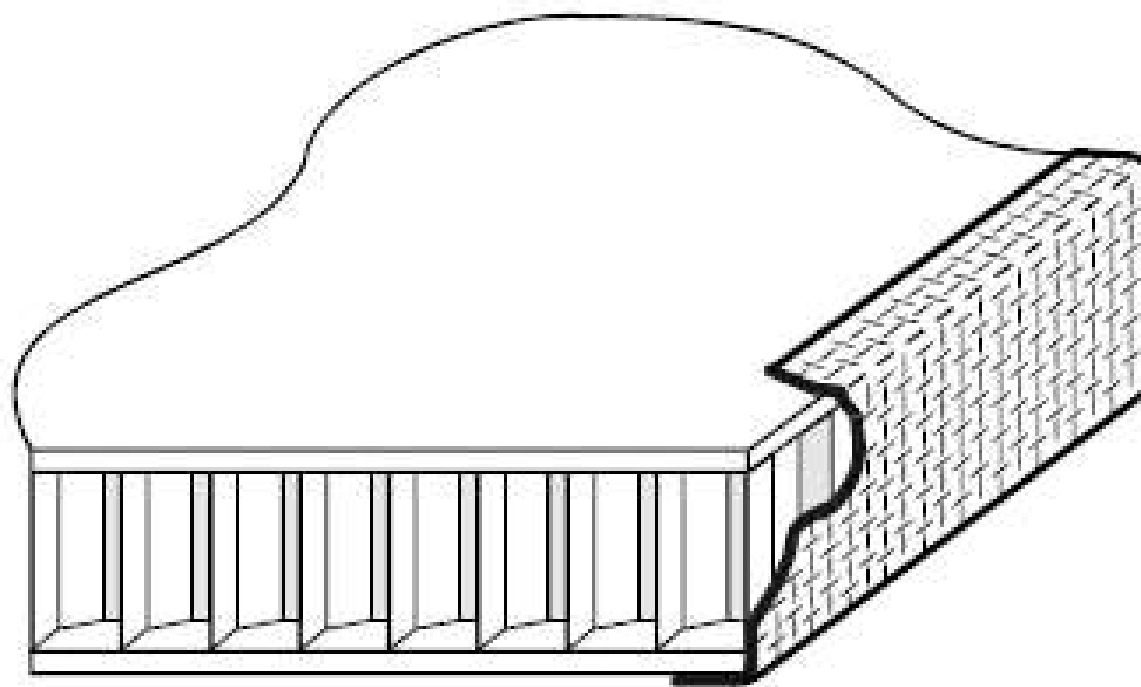


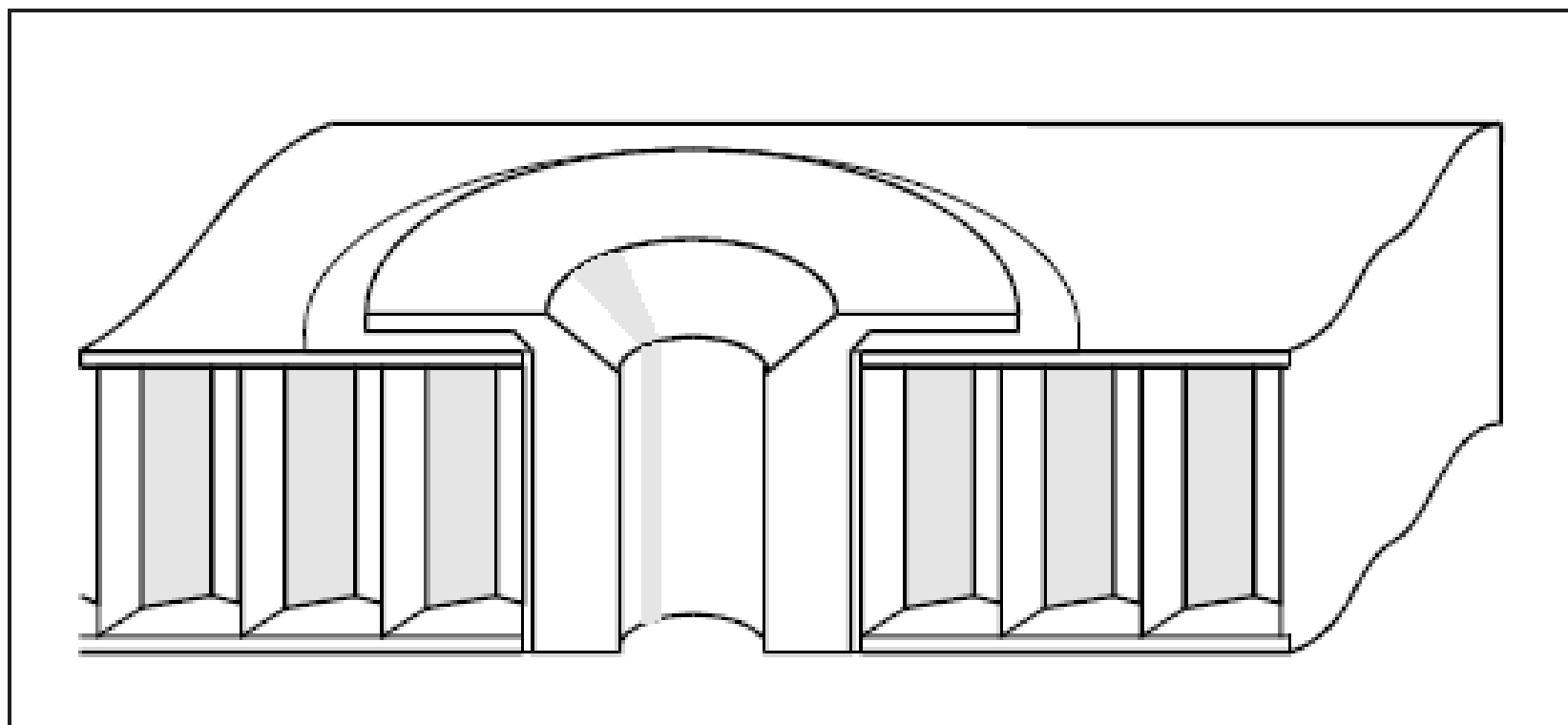


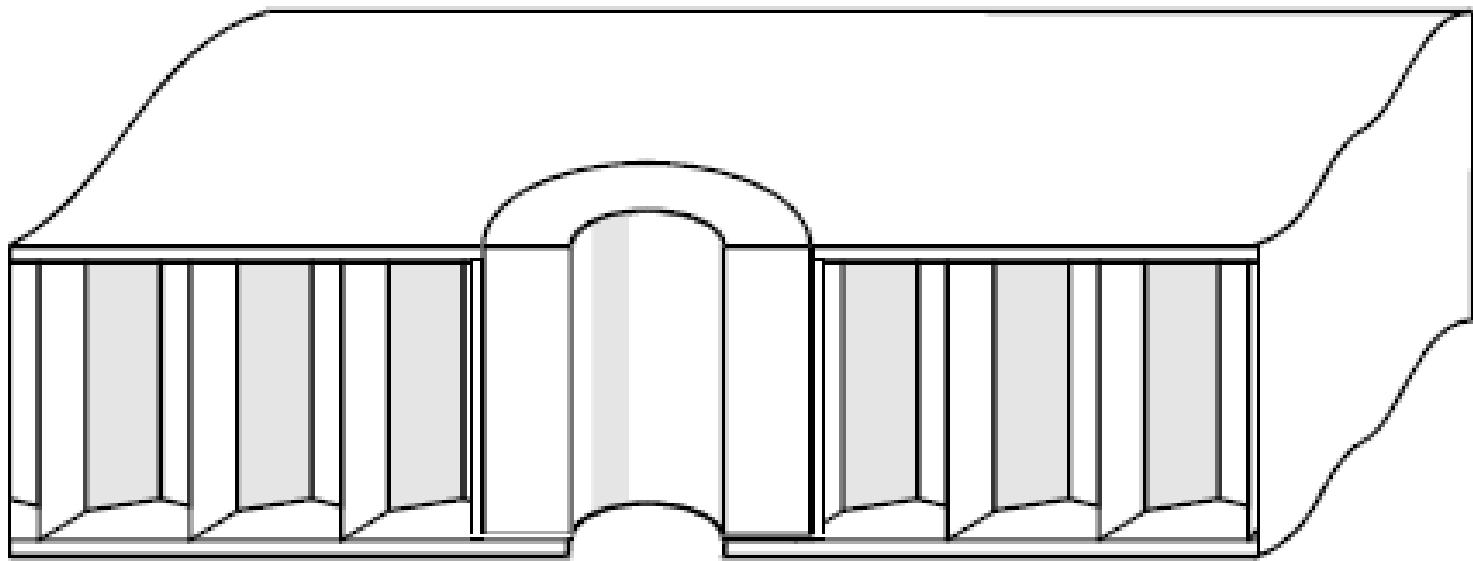


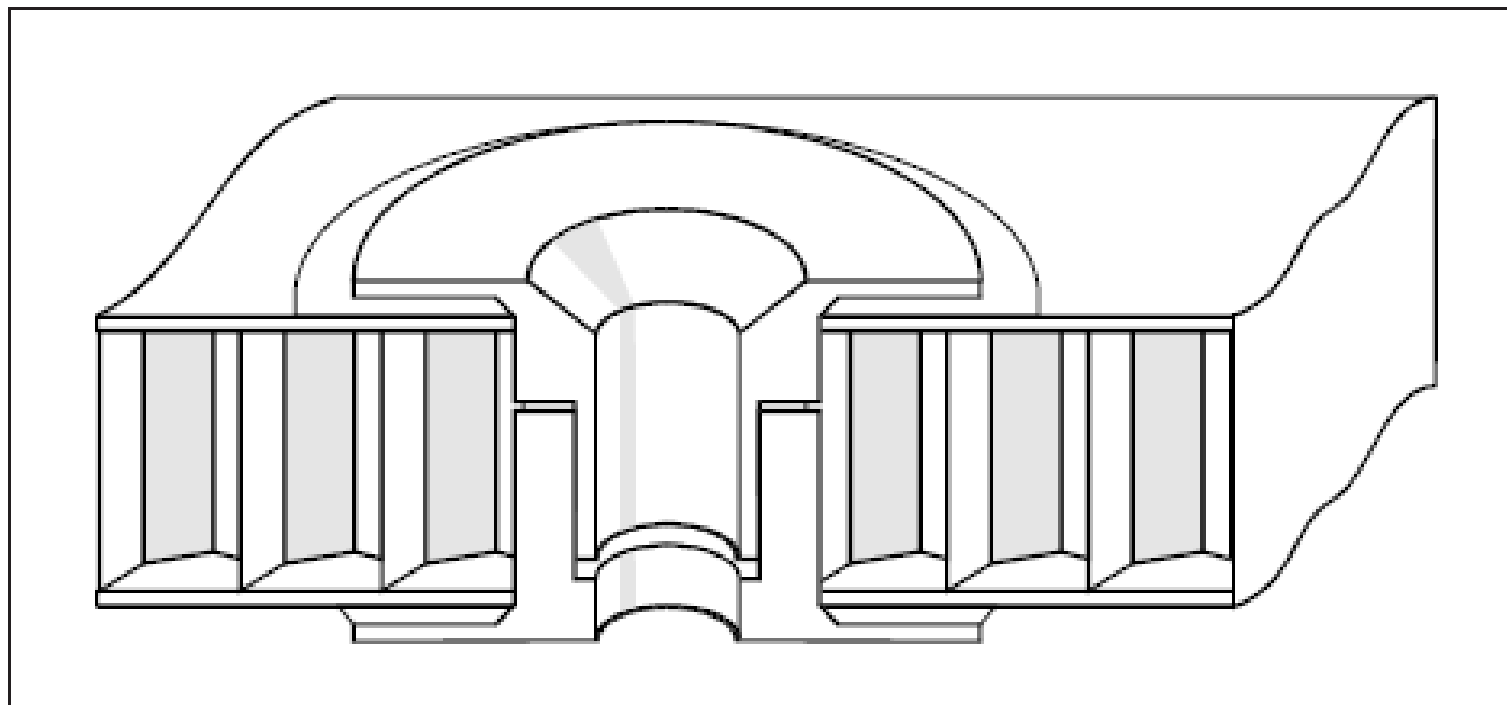


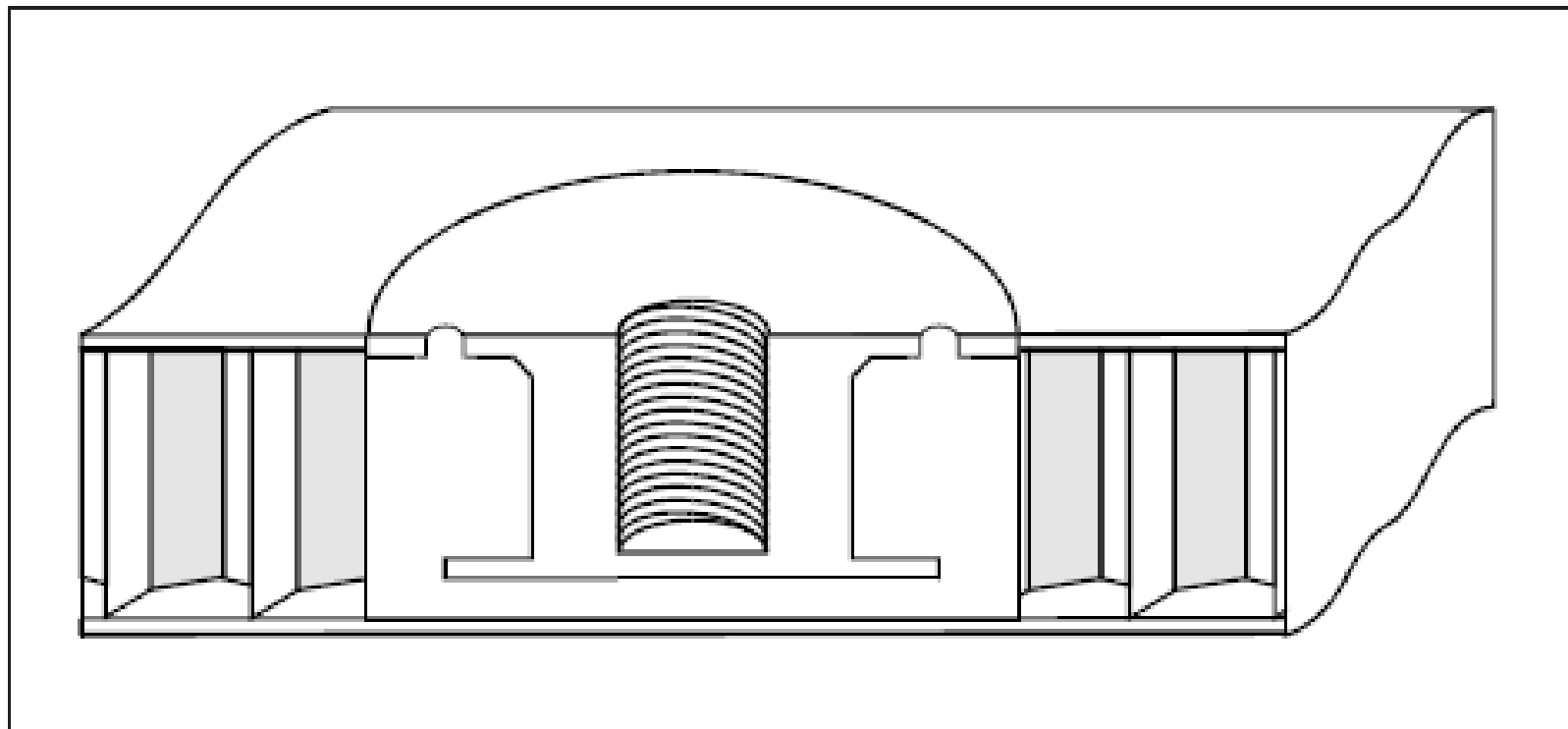


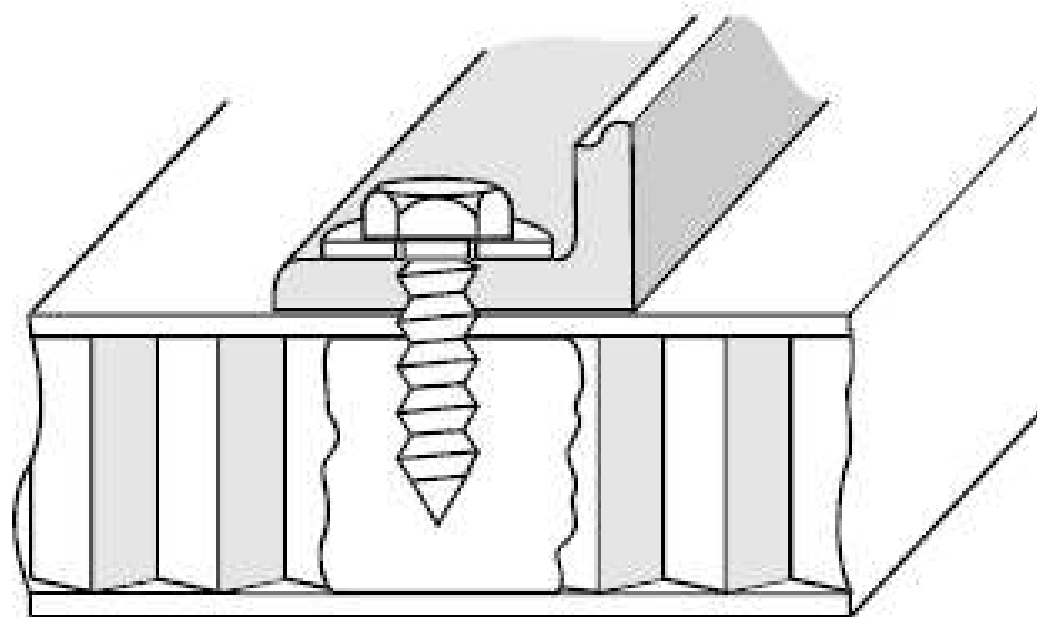


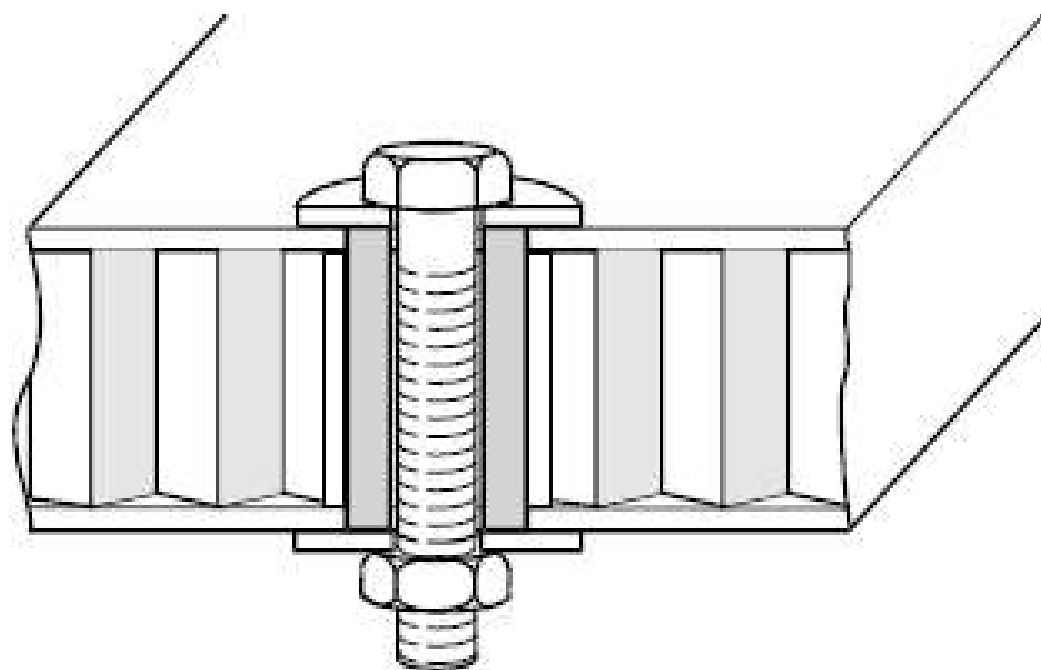


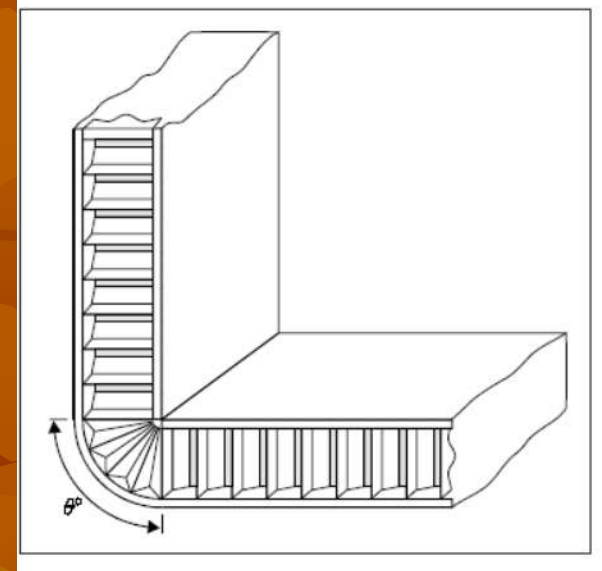
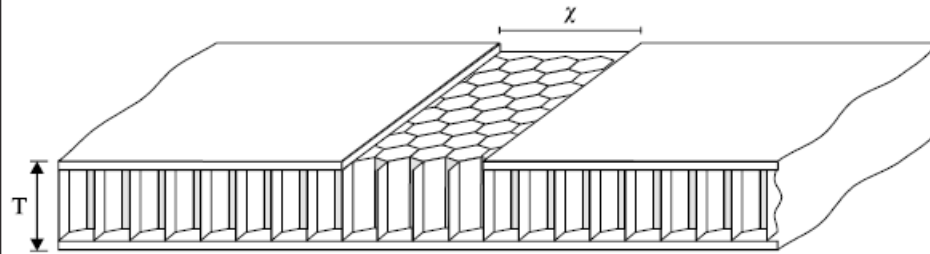




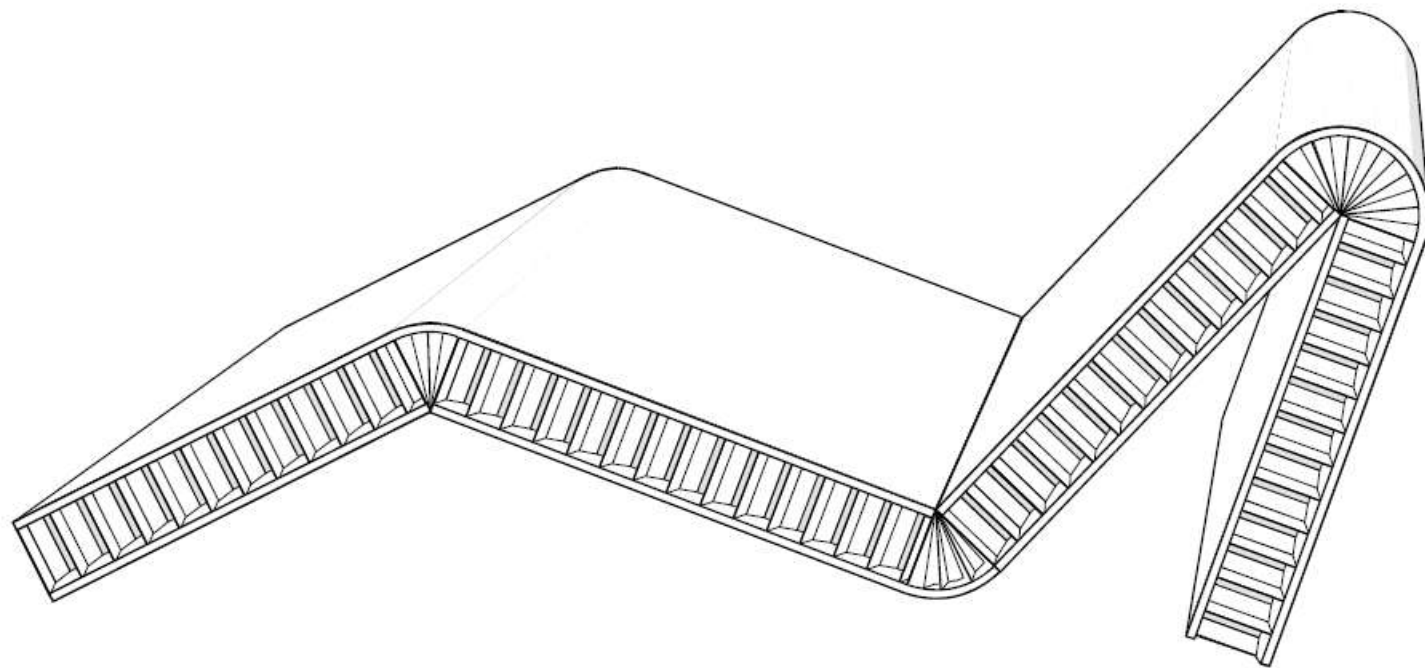


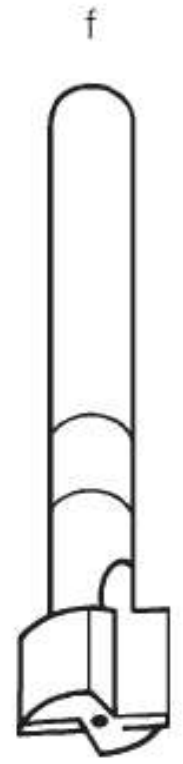
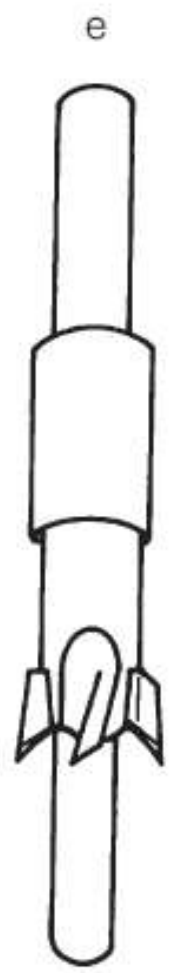


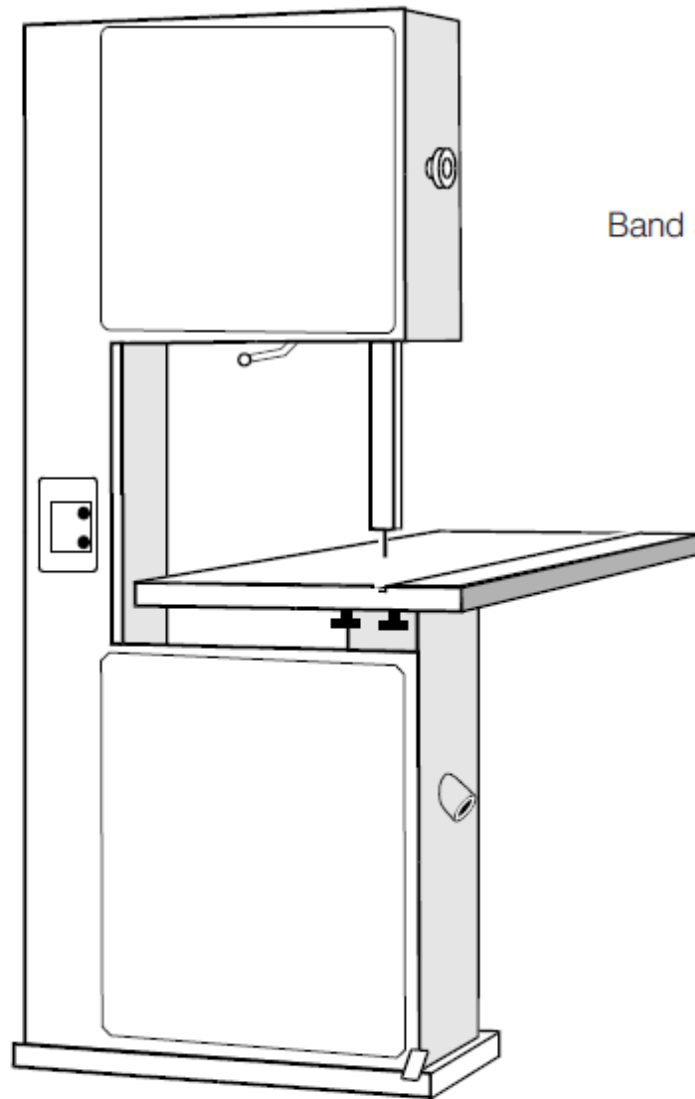




$$x = \frac{2\pi \times T \times \theta^\circ}{360}$$

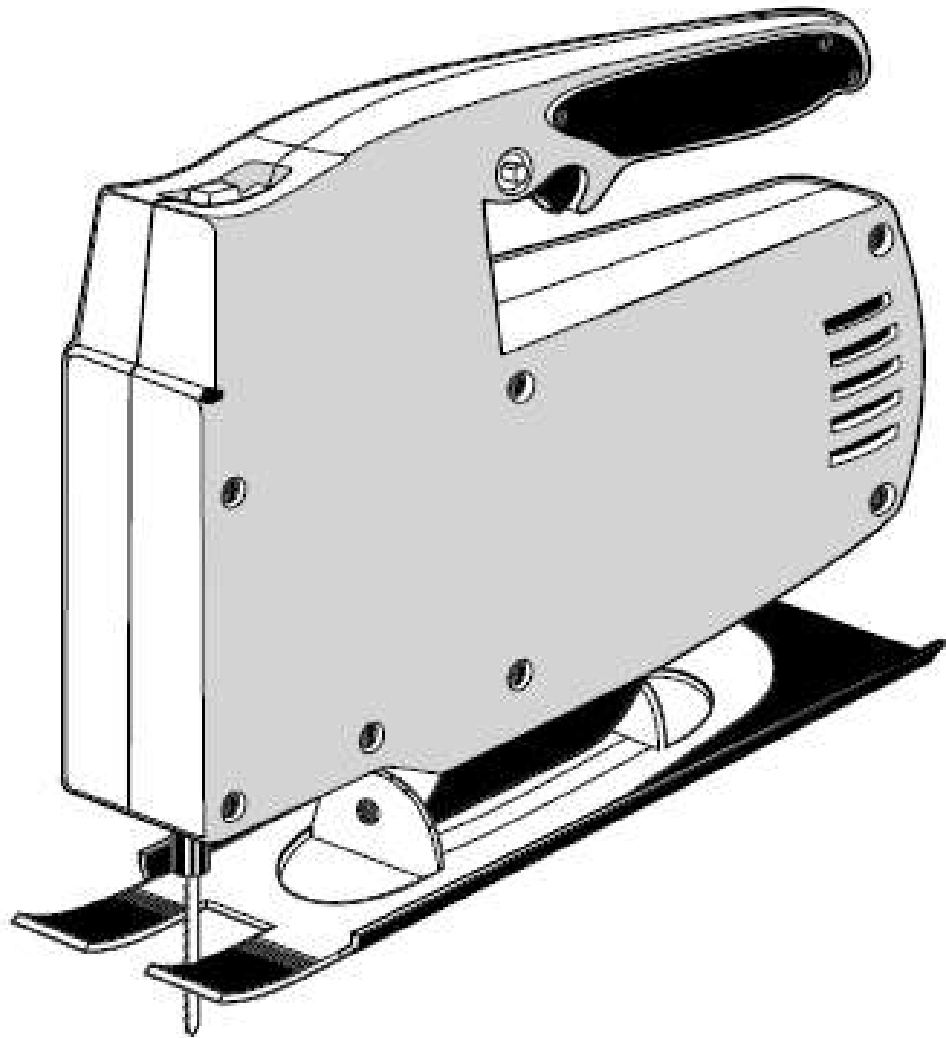




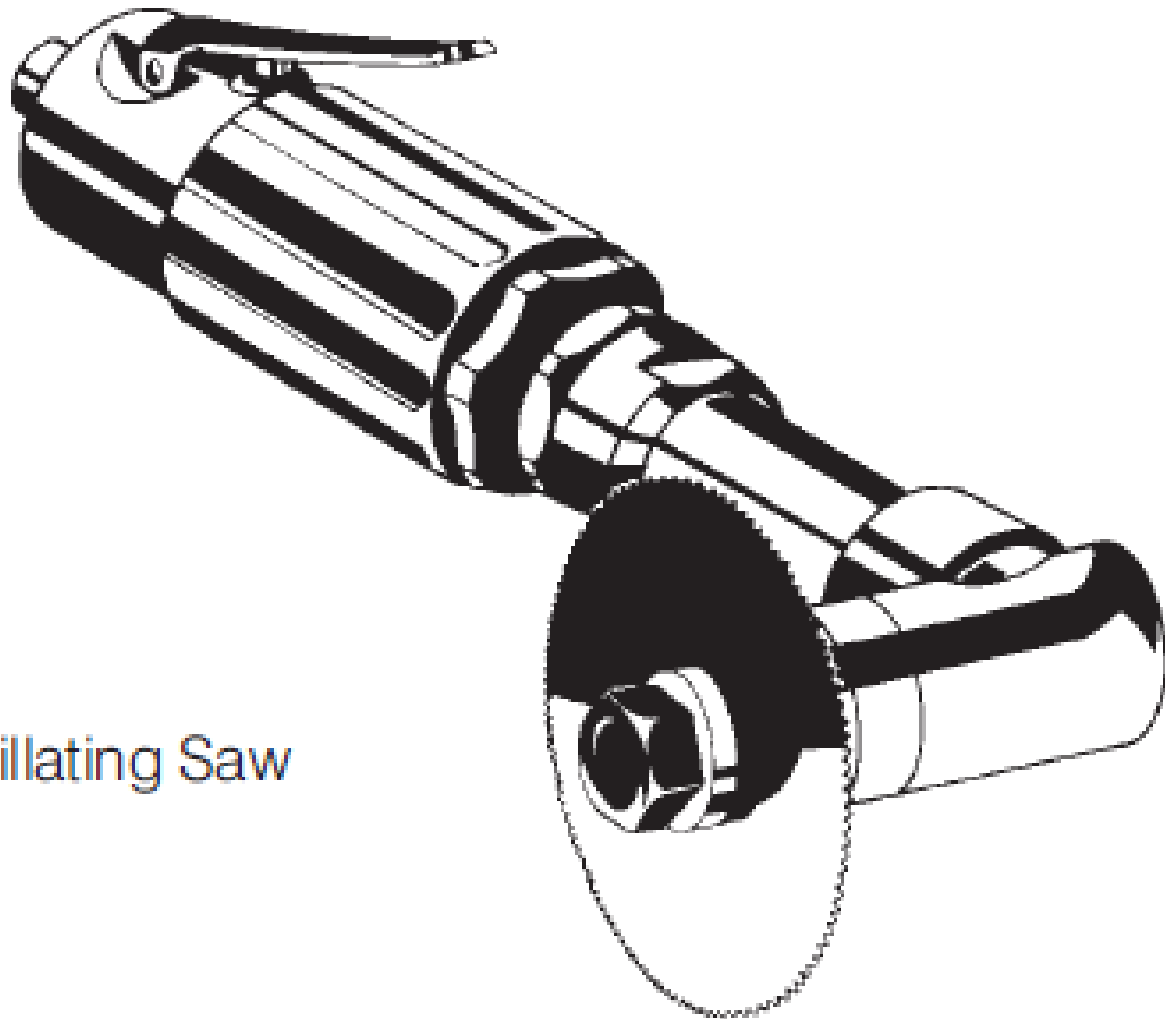


Band Saw

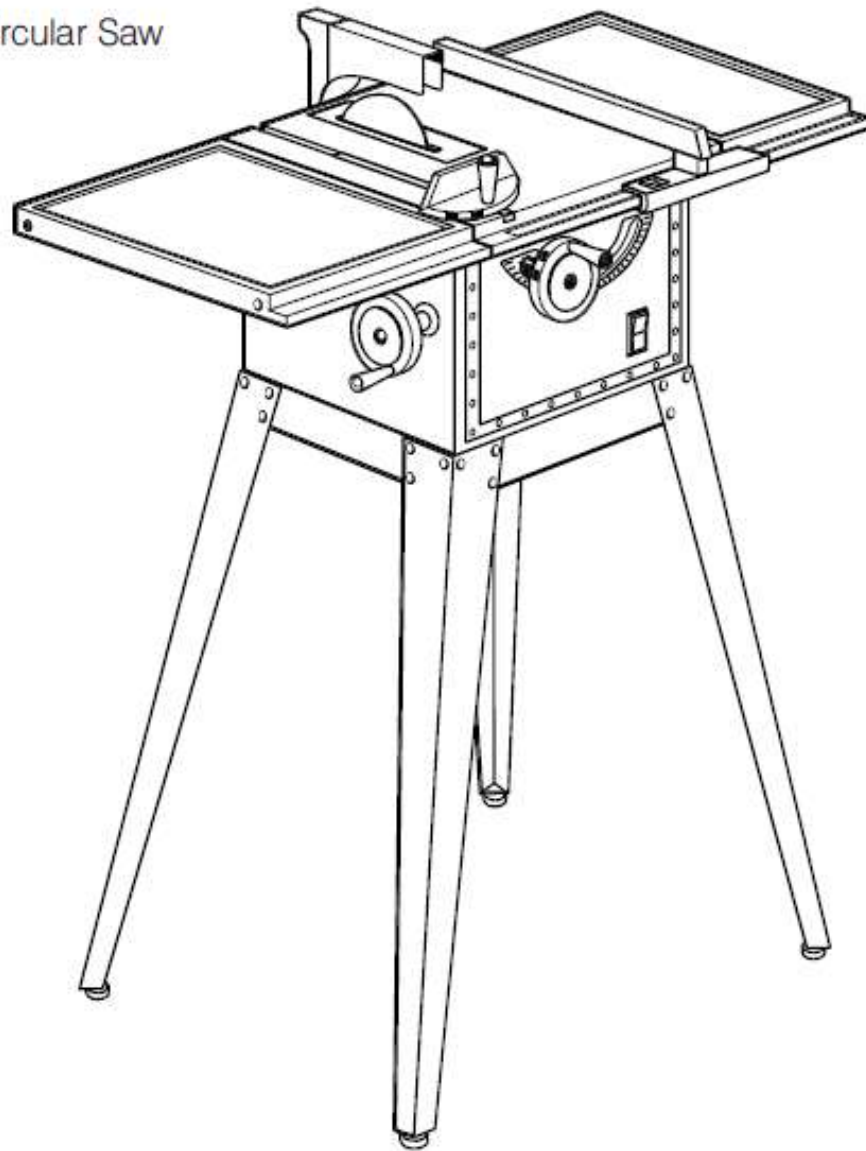
Jig Saw



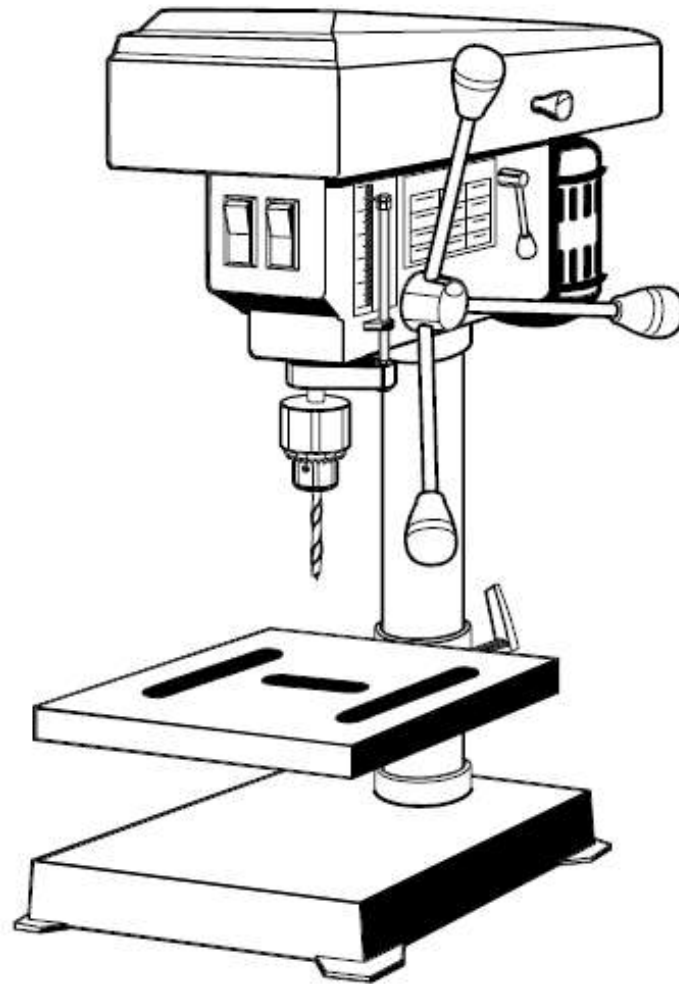
Oscillating Saw



Circular Saw



Pillar Drill



Φυσικές ιδιότητες honeycomp

Core Designation	Shear Strength in PSI (ASTM C273)		Shear Modulus in PSI (ASTM C273)		Shear Elongation in % (ASTM C393 SB)		Maximum Facing Stress in PSI (ASTM C393 SB)		Maximum Core Shear Stress in PSI (ASTM C393 SB)		EI Per 1" Width in #IN ² (ASTM C393 SB)		Maximum Facing Stress in PSI (ASTM C393 LB)		Maximum Core Shear Stress in PSI (ASTM C393 LB)		EI Per 1" Width in #IN ² (ASTM C393 LB)		Stiffness "D" in #IN ² (ASTM C393 LB)		Compression in PSI (ASTM C385)		Density #/FT ³ (ASTM C271)
	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	Strength	Modulus	
1/2 - 60 - 60 - 15%	41.3	18.2	3,984	1,868	2.34	3.57	434	237	37.2	20.1	2.98E+04	1.78E+04	6,355	3,309	38.4	18.5	1.07E+05	7.18E+05	356,477	192,281	38.0	1,415	1.61
3/8 - 60 - 60 - 15%	68.2	25.8	6,940	1,878	1.79	2.72	735	289	63.8	24.9	4.82E+04	1.87E+04	9,011	4,727	48.3	23.5	1.14E+05	7.23E+05	379,270	260,808	53.0	2,110	2.42
1/4 - 60 - 60 - 15%	110.1	37.1	9,243	2,089	2.03	2.80	1,184	423	102.3	36.6	7.27E+04	2.52E+04	14,465	6,221	78.4	30.2	1.19E+05	7.68E+05	376,986	299,345	94.8	2,814	2.95
1/2 - 60 - 60 - 0%	Unimpregnated grades are not recommended for Structural applications.																				9.5	488	1.31
1/2 - 80 - 80 - 0%	Longitudinal and Transverse Shear Values are not furnished.																				16.5	704	1.61
3/8 - 50 - 50 - 0%	Self jiggling "tongue and groove" method joint.																				16.9	667	1.75
3/8 - 60 - 60 - 0%																					23.3	1,047	2.04
3/8 - 80 - 80 - 0%																					31.7	1,362	2.33
1/4 - 50 - 50 - 0%																					27.3	1,051	2.42
1/4 - 60 - 60 - 0%																					34.2	1,292	2.66

↑ ↑ ↑ ↑

↑ All Values are the strengths of the core 1" thickness based upon extensive laboratory testing per ASTM Standards. A Safety factor appropriate for given design should be applied to the shear strength and compressive strength data. A safety factor of 4 to 1 is recommended for most structural applications.

↑ % of Phenolic Resin Content

↑ Paper Grade of Fluted Member

↑ Paper Grade of Liner Member

↑ Cell Size (Amplitude of Sine Wave)

Έπιπλα με Light weight panels





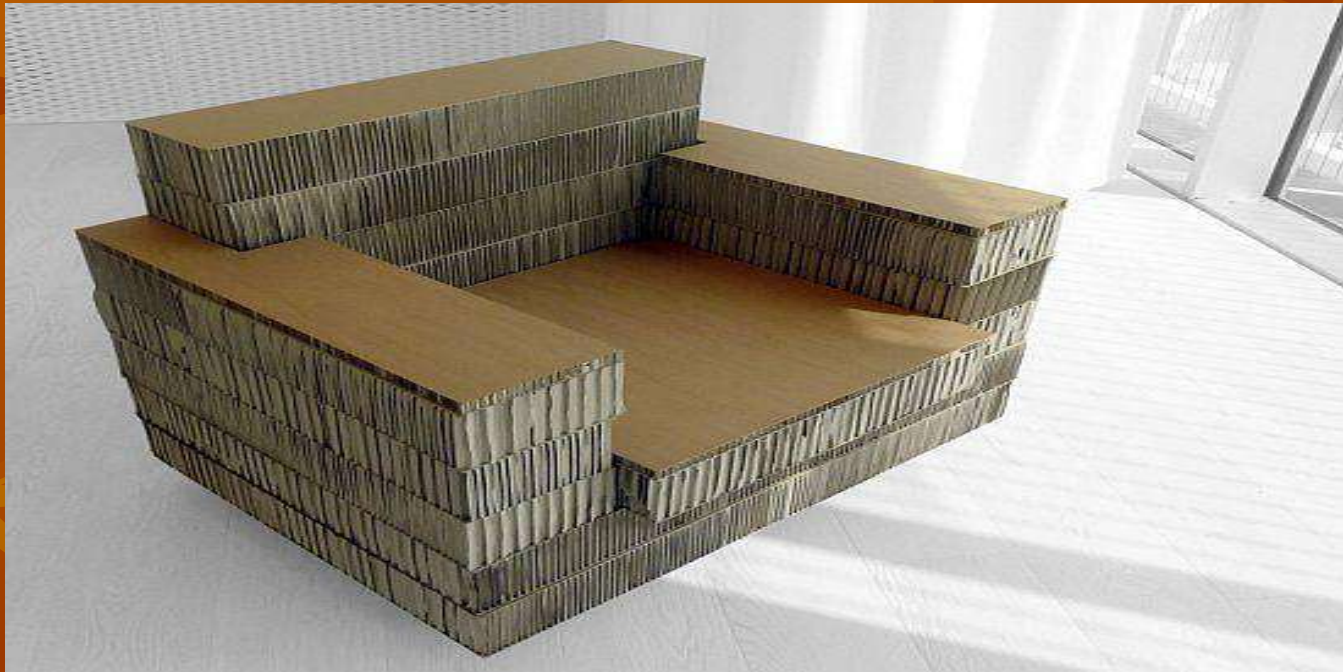
►χρήση χαρτοκυψέλης για πίσω μέρος ντουλαπιών













■ https://www.youtube.com/watch?v=g_OOGDeZjMk

■ https://www.youtube.com/watch?v=_zfni9tetRM



Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας