

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ».



Μπαρμπαρούση Μαρία

A.M. 37566

Εισηγήτρια: Καθηγήτρια Στέλλα Τσουκάτου

Αθήνα, Φεβρουάριος 2013

ΘΕΜΑ: «ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΦΙΛΙΚΩΝ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΥΠΑΡΞΗΣ ΒΛΑΒΕΡΩΝ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΟΥΣ. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ».

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εκπονήθηκε από την Μπαρμπαρούση Μαρία. Οφείλονται ιδιαίτερες ευχαριστίες στην καθηγήτριά μου κ. Στέλλα Τσουκάτου για τις παρατηρήσεις της, τις συμβουλές της και την άψογη συνεργασία μας. Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, το Δημήτρη και τους φίλους μου για την ψυχολογική υποστήριξη, την αγάπη και την κατανόηση που μου έδειξαν όλο αυτό το διάστημα.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αναφορά όλων των δομικών υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ενός έργου, η δυνατότητα ανακύκλωσης καθενός από αυτά, συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση ενέργειας, με απότερο σκοπό την ανάδειξη των δομικών υλικών με τις μικρότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία του ανθρώπου. Επέλεξα το αντικείμενο της πτυχιακής μου εργασίας να είναι τα «πράσινα» δομικά υλικά, διότι είναι ένα ζήτημα που απασχολεί την αγορά έντονα τα τελευταία χρόνια. Στην εποχή που ζούμε, παρατηρείται συχνά το φαινόμενο του «άρρωστου» κτηρίου, με αποτέλεσμα υλικά να προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο που κατοικεί σε αυτό και τα οικοδομικά απορρίμματα να μην ανακυκλώνονται, αλλά να καταλήγουν σε ακατάλληλους χώρους επιβαρύνοντας το περιβάλλον. Γι' αυτό λοιπόν, είναι απαραίτητη η εξέλιξη των φιλικών δομικών υλικών, ώστε η ανάπτυξη της τεχνολογίας στον οικοδομικό κλάδο να μην επιβαρύνει τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Πάνω σε αυτό γίνονται προσπάθειες τα τελευταία χρόνια αφού όλο και περισσότερα φιλικά προϊόντα κάνουν την εμφάνισή τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα δομικά υλικά είναι αυτά που αποτελούν τη βάση μιας κατασκευής. Παλαιότερα, ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε αποκλειστικά φυσικά δομικά υλικά. Αργότερα όμως, με την εξέλιξη της τεχνολογίας κατάφερε να παράγει τεχνητά δομικά υλικά, τα οποία εδραιώθηκαν στο χώρο των κατασκευών. Τα κυριότερα φυσικά υλικά αποτελούν: το ξύλο, το γυαλί, τα αδρανή, το τούβλο, η φυσική πέτρα, τα πλακάκια κ.λ.π. Στα τεχνητά ανήκουν: τα μέταλλα, το τσιμέντο, τα κονιάματα, ο γύψος, τα χρώματα, τα μονωτικά υλικά, ο ασβέστης, οι τεχνητές πέτρες κ.λ.π. Τα τελευταία χρόνια λόγω των τεράστιων ποσοτήτων οικοδομικών απορριμμάτων, είναι αναγκαία η ανακύκλωση των δομικών υλικών. Η Ελλάδα διαθέτει ολοκληρωμένο νομοθετικό πλαίσιο, όμως πρακτικά λειτουργούν ελάχιστες μονάδες ανακύκλωσης. Τα δομικά υλικά που χρησιμοποιούνται σε μία κατασκευή πρέπει να είναι φιλικά ως προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο και να έχουν τη δυνατότητα να ανακυκλώνονται. Αυτά τα υλικά ονομάζονται «πράσινα» δομικά υλικά, η ζήτηση των οποίων έχει αυξηθεί κατακόρυφα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα οικολογικού υλικού είναι το ξύλο. Στο παρελθόν αποτελούσε βασικό υλικό δόμησης, αλλά και σήμερα συνεχίζει να έχει διάφορες εφαρμογές. Με τις κατάλληλες κατεργασίες, τα διάφορα είδη ξύλου μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δάπεδα, στέγες, μπαλκόνια, κουφώματα, κλίμακες, κιγκλιδώματα κ.λ.π. Με βάση το ξύλο παράγονται τεχνητά υλικά όπως οι μοριοσανίδες, οι ινοσανίδες και τα κόντρα-πλακέ. Το ξύλο ανακυκλώνεται και επαναχρησιμοποιείται για την παραγωγή νέων προϊόντων ξύλου ή άλλων υλικών.

Παράλληλα, το γυαλί αλλά και ορισμένα είδη του όπως οι υαλόπλακες, τα υαλότουβλα, οι υαλοπίνακες και τα γυάλινα κεραμίδια, ικανοποιούν τις μοντέρνες ανάγκες χωρίς να επιβαρύνουν το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου. Έχει εφαρμογές σε ηλεκτρονικές εγκαταστάσεις, σε μονώσεις, αλλά και σε χωρίσματα εσωτερικού-εξωτερικού χώρου (υαλοπίνακες). Ταυτόχρονα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μικρότερες εφαρμογές π.χ. επένδυση τοίχου, κουπαστές κ.λ.π.

Είναι ένα ανακυκλώσιμο υλικό που η επαναχρησιμοποίησή του οδηγεί σε παραγωγή ινών γυαλιού, πλακάκια και άσφαλτο.

Όσον αφορά τα αδρανή υλικά (χαλίκι, άμμο, γαρμπίλι) προέρχονται από τη φύση και αποτελούν τα βασικά στοιχεία του σκυροδέματος. Χρησιμοποιείται όμως και στην οδοποιία, στους σιδηροδρόμους αλλά και σαν πρώτη ύλη (τσιμέντο, ασβέστης). Σύντομα θα χαρακτηριστούν υλικά σε ανεπάρκεια και γι'αυτό η ανακύκλωσή τους κρίνεται αναγκαία. Ως αδρανή χαρακτηρίζονται και ορισμένα τεχνητά προϊόντα ή ειδικά πετρώματα όπως ο αμιάντος, του οποίου η χρήση έχει καταργηθεί λόγω των αρνητικών επιδράσεων του στην υγεία του ανθρώπου. Συγκεκριμένα, έχει ενοχοποιηθεί για θανατηφόρες παθήσεις.

Το τούβλο από την άλλη παραμένει το κύριο υλικό πλήρωσης των τοίχων προσφέροντας αντοχή, υγρομόνωση και θερμομόνωση στις κατασκευές. Υπάρχουν πολλές κατηγορίες τούβλων σε διάφορες διαστάσεις και χρωματισμούς. Ο τσιμεντόλιθος, η τουβλίνα, το Alfablock, και τα κεραμίδια υπάγονται στην κατηγορία αυτή.

Ένα ακόμη «πράσινο» υλικό είναι και η πέτρα. Είτε φυσική, είτε τεχνητή αποτελεί ένα σημαντικό υλικό για το χτίσιμο και την επένδυση μιας κατασκευής. Οι πιο κατάλληλοι λίθοι είναι: ο γρανίτης, ο σερπεντίνης, ο τραχείτης, η ελαφρόπετρα, ο σχιστόλιθος, ο ασβεστόλιθος, ο δολομίτης και το μάρμαρο. Η πέτρα είναι πρακτικά ανεξάντλητη, οπότε η ανακύκλωσή της δεν είναι πρωταρχικής σημασίας.

Τα δάπεδα διακρίνονται σε φυσικά και βιομηχανικά. Τα βιομηχανικά μπορεί να χρησιμοποιούν φυσικές πρώτες ύλες αλλά με χημική επεξεργασία ή να είναι πλήρως συνθετικά. Τα πλαστικά δάπεδα είναι επικίνδυνα για την υγεία και το P.V.C. θεωρείται το χειρότερο, αφού έχει ενοχοποιηθεί για καρκίνο. Το καθαρό P.V.C. χωρίς προσμίξεις μπορεί να ανακυκλωθεί έως και επτά φορές.

Τα περισσότερα φυσικά υλικά εναρμονίζονται με το περιβάλλον, χωρίς να είναι τοξικά για τον άνθρωπο. Σε αντίθετη περίπτωση, τα τεχνητά υλικά παρουσιάζουν αρκετά μειονεκτήματα σε αυτόν τον τομέα. Τα μέταλλα χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν για την κατασκευή διαφόρων εργαλείων. Σήμερα, λόγω της ανάγκης για πιο σύνθετα και μεγάλα έργα, τα μέταλλα και τα κράματά τους, κατέχουν εξέχουσα θέση στον οικοδομικό κλάδο.

Ο χάλυβας, ο σίδηρος, ο χαλκός και το αλουμίνιο χρησιμοποιούνται σε κουφώματα, σωλήνες, σύρματα και γενικά στην κατασκευή μεταλλικών και σύμμεικτων έργων.

Παράλληλα, τα κονιάματα χρησιμοποιούνται για τη συγκόλληση υλικών και πολλές φορές ως μονωτικά υλικά. Προστατεύουν από την υγρασία, το θόρυβο, τη φωτιά και τα συνδετικά τους μέσα (κονίες) συνήθως είναι τσιμέντο, ασβέστης, γύψος και ρητίνες. Έτσι, ανάλογα με τη σύνθεσή τους, ταξινομούνται σε πηλοκονιάματα, τσιμεντοκονιάματα, ασβεστοκονιάματα κ.λ.π. Ο γύψος και ο ασβέστης έχουν πληθώρα εφαρμογών, όχι μόνο στα κονιάματα, αλλά και στη διακόσμηση, αφού έχουν τη δυνατότητα να «αναπνέουν» ρυθμίζοντας την υγρασία του χώρου.

Τόσο στη διακόσμηση, όσο και στην προστασία του έργου από τις εξωτερικές επιδράσεις, σημαντικό ρόλο παίζουν και τα χρώματα. Οι βιομηχανίες χρωμάτων έχουν προχωρήσει στην παραγωγή υδατοδιαλυτών – οικολογικών χρωμάτων, παραμερίζοντας τους επικίνδυνους διαλύτες, όπως η φορμαλδεΐδη. Θεωρείται ότι αν εισπνέεται καθημερινά μπορεί να προκαλέσει από την πιο ήπια αλλεργία μέχρι καρκινογενέσεις. Τέλος, τα μονωτικά υλικά συμβάλλουν στη μείωση της ενέργειας που δαπανούμε, προστατεύοντας τα δομικά στοιχεία από τις καιρικές συνθήκες και διακρίνονται σε θερμομονωτικά, υγραπομονωτικά, ηχομονωτικά κ.λ.π.

Συμπερασματικά, στο παρελθόν πολλά δομικά υλικά έχουν κατηγορηθεί ως «γκρίζα». Γι' αυτό το λόγο, ο χώρος των κατασκευών έχει δώσει προτεραιότητα στην εφαρμογή, αλλά και στην ανάπτυξη νέων «πράσινων» δομικών υλικών που θα αλλάξουν τη ζωή μας προς το καλύτερο.

ABSTRACT

Building materials are those that form the basis of a structure. In the past, people used only natural building materials. Later, with the evolution of technology has managed to produce artificial building materials, which are consolidated in the field of construction. The main natural materials are: wood, glass, aggregates, brick, natural stone, tiles etc. Artificial materials are: metals, cement, mortar, gypsum, paints, insulation materials, lime, artificial stones, etc. In recent years because of the vast amounts of construction waste, it is necessary to recycle building materials. Greece has an integrated legislative framework, but only few recycling units operate. The building materials used in a structure must be friendly to the environment and humans, and have the ability to be recycled. These materials are called "green" building materials, demand for which has increased sharply.

Typical example of ecological material is the wood. In the past, it was a key building material and today continues to have various applications. With appropriate treatment, the various types of wood can be used for floors, roofs, balconies, windows, scales, rails, handrails etc. Wood-based artificially produced materials are the particleboards, the fibreboards and the plywood. The wood is recycled and reused to produce new wood products or other materials.

In addition, the glass and certain types of it like the tiles, the glass blocks, the glass panes and the glass tiles meet modern needs without burdening the environment and human health. It has applications in electronic facilities, in insulation, and in indoor-outdoor divisions (glazing). Simultaneously, it can be used in smaller applications such as cladding, balustrades etc. Glass is a recyclable material which when it is reused leads to fiber glass, tile and asphalt.

Regarding aggregates (gravel, sand) they come from nature and are basic components of concrete. Concrete is used in roads, railways and as a raw material (cement, lime). Soon they will be characterized as materials in shortage and recycling them will be necessary.

Aggregates are some artificial products or special stones such as asbestos, which use has been terminated because of negative effects in human health. It has been implicated in fatal diseases.

The brick on the other is the main filler for walls offering durability, waterproofing and thermal insulation in construction. There are many types of bricks in different sizes and colors. The cement block, the brick, the alfablock, and the roof tiles fall into this category.

Another "green" material is the stone. Whether natural or artificial is an important material for building and padding a construction. The most suitable stones are: the granite, the serpentine, the trachyte, the pumice, the shale, the limestone, the dolomite and the marble. The stone is practically inexhaustible, so recycling it is not essential.

The floors are divided in natural and industrial. The industrial can use natural raw materials but chemically processed or fully synthetic. The plastic floors are dangerous for health and P.V.C. is the worst, since it has been accused for cancer. The pure P.V.C. without impurities can be recycled up to seven times.

Most natural materials are in harmony with the environment, without being toxic to humans. Artificial materials have several drawbacks in this field. The metals used in the past for various tools construction. Today, because of the need for more complex and large projects, the metals and their alloys, figure prominently in the construction industry. The steel, the iron, the copper and the aluminum are used in windows, pipes, wires and generally in the manufacture of metal and composite works.

Furthermore, the mortars are used for bonding materials and many times as insulating materials. They protect from moisture, noise, fire and are usually connected through (powder) cement, lime, gypsum and resin. As a result, depending on their composition, are classified in clay mortars, cement mortars, lime mortars etc. Gypsum and lime have a variety of applications, not only in mortar, but also in decoration, since they have the ability to "breathe" by adjusting the humidity of the room.

Colors play an important role in decoration and in protection from the external influences. The paint industries have begun to produce water soluble - green paints, disregarding the dangerous solvents such as formaldehyde. It is considered that daily inhalation may cause the milder allergy to cancer. Finally, insulation materials help reduce energy spending, protect the components from the weather and are divided into thermal insulated, wet insulated, sound insulated etc.

In conclusion, in the past many building materials have been accused of "gray." For this reason, the construction field has given priority to the application, but also to the development of new "green" building materials that will change our lives for better.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ	14
1.1 Ανακύκλωση	14
1.2 Δομικά υλικά	19
2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	22
2.1 ΞΥΛΟ	23
2.1.1. Υλικά με βάση το ξύλο	29
2.2. ΓΥΑΛΙ	34
2.3. ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ	44
2.3.1. Άμμος	44
2.3.2. Χαλίκι	46
2.3.3. Αμμοχάλικο, γαρμπίλι, χώμα	47
2.3.4. Αμίαντος	52
2.4. ΤΟΥΒΛΟ	56
2.5. ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΤΡΑ	65
2.6. ΔΑΠΕΔΑ- ΠΛΑΚΑΚΙΑ	79
3. ΤΕΧΝΗΤΑ ΥΛΙΚΑ	100
3.1. ΜΕΤΑΛΛΑ	100
3.1.1. Χάλυβας, σίδηρος, χαλκός	102
3.1.2. Αλουμίνιο	111

3.2. ΤΣΙΜΕΝΤΟ	114
3.3. ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ	120
3.4. ΓΥΨΟΣ – ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΕΣ	128
3.5. ΧΡΩΜΑΤΑ – ΒΕΡΝΙΚΙΑ	135
3.6. ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	144
3.6.1. Υγρομονωτικά υλικά	145
3.6.2. Θερμομονωτικά υλικά	157
3.7. ΑΣΒΕΣΤΗΣ	166
3.8. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΕΤΡΕΣ	170
4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	172
5. ΝΕΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	182
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	186
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	187

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πλανητης μας είναι ένας ζωντανός και υγιής οργανισμός που φιλοξενεί αμέτρητα είδη μικρότερων οργανισμών, ένα εκ των οποίων είναι και ο άνθρωπος. Ο άνθρωπος, σύμφωνα με τη συμβατική επιστήμη διαφέρει απο τα υπόλοιπα πλάσματα του πλανήτη, επειδή διαθέτει νόηση και ελεύθερη βούληση. Πολλές φορές όμως, τον διακρίνει η αδυναμία να εναρμονιστεί και να εκτιμήσει το περιβάλλον που τον φιλοξενεί. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργεί ρύπους, με τις διάφορες δραστηριότητές του, οι οποίοι καταστρέφουν τον πλανήτη. Απο την άλλη, παρατηρώντας τη φύση διαπιστώνουμε πως η ζωή συνεχίζεται σε κύκλους εκδήλωσης και απόσυρσης αρμονικά δεμένους και έτσι η εξέλιξη γίνεται εφικτή και συνεχιζόμενη. Συμπεραίνουμε λοιπόν απο τη συμπεριφορά της φύσης, οτι η διατήρηση ζωής είναι ένα προϊόν ανακύκλωσης. Το νερό ανακυκλώνεται μέσα απο την εξάτμιση και τη βροχή και επιστρέφει στη γη. Το ζωϊκό και φυτικό βασίλειο δανείζεται το σώμα εκδήλωσης του απο το ορυκτό βασίλειο και με το τέλος του κύκλου ζωής του, κάθε όν επιστρέφει στη φύση το υλικό που δανείστηκε. Στη συνέχεια μια νέα μορφή ζωής δανείζεται τα ίδια υλικά για να εκδηλωθεί. Άρα η ίδια η φύση αποτελεί ένα μηχανισμό ανακύκλωσης και έχει να διδάξει πολλά πράγματα στον άνθρωπο.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

1.1 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ



Η ανακύκλωση είναι μια απόπειρα να μιμηθεί ο άνθρωπος τους κύκλους της φύσης, οι οποίοι γενικά αποτελούν θετικά παραδείγματα αποτελεσματικής λειτουργίας και σταθερότητας. Ανακύκλωση ονομάζεται η επανεισαγωγή στην παραγωγική διαδικασία υλικών που θεωρούνται απορρίμματα. Είναι δηλαδή η επανεπεξεργασία ήδη χρησιμοποιημένων υλικών, αυτών που θεωρούμε «άχρηστα σκουπίδια», σε μορφή νέων προϊόντων. Άλλοτε τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται πάλι για τον ίδιο σκοπό και άλλοτε τα παλιά υλικά μετατρέπονται σε τελείως διαφορετικά και νέα προϊόντα.

Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την ανακύκλωση είναι ο οικολογικός, ο ενεργειακός και ο οικονομικός. Οι δύο πρώτοι αποτελούν πάντα θετική σταθερά, ενώ ο οικονομικός παράγοντας είναι αυτός που ανάλογα με το αν είναι θετικός ή αρνητικός, καθορίζει και την τελική απόφαση για την πραγματοποίηση ή όχι της ανακύκλωσης.

Η ιστορία της ανακύκλωσης άρχισε την εποχή του χαλκού. Τότε έλιωναν τα μεταλλικά αντικείμενά τους, έτσι ώστε να μπορούν να παράγουν νέα προϊόντα. Η κατάσταση άλλαξε με την αλματώδη πρόοδο της βιομηχανίας που έκανε την ανακύκλωση πιο δύσκολη. Δημιουργήθηκαν χιλιάδες νέα προϊόντα και έγινε δυνατή η μαζική παραγωγή τους, με αποτέλεσμα να αυξάνεται διαρκώς η ποσότητα των απορριμμάτων. Τα τελευταία χρόνια η υπεράντληση των πρώτων υλών του πλανήτη, η ρύπανση τόσο του εδάφους όσο και του νερού και του αέρα, η επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου και τα προβλήματα που προκύπτουν από τους χώρους υγειονομικής ταφής καθιστούν απαραίτητη την ανακύκλωση. Γύρω μας παρατηρούμε να γίνονται κάποιες προσπάθειες για την υλοποίησή της.

Έτσι, στις αρχές της δεκαετίας του 1960', σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες οι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι πολίτες, συνειδητοποιώντας την αδιέξοδη πορεία άρχισαν να ανιχνεύουν διαφορετικές λύσεις. Έγιναν προσπάθειες ώστε να επηρεάσουν καθοριστικά τις πολιτικές για τη διαχείριση των αποβλήτων, αρνούμενοι τη δημιουργία νέων χώρων ταφής και μονάδων καύσης. Ταυτόχρονα, προωθούσαν πρωτοβουλίες για την ανακύκλωση διαφορετικών προϊόντων και υλικών. Έτσι, το 1970, ιδρύθηκαν τα πρώτα κέντρα ανακύκλωσης. Οι νέες συμπεριφορές και αξίες βρήκαν την έκφραση τους και με νομοθετικό τρόπο σε προγράμματα επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης που άρχισαν να γνωρίζουν σημαντική άνθιση σε χώρες όπως η Αυστρία, η Γερμανία, η Ολλανδία κ.τ.λ.

Το περιβαλλοντικό κίνημα έφτασε καθυστερημένα στην Ελλάδα κατά τη δεκαετία του 1980'. Η ανακύκλωση στη χώρα μας άρχισε να εφαρμόζεται το 1986 σε τοπικό επίπεδο με πρωτοβουλία των δημοτικών αρχών. Μέχρι το 2001 δεν υπήρχε το κατάλληλο θεσμικό πλαίσιο και απουσίαζε μια ολοκληρωμένη πολιτική που να ακολουθείται με συνέπεια και να εφαρμόζει τις προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας.

Το 1995 ξεκίνησε η προετοιμασία ολοκληρωμένου θεσμικού πλαισίου και, έστω και με καθυστέρηση, η Ελλάδα διαθέτει πλέον ένα από τα πιο σύγχρονα σε ευρωπαϊκό επίπεδο νομοθετικά πλαίσια. Η νομοθεσία αυτή περιλαμβάνει όχι μόνο ποιοτικούς αλλά και ποσοτικούς στόχους ανακύκλωσης και ανάκτησης, χρονοδιαγράμματα, μηχανισμούς και εργαλεία εφαρμογής και παρακολούθησης.



Με βάση τον νόμο 2939 και τα Π.Δ που τον συνοδεύουν, την Κοινή Υπουργική Απόφαση 29407/ 3508/16-12-02 <<μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων >> που ενσωματώνει μεταξύ άλλων στο εθνικό δίκαιο την Οδηγία 31/99 «για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων» καθώς και τις δεσμεύσεις από το Ταμείο Συνοχής (Οκτώβριος 2002) η ανάκτηση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των στερεών αποβλήτων γίνεται υποχρεωτική και επιτρέπεται να καταλήγουν προς τελική διάθεση μόνο υπολείμματα αποβλήτων μας. Ο Νόμος 2939/01 καθώς και τα σχετικά Π.Δ. για την εναλλακτική διαχείριση των διαφόρων κατηγοριών αποβλήτων αποτελούν κομβικό σημείο στην περιβαλλοντική νομοθεσία, αφού θέτουν συγκεκριμένους στόχους και ευθύνες στους υπόχρεους διαχειριστές, τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης αλλά και στους πολίτες για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων. Παρ' όλα αυτά η Ελλάδα κατέχει την τελευταία θέση στην Ευρωπαϊκή Ένωση ως προς την ανακύκλωση. Ένας λόγος είναι ότι δεν υπάρχουν για τους πολίτες και τις εταιρίες κίνητρα να συμμετέχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης.

Το μεγαλύτερο σχήμα ανακύκλωσης που λειτουργεί σήμερα στην Ελλάδα είναι η εταιρία αξιοποίησης ανακύκλωσης (Ε.Ε.Α.Α.). Συγκεκριμένα, λειτουργούν 14 κέντρα διαλογής υλικών, μία εγκατάσταση ανακύκλωσης αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, 4 μονάδες ανακύκλωσης ελαστικών, 6 μονάδες αναγέννησης αποβλήτων λιπαντικών ελαίων, 6 εγκαταστάσεις ανακύκλωσης συσσωρευτών μολύβδου οξέος και 23 εγκαταστάσεις επεξεργασίας οχημάτων τέλους κύκλου ζωής.

Τα απορρίμματα από εκσκαφές, κατεδαφίσεις και κατασκευές (ΑΕΚΚ) αποτελούν σημαντικό ποσοστό των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η αξιοποίησή τους έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον των περισσότερων χωρών της Ε.Ε. τα τελευταία χρόνια λόγω των περιβαλλοντικών προβλημάτων, αλλά και των οφελών που προκύπτουν από τη χρήση τους. Στην Ελλάδα η ανάγκη για την ολοκληρωμένη διαχείριση των αδρανών υλικών των οικοδομών είναι ιδιαίτερα επιβεβλημένη, καθώς οι εκτιμήσεις των ειδικών κάνουν λόγο για 2 εκατομμύρια τόνους οικοδομικών απορριμμάτων που δυστυχώς καταλήγουν σε ποσοστό πάνω από 90% σε ανεξέλεγκτους χώρους, επιβαρύνοντας σημαντικά το περιβάλλον.



Εργοστάσιο κομποστοποίησης στα Χανιά



Εργοστάσιο ανακύκλωσης στην Αθήνα



Εργοστάσιο ανακύκλωσης Νότια Γαλλία

1.2 ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Η ανάγκη του ανθρώπου να υπερνικήσει τις φυσικές δυνάμεις, οι οποίες ξεπερνούσαν τα όρια του, του έδωσαν δύναμη και έμπνευση να διανύσει με ιλιγγιώδη ταχύτητα μια διαδρομή που αποτελεί πρόκληση για έρευνα. Μέσα σε μερικές χιλιετίες κατάφερε να δημιουργήσει κατασκευές ορατές από το φεγγάρι (Σινικό Τείχος, Πυραμίδες Γκίζας), να υψώσει ουρανοξύστες, να διανοίξει σήραγγες μήκους δεκάδων χιλιομέτρων και να γεφυρώσει ασύλληπτες αποστάσεις. Η εξελικτική αυτή διαδρομή δεν ήταν ανώδυνη, αλλά κατακτημένη βήμα-βήμα. Ένα από τα βασικά πράγματα που έπρεπε να μάθει ο άνθρωπος κατά τη διάρκεια δημιουργίας των κατασκευών του, ήταν να επιλέγει και να αξιοποιεί τις πρώτες ύλες που του παρείχε το φυσικό περιβάλλον.

Τα πρώτα δομικά υλικά ήταν πλέον προφανή και μπορούσαν με αμεσότητα να αποκτηθούν, αφού ήταν διαθέσιμα στη φύση, όπως η πέτρα, το ξύλο, η λάσπη, τα τούβλα, ο πύλος. Σε όλους σχεδόν τους τόπους η φύση μας εξασφαλίζει τα δομικά υλικά που χρειαζόμαστε. Επειδή τα υλικά αυτά χρειάζονται ελάχιστη επεξεργασία ή μεταφορά, τα οικονομικά και περιβαλλοντολογικά κόστη είναι χαμηλά. Μερικά από αυτά τα υλικά είναι ανανεώσιμα (όπως τα δένδρα και το άχυρο) και κάποια άλλα (όπως η πέτρα και το χώμα) υπάρχουν σε τέτοια αφθονία που είναι πρακτικά ανεξάντλητα. Σημαντικό πλεονέκτημα του να κτίζει κάποιος με τοπικά υλικά είναι ότι το κτίριο βρίσκεται σε πλήρη οπτική αρμονία με το περιβάλλον. Ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε αποκλειστικά τα φυσικά δομικά υλικά μέχρι το 19 αιώνα.



Σπίτι από άχυρο



Σπίτι από άμμο

Αργότερα, με τεχνικά μέσα, άρχισαν να παράγονται τα τεχνητά δομικά υλικά. Σε αυτά συγκαταλέγονται το σκυρόδεμα, ο χάλυβας, το γυαλι κ.τ.λ. Η διάκριση των τεχνητών υλικών γίνεται ανάλογα με τις βασικές χαρακτηριστικές τους ιδιότητες, κι έτσι προκύπτουν οι εξής κατηγορίες: κεραμικά (π.χ. τούβλα), μέταλλα (π.χ. χάλυβας, αλουμίνιο), πολυμερή (π.χ. πολυουρεθάνη, εποξειδικές ρητίνες) και σύνθετα υλικά (συνδυασμοί των προηγούμενων τριών κατηγοριών).

Ανάλογα με το είδος της κατασκευής πρέπει να γίνεται και η κατάλληλη επιλογή δομικών υλικών και αυτό προϋποθέτει καλή γνώση των ιδιοτήτων και της συμπεριφοράς αυτών καθώς και του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκεται η κατασκευή. Ειδικότερα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι εξωτερικοί παράγοντες που επιδρούν στην κατασκευή, όπως: οι κλιματολογικές συνθήκες, η υγρασία, η θερμοκρασία, ο άνεμος, το νερό και επίσης η έκθεση σε ειδικές συνθήκες, οξέα, άλατα, χημικές ουσίες ακόμα και η ύπαρξη βλάστησης.

Ταυτόχρονα, πρέπει να εξετάζεται ο τρόπος συμπεριφοράς των δομικών υλικών στις εξωτερικές επιδράσεις και οι οικονομικοί παράγοντες, όπως το κόστος των υλικών σε συνάρτηση με την αποτελεσματικότητά τους, το κόστος συντήρησής τους κ.τ.λ. Τέλος, δεν πρέπει να παραβλέπεται η περιβαλλοντική καταλληλότητα των υλικών, που τα τελευταία χρόνια άρχισε να παίζει πολύ σημαντικό ρόλο.

Τα δομικά υλικά αποτελούν τη βάση κάθε είδους κατασκευής, καθορίζουν την αντοχή, την αισθητική έκφραση, την ασφάλεια και την άνεσή της. Υπολογίζεται ότι στην Ευρώπη η χρησιμοποιούμενη ποσότητα δομικών υλικών ξεπερνά τους 2 δις. τόνους το χρόνο. Ο κατασκευαστής, ο μηχανικός, ο ιδιοκτήτης καλείται να επιλέξει δομικά υλικά μέσα απο μια τεράστια γκάμα.

Τα βασικά δομικά υλικά είναι:

A) Αδρανή υλικά:

- Γαρμπίλι
- Χαλίκι
- Άμμος

B) Υλικά μετά απο επεξεργασία:

- Σύνθετα (σκυρόδεμα, τσιμέντο, γύψος, ασβέστης, κ.λ.π)
- Κεραμικά (τουβλα, κεραμίδια, γυαλί, κ.λ.π.)
- Μέταλλα (χάλυβας, αλουμίνιο, χαλκός, σίδηρος, κ.λ.π.)
- Μονωτικά (γεωφάσματα, υαλοβάμβακας, κ.λ.π.)
- Επικαλύψεις (χρώματα, βερνίκια, επιχρίσματα, πλακάκια, μάρμαρο, δάπεδα,κ.α.)
- Κονιάματα (ρητίνες, γυψοκονίαμα, τσιμεντοκονίαμα, κ.λ.π)

Γ) Φυσικά υλικά :

- Πέτρα
- Ξύλο

Σε σχέση με τα επικρατέστερα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κτιρίων στο σύνολο της Ελλάδας, η πλειοψηφία των κτιρίων, σε ποσοστό που ξεπερνάει το 47%, έχει κατασκευαστεί με βασικό υλικό το μπετόν, ενώ ακολουθούν τα τούβλα και οι τσιμεντόλιθοι, με 27%. Το τρίτο σε σημασία υλικό κατασκευής εμφανίζεται να είναι η πέτρα, καθώς τα κτίρια που έχουν κατασκευαστεί με αυτό το βασικό υλικό αποτελούν το 22% του συνόλου των κτιρίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Πολλά δομικά υλικά στο παρελθόν έχουν χαρακτηριστεί ως γκρίζα υλικά, λόγω της μειωμένης ανθεκτικότητας στις περιβαλλοντικές συνθήκες, της απαίτησης μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας για την κατασκευή τους και της αρνητικής συμβολής τους στην προστασία του περιβάλλοντος. Τα τελευταία 20 χρόνια ο χώρος των κατασκευών έχει κατακλισθεί με νέα προϊόντα που προσφέρουν νέες εφαρμογές στη συγκεκριμένη βιομηχανία. Τα λεγόμενα περιβαλλοντικά φιλικά υλικά, «έξυπνα» υλικά και αυτοκαθαριζόμενα δομικά υλικά είναι όροι που έκαναν πρόσφατα την εμφάνισή τους και αποτελούν προϊόντα που αναπτύχθηκαν με σκοπό να αλλάξουν την ταυτότητα των υλικών.

Αυτά τα νέα υλικά γίνεται προσπάθεια να μην έχουν αρνητική επίδραση στο περιβάλλον. Όμως ιδανικά δομικά υλικά δεν υπάρχουν και γι' αυτό το λόγο ο μηχανικός καλείται να διαπιστώσει αν τα οικοδομικά υλικά που θα χρησιμοποιήσει τηρούν έστω μερικώς κάποιες παραμέτρους όπως:

- Την ικανότητα του προϊόντος να ανακυκλώνεται
- Την τοξικότητα των υλικών
- Εκπομπές των υλικών σε CO₂ και NO_x κατά την διάρκεια παραγωγής τους
- Επιλογή χρόνου ζωής των υλικών

Τα δομικά υλικά πρέπει να είναι ασφαλή για την υγεία τόσο για τον τεχνίτη που θα τα εφαρμόσει όσο και για τους ανθρώπους που θα ζήσουν μέσα σε ένα κτήριο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση σταδιακά καταργεί προϊόντα με επικίνδυνες χημικές ουσίες και οι εταιρίες πλέον συμμορφώνονται με τη νομοθεσία και προσαρμόζονται στη ζήτηση της αγοράς για πράσινα δομικά υλικά.

2.1 ΞΥΛΟ

Το ξύλο αποτελεί μια φυσική και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Σε αντίθεση με άλλα υλικά είναι οργανικό προϊόν, προέρχεται δηλαδή από ζωντανούς οργανισμούς και συγκεκριμένα από τα φυτά. Βοτανικώς, αποτελείται από ίνες κυτταρίνης συνδεδεμένες με λιγνίνη. Γι' αυτό τα διάφορα είδη ξύλων παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία, τόσο ως προς την εμφάνιση και το χρώμα, όσο και ως προς τις υπόλοιπες ιδιότητες. Αποτελείται από άνθρακα (48%-50%), οξυγόνο (43%-45%) και υδρογόνο (6%). Έχει μεγάλη μηχανική αντοχή σε σχέση με το βάρος του και είναι άριστο δομικό υλικό με μεγάλες κατασκευαστικές δυνατότητες και αρχιτεκτονική αξία. Προσφέρει θερμική και ακουστική μόνωση και λόγω του χαμηλού θερμικού συντελεστή προσδίδει στο ανθρώπινο σώμα την αίσθηση της ζέστης και δεν δημιουργεί στατικό ηλεκτρισμό.

Ταυτόχρονα δεν ρυπαίνει το περιβάλλον και δεν οξειδώνεται. Η οργανική αποσύνθεσή του το χαρακτηρίζει σαν «οικολογικό» δομικό υλικό. Η διάρκεια ζωής του είναι πολύ περιορισμένη, γιατί προσβάλλεται εύκολα και καταστρέφεται από τις ατμοσφαιρικές μεταβολές, τα χημικά, αλλά και από διάφορους μικροοργανισμούς των οποίων αποτελεί την τροφή. Γι' αυτό πρέπει να υποβληθεί πριν από τη χρησιμοποίησή του στις κατασκευές, σε ορισμένες προληπτικές κατεργασίες. Οι προκατεργασίες αυτές καθιστούν το ξύλο ικανό να αντιμετωπίσει με επιτυχία τους διάφορους επιβλαβείς παράγοντες και να επιμηκύνουν το χρόνο ζωής του. Από τις προκατεργασίες οι κυριότερες είναι η έκπλυση και η ξήρανση.

Η έκπλυση γίνεται στα εργοστάσια που παράγουν τη δομική ξυλεία. Σκοπός της είναι η απομάκρυνση του φυσικού υγρού που περιέχεται στα κύτταρα του ξύλου, ώστε να ελαττωθούν οι πιθανότητες σήψης του από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στο χυμό και συγχρόνως να σκληρυνθεί και να αποκτήσει μεγαλύτερη μηχανική αντοχή. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται σε μεγάλες δεξαμενές, όπου τα ξύλα παραμένουν βυθισμένα περισσότερο από ένα μήνα.

Όσον αφορά την ξήρανση επιτυγχάνεται με δυο μεθόδους:

- τη φυσική ή κερική
- την τεχνητή

Το ξύλο μετά την κοπή του δέντρου έχει περιεκτικότητα σε υγρασία 40%-50%. Έτσι, ύστερα απο 2-3 χρόνια ξήρανσης η υγρασία ελατώνεται σε 12%-18%.



Ακολουθούν διάφορες κατεργασίες που σκοπό έχουν την προστασία του ξύλου. Οι συνηθέστερες ανάλογα με τη χρήση του είναι η επάλειψη, η εμφάνιση και ο εμποτισμός με διάφορες ουσίες.

Αναλυτικότερα μπορούμε να συναντήσουμε τις ακόλουθες μεθόδους:

- εμποτισμό με λινέλαιο
- χρωματισμό με ελαιοχρώματα
- επάλειψη με πίσσα
- τέλεια ξήρανση
- σωστή αποθήκευση σε ξηρούς και επαρκώς αεριζόμενους χώρους
- χρήση αντιστατικών ουσιών (π.χ. κρεόζωτο, μεταλλικά άλατα)
- επάλειψη με άκαυστα υλικά (π.χ. χρώματα φωτιάς)
- επένδυση με λεπτά μεταλλικά φύλλα των εκτιθέμενων σε πυρκαγιά ξύλινων μελών
- εμποτισμό με διαλύματα αλάτων (π.χ. θειικό και φωσφορικό αμμώνιο)

Η συντήρηση των ξύλων επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες μεθόδους:

- Με ελαιοχρωματισμό (σε θύρες, παράθυρα, ζευκτά στεγών)
- Με επικάλυψη με βερνίκι και συνθετικές ρητίνες (σε εξωτερικά κουφώματα, ζευκτά στεγών)
- Με επάλειψη με κερί (σε πατώματα)
- Με επάλειψη με πίσσα (σε τμήματα ξύλινων έργων που έρχονται σε επαφή με υγρές επιφάνειες)



Ξύλινη Θύρα



Ξύλινο Παράθυρο

Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ένα ξύλο στις δομικές κατασκευές πρέπει να εξεταστούν ορισμένες βασικές ιδιότητες όπως η πυκνότητα, το φαινόμενο ειδικό βάρος, η σκληρότητα, η μηχανική αντοχή, η ελαστικότητα και ευκαμψία, η υγροσκοπικότητα και η συρρίκνωση.

Η πυκνότητα του ξύλου επηρεάζει σημαντικά άλλες ιδιότητες του, όπως το ειδικό βάρος, τη σκληρότητα και την αντοχή του. Κυρίως όμως επιδρά στην ικανότητα του να απορροφά υγρασία. Όσο αραιότερο είναι το ξύλο, τόσο περισσότερη υγρασία μπορεί να απορροφήσει. Επομένως, γίνεται περισσότερο ευπρόσβλητο στις δυσμενείς επιδράσεις της. Επιπλέον, τα ξύλα μικρής πυκνότητας ξηραίνονται πολύ δύσκολα και συγκρατούν μετά την ξήρανση περισσότερη υγρασία απ'ότι τα μεγάλης πυκνότητας. Γίνεται λοιπόν επιτακτική η ανάγκη χρησιμοποίησης ξύλων με μεγάλη πυκνότητα, ειδικά όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε κατασκευές που έρχονται σε άμεση επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον.

Μια ακόμα σημαντική ιδιότητα που πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη είναι το φαινόμενο ειδικό βάρος. Πρόκειται για το βάρος της ύλης που περιέχεται στη μονάδα του όγκου και είναι αντίστοιχη προς την πυκνότητα. Πρέπει λοιπόν να διαπιστώνεται εάν τα ξύλα είναι όσο πρέπει ξηρά, γιατί η υγρασία αυξάνει το φαινόμενο ειδικό βάρος.

Ταυτόχρονα, απαραίτητη είναι η μελέτη της σκληρότητας. Σαν σκληρότητα εννοείται η αντίσταση που προβάλλει το ξύλο στην είσοδο μέσα στη μάζα του ενός αιχμηρού εργαλείου ή στη φθορά που υφίσταται κατά την τριβή. Εξαρτάται άμεσα από την πυκνότητα του ξύλου και από την υγρασία που περικλείει. Τα ξύλα με πυκνές ίνες και μικρή περιεκτικότητα σε υγρασία είναι σκληρότερα. Η ιδιότητα της σκληρότητας εξετάζεται σε ξύλα που προορίζονται για πατώματα ή άλλες κατασκευές που υφίστανται τριβές ή για κατασκευές που υφίστανται έντονες εξωτερικές δράσεις. Γενικά, η αντοχή των ξύλων στις τριβές είναι μικρή συγκρινόμενη με τα περισσότερα δομικά υλικά.

Παράλληλα, στα ξύλα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για δομικές κατασκευές είναι απαραίτητη η διερεύνηση της αντοχής τους στις διαφόρων ειδών καταπονήσεις όπως η θλίψη, ο εφελκυσμός, η κάμψη και η διάτμηση. Σημαντικό ρόλο στην αντοχή ενός ξύλου έχει και η ελαστικότητα, η οποία ορίζεται ως η ικανότητα του σώματος να επανέρχεται αμέσως στην αρχική του μορφή μετά την αφαίρεση της δύναμης που προκάλεσε την παραμόρφωση. Το ξύλο λυγίζει χωρίς να σπάξει κάτω από την επίδραση εξωτερικών δυνάμεων και αποκτά πάλι το αρχικό του σχήμα πολύ εύκολα. Αντίθετα, άλλα υλικά όπως οι πέτρες, το σκυρόδεμα κ.τ.λ. στερούνται πρακτικά αυτής της ικανότητας.

Τέλος, η υγροσκοπικότητα δηλαδή η ικανότητα του ξύλου να προσλαμβάνει υγρασία ή να αποδίδει υγρασία, καθώς και η συρρίκνωση αποτελούν σοβαρά μειονεκτήματά του. Το ξύλο έχει μεγάλη υγροσκοπικότητα και συστέλλεται και διαστέλλεται ανάλογα με το βαθμό υγρασίας σε πλατιά όρια. Επειδή λοιπόν η υγρασία γίνεται αιτία καταστροφών και βλαβών στις κατασκευές, γίνεται αναγκαία η διερεύνηση αυτών των ιδιοτήτων του. Γενικότερα, το ξύλο είναι ένα δομικό υλικό που χρήζει διερεύνησης ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματικότητά του, όπου χρησιμοποιείται.

Στις αρχαίες κατασκευές το ξύλο είχε διάφορες εφαρμογές. Κατά τους αρχαϊκούς χρόνους αλλά και τους κλασσικούς και τους μετέπειτα χρόνους, ναοί, στοές, γέφυρες, οδοστρώματα, οικίες κατασκευάζονταν εξ' ολοκλήρου ή εν μέρει απο ξύλο. Αλλά και όταν τα κτίσματα ήταν πλίνθινα ή λίθινα και πάλι το ξύλο χρησιμοποιούνταν στις θεμελιώσεις, στις ξυλοδεσιές, στα πατώματα, στις θύρες, στα παράθυρα, στις οροφές, στις στέγες κ.τ.λ. Το ξύλο και οι λίθοι μέχρι τον περασμένο αιώνα όπου άρχισε να χρησιμοποιείται ο σίδηρος και έπειτα το οπλισμένο σκυρόδεμα, αποτελούσαν τα βασικά υλικά δόμησης. Ελάχιστες όμως ξύλινες κατασκευές διατηρήθηκαν μέχρι σήμερα κυρίως λόγω της μικρής αντοχής τους στις εξωτερικές επιδράσεις.



Ξυλινή κατασκευή στο παρελθόν



Ξυλινή κατασκευή σήμερα

Το ξύλο που χρησιμοποιείται σήμερα στις κατασκευές είναι στη φυσική του μορφή. Δηλαδή, στρογγυλή ξυλεία, πελεκητή ξυλεία και πριονιστή. Η στρογγυλή αποτελείται απο κορμούς δέντρων που τους έχει αφαιρεθεί ο φλοιός και έχουν καθαριστεί με τσεκούρι. Χρησιμοποιείται για την υποστήριξη ξυλοτύπων και τις υπόγειες δομικές κατασκευές για υποστηλώσεις αποφράξεων καθώς και εμπηγμένων δοκών. Απο την άλλη η πελεκητή ξυλεία αποτελείται απο κορμούς δέντρων ελαφρώς ορθογωνισμένους με τσεκούρι και χρησιμοποιείται για την κατασκευή στεγών, δοκών και στύλων για τοίχους και κεκλιμένα επίπεδα, ικριωμάτων κ.α. Η πριονιστή είναι τετραγωνισμένη ξυλεία που παράγεται με σκίσιμο του κορμού. Χρησιμοποιείται για ξυλότυπους τοίχων, ορόφων, καθώς και σε διάφορες μορφές όπως σανίδες.

Η ξυλεία μπορεί επίσης να διακριθεί σε μαλακή και σκληρή. Στην μαλακή ανήκουν η σήμυδα, το έλατο, η ερυθρελάτη, η οξυά, η καστανιά, η λεύκα κ.α. Αντίθετα στη σκληρή ανήκουν το πεύκο, η δρύς, λάριξ, η μελιά, η κερασιά, η κόκκινη οξυά, η φτελιά, το Iroko, το Dousie, το σφενδάμι, το κυπαρίσσι, η συκομουριά κ.α.

Πίνακας : Είδη ξύλων και χρήση τους

Χρήση	Είδος ξυλείας	Χρήση	Είδος ξυλείας
Στέγες μπαλκόνια ταβάνια	Δασική πεύκη, μαύρη πεύκη,έλατο, κυπαρίσσι	Μοριοπλάκες και ινοπλάκες	Δασική πεύκη, βαλκανική πεύκη, μαύρη πεύκη, οξυά και λεύκη
Έξωτερικά και εσωτερικά κουφώματα	Iroko, δρύς, Niandong, δασική πεύκη, έλατο, μαύρη πεύκη, καστανιά, καρυδιά	Δάπεδα και παρκέτα	Πεύκη, οξυά, δρύς, καστανιά, σφενδάμι, καρυδιά, Dousie, Iroko, Niandong
Προστατευτικά κιγκλιδώματα	Δρύς, καστανιά, οξυά, μαύρη πεύκη	Κλίμακες	Μαύρη πεύκη, Iroko, δρύς, οξυά, Dousie, δασική πεύκη
Πάσσαλοι θεμελίων	Δρύς, καστανιά, οξυά, μαύρη πεύκη		



Κλίμακα απο Οξυά



Κλίμακα απο Δρύ

2.1.1. ΥΛΙΚΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΞΥΛΟ

Με τον όρο υλικά με βάση το ξύλο, εννοούμε τα διάφορα βιομηχανικώς κατασκευαζόμενα ημιτέτοιμα προϊόντα ξύλου. Αυτά αποτελούνται από μικρά κομμάτια ξύλου που συμπιέζονται υπό υψηλή θερμοκρασία συνήθως σε σχήμα πλάκας ή σε άλλα ξύλινα υλικά. Για να γίνει η συνένωση των λεπτών μεταλλικών φύλλων του ξύλου που συμπιέζονται, χρησιμοποιούνται διάφορες κόλλες. Έτσι, ανάλογα με τη μέθοδο τεμαχισμού, παραγωγής και κατασκευής διακρίνουμε την παραγωγή κόντρα –πλακέ, μοριοσανίδων και ινοσανίδων. Τα υλικά αυτά ονομάζονται και υλικά τεχνητής ξυλείας.

Οι μοριοσανίδες παρασκευάζονται από απορρίμματα ξύλου όπως ροκανίδια, λεπτά κλαδιά, καλάμια κ.α. και συγκολλούνται με συνθετική ή φυτική κόλλα. Με διάφορες κατεργασίες πολτοποιούνται και μετά αναμιγνύονται με ρητίνη και υπό υψηλή θερμοκρασία και πίεση αποκτούν την τελική τους μορφή. Στην Ελλάδα έχουν την εμπορική ονομασία Νοβοπάν και χρησιμοποιούνται σαν πλάκες στέγης, σαν πλάκες δαπέδων, τοίχων, οροφής, για ηχομόνωση, θερμομόνωση, για φύλλα ερμαρίων.

Οι ινοσανίδες αποτελούν πρότυπο σκληρής πλάκας για κάθε χρήση. Κατασκευάζονται με τους εξής τρόπους: τον ξηρό, τον υγρό, τον ημίξηρο. Διακρίνονται σε:

- Σκληρές πλάκες απο αποϊνωμένο ξύλο (για επίστρωση δαπέδων, εξωτερική επένδυση θυρών)
- Μονωτικές ή υπερπορώδεις σανίδες (σε επενδύσεις τοίχων και ορόφων)

Τα κόντρα – πλακέ είναι αντικολλητικά φύλλα τα οποία έχουν κολληθεί ώστε να διασταυρώνονται οι ίνες τους σε γωνία 90°. Έχουν πάχος 1-4 mm και για τη συνένωσή τους χρησιμοποιείται κόλλα φορμαλδεΐδης. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα κυρίως για την κατασκευή εσωτερικών θυρών, ντουλαπιών και επίπλων, για την κατασκευή ξύλινων επενδύσεων οροφών και χωρισμάτων, για την κατασκευή και επένδυση εσωτερικών τοιχωμάτων.



Φύλλο κόντρα- πλακέ



Ντουλάπα απο κόντρα- πλακέ

Εκτός απο την τεχνητή ξυλεία υπάρχει και η συγκολλητή, η οποία αποτελείται απο σανίδες κατώτερης ποιότητας που συγκολλούνται μεταξύ τους με κόλλες απο τεχνητές ρητίνες αλλά και κόλλες ουρίας-φορμαλδεΐδης. Απο περιβαλλοντική άποψη, εκείνο που χρήζει προσοχής είναι οι συγκολλητικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κάθε προϊόντος, καθώς εκλύουν διάφορες χημικές ουσίες προς το περιβάλλον. Τέτοιου είδους συγκολλητικές ουσίες που χρησιμοποιούνταν παλαιότερα, είναι η φορμαλδεΐδη και οι ρητίνες. Συγκεκριμένα, όταν ως συγκολλητική ουσία έχει χρησιμοποιηθεί φορμαλδεΐδη, παρατηρείται το φαινόμενο του «άρρωστου κτηρίου».

Παρατηρούνται δηλαδή δυσμενείς επιπτώσεις για τον άνθρωπο, καθώς είναι υπεύθυνη για αναπνευστική δυσχέρεια, κινητική αταξία και δερματίτιδες, αλλεργικές αντιδράσεις, ενώ αξίζει να σημειωθεί πως έχει ταξινομηθεί ως πιθανώς καρκινογόνος για τον άνθρωπο. Ανάλογες επιπτώσεις έχουν οι ρητίνες, οι οποίες όταν καούν παράγεται μεταξύ άλλων και το τοξικό υδροκυάνιο. Για την αποφυγή των επικίνδυνων αυτών ουσιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν, σε προϊόντα ξυλείας εσωτερικών χώρων, φυσικά συγκολλητικά απο πρωτεΐνη σόγιας και λιγνίνη, καζεΐνη, ζωϊκά προϊόντα κ.α.

Το δασοπονικό είδος από το οποίο προέρχεται το ξύλο παίζει σημαντικό ρόλο στην έκλυση της φορμαλδεΐδης. Για το λόγο αυτό καλό θα ήταν να αποφεύγονται προϊόντα, από κωνοφόρα δέντρα και να προτιμούνται όσα προέρχονται από λεύκη, οξυά, καστανιά και πλατάνι που έχουν τη μικρότερη έκλυση. Όσον αφορά τη βαφή του ξύλου οι καλύτερες επιλογές είναι το φυσικό κερί, οι υδατοδιαλυτές φυσικές βαφές και υδατοδιαλυτά βερνίκια, τα οποία έχουν οικολογικό σήμα.



Κλίμακα απο οξυά με οικολογικό βερνίκι σατινέ



Στέγη με ακρυλικό βερνίκι

Τα τελευταία χρόνια η ζήτηση του ξύλου έχει αυξηθεί δραματικά και αναμένεται να διπλασιαστεί μέσα στα επόμενα 50 χρόνια. Όμως η δασική παραγωγή δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες σε ξύλο, με αποτέλεσμα σε όλο τον πλανήτη να έχει αυξηθεί η αλόγιστη υλοτομία και η αποψίλωση των δασών. Γίνεται λοιπόν επιτακτική η ανάγκη, της όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερης διαχείρισης και αξιοποίησης των δασών. Παράλληλα, με τη χρήση του ξύλου εξασφαλίζεται ένα καθαρότερο περιβάλλον, επιτυγχάνοντας τη μείωση του όγκου των αποβλήτων. Στην Ελλάδα το ξύλο που ανακυκλώνεται αποτελεί πολύ μικρό ποσοστό σε σχέση με αυτό που απορρίπτεται.

Είμαστε όμως υποχρεωμένοι σύμφωνα με τη νέα νομοθεσία να αυξήσουμε τις ποσότητες ανακυκλωμένου ξύλου με έντονους ρυθμούς τα επόμενα χρόνια. Επιβάλλεται μια τέτοια αύξηση σε αντικατάσταση άλλων λιγότερο φιλικών προς το περιβάλλον υλικών.

Η ανακύκλωση του ξύλου έχει ως σκοπό την επαναχρησιμοποίηση των απορριμμάτων ξύλου και την παραγωγή νέων προϊόντων ξύλου ή άλλων υλικών, αφού προηγηθούν οι κατάλληλες διεργασίες. Το πρώτο στάδιο της επαναχρησιμοποίησης προβλέπει μια ταξινόμηση ανάλογα με το είδος του απορρίμματος και το βαθμό καθαρότητας του σε ξύλο. Η ανίχνευση ορισμένων ξένων προσμίξεων γίνεται είτε οπτικά, είτε μαγνητικά, είτε με κριτήριο την οσμή. Στην περίπτωση επιβάρυνσης του ξύλου των απορριμμάτων με τοξικές ενώσεις ή τοξικά βαρέα μέταλλα, η ανίχνευση προϋποθέτει την εφαρμογή εξειδικευμένων μεθόδων όπως η αναλυτική χημεία.

Το επόμενο στάδιο μετά την ανίχνευση προβλέπει την απομάκρυνση των ξένων υλικών από τα απορρίμματα. Εφαρμόζονται κατάλληλες τεχνικές διαχωρισμού όπως οπτικές, μαγνητικές-μηχανικές σε συνδυασμό με θρυμματισμούς. Βασικός αντιπρόσωπος των τεχνικών βιολογικής αξιοποίησης των απορριμμάτων ξύλου είναι η κομποστοποίηση. Πρόκειται για ένα σύστημα αξιοποίησης των οργανικής φύσης ζυμώσιμων κλασμάτων των απορριμμάτων που αποβλέπει στη βιολογική μετατροπή του βιοαπορρίμματος σε εδαφοβελτιωτικές ουσίες.

Η ανακύκλωση ξύλου το οποίο έχει εμποτιστεί με τοξικές ουσίες, με σκοπό την αύξηση της ανθεκτικότητας του έναντι βιολογικών προσβολών, είναι μια σύγχρονη πρόκληση στον τομέα της ανακύκλωσης, αφού μεγάλο μέρος των ξυλωδών απορριμμάτων ανήκουν στην κατηγορία αυτή. Η καύση τέτοιων απορριμμάτων είναι εχθρική προς το περιβάλλον και δεν ενδείκνυται. Σύμφωνα με μια νέα τακτική, για τον καθαρισμό του εμποτισμένου ξύλου χρησιμοποιούνται μήκυτες, οι οποίοι παρουσιάζουν αξιόλογη αντοχή στις χρησιμοποιούμενες τοξικές ουσίες και μπορούν να προκαλέσουν την αποικοδόμηση αυτών, καθιστώντας το ξύλο κατάλληλο για χρησιμοποίηση στην παραγωγή σύνθετων προϊόντων όπως οι μοριοπλάκες οι ινοπλάκες και οι τσιμεντοσανίδες. Η ανακύκλωση των διαφόρων απορριμμάτων ξύλου συνεπάγεται μικρότερη κατανάλωση ενέργειας ανά παραγόμενη μονάδα προϊόντος, δηλαδή μικρότερα ποσοστά έκλυσης αερίων ενώσεων του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Η ανακύκλωση ξύλου οδηγεί σε συμπιεσμένα φύλλα μεσαίας πυκνότητας απο ίνες μαλακής ξυλείας, ξύλινα δάπεδα, νέα συνθετικά υλικά, εξαρτήματα αυτοκινήτων και παγκάκια εξωτερικών χώρων. Το ξύλο χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό ως υλικό επίστρωσης δαπέδων. Με την αντικατάσταση ενός κυβικού μέτρου σκυροδέματος με την ίδια ποσότητα ξυλείας, μπορεί να περιοριστεί κατά ένα περίπου τόνο το διοξείδιο του άνθρακα που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα.



Απορρίμματα ξύλου



Παγκάκια εξωτερικών χώρων

Επομένως το ξύλο είναι μια ανανεώσιμη και πολύτιμη πρώτη ύλη με ασύγκριτα πλεονεκτήματα η οποία μπορεί να μας δώσει πληθώρα προϊόντων μετά απο μηχανική και χημική κατεργασία. Είναι όμως παράλληλα ένα ανισότροπο, πολύπλοκο και δύσκολο υλικό. Υπάρχουν εκατοντάδες είδη ξύλου με διαφορετικές φυσικές, μηχανικές και χημικές ιδιότητες. Για τους λόγους αυτούς απαιτείται η τήρηση κανόνων τεχνολογίας και η γνώση της δομής και των ιδιοτήτων του.

2.2 ΓΥΑΛΙ

Το γυαλί παράγεται απο χαλαζιακή άμμο που βρίσκεται άφθονη στη φύση. Βασικά συστατικά του είναι το διοξείδιο του πυριτίου (70%), το οξείδιο του ασβεστίου (14%) και το οξείδιο του νατρίου. Τα συστατικά αυτά δεν θεωρούνται σπάνια ή ρυπογόνα. Σε συνήθεις θερμοκρασίες είναι στεγανό, διαφανές, χημικά και βιολογικά αδρανές, αλλά και συμπαγές. Είναι μη κρυσταλλικής δομής και δεν διαλύεται σε διαλύτες. Είναι γνωστό, ότι το γυαλί θραύεται εύκολα, παρ'όλο που όταν κατασκευάζεται είναι πολύ ισχυρό, γύρω στις πέντε φορές πιο ισχυρό από το ατσάλι. Η παρουσία επιφανειακών ατελειών, όπως εκείνες που προέρχονται από χημική διάβρωση ή μηχανικές καταπονήσεις, οδηγεί στη συγκέντρωση όλων των εφαρμοζόμενων πιέσεων στα ενεργά κέντρα του υλικού. Κάτω απο τις πιέσεις αυτές οι ισχυροί δεσμοί σπάνε με αποτέλεσμα τη θραύση. Όταν η θραύση αρχίσει, υπάρχει η πιθανότητα να εξαπλωθεί σε ολόκληρη την επιφάνεια του γυαλιού καθώς δεν υπάρχουν εσωτερικά χαρακτηριστικά όρια να την περιορίσουν.



Αρχαιολογικά ευρήματα στην Αίγυπτο δείχνουν οτι εκεί έλιωναν το γυαλί πριν απο 7000 χρόνια, πιθανολογείται όμως οτι οι πρώτοι που κατασκεύασαν το γυαλί πρέπει να ήταν οι Βαβυλώνιοι. Στην Ελλάδα το γυαλί πρωτοεμφανίζεται κατά το 14ο π.χ. αιώνα στα νησιά του Αιγαίου και τις Μυκήνες.

Παραδοσιακά το γυαλί χρησιμοποιείται στις οικοδομές εδώ και αιώνες λόγω της διαύγειας και της σκληράδας που εμποδίζουν τον άνεμο και τη σκόνη, επιτρέποντας όμως στο φως να εισέρχεται στο εσωτερικό και να προσφέρει μια καθαρή εικόνα του εσωτερικού χώρου. Με την πάροδο του χρόνου η επιθυμία για ικανοποίηση μοντέρνων αναγκών οδήγησε σε ανακαλύψεις που μετέτρεψαν το γυαλί σε ένα ισχυρό βιομηχανικό προϊόν με επιπρόσθετες δυνατότητες και χαρακτηριστικά. Το ποσοστό που χρησιμοποιείται στα σημερινά κτήρια αυξάνεται συνεχώς. Αρετές του γυαλιού είναι και η διαφάνεια, η ακαμψία, η αντίσταση στις ατμοσφαιρικές μολύνσεις, η δυνατότητα ανάκλασης, φιλτραρίσματος της ηλιακής ακτινοβολίας, η ευκολία συντήρησης, η μεγάλη διάρκεια ζωής και η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τη διάβρωση. Με κατάλληλη επιλογή του υλικού μπορεί το γυαλί να παρέχει θερμομονωτικές και ηχομονωτικές ιδιότητες και επιπλέον αντιπυρική προστασία. Στην τελευταία δεκαετία έχουμε δει μια ραγδαία αύξηση στη χρήση του δομικού γυαλιού στις κατασκευές, λόγω της αύξησης του ενδιαφέροντος των αρχιτεκτόνων και τις βελτιώσεις στην τεχνολογία του.

Στη δομική χρησιμοποιούνται ορισμένα είδη γυαλιού όπως οι υαλόπλινθοι, τα υαλότουβλα, οι υαλόπλακες και τα γυάλινα κεραμίδια. Οι υαλόπλινθοι αποτελούνται από δυο χυτοπρεσσαριστά κομμάτια που συγκολλούνται με πίεση εν θερμώ. Η επιφάνειά τους μπορεί να είναι λεία, ανάγλυφη, ή σαν τις επιφάνειες του διακοσμητικού γυαλιού. Χρησιμοποιούνται σε εξωτερικούς τοίχους όταν θέλουμε να διέρχεται φως αλλά και σε εσωτερικούς. Προσφέρουν άριστη θερμομόνωση και ηχομόνωση.

Τα υαλότουβλα είναι δομικά στοιχεία που αποτελούνται εξ'ολοκλήρου από γυαλί. Κατασκευάζονται με έγχυση ρευστού γυαλιού σε ειδικά καλούπια. Στη συνέχεια, δυο όμοια κομμάτια συγκολλούνται μεταξύ τους και στο ενδιάμεσό τους παραμένει κενό αέρα σε χαμηλή πίεση. Ο αέρας αυτός δίνει στο στοιχείο τα ιδιαίτερα θερμοηχομονωτικά του χαρακτηριστικά. Σε συνδυασμό με τις ιδιότητες του γυαλιού και με τις δυνατότητες που υπάρχουν για δημιουργία διαφορετικών σχεδίων και χρωμάτων στο γυαλί, έχουμε ένα δομικό υλικό με πάρα πολλά πλεονεκτήματα. Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλοί τύποι υαλότουβλων, οι οποίοι καλύπτουν κάθε διακοσμητική και κατασκευαστική απαίτηση, ενώ προσφέρουν διαφορετικούς βαθμούς και τύπους διαφάνειας, καθώς και μεγάλη ποικιλία αποχρώσεων.

Μπορούν να έχουν σχήμα ορθογώνιο, τετράγωνο ή κυκλικό. Χρησιμοποιούνται στο εσωτερικό των κτηρίων, αντικαθιστώντας την τοιχοποιία και διαχωρίζοντας τους χώρους χωρίς την απώλεια φωτός.

Οι υαλόπλακες είναι γυάλινα χυτοπρεσσαριστά σώματα, η επάνω πλευρά των οποίων είναι ανώμαλη για να προσφέρει αντιολισθητική προστασία. Χρησιμοποιούνται για οριζόντια τοποθέτηση σε δάπεδα ελαφριάς κυκλοφορίας, εφ'όσον υπάρχει η ανάγκη φωτισμού στον κάτω από το δάπεδο χώρο.

Τα γυάλινα κεραμίδια είναι διάφανα κεραμίδια από γυαλί με λεία επιφάνεια. Τοποθετούνται είτε μόνα τους είτε ανάμεσα σε κεραμικά κεραμίδια. Προσφέρουν άπλετο φως, αισθητική και έχουν απεριόριστη διάρκεια ζωής. Στο εμπόριο κυκλοφορούν πάνω από εκατό σχήματα.



Γυάλινα κεραμίδια

Ως δομικό υλικό το γυαλί έχει τρία συγκεκριμένα πεδία εφαρμογής:

- Χωρίσματα κατακόρυφα ή οριζόντια
- Διάφορα εξαρτήματα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- Μονώσεις

Το γυαλί αποτελεί ιδανικό υλικό για την κατασκευή χωρισμάτων και μεσοτοιχιών. Η διαφάνεια του εξασφαλίζει το διαχωρισμό των λειτουργιών στο εσωτερικό των κτηρίων, χωρίς να καταργεί την αίσθηση της συνέχειας και της ευρυχωρίας, ενώ παράλληλα επιτρέπει στο φως να διαχέεται ομοιόμορφα και χωρίς εμπόδια. Τα γυάλινα χωρίσματα διακρίνονται σε δομικές κατασκευές και σε κινητές κατασκευές. Στην πρώτη κατηγορία χρησιμοποιούνται υαλότουβλα, ενώ στη δεύτερη γυάλινα πετάσματα διακοσμητικά ή διαφανή.

Το δεύτερο πεδίο εφαρμογής αναπτύχθηκε χάρη στη μεγάλη ηλεκτρομονωτική ικανότητα και τις διηλεκτρικές ιδιότητες του γυαλιού. Για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κατασκευάζονται τα παρακάτω υλικά:

- Λαμπτήρες
- Ανακλαστήρες φωτός
- Καλύπτρες φωτιστικών σωμάτων
- Καλύμματα διακοπών, πλάκες ηλεκτρικών πινάκων
- Πλήθος εξαρτημάτων, πυκνωτών, ηλεκτρικών κυκλωμάτων

Στο τρίτο πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνονται υλικά απο γυαλί, που με διάφορες μορφές, χρησιμοποιούνται για μονώσεις, προστατευτικές επικαλύψεις κ.τ.λ. Για θερμική ή ακουστική μόνωση χρησιμοποιείται το ινώδες γυαλί (υαλοβάμβακας) και το κυψελωτό γυαλί. Μια άλλη μορφή γυαλιού που έχει διάφορες δομικές χρήσεις είναι η υδρύαλος. Επιπλέον, το γυαλί μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλους τους εσωτερικούς χώρους επενδύοντας δάπεδα, δημιουργώντας ψευδοροφές και συμμετέχοντας στην επίπλωση.

Το δάπεδο αποτελεί ίσως την πιο εντυπωσιακή εφαρμογή του γυαλιού στους εσωτερικούς χώρους, ιδιαίτερα όταν επιλέγεται για την κατασκευή της σκάλας ή του μεσοπατώματος. Προσδίδει μοναδική διάσταση, επιτρέποντας την πλήρη θέαση του οριζόντια διαιρεμένου χώρου και την αδιάκοπη κίνηση του φωτός. Δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται όμως σε μεγάλη έκταση διότι η βάδιση σε γυάλινο δάπεδο δίνει την αίσθηση της βάδισης στο κενό, πράγμα που δεν είναι πάντα ευχάριστο.



Γυάλινο δάπεδο κατοικίας



Γυάλινο δάπεδο κινηματογράφου

Οι καταλληλότεροι χώροι για την εφαρμογή γυάλινου δαπέδου είναι οι χώροι κίνησης (χολ, διάδρομος), ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται σε χώρους διανυκτέρευσης. Για την κατασκευή δαπέδων πρέπει να χρησιμοποιείται γυαλί απο συγκολλητά φύλλα. Για την αντιμετώπιση της ολισθηρότητας, που είναι ιδιαίτερα αυξημένη όταν το δάπεδο είναι υγρό, μπορεί να εφαρμοστεί αμμοβολή.

Το γυαλί βρίσκει εφαρμογή και στις οροφές των κτηρίων είτε με τη μορφή φεγγιτών είτε με τη μορφή ψευδοροφών. Για τη δημιουργία γυάλινων ψευδοροφών απαιτείται η κατασκευή μεταλλικού ή ξύλινου πλαισίου. Καλό είναι τα τεμάχια που θα χρησιμοποιηθούν να είναι περιορισμένων διαστάσεων και να είναι αφαιρούμενα, ώστε να είναι εφικτή η αντικατάσταση των λαμπτήρων φωτισμού. Η γυάλινη οροφή μπορεί να μην καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια της οροφής. Σε αυτήν την περίπτωση κατασκευάζεται ψευδοροφή απο γυψοσανίδα, αφήνοντας ελεύθερα τα τμήματα στα οποία έχει μελετηθεί να τοποθετηθεί γυαλί. Δεν θεωρείται απαραίτητη η χρήση ενισχυμένων τζαμιών, καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν διακοσμητικά γυαλιά ακόμη και καθρέφτες.



Γυάλινη οροφή αίθριου Saint Tropez



Γυάλινη οροφή Παρίσι

Οι σύγχρονες τάσεις στην αρχιτεκτονική διακρίνονται για την προτίμηση την οποία τρέφουν στις εκτενείς γυάλινες επιφάνειες, οι οποίες διαμορφώνουν τα όρια είτε ανάμεσα στο εξωτερικό και το εσωτερικό περιβάλλον, είτε ανάμεσα σε διακεκριμένα τμήματα του εσωτερικού χώρου. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια υαλοπινάκων.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι-είδη υαλοπινάκων για διαφορετικές ανάγκες του κοινού:

- Ανακλαστικοί υαλοπίνακες
- Θερμομονωτικοί υαλοπίνακες
- Ειδικών εφαρμογών υαλοπίνακες
- Πυρίμαχοι υαλοπίνακες
- Ηχομειωτικοί υαλοπίνακες
- Υαλοπίνακες ασφαλείας
- Συγκολλημένοι υαλοπίνακες
- Άλλες κατηγορίες υαλοπινάκων

Η ύπαρξη των ανακλαστικών υαλοπινάκων οφείλεται στην απαίτηση για προστασία του εσωτερικού του κελύφους από τα θερμικά κέρδη κατά τη θερινή περίοδο του έτους. Οι υαλοπίνακες αυτοί επηρεάζουν τη διέλευση του φυσικού φωτός μέσω αυτών, οπότε είναι αναγκαίος ο προσδιορισμός της απαιτούμενης στάθμης του φυσικού φωτός στο εσωτερικό του κελύφους, προκειμένου να επιλεγθεί ο κατάλληλος υαλοπίνακας. Οι ανάγκες του κοινού από τους ανακλαστικούς υαλοπίνακες είναι η θερμομόνωση, η ομοιογένεια στο χρώμα, η αισθητική τελειότητα, η ευκολία στην επεξεργασία, η δυνατότητα τεχνικής κατεργασίας και κυρίως η καλύτερη δυνατή σχέση μεταξύ διάδοσης φωτός και ενέργειας.

Από την άλλη πλευρά, οι θερμομονωτικοί αποτελούν ένα σύστημα δυο ή τριών, είτε απλών είτε ανακλαστικών υαλοπινάκων, οι οποίοι διατηρούνται σε απόσταση μεταξύ τους μέσω μεταλλικής κατατομής με συνήθη απόσταση 12 mm. Ο εγκλωβισμένος στο διάκενο αέρας βελτιώνει τη θερμομονωτική συμπεριφορά του υαλοπίνακα. Πλεονεκτούν γιατί προσφέρουν αύξηση της θερμομόνωσης κατά 30%, μείωση καυσίμων, ελάττωση δημιουργίας CO₂, είναι φιλικό στο περιβάλλον και μειώνουν κατά 75% τη διέλευση ακτινοβολίας μεγάλου μήκους κύματος.

Όσον αφορά τους πυρίμαχους υαλοπίνακες η ουσία που βρίσκεται ανάμεσα, όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 120°C, αλλάζει χρώμα και μορφή και αποτρέπει προσωρινά τη διάδοση πυρκαγιάς. Υπάρχουν δύο κατηγορίες πυρίμαχων υαλοπινάκων:

- Οι αλεξίπυροι κατηγορίας E (αποτρέπουν τη διάδοση πυρκαγιάς, καπνού και αερίων στους γειτονικούς χώρους που δεν καίγονται)
- Οι αλεξίπυροι κατηγορίας EI (οι οποίοι αποτρέπουν τη διάδοση της πυρκαγιάς αλλά και εξασφαλίζουν την ασφαλή εκκένωση του κτηρίου)

Υπάρχει σημαντική ποικιλία υαλοπινάκων για εξειδικευμένες χρήσεις που παρέχουν ακτινοπροστασία ή ηλεκτρομαγνητική θωράκιση, αντιβαλλιστικοί κ.τ.λ. Άλλες κατηγορίες είναι οι θερμοχρωμικοί, οι φωτοχρωμικοί και οι ηλεκτροχρωμικοί υαλοπίνακες.

Οι ηχομειωτικοί υαλοπίνακες προσφέρουν προστασία έναντι στην ηχορύπανση και είναι δυνατόν να πετύχουν συντελεστή ηχομόνωσης $R_w = 30-53$ dB.

Ο υαλοπίνακας ασφαλείας όταν βρίσκεται υπο υψηλή επιφανειακή τάση, κατά τη θραύση του απελευθερώνει όλη τη συσσωρευμένη ενέργεια, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ακίνδυνων πρακτικά θραυσμάτων.

Τέλος, οι συγκολλημένοι υαλοπίνακες, οι οποίοι προκύπτουν απο τη συγκόλληση δύο ή περισσότερων υαλοπινάκων, παρουσιάζουν ικανοποιητική αντοχή στις κρούσεις και διακρίνονται για την παροχή ασφάλειας κατά τη χρήση, καθώς σε περίπτωση θραύσης τα κομμάτια γυαλιού συγκρατούνται στη θέση τους με τη βοήθεια των ενδιάμεσων μεμβρανών.



Ενεργειακοί υαλοπίνακες



Ανακλαστικοί υαλοπίνακες

Εκτός απο τη χρήση του στις προσόψεις των κτηρίων παρουσιάζει πολλές εφαρμογές στους εσωτερικούς χώρους των κατοικιών , καθώς απο γυαλί μπορεί να κατασκευαστεί πλήθος αντικειμένων απο διακοσμητικά στοιχεία, έως αίθρια και διαφόρων ειδών έπιπλα. Το γυαλί ανταποκρίνεται με επιτυχία και σε εφαρμογές μικρότερης κλίμακας πολλές απο τις οποίες είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακές όπως:

- Τραπέζια
- Ράφια
- Παραβάν
- Επένδυση τοίχου
- Πάγκος
- Καμπίνες των ντους
- Νιπτήρες
- Μπανιέρες
- Εσωτερικές θύρες
- Κλίμακες
- Κουπαστές
- Κάγκελα



Γυάλινη κλίμακα



Γυάλινη μπανιέρα



Γυάλινη εσωτερική θύρα

Το γυαλί είναι υλικό που χαρακτηρίζει την αιεφόρο αρχιτεκτονική του 21ου αιώνα. Είναι φιλικό προς το περιβάλλον και είναι απο τα πρώτα υλικά που ανακυκλώθηκαν και επαναχρησιμοποιούνται. Στο εμπόριο διατίθενται αρκετά προϊόντα απο ανακυκλωμένο γυαλί. Οι ποσότητες γυαλιού προς διαχείριση μπορεί να προέλθουν κατά τη διάρκεια μιας κατασκευής ή μιας κατεδάφισης ενός έργου κυρίως απο τη θραύση των υαλοπινάκων. Το γυαλί έχει το μεγάλο πλεονέκτημα οτι μπορεί να ανακυκλωθεί πολλές φορές χωρίς να αλλοιωθούν οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητές του. Για την παραγωγή του απαιτούνται αρκετά μεγάλες ποσότητες ενέργειας και γι'αυτό η ανάκτηση και η ανακύκλωσή του μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας.

Κατά τη διάρκεια μιας κατεδάφισης ή ανακαίνισης και εφόσον το γυαλί δεν θα επαναχρησιμοποιηθεί, θραύεται με σκοπό να μειωθεί ο όγκος του. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται το υαλόθραυσμα, το οποίο αποθηκεύεται σε ξεχωριστό κάδο για να μην αναμιχθεί με τα άλλα απορρίμματα. Το υαλόθραυσμα δεν στερείται ποιοτικά σε τίποτα απο το πρωτογενές προϊόν. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη για την παραγωγή σκυροδέματος, ασφάλτου, υαλότουβλων, κεραμικών πλακιδίων καθώς επίσης και για την αύξηση της αντοχής του σκυροδέματος.

Αναλυτικότερα το ανακυκλωμένο γυαλί χρησιμοποιείται για:

- Παραγωγή ινών γυαλιού (για την κατασκευή ηχομονωτικών και θερμομονωτικών υλικών και συγκεκριμένα του υαλοβάμβακα)
- Κεραμικά πλακάκια.(100% αντικατάσταση απο ανακυκλωμένο γυαλί πραγματοποιείται στις Η.Π.Α.)
- Παραγωγή ασφάλτου για κατασκευή δρόμων (το προς ανακύκλωση γυαλί θα πρέπει να θρυμματιστεί σε πολύ μικρές διαστάσεις)
- Παραγωγή σκυροδέματος(η προσθήκη γυαλιού ως πρώτη ύλη κατά τη διαδικασία παραγωγής σκυροδέματος μπορεί να οδηγήσει σε ελάτωση της αντοχής του παραγόμενου σκυροδέματος).

Στην υαλοργία η ανακύκλωση γυαλιού είναι μέρος της βιομηχανικής διαδικασίας γ'αυτό συνήθως δεν δημιουργούνται στερεά απόβλητα. Τα ελληνικά υαλοργεία δέχονται 45.000 τόνους υαλόθραυσμα ετησίως για ανακύκλωση. Από το υαλόθραυσμα θα εξοικονομηθούν πρώτες ύλες όπως άμμος και σόδα. Έχει υπολογιστεί ότι σε κάθε τόνο ανακυκλωμένου γυαλιού εξοικονομούνται 315 κιλά διοξειδίου του άνθρακα. Το μεγαλύτερο ποσοστό ανακύκλωσης έχει πετύχει η Ελβετία (91%), η Αυστρία (85%), και η Σουηδία (84%). Τα μικρότερα ποσοστά μέχρι σήμερα είναι στη Βρετανία (24%) και την Ελλάδα (27%). Η ανακύκλωση γυαλιού στη χώρα μας βρίσκεται σε πολύ αρχικό στάδιο σε ότι αφορά την ανακύκλωση. Στη χώρα μας λειτουργούν μόνο δυο μεγάλα κέντρα ανακύκλωσης γυαλιού, στην Αθήνα και τη Λάρισα και ελάχιστες μικρές μονάδες.

Συμπερασματικά, καταλήγουμε ότι το γυαλί, λόγω της μεγάλης δυναμότητάς του να ανακυκλώνεται, εξοικονομείται ενέργεια από την κατασκευή νέου γυαλιού. Οι προοπτικές για τον υποκλάδο είναι ευνοϊκές και αποτελεί ένα δομικό υλικό που έχει ζήτηση. Σε πολλές χώρες το γυαλί παίζει κυρίαρχο ρόλο στις κατασκευές, καλύπτοντας ολο και μεγαλύτερες επιφάνειες, με συνέπεια να δίνουν ένα εντυπωσιακό αποτέλεσμα.



Σύμπλεγμα γυάλινων κτηρίων στη Μόσχα



Γυάλινος ουρανοξύστης στο Λονδίνο



Γυάλινα κτήρια Βρυξέλλες



Γυάλινα κτήρια Κίνα

2.3 ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ

Αδρανή υλικά καλούνται τα υλικά που αποτελούνται από λίθινους κόκκους , είτε φυσικούς οπότε ονομάζονται φυσικά ή συλλεκτά αδρανή, είτε από κόκκους που προκύπτουν από τη θραύση όγκων πετρώματος ή τη θραύση φυσικών αδρανών οπότε ονομάζονται θραυστά αδρανή. Προέρχονται από τη φύση (ποτάμια, παραλίες, λατομεία, ορυχεία). Η ονομασία «αδρανή» δόθηκε στα υλικά αυτά με την έννοια ότι κατά την ανάμιξή τους με συγκολλητικά υλικά (κονίες), όπως τσιμέντο, ασβέστη, ασφαλτος κ.λ.π. ή νερό, τα υλικά αυτά δεν συμμετέχουν ενεργά στις διαδικασίες πήξης και σκλήρυνσης. Βέβαια αυτό δεν ανταποκρίνεται εντελώς στην πραγματικότητα, καθώς η χημική αδράνεια των υλικών αυτών εξαρτάται από την ορυκτολογική τους σύσταση και τα υλικά με τα οποία έρχονται σε επαφή. Τα συνηθέστερα πετρώματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αδρανών υλικών στη χώρα μας είναι τα ασβεστολιθικά γιατί ικανοποιούν τις μηχανικές αντοχές των συνήθων κατασκευών, έχουν μικρό κόστος αλλά και συναντώνται στα περισσότερα μέρη του Ελλαδικού χώρου. Στα αδρανή περιλαμβάνονται τα χαλίκια, η άμμος, το αμμοχάλικο, το γαρμπίλι, το χώμα κ.λ.π.

2.3.1. ΑΜΜΟΣ

Άμμος, στην περίπτωση των σκυροδεμάτων, καλείται το υλικό που αποτελείται από κόκκους με μέγιστη διάσταση μικρότερη από 7 mm και μεγαλύτερη κατά κανόνα από 0,2 mm. Οι κόκκοι αυτοί προέρχονται από φυσικό ή τεχνητό κατακερματισμό πετρωμάτων. Όταν, με τη διεργασία της διαγένεσης, οι κόκκοι της άμμου υποστούν συγκόλληση, δίνουν πέτρωμα που ονομάζεται ψαμμίτης. Διακρίνεται σε χαλαζιακή, ασβεστολιθική, αργιλική, σιδηρική κ.λ.π. Στην κατηγορία της άμμου υπάγονται διάφορες σκωρίες, κόκκοι από διογκωμένη άργιλο και άλλα παρόμοια υλικά.

Οι ιδιότητες της άμμου οι οποίες επιδρούν στην ποιότητα του σκυροδέματος, καθορίζονται από το είδος του ορυκτού απ' όπου προέρχονται οι κόκκοι, η αντοχή των κόκκων, το σχήμα των κόκκων, το ποσοστό και το είδος των ξένων προσμίξεων και το μέγεθος των κόκκων. Η άμμος είναι το μόνο από τα τέσσερα βασικά υλικά του σκυροδέματος, που μπορεί να λείψει τελείως, χωρίς το προϊόν να πάψει να χαρακτηρίζεται σκυρόδεμα.

Ανάλογα με τη φύση των συστατικών της, η άμμος χρησιμοποιείται με πολλούς τρόπους. Χρησιμοποιείται ευρέως για την παρασκευή τεχνητών λίθων, κονιαμάτων και σκυροδεμάτων. Η άμμος που αποτελείται από κόκκους καθαρού διοξειδίου του πυριτίου, χρησιμοποιείται στην υαλουργία για την κατασκευή του γυαλιού. Ένα άλλο είδος άμμου είναι η άμμος των χυτηρίων, που χρησιμεύει για την κατασκευή μητρών και πρέπει να παρουσιάζει διάφορες ιδιότητες, κυρίως πλαστικότητα και συνοχή, για να είναι οι μήτρες λεπτές και διαρκείς. Η χύτευση σε άμμο είναι η παραδοσιακή μέθοδος χύτευσης, η οποία χρησιμοποιείται εδώ και αιώνες. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί την άμμο για τη δημιουργία του καλουπιού (μήτρας), εκμεταλλεζόμενη το μικρό της κόστος και την αντίστασή της στις υψηλές θερμοκρασίες.



Χαλαζιακή άμμος



Σχηματισμός από ψαμμίτη

2.3.2. ΧΑΛΙΚΙ

Το χαλίκι προέρχεται από κάθε φύσεως πετρώματα και το μέγεθός του κυμαίνεται από 7 -70 mm. Η δράση των ποταμών και των κυμάτων τείνει ώστε να γίνεται δυνατή η συσσώρευση χαλικιού σε μεγάλες ποσότητες. Τα φυσικά χαλίκια έχουν στρογγυλεμένες άκρες και λεία επιφάνεια, αντίθετα με τα τεχνητά χαλίκια τα οποία έχουν γωνιώδεις ακμές και αδρή επιφάνεια. Οι τόποι εξαγωγής χαλικιού είναι γνωστοί ως λατομεία και εκεί συχνά παράγεται χαλίκι με σύνθλιψη από ανθεκτικά πετρώματα, όπως ο ψαμμίτης, ο ασβεστόλιθος κ.λ.π. Τα πλατιά χαλίκια είναι ακατάλληλα για σκυρόδεμα, λόγω της μικρής συνάφειας που παρουσιάζουν. Χρησιμοποιούνται κυρίως στην κατασκευή υποδομής δρόμων, ψηφιδωτά δάπεδα και εδαφοκαλύψεις. Η επίδραση των χαλικιών στην ποιότητα του σκυροδέματος είναι πολύ μικρή, εάν συγκριθεί με την επίδραση που έχουν άλλοι παράγοντες. Οι κανονισμοί απαγορεύουν τα χαλίκια να έχουν οργανικές ουσίες, άνθρακες, θεικές και θειούχες ενώσεις καθώς και τεμάχια ψημένης ασβέστου. Στη σύστασή τους, σύμφωνα με τους κανονισμούς, επιτρέπεται να υπάρχει άργιλος μέχρι 3% κατά βάρος.

2.3.3. ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ, ΓΑΡΜΠΙΛΙ, ΧΩΜΑ

Το αμμοχάλικο είναι ένα μίγμα άμμου-χαλικιού και αποτελεί ένα σημαντικό εμπορικό προϊόν με μια σειρά από εφαρμογές. Χρησιμοποιείται στην κατασκευή σκυροδεμάτων και στην οδοστρωσία. Σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι πάρα πολύ οι δρόμοι που είναι επιστρωμένοι με αμμοχάλικο απ' ό,τι με σκυρόδεμα ή άσφαλτο.



Φυσικά χαλίκια



Τεχνητά χαλίκια

Από την άλλη πλευρά, το γαρμπίλι βρίσκεται εφαρμογή εκτός από τη σύνθεση σκυροδεμάτων, στην κατασκευή του πρώτου στρώματος των μωσαϊκών δαπέδων. Το μέγεθος των κόκκων του είναι από 5 mm έως 12 mm. Χρησιμοποιείται όπου και το χάλικι.

Το χώμα είναι το ανώτερο στρώμα του εδάφους. Ως δομικό υλικό έχει χρησιμοποιηθεί, κυρίως παλαιότερα, σε κάθε είδους κατασκευή. Σήμερα χρησιμοποιείται κυρίως στην κατασκευή τούβλων και κεραμιδιών. Υπολογίζεται πως περισσότεροι από το 30% του παγκόσμιου πληθυσμού ζούν σε χωμάτινα σπίτια. Οι περιοχές που συναντάται συχνότερα είναι οι λιγότερο βιομηχανοποιημένες – ανεπτυγμένες περιοχές. Το χώμα που βρίσκεται στην επιφάνεια της γης περιέχει οργανικές ουσίες και άλλα υλικά που το κάνουν ακατάλληλο. Κυρίως αποτελείται από χαλίκια, άμμο, ιλύ και άργιλο.

Χώμα κατάλληλο για τη χρήση του ως δομικό υλικό μπορεί να βρεθεί οπουδήποτε στον κόσμο. Το ζητούμενο υλικό το βρίσκουμε συνήθως στο υπέδαφος. Το επιτρεπτό μέγεθος των κόκκων του χώματος εξαρτάται από τη μέθοδο κατασκευής. Αναλόγως με την περιεκτικότητα του χώματος σε άργιλο, προσθέτουμε άμμο για να γίνει το χώμα εύπλαστο και συμπαγές όσο το χρειαζόμαστε. Η άμμος κάνει το χώμα εύπλαστο αλλά δεν του δίνει τη συνεκτικότητα που χρειάζεται για να χρησιμοποιηθεί ως δομικό υλικό. Υπάρχουν πολλοί σταθεροποιητές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αυξήσουν την αντοχή του χώματος. Τέτοιοι είναι το τσιμέντο, ή πίσσα, ο ασβέστης, η κοπριά κ.α. Με βασικό συστατικό το αργιλώδες χώμα μπορούμε να φτιάξουμε τα κατάλληλα μίγματα, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία τούβλων ψημένων στον ήλιο (πλιθιά), Blocks, τοίχων, σοβάδων, κεραμιδιών κ.λ.π..

Το χώμα παρουσιάζει μεγάλη θερμοχωρητικότητα, πολύ μεγαλύτερη από το τσιμέντο, το τούβλο και το μέταλλο, κάτι που σημαίνει πως αποθηκεύει την ηλιακή ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας και την εκπέμπει κατά τη διάρκεια της νύχτας. Απορροφά την υγρασία όταν χρειάζεται, αποτρέποντας το φαινόμενο των υδρατμών, και κατ'επέκταση δημιουργώντας καλύτερη ποιότητα του αέρα εσωτερικά. Είναι ένα φυσικό υλικό, μη τοξικό, που παραμένει στο ίδιο οικοσύστημα χωρίς να έχει υποστεί τεχνική επεξεργασία. Είναι πλήρως εναρμονισμένο με το φυσικό περιβάλλον και δεν αφήνει μεγάλο οικολογικό αποτύπωμα. Για να χρησιμοποιηθεί σαν φέρον υλικό, χρειάζεται να υπάρχουν κανονισμοί που να περιγράφουν μια σειρά ελέγχων της αντοχής του. Στην Ελλάδα τέτοια πρότυπα δεν υπάρχουν. Αντίθετα στο εξωτερικό (Γαλλία, Γερμανία, Ισπανία, ΗΠΑ, Ελβετία) υπάρχουν κανονισμοί που καθορίζουν τις προδιαγραφές της αντοχής του, με αποτέλεσμα το χώμα να χρησιμοποιείται σε καινούργιες κατασκευές.

Ως αδρανή χρησιμοποιούνται επίσης ορισμένα τεχνητά προϊόντα ή ειδικά πετρώματα όπως, σκουρίες υψικαμίνων, σμύριδα, αμίαντος, ελαφρόπετρα, διογκωμένος περλίτης, μπετονίτης. Μετά τον αέρα και το νερό, τα αδρανή υλικά αποτελούν τις περισσότερο χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες στον πλανήτη μας.

Εκτός από την χρήση τους στην παρασκευή σκυροδέματος, τα αδρανή χρησιμοποιούνται στα επιχρίσματα, στην οδοποιία, στους σιδηροδρόμους και σε πολλές βιομηχανίες σαν πρώτη ύλη (τσιμέντο, ασβέστης) ή σαν προσθετικά (χαρτοποιία- ελαστικά).

Οι κυριότερες χρήσεις των αδρανών υλικών είναι:

- Σκυροδέματα
- Έργα οδοποιίας
- Κονιάματα
- Έρμα σιδηροδρομικής γραμμής
- Φίλτρα



Έργα οδοποιίας



Σιδηρόδρομος

Τα αδρανή υλικά αναμιγνύονται με συγκολλητικές κονίες όπως τσιμεντοκονία, ασβεστοκονία, άσφαλτο και βελτιωτικά πρόσμικτα προκειμένου να παραχθούν τα κονιάματα. Όταν η συνδετική ύλη είναι τσιμεντοκονία, σχηματίζουν σκυρόδεμα. Όταν είναι άσφαλτος, σχηματίζουν ασφαλτοσκυρόδεμα. Κατά συνέπεια, η επιλογή των αδρανών υλικών είναι μια σημαντική διαδικασία.

Τα αδρανή χωρίζονται με βάση:

A) την προέλευση σε:

- Φυσικά (απο λατομεία με θραύση βράχων)
- τεχνητά ή βιομηχανικά (απο ραδιενεργά απόβλητα)
- ανακυκλωμένα (απο κατεδαφίσεις κτηρίων)

Β) την πηγή λήψης σε:

- φυσικά ή συλλεκτικά (απο κοίτες ποταμών)
- αδρανή λατομείων (απο βραχομάζα και υπόκειται επεξεργασία)

Γ) το μέγεθος των κόκκων σε:

- παιπάλη -0,25 mm
- λεπτόκοκκα 0,25 -7 mm
- χονδρόκοκκα 7 -70 mm

Δ) το ειδικό βάρος σε:

- ελαφροβαρή <2 gr/cm³
- βαρέα >3 gr/cm³

Η καταλληλότητα των αδρανών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή σκυροδέματος προδιαγράφεται απο τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ 408 και του ΚΤΣ-97, ενώ αντίστοιχα η καταλληλότητα των αδρανών σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές καθορίζεται στο πρότυπο του ΕΛΟΤ EN12620.

Στα χονδρόκοκκα αδρανή ανήκουν οι ογκόλιθοι, οι κροκάλες, το χαλίκι, το γαρμπίλι κ.α. ενώ στα λεπτόκοκκα η άμμος. Στη σύγχρονη οικοδομική βιομηχανία οι κροκάλες χρησιμοποιούνται κυρίως ως διακοσμητικές σε επένδυση τοίχων ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις, κυρίως σε αναπαλαιώσεις κτηρίων, χρησιμοποιούνται ως δομικός λίθος για την κατασκευή διπλομέτωπης τοιχοποιίας.

Τα πεδία εφαρμογής των αδρανών υλικών μπορούν να διαχωριστούν σε δυο βασικές κατηγορίες:

- Εφαρμογές όπου αδρόκοκκα αδρανή χρησιμοποιούνται σε ασύνδετη μορφή (κατασκευή δρόμων)
- Εφαρμογές όπου το μίγμα των αδρανών εμπεριέχει ενα συνδετικό συστατικό παράγοντα, όπως το τσιμέντο ή η πίσσα

Τα αδρανή είναι ανθεκτικά, μη τοξικά, αντιπυρρικά, ηχομονωτικά και δεν δημιουργούν υγρασία. Είναι ιδανικά για όσους πάσχουν από άσθμα. Επιπλέον είναι βιολογικά οικοδομήσιμα. Πάνω από 3 δισεκατομμύρια τόνοι αμμοχάλικων και πετρωμάτων αξίας πάνω από 35 δισεκατομμυρίων ευρώ παράγονται ετήσια στην Ευρώπη για να καλυφθούν οι ανάγκες της οικοδομικής και κατασκευαστικής βιομηχανίας. Τα υλικά παραγωγής σκυροδέματος φυσικής προέλευσης θα χαρακτηριστούν πολύ σύντομα ως προϊόντα σε ανεπάρκεια. Το πρώτο δείγμα είναι η αύξηση του κόστους των αδρανών υλικών και οι μεγαλύτερες αποστάσεις μεταφοράς μεταξύ χώρου παραγωγής και θέσης επεξεργασίας.

Συνήθως στο παρελθόν, τα μάζα των οικοδομών μεταφερόντουσαν σε χωματερές ως υλικό πλήρωσης, με τα γνωστά προβλήματα λόγω έλλειψης χώρων απόθεσης. Σε πολλές χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής η ανακύκλωση εφαρμόζεται με νόμο. Αν το ποσοστό των χρησιμοποιούμενων αδρανών υλικών από ανακύκλωση είναι μικρότερο από το νομοθετημένο ποσοστό σε σχέση με το συνολικό όγκο του σκυροδέματος, η άδεια οικοδομήσεως αφαιρείται. Το ποσοστό αυτό κυμαίνεται σήμερα μεταξύ 20 και 30%, θα αυξηθεί όμως σύντομα. Ένα πλεονέκτημα της ανακύκλωσης, είναι η παραγωγή άμμου ελεγχόμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης και ποσοστού πειπάλης, το οποίο οφείλεται στις σύγχρονες μεθόδους πλύσης του λεπτόκοκκου υλικού.

Σύμφωνα με στατιστική της Ευρωπαϊκής Ένωσης το έτος 2000, πετάχτηκαν 60 εκατ. τόνοι αδρανών υλικών που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στις κατασκευές. Τέτοια υλικά είναι δευτερογενή προϊόντα από λατομεία, υψικάμινες ή τεφρα εργοστασίων επεξεργασίας λιγνίτη, σκυροδέματα από κατεδαφίσεις και άλλα. Τα αδρανή από ανακύκλωση περιλαμβάνουν επίσης αδρανή παραγόμενα από απόβλητα της εξορυκτικής βιομηχανίας. Ο κίνδυνος όμως για τη χώρα μας είναι μειωμένος γιατί χρησιμοποιούμε κατά κύριο λόγο ασβεστολιθικά αδρανή και όπου χρησιμοποιούνται πυριτικά αδρανή δεν είναι ενεργά.

2.3.4. ΑΜΙΑΝΤΟΣ

Ο αμίαντος θεωρείται επικίνδυνο ορυκτό. Είναι ένυδρο πυριτικό άλας του μαγνησίου, το οποίο περιέχει και ασβέστιο, σίδηρο, νάτριο σε διαφορετικούς χημικούς τύπους, καθώς και ελεύθερο πυρίτιο. Οι πολύ καλές ιδιότητές του, όπως η υψηλή αντοχή του στον εφελκυσμό, η ανθεκτικότητα σε προσβολή από όξινα και αλκαλικά χημικά διαλύματα, αλλά και η μόνωση που παρέχει στον ηλεκτρισμό και τη θερμότητα, οδήγησαν στην ευρύτατη χρήση του σε χιλιάδες προϊόντα και εφαρμογές. Στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες χρησιμοποιήθηκε στις δεκαετίες 1960-1970 εκτεταμένα, ιδιαίτερα σε μορφοποιημένα υλικά, όπως π.χ. το Ελλενίτ (εμπορική ονομασία για κυματοειδείς πλάκες επικάλυψης).



Αμίαντος



Πλάκες ελλενίτ

Συνήθως η ύπαρξη αμιάντου στα οικοδομικά υλικά ενός σπιτιού δεν εγκυμονεί άμεσο κίνδυνο για τους ενοίκους του, ή για όσους ζουν στη γύρω περιοχή. Όμως αναπόφευκτα, η διάβρωση των υλικών που προκαλείται από τα καιρικά φαινόμενα, αλλά και οι μηχανικές αναταράξεις, απελευθερώνουν μεγάλο αριθμό ινών αμιάντου στην ατμόσφαιρα. Μέσω του αέρα μπορούν να μεταφερθούν παντού. Ο αμίαντος όμως δεν μεταδίδεται μόνο μέσω του αέρα, αλλά και μέσω του νερού. Όταν περιέχεται στο νερό μπορεί να έχει φυσική προέλευση ή να είναι αποτέλεσμα ρύπανσης.

Ο αμιάντος φυσικής προέλευσης μπορεί να οφείλεται στην αποσάθρωση γεωλογικών κοιτασμάτων που ξεπλένονται και καταλήγουν σε επιφανειακά νερά, ή στην ύπαρξη αμιαντούχων πετρωμάτων στο εσωτερικό μιας πηγής που τροφοδοτεί υδραγωγείο. Ο αμιάντος από ρύπανση στο πόσιμο νερό, μπορεί να προέρχεται επίσης από ρύπανση των επιφανειακών νερών σαν αποτέλεσμα παραγωγικών διαδικασιών ή από την απελευθέρωση ινών αμιάντου από τους σωλήνες αμιαντοτσιμέντου.

Έρευνες που έγιναν τα τελευταία 50 χρόνια έχουν αποδείξει ότι οι ίνες αμιάντου μπορεί να προκαλέσουν πολυάριθμες και συχνά θανατηφόρες παθήσεις. Για την τοξικότητα του αμιάντου ευθύνεται κατά κύριο λόγο ο σίδηρος, ο οποίος συνυπάρχει σε διάφορες ποσότητες ανάλογα με τη δομή του εκάστοτε ορυκτού και παίζει καταλυτικό ρόλο στη δημιουργία των ελευθέρων ριζών. Οι ελεύθερες ρίζες είναι παραπροϊόντα του μεταβολισμού τα οποία έχουν πλήθος αρνητικών επιδράσεων στην ανθρώπινη υγεία. Οι βλαπτικές επιδράσεις του έχουν διαπιστωθεί από το 1920 και σήμερα ο αμιάντος θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες καρκινογένεσης. Συγκεκριμένα είναι υπεύθυνος για:

- Καρκίνο των πνευμόνων
- Καρκίνο του πεπτικού συστήματος
- Μεσοθηλίωμα (σπάνιο είδος καρκίνου)
- Σύνδρομο βρεφικού θανάτου
- Αμιαντίαση (ασθένεια των πνευμόνων)
- Λέμφωμα
- Γενετικές ανωμαλίες
- Εγκεφαλικά επεισόδια
- Καρδιακές προσβολές

Η εισπνοή ινών αμιάντου από ζώα, προκαλεί επιπλοκές παρόμοιες με αυτές που προκαλούνται στους ανθρώπους. Από την χρονική στιγμή της έκθεσης σε επιβαρημένο περιβάλλον ινών αμιάντου μέχρι την εκδήλωση των ασθενειών, μεσολαβεί ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα από 20 έως 40 χρόνια που ονομάζεται λανθάνουσα περίοδος.

Όλες οι σχετιζόμενες με τον αμιάντο ασθένειες είναι πολύ σοβαρές και ως ένα βαθμό ανίατες. Για τον λόγο αυτό αποκτά πολύ μεγάλη σημασία η πρόληψη κατά την διάρκεια της έκθεσης, ώστε ν' αποτραπεί η πιθανή εκδήλωση των ασθενειών αυτών.

Πολλές χώρες έχουν λάβει αυστηρά μέτρα για τον περιορισμό της χρήσης του και τη σταδιακή πλήρη απαγόρευσή του. Στην Ελλάδα πλέον σε εφαρμογή των ευρωπαϊκών οδηγιών 1999/77/ΕΚ και 2003/18/ΕΚ απαγορεύεται η εξόρυξη και χρήση του. Ο αμιάντος εξορύσσεται σε ινώδη μορφή και συσκευάζεται στα εργοστάσια για να προωθηθεί για περαιτέρω χρήση. Το στείρο υλικό που απομένει μετά την κατεργασία, εναποτίθεται στη γύρω από το εργοστάσιο υπαίθρια περιοχή. Το υλικό αυτό έχει ποσοστό αμιάντου που δεν ανακτάται αλλά μπορεί να εκπλένεται με τα όμβρια ύδατα. Οι ίνες αμιάντου είναι πολύ σταθερές, δεν υποβάλλονται σε σημαντική υποβάθμιση και μπορούν να παραμείνουν στο περιβάλλον για δεκαετίες. Τα στοιχεία που υπάρχουν δεν υποδηλώνουν ότι ο αμιάντος βιοαποικοδομείται. Αντιθέτως, πρόκειται για ένα ισχυρά τοξικό ορυκτό με δυσάρεστες συνέπειες για το περιβάλλον αλλά και για τον άνθρωπο.

Καταλήγοντας διαπιστώνεται, η επιτακτική ανάγκη της κατάργησης κάποιων επικίνδυνων ορυκτών που χρησιμοποιούνται ως δομικά υλικά αλλά και της ανακύκλωσης άλλων με σκοπό την επαναχρησιμοποίησή τους. Τα ανακυκλωμένα αδρανή που προέρχονται από κατεδαφίσεις, συνήθως δεν είναι καθαρά, αφού περιέχουν άλατα, κεραμικά, άμμο, σκόνη, ξυλεία, πλαστικά, κλπ. Αν, επιπλέον, λαμβάνονται από ένα κέντρο ανακύκλωσης, συλλέγονται από διάφορα κτίρια με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν ανομοιογένεια και ασταθείς και με μεγάλες διαφοροποιήσεις ιδιότητες. Αυτό δυσκολεύει τη χρήση τους στην παραγωγή ενός νέου σκυροδέματος. Αντίθετα, τα ανακυκλωμένα που προέρχονται από βιομηχανίες, είναι σχετικά καθαρά με προσκολλημένα σε αυτά μόνο το παλιό τσιμέντο και αφού προέρχονται από τον ίδιο τύπο σκυροδέματος παρουσιάζουν μεγαλύτερη ομοιογένεια. Ανακυκλωμένα αδρανή από κατεδαφισμένο σκυρόδεμα έχουν χρησιμοποιηθεί, κυρίως, σε έργα υποδομής π.χ οδοστρώματα και σπανιότερα σε άλλα έργα

Η εισαγωγή της σήμανσης CE στα δομικά υλικά και η δημοσίευση εναρμονισμένων προτύπων, απαιτούν τα υλικά να αξιολογούνται σύμφωνα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Άλλα περισσότερο και άλλα λιγότερο είναι κατάλληλα για μια συγκεκριμένη χρήση. Τα ανακυκλωμένα αδρανή που φέρουν τη σήμανση CE είναι απο κάθε άποψη δομικά υλικά. Με την Κοινή Υπουργική Απόφαση ΚΥΑ 5328/122/2-3-2007 (ΦΕΚ 386/Β/20-3-2007) καθορίζονται οι προϋποθέσεις για τη Σήμανση CE στα Αδρανή προκειμένου να παράγονται ποιοτικά και ασφαλή προϊόντα. Σύμφωνα με την ανωτέρω ΚΥΑ οι επιχειρήσεις που παράγουν τα παραπάνω προϊόντα οφείλουν να εγκαταστήσουν, ένα σύστημα ελέγχου παραγωγής εργοστασίου, με το οποίο θα εξασφαλίζεται ότι τα παραγόμενα αδρανή είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα καθώς και την οδηγία των προϊόντων δομικών κατασκευών 89/106/ΕΟΚ (ΠΔ 334/1994).

Ειδικότερα για τα ακόλουθα προϊόντα απαιτείται η πιστοποίηση των εφαρμοζόμενων συστημάτων υποχρεωτικά από κοινοποιημένο Φορέα:

- Αδρανή για Σκυρόδεμα (ΕΛΟΤ EN 12620-2002)
- Αδρανή για Ασφαλτομίγματα (ΕΛΟΤ EN 13043-2002)
- Αδρανή για Οδοποιία (ΕΛΟΤ EN 13242-2002)
- Αδρανή για Έρμα Σιδηροδρομικών γραμμών (ΕΛΟΤ EN 13450-2002)
- Ελαφρά Αδρανή (ΕΛΟΤ EN 13055-1-2002 και ΕΛΟΤ EN 13055-2-2004)

Ενώ για τα παρακάτω προϊόντα δεν απαιτείται η πιστοποίηση των εφαρμοζόμενων συστημάτων από κοινοποιημένο φορέα:

- Αδρανή Κονιαμάτων (ΕΛΟΤ EN 13193-2002)
- Φυσικοί Ογκόλιθοι (ΕΛΟΤ EN 13383-1-2002)

Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) είναι ο μόνος φορέας από την Ελλάδα ο οποίος έχει κοινοποιηθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση, προκειμένου να δίνει πιστοποιήσεις σε προϊόντα των δομικών κατασκευών, μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται τα αδρανή.

2.4 ΤΟΥΒΛΟ



Το τούβλο (πλίνθος) είναι ένας τεχνητός λίθος που κατασκευάζεται κυρίως από άργιλο με την προσθήκη άλλων υλικών. Έχει διάφορες διαστάσεις και σχήματα και χρησιμοποιείται από τους αρχαίους χρόνους μέχρι και σήμερα στην οικοδομική. Είναι από τα πρώτα υλικά που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος για να κατασκευάσει τους χώρους που είναι απαραίτητοι για την καθημερινή του ζωή. Από το Σινικό Τείχος έως την αγορά του Τραϊανού στην Ρώμη, το τούβλο δημιούργησε μνημειώδεις κατασκευές που ως σήμερα προκαλούν δέος. Πολλές από αυτές τις κατασκευές (μνημεία της κλασσικής αρχαιότητας, βυζαντινά και ενετικά κάστρα, εκκλησίες, ιστορικοί οικισμοί και νεοκλασσικά κτήρια) έχουν αντέξει στο πέρασμα του χρόνου. Γι' αυτό το τούβλο παραμένει ακόμα το κύριο υλικό για την πλήρωση των τοίχων των σημερινών κτηρίων, αφού τα υλικά αυτά έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα στο χρόνο καθώς και σε υψηλές θερμοκρασίες, προσφέροντας τις απαραίτητες ιδιότητες υγραμόνωσης, ηχομόνωσης, θερμομόνωσης και συμβάλλοντας στην αντισεισμική συμπεριφορά των κτηρίων. Σαν υλικό είναι πολύ γερό, απλό και ανεπιτήδευτο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με ξύλο, πέτρα, τσιμέντο, ορυκτοβάμβακα και άλλα υλικά.

Ένας τοίχος απο τούβλα απορροφά τη θερμική ενέργεια, όχι μόνο του ήλιου, αλλά και της θερμότητας που δημιουργείται μέσα στο ίδιο το κτήριο. Σαν αποτέλεσμα βλέπουμε οτι τα κτήρια απο οικοδομικά τούβλα δεν παγώνουν γρήγορα το χειμώνα και παραμένουν δροσερά το καλοκαίρι. Αν σκεφτούμε οτι τα κεραμικά δομικά υλικά έχουν ήδη περάσει απο μια πυρκαγιά απο τη διαδικασία παραγωγής των περίπου 1000 °C, μπορούμε να καταλάβουμε την απόλυτη μη εύφλεκτη ιδιότητα των κεραμικών δομικών υλικών. Σύμφωνα με μελέτες, ένας τοίχος απο τούβλα παρέχει πυραντίσταση για πάνω απο 3 ώρες.

Επιπλέον, τα κτήρια που είναι κατασκευασμένα απο τούβλα είναι πιο ανθεκτικά στο σεισμό. Τέλος, σύμφωνα με τις θερμομονωτικές ιδιότητές τους, οι δαπάνες για κλιματισμό και θέρμανση των κτηρίων είναι σαφώς μειωμένες. Γι' αυτό, αντέχουν στην υγρασία πιο πολύ απο κάθε άλλο δομικό υλικό και αποτελούν απαραίτητο υλικό δόμησης σε περιοχές που παρατηρούνται μεγάλες υγρασίες και υψηλές θερμοκρασίες.

Τα τούβλα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Κοινά διάτρητα τούβλα χωρίς επιμελημένη επιφάνεια (σε εξωτερικούς και εσωτερικούς τοίχους οικοδομών με σκελετό απο σκυρόδεμα, επενδύσεις τοίχων απο σκυρόδεμα γέμισμα των κενών στις πλάκες με νευρώσεις κ.α.)
- Τούβλα επιμελημένης όψης, τα οποία παραμένουν ανεπίχριστα
- Τούβλα αντοχής, συνήθως συμπαγή, τα οποία χρησιμοποιούνται σε κατασκευές με απαιτήσεις ιδιαίτερων αντοχών (τοίχοι αντιστήριξης, καπνοδόχοι κ.α.)
- Πυρότουβλα, συμπαγή και πυράντοχα, τα οποία χρησιμοποιούνται σε κατασκευές με απαιτήσεις αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες (τζάκια, καπνοδόχοι, φούρνοι κ.α.)
- Θερμομονωτικά τούβλα, τα οποία φέρουν κενά και ειδικά θερμομονωτικά παρεμβύσματα (χρησιμοποιείται πολυουρεθάνη, διογκωμένη ή εξηλασμένη πολυστερίνη)
- Διακοσμητικά τούβλα (λεία, σαγρέ ή σκαλιστά, συμπαγή ή διάτρητα)
- Οξύμαχα αργιλικά τούβλα (εμφανή τούβλα klinker)



Τούβλα Klinker



Διακοσμητικά τούβλα

Τα κοινά τούβλα που είναι και τα προϊόντα πιο ευρείας φύσεως, παράγονται βασικά σε δύο μεγέθη: μονά με έξι τρύπες και διπλά με δώδεκα τρύπες. Η κατασκευή τους με τρύπες, εξυπηρετεί στη μείωση του βάρους τους, στη βελτίωση της ηχομονωτικής και θερμομονωτικής τους ικανότητας, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει και στο υλικό πλήρωσης με λάσπη να εισέλθει ανάμεσα στα τούβλα και να επιτευχθεί καλύτερη σύνδεση. Οι διαστάσεις που συναντάμε στο εμπόριο είναι:

Ύψος * Πλάτος * Μήκος (εκατοστά)

6 * 9 * 19 (μικρό)

9 * 9 * 19

6 * 12 * 19 (ενάμιση)

9 * 12 * 19 (διπλό)

14 * 19 * 32 (τουβλίνο)



Τούβλο εξάοπο



Τούβλο δωδεκάοπο

Ανάλογα με τον τρόπο σύμπλεξης των τούβλων οι τοιχοποιίες διακρίνονται σε:

- Δρομική τοιχοποιία: ορίζεται αυτή που έχει πλάτος 9 cm
- Ορθοδρομική τοιχοποιία: ορίζεται αυτή που έχει πλάτος 6 cm και σήμερα χρησιμοποιείται σπάνια
- Μπατική τοιχοποιία: ορίζεται εκείνη που έχει πλάτος 19 cm και αποτελείται από διπλή σειρά πλίνθων τοποθετημένων κατά μήκος, χωρίς διάκενο μεταξύ τους και συνδεόμενων με εγκάρσιες πλίνθους. Ανάλογα ορίζεται και η υπερμπατική τοιχοποιία με πλάτος μιάμισης πλίνθου.
- Ψαθωτή τοιχοποιία: έχει πλάτος 19 cm και αποτελείται από δύο ορθοδρομικές πλινθοδομές με διάκενο μεταξύ τους, συνδεόμενων με εγκάρσιες πλίνθους.
- Διπλή τοιχοποιία: ορίζεται εκείνη που αποτελείται από δύο πλινθοδομές με ή χωρίς διάκενο μεταξύ τους. Στην περίπτωση που υπάρχει διάκενο, μπορεί να πληρούται με μονωτικό και φράγμα υδρατμών. Οι διακοσμητικές πλινθοδομές όψεων είναι σύνηθες είδος διπλής τοιχοποιίας.
- Μικτή τοιχοποιία: ορίζεται εκείνη που αποτελείται από δύο ή περισσότερα είδη τούβλων και υλικών των οποίων η δόμηση γίνεται συνήθως ταυτόχρονα. Υπάρχουν 3 είδη μικτής τοιχοποιίας: κατά μήκος, κατά πάχος και κατά ύψος.

Το τούβλο αποτελεί το πλέον κλασσικό υλικό τοιχοποιίας. Στο παρελθόν η χρήση του περιοριζόταν στην κατασκευή τοιχοποιίας αλλά σήμερα αποτελεί δομικό και διακοσμητικό υλικό. Χρησιμοποιείται στις οροφές και κυρίως στα δώματα, καθώς και στην κατασκευή δαπέδων εξωτερικού και εσωτερικού χώρου. Είναι ειδικά χρωματιστά τούβλα που έχουν υποστεί καλή όπτηση και έχουν μεγάλη σκληρότητα και αντοχή στην τριβή. Μολονότι παρουσιάζουν υψηλότερο κόστος έναντι άλλων υλικών επίστρωσης, η διαχρονικότητα που προσφέρουν αντισταθμίζει τον οικονομικό παράγοντα. Για να συντηρηθούν καλύτερα με την πάροδο του χρόνου, αλλά και για την προστασία της επιφάνειας από τους λεκέδες, το δάπεδο μπορεί να δεχτεί μια επιπλέον στεγανοποιητική επάλειψη. Η επάλειψη με στεγανοποιητικά βερνίκια μειώνει το ενδεχόμενο απότριψης, αυξάνει ωστόσο την ολισθηρότητα του δαπέδου, προσφέροντας ένα γυαλιστερό τελείωμα. Για το λόγο αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη χρήση του σε υγρές συνθήκες.

Το υπόστρωμα, στο οποίο θα τοποθετηθεί το δάπεδο απο τούβλα, μπορεί να είναι απο σκυρόδεμα ή άμμο. Στα δάπεδα απο τούβλα το σημαντικότερο μετά την τοποθέτηση είναι η απομάκρυνση τυχόν υπολειμμάτων κονιάματος. Δεν χρειάζονται ιδιαίτερη συντήρηση αρκεί να καθαρίζονται καθημερινά.



Δάπεδο εξωτερικού χώρου απο τούβλα



Επένδυση με τούβλα

Η τουβλίνα είναι ένα μεγαλύτερο και συνήθως ανθεκτικότερο τούβλο με διαστάσεις 15X18X32, 18X18X32, που προσφέρεται σε αρκετά διαφορετικά μεγέθη και συνήθως έρχεται να καλύψει ένα άλλο κομμάτι της αγοράς, καθώς προσφέρεται για:

- τοιχοποιία από μία σειρά τούβλων χωρίς άλλη μόνωση
- τοιχοποιία από μία σειρά τούβλων με εξωτερική θερμομόνωση
- φέρουσα τοιχοποιία για κατασκευές χωρίς σκελετό

Τα τούβλα και οι τουβλίνες δεν είναι απευθείας ανταγωνιστικά υλικά. Σαν υλικό όμως το τούβλο είναι αρκετά οικονομικότερο.

Ένα άλλο οικονομικό δομικό υλικό είναι ο τσιμεντόλιθος. Παρασκευάζεται απο τσιμέντο και αμμοχάλικο και προστίθενται επίσης αδρανή παρόμοια με αυτά των οπτοπλίνθων. Η τελική του μορφή είναι ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο. Αυτό το σχήμα το παίρνει σε ειδικά μεταλλικά καλούπια μετά από συμπίεση και δόνηση. Οι διαστάσεις του είναι μεγαλύτερες από των τούβλων, (16x17x33). Οι τσιμεντόλιθοι είναι διάτρητοι, με σπές ορθογώνιες ή άλλης μορφής. Έτσι παρά τις μεγάλες τους διαστάσεις δεν έχουν υπερβολικό βάρος .

Το πλεονέκτημά τους είναι το χαμηλό κόστος, ενώ στην πλευρά των μειονεκτημάτων βρίσκονται οι ανεπαρκείς θερμομονωτικές του ιδιότητες και το μεγάλο βάρος. Χρησιμοποιούνται μόνο για κατασκευή βοηθητικών κτισμάτων ή και περιτοιχίσεων.



Ένα πιο σύγχρονο δομικό υλικό είναι το ALFABLOCK. Πρόκειται για ένα ελαφρό, συμπαγές, θερμομονωτικό υλικό που παράγεται από κυψελωτό μπετόν, το οποίο μετά από υδροθερμική κατεργασία αποκτά πόρους και αφρώδη υφή. Οι πρώτες ύλες για την κατασκευή του είναι το τσιμέντο, τα πυριτικά συστατικά, το νερό και το διογκωτικό μέσο. Τα «τούβλα» αυτά κτίζονται με κονίαμα ή με ειδική κόλλα και ανά 2,5 έως 4 μέτρα κατασκευάζεται σενάζ. Οι δύο όψεις στη συνέχεια επιχρίονται με ένα λεπτό στρώμα επιχρίσματος ή μένουν ανεπίχριστες. Άλλος τρόπος είναι το στοκάρισμα με το ίδιο υλικό συγκόλλησης (κόλλα) και στη συνέχεια βάψιμο του τοίχου. Είναι ένα σύγχρονο δομικό υλικό κατάλληλο για κτίσιμο εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων, ενώ με την εφαρμογή του συντομεύει κατά πολύ ο χρόνος αποπεράτωσης.



Μονοπάτι απο Alfablock



Πλατεία απο Alfablock



Επίστρωση εξωτερικού χώρου οικίας με Alfablock

Στην κατηγορία των τούβλων ανήκουν και τα κεραμίδια. Έχουν χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή για τουλάχιστον 4000 έτη απο Ρωμαίους, Έλληνες, Βαβυλώνιους κ.λ.π.

Τα κεραμίδια είναι αργιλικά προϊόντα και σαν υλικά είναι αδιαπέραστα απο το νερό. Παράγονται απο πηλό καλής ποιότητας χωρίς κόκκους λίθων και αποτελούνται απο αμμώδη υλικά (40%-80%), οξείδιο του αργιλίου (10%-40%), οξείδιο του σιδήρου (μέχρι 7%), ανθρακικό ασβέστιο (μέχρι 10%), ανθρακικό μαγνήσιο (μέχρι 1%) και αλκάλια (μέχρι 10%). Για την παρασκευή τους ο πηλός απλώνεται σε φύλλα με πάχος 10 mm, τα οποία τοποθετούνται στα κατάλληλα καλούπια.

Ακολουθεί η ξήρανση που διαρκεί 10-60 ώρες ή όταν γίνεται σε περιστρεφόμενα ξηραντήρια 1-48 ώρες και μετά υποβάλλονται σε όπτηση. Για τη βελτίωση της στεγανότητας των κεραμιδιών γίνεται εφυάλωση ή διαφανής επικάλυψη. Αυτή επιτυγχάνεται με την προσθήκη στην αργιλική μάζα, κατά τη διάρκεια της όπτησης, εύτηκτων υλικών, όπως χλωριούχο νάτριο, οξείδια του πυριτίου, μολύβδου, κασσίτερου, βαρίου κ.α. Χρησιμοποιούνται γενικά σε πατώματα, τοίχους αλλά και για κάλυψη επικλινών στεγών που αποτελούνται απο ξύλινα ζευκτά ή απο πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος. Η χρήση τους όμως περιορίζεται σιγά σιγά επειδή επικρατούν οι οριζόντιες στέγες απο οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στην Ελλάδα παράγονται τέσσερις τύποι κεραμιδιών:

- Βυζαντινά (κοίλα)
- Ρωμαϊκά (επίπεδα)
- Γαλλικά
- Ολλανδικά (πτυχωτά, κυματοειδή)



Κοινά κεραμίδια



Ασφαλτικά κεραμίδια

Τα πιο πρόσφατα είδη κεραμιδιών είναι τα ασφαλτικά, τα μεταλλικά και τα διαφανή. Η παραγωγή των τούβλων απαιτεί ενέργεια της τάξης των 2MJ/Kg εκ των οποίων το κύριο μέρος καταναλώνεται στην όπτηση των υλικών. Το περιβαλλοντολογικό κόστος της κατασκευής δεν είναι ανώδυνο καθότι με την όπτηση απελευθερώνονται οργανικά υπολείμματα και θεικές ενώσεις που περιέχονται στην άργιλο, όπως το διοξείδιο του θείου και το διοξείδιο του άνθρακα, στην ατμόσφαιρα.

Η ανάμειξη της αργίλου με άσβεστο πρίν την όπτηση μειώνει τις εκπομπές αυτές. Πέρα απο τη διαδικασία παραγωγής, τα κεραμικά τούβλα είναι μη επικίνδυνα προϊόντα, φιλικά προς το περιβάλλον. Δεν είναι τοξικά και έχουν καλές θερμικές ιδιότητες. Λόγω του οτι είναι φυσικά προϊόντα, επιτρέπουν στο κτήριο να αναπνέει, βελτιώνοντας την ενεργειακή του απόδοση.

Τα κεραμικά υλικά είναι πολύ αδρανή και σταθερά και αυτός ο λόγος τα καθιστά σε υψηλό επίπεδο ανακυκλώσιμα. Τα παραγόμενα υπολείμματα στα διαφορετικά στάδια της παραγωγής του υλικού μπορούν να επανεισέλθουν στη διαδικασία παραγωγής πρώτης ύλης, να θρυμματιστούν και να επαναχρησιμοποιηθούν.



Τα θρυμματισμένα τούβλα απο κατεδαφίσεις, έπειτα απο κατάλληλη επεξεργασία, μπορούν να αντικαταστήσουν τα συμβατικά αδρανή στο έγχυτο σκυρόδεμα, σε ένα σημαντικό ποσοστό. Υπάρχουν, όμως κάποια εμπόδια, όπως η υψηλή απορροφητικότητα, η συστολή ξήρανσης του σκυροδέματος και η έλλειψη γνώσης απο τη χρήση τους. Προκειμένου να χρησιμοποιηθούν γίνεται θραύση, ταξινόμηση και καθαρισμός του υλικού κατεδάφισης.

Ξεχωρίζοντας την κεραμική ύλη προσφέρεται μια ευκαιρία ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης ενός αειφόρου οικοδομικού υλικού. Θραυσμένα τούβλα και κεραμίδια, μπορούν επιπλέον να χρησιμοποιηθούν σαν υλικά πλήρωσης και σταθεροποίησης για υποδομές. Επι πολλά χρόνια χρησιμοποιούνται για την επιχωμάτωση και σταθεροποίηση δευτερευόντων δρόμων, ιδιαίτερα σε υγρές περιοχές. Σε χώρες όπως η Δανία, που υπάρχει έλλειψη επαρκών πηγών λίθων, η πρακτική αυτή είναι αναγκαία. Το υλικό χρησιμοποιείται άθραυστο. Μπορούν όμως, να χρησιμοποιηθούν και σε μεγαλύτερα έργα κατασκευής δρόμων, ιδιαίτερα σαν χαλαρά υλικά βάσεως. Αυτό γίνεται σε διάφορες χώρες όπως η Ελβετία, η Ολλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο κ.α. Αντικαθιστούν φυσικά υλικά όπως την άμμο και τα χαλίκια.

Επιπλέον, τα επεξεργασμένα τούβλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξομάλυνση και πλήρωση χαντακιών για σωλήνες και τα χονδρότερα τεμάχια χρησιμεύουν στα κονιάματα. Τα τούβλα και τα κεραμίδια για στέγες έχουν αναγνωριστεί παραδοσιακά ως σημαντικά υλικά, καθώς μετά μια κατεδάφιση ενσωματώνονται συχνά σε νέα κτίρια. Σε πολλές χώρες, αυτός ο παραδοσιακός τρόπος ανακύκλωσης χρησιμοποιείται ακόμα. Με τη χρησιμοποίηση παλαιών τούβλων και κεραμιδιών, είναι δυνατόν να προσδώσουμε στα κτίρια μια εξαιρετική εμφάνιση.

Τα τούβλα όμως από κατεδαφισμένα κτίρια μπορεί να διαφέρουν σε ποιότητα. Τα ευρωπαϊκά και τα εθνικά πρότυπα είναι πολύ αυστηρά και είναι εξαιρετικά δύσκολο να είναι κανείς σίγουρος ότι τα επεξεργασμένα τούβλα που χρησιμοποιούνται σε νέες κατασκευές θα είναι όσο πρέπει ανθεκτικά. Λόγω της δύσκολης φύσης και του υψηλού κόστους της εργασίας που συσχετίζεται με αυτή τη διεργασία, η χρήση ανακυκλωμένων τούβλων μπορεί να είναι ακριβότερη από τη χρήση καινούργιων.

2.5 ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΤΡΑ

Πέτρα ονομάζεται το υλικό το οποίο δημιουργείται από γεωλογικές διαδικασίες και προέρχεται από πετρώματα. Είναι το πρώτο υλικό που χρησιμοποίησε τεχνολογικά ο άνθρωπος για την κατασκευή εργαλείων στην παλαιολιθική και νεολιθική εποχή. Στο παρελθόν λόγω έλλειψης άλλων δομικών υλικών τα πετρώματα αποτελούσαν το βασικότερο υλικό κατασκευής κτισμάτων. Οι Πυραμίδες του Χέοπα και η Ακρόπολη των Αθηνών, το Σινικό Τείχος, το Machu Picchu και όλοι οι ευρωπαϊκοί μεσαιωνικοί πύργοι είναι ως γνωστό φτιαγμένοι από μάρμαρα, γρανίτες, αμμόλιθους η οποιαδήποτε άλλο είδος πέτρας.



Machu Picchu: πέτρινη πόλη στο Περού

Οι πέτρες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις φυσικές και τις τεχνητές. Τα φυσικά πετρώματα μπορεί να ανήκουν με τη σειρά τους σε μια από τις τρεις κατηγορίες: ιζηματογενή, εκρηξιγενή ή μεταμορφωσιγενή. Η φυσική πέτρα συναντάται σε διάφορους χρωματισμούς, υφές και σχήματα, ανάλογα με την περιοχή και το βάθος εξορυξής της. Χρησιμοποιείται χωρίς προηγουμένως να υποστεί καμία φυσική ή χημική μετατροπή. Σε μερικές μόνο περιπτώσεις υφίσταται μηχανικές κατεργασίες, για να αποκτήσει τις επιθυμητές διαστάσεις και το κατάλληλο σχήμα. Επομένως διατηρεί όλα τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των πετρωμάτων από τα οποία προέρχεται.

Η πέτρα αποτέλεσε για τον άνθρωπο ένα σημαντικό, ίσως το σημαντικότερο, δομικό υλικό. Τη χρησιμοποίησε και συνεχίζει να τη χρησιμοποιεί, είτε αυτούσια, είτε μετά απο επεξεργασία, για το χτίσιμο ή την επένδυση κατοικιών, για την κατασκευή κτηρίων μνημειακού χαρακτήρα, για την κατασκευή περιφράξεων, σε τοίχους αντιστηρίξης οδών και σιδηροδρομικών γραμμών, σε ορισμένα λιμενικά έργα, ως εσωτερική και εξωτερική επένδυση τοίχων, τζακιών, φούρνων αλλά και διακοσμητικά. Λόγω της αντοχής της στο χρόνο χρησιμοποιείται ευρέως για μόνωση και στεγάνωση επιφανειών που έχουν παρουσιάσει προβλήματα υγρασίας. Χρησιμοποιείται σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές προσεγγίσεις πάντα με επιτυχία. Παραδοσιακή, κλασική, μοντέρνα, πρωτοποριακή, η δυνατότητα της πέτρας στην αρχιτεκτονική είναι πολυδιάστατη και πολύμορφη. Το αισθητικό αποτέλεσμα που προσφέρει μπορεί να είναι εντυπωσιακό, καθώς με τη σύγχρονη τεχνολογία είναι δυνατόν να δημιουργηθούν ταχύτατα και αλάνθαστα, εντυπωσιακά διακοσμητικά στοιχεία, όπως πολύπλοκα γεωμετρικά σχέδια και μοτίβα, ένθετα σε δάπεδα, μασίφ κατασκευές κ.ά..



Επένδυση τζακιού



Πέτρινη σκάλα

Αν σε όλα αυτά προσθέσει κανείς τη μεγάλη αντοχή, την εύκολη συντήρηση, την τεράστια γκάμα και τη διαχρονικότητα της πέτρας γίνεται αντιληπτός ο λόγος που θεωρείται αναντικατάστατη. Αναντικατάστατη παραμένει και στην παρασκευή λίθινων προϊόντων όπως τα χαλίκια, τα σκύρα, η άμμος κ.α. Στην Ελλάδα, κυρίως λόγω του υπεδάφους, από τα αρχαία χρόνια γίνεται ευρεία χρήση του συγκεκριμένου τύπου κατασκευής. Σήμερα, πολύ περισσότερο απ'ότι στο παρελθόν, η φυσική πέτρα γνωρίζει μια νεά εποχή και χαρακτηρίζεται σαν υλικό τη σύγχρονη αρχιτεκτονική.

Η εξέλιξη στην τεχνολογία όσον αφορά την εξόρυξη, τη μεταφορά, την κοπή και την κατεργασία της πέτρας, έχει διευρύνει τις εφαρμογές της στη σύγχρονη κατασκευή και πλέον η χρήση της είναι πολύ συχνή. Παρ' όλα αυτά για λόγους ευκολίας αλλά και κόστους, δεν συνηθίζεται η κατασκευή ολόκληρης της τοιχοποιίας από πέτρα, παρά μόνο η επένδυση. Αυτό που πρέπει να προσέξουμε κατά την προμήθεια της είναι να είναι ομοιογενής, συμπαγής και ανθεκτική, να μην έχει ρωγμές και να μην αποσαθρώνεται. Τα πετρώματα που περιέχουν πυρίτιο είναι πολύ σκληρά, αλλά δυσκατέργαστα. Το οξειδίο του σιδήρου είναι μια πολύ καλή συγκολλητική ύλη και δίνει στο λίθο κοκκινωπό ή καφέ χρώμα. Απο την άλλη η άργιλος έχει το μειονέκτημα ότι απορροφάει εύκολα νερό, με αποτέλεσμα την αποσάθρωση του λίθου. Τέλος, το ανθρακικό ασβέστιο καθιστά το λίθο ιδιαίτερα ευπαθή, όταν βρίσκεται εκτεθειμένος σε ατμόσφαιρα που περιέχει βιομηχανικά αέρια.

Με βάση τη χημική τους σύσταση τα πετρώματα διαιρούνται σε :

- Πυριτικά
- Ασβεστολιθικά
- Αργιλικά

Οι πιο κατάλληλοι λίθοι για δομική χρήση είναι: ο γρανίτης, ο σερπεντίνης, ο τραχείτης, η ελαφρόπετρα, ο ψαμμίτης, οι σχιστόλιθοι, οι ασβεστόλιθοι, ο δολομίτης, το μάρμαρο.

Α.) Ο γρανίτης αποτελείται από τρία βασικά ορυκτά: το χαλαζία (διοξείδιο του πυριτίου), τον άστριο (πυριτικό αργίλιο με κάλιο) και το μαρμαρυγία (ένυδρο πυριτικό αργλιοκάλιο). Η ποιότητα του γρανίτη εξαρτάται από την αναλογία των βασικών ορυκτών από τα οποία αποτελείται και από το μέγεθος των κόκκων του. Οι πιο λεπτοκοκκώδεις είναι καλύτερης ποιότητας. Ο χονδροκοκκώδης χρησιμοποιείται για παρασκευή σκύρων οδοστρωσίας και ασφαλικών σκυροδεμάτων, ο μεσοκοκκώδης για κοινούς λίθους οικοδομών και μόνο ο λεπτοκοκκώδης είναι κατάλληλος ως διακοσμητικός λίθος και ως υλικό πλακοστρώσεων λόγω της μεγάλης αντοχής του στις εξωτερικές επιδράσεις και της ωραίας επιφάνειας που αποκτάει μετά τη στίλβωση. Στην Ελλάδα γρανίτες υπάρχουν άφθονοι στο χώρο της Μακεδονίας και της Θράκης. Επίσης υπάρχουν στο Λαύριο και σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου (Μύκονος, Σαμοθράκη, Νάξος).



Β.) Ο σερπεντίνης ή οφίτης οφείλει το όνομά του στη μορφή των διαφόρων φλεβών (νερών) που διασχίζουν τη μάζα του. Αποτελείται από διάφορα ορυκτά, από τα οποία το κυριότερο είναι το ομώνυμο οφίτης (ένυδρο βασικό πυριτικό μαγνήσιο).

Τα δευτερεύοντα ορυκτά που περιέχει είναι γρανίτης, ασβεστίτης κ.α. Στην περίπτωση που περιέχει και ασβεστολιθικά υλικά, ο λίθος καλείται οφίτασβεστίτης. Στην Ελλάδα υπάρχουν άφθονοι οφίτες και χρησιμοποιούνται ευρύτατα από αρχαιότατους χρόνους. Υφίσταται εύκολη επεξεργασία αμέσως μετά την εξαγωγή του, κόβεται σε μεγάλους συμπαγείς όγκους ή πλάκες και με τη λείανση και στίλβωση αποκτά ωραία εμφάνιση.

Γι' αυτό χρησιμοποιείται ως διακοσμητικός λίθος για εξωτερικές ή εσωτερικές επενδύσεις τοίχων, υποστυλωμάτων, εστιών κ.α.



Γ.) Στην Ελλάδα από τα πιο διαδεδομένα πετρώματα είναι ο τραχείτης. Το όνομα αυτό δόθηκε πρώτα σε όλα τα ηφαιστειακά πετρώματα, τα οποία, λόγω της παρουσίας μικρών κοιλοτήτων είχαν τραχεία επιφάνεια. Αργότερα, ο όρος αυτός περιορίστηκε στις λάβες με ενδιάμεση σύσταση και τελικά μόνο σε εκείνες οι οποίες περιέχουν κυρίως αλκαλιούχους αστρίους (υποομάδα των τηκτοπυριτικών ορυκτών).

Το κύριο συστατικό των τραχειτών (ασβεσταλκαλικών) είναι οι αλκαλιούχοι άστριοι, οι οποίοι αντιπροσωπεύονται από νατριούχο σανίδινο ή ανορθόκλαστο. Με σημαντικά ποσοστά συμμετέχουν και τα πλαγιόκλαστα, ενώ με μικρότερα ο βιοτίτης, η κεροσίλβη και ο πυρόξενος. Σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει και λίγος χαλαζίας, σχεδόν πάντοτε ως συστατικό της θεμελιώδους μάζας και ποτέ ως φαινοκρύσταλλος. Ο τραχείτης χρησιμοποιείται μέχρι πρότινος για σκύρα οδοστρωσίας και για διακοσμητικούς λίθους. Επίσης, λόγω της μεγάλης του σκληρότητας χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή στιλβωτικών και λειαντικών κόνεων και οργάνων τριβής. Στην Ελλάδα υπάρχει στην Αλωπία, στη Λήμνο και στη Σαμοθράκη.

Δ.) Ένας ακόμα δομικός λίθος είναι η ελαφρόπετρα. Το μέγεθος του κόκκου του υλικού είναι το κριτήριο που χαρακτηρίζει και διαφοροποιεί την ποζολάνη (συνδετικό υλικό) από την ελαφρόπετρα (αδρανές υλικό). Προήλθε πιθανόν από την απότομη ψύξη και διαφυγή των ατμών από τη μάζα του λειωμένου τραχειτικού μάγματος. Έτσι δημιουργήθηκε ένα φυσικό προϊόν με αφρώδη ιστό, με μικρό φαινόμενο ειδικό βάρος και με μεγάλη σκληρότητα. Είναι φυσική πρώτη ύλη, άκαυστη, ηχοαπορροφητική, φιλική προς το περιβάλλον και με άριστες θερμομονωτικές ιδιότητες. Οι ιδιότητες αυτές καθιστούν την ελαφρόπετρα ιδεώδες και φθινό υλικό για ορισμένες κατασκευές. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή ελαφρών τούβλων, ελαφρών σκυροδεμάτων, τζακιών για τη θερμική μόνωση των ταρατσών, για μονώσεις και γεμίσματα δαπέδων, για κατασκευή τζακιών, για την παρασκευή λειαντικής σκόνης κ.α.



Τραχείτης



Ελαφρόπετρα

Ε.) Οι καταλληλότεροι λίθοι λαμβάνονται συνήθως από τα θραυσματογενή πετρώματα, των οποίων οι κόκκοι έχουν μέγεθος μικρότερο από την άμμο, καθώς και από τα ιζηματογενή γιατί παρουσιάζουν μεγαλύτερη ομοιογένεια ιστού. Στα ιζηματογενή ανήκει και ο ψαμμίτης. Πρόκειται για ένα συμπαγές πέτρωμα που προκύπτει από τη διαγένεση της άμμου (διαδικασία όπου ένα χαλαρό ίζημα μετατρέπεται σε συμπαγές πέτρωμα εξ' αιτίας της πίεσης των υπερκείμενων στρωμάτων). Συνήθως είναι καφέ χρώματος, γκρί, κόκκινου, κίτρινου, ρόζ ή μαύρου. Το συνδετικό υλικό ποικίλει, και χαρακτηρίζει το πέτρωμα (χαλαζιακό, ασβεστιτικό, αργιλικό). Ο χαλαζίας κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής και ακολουθούν οι άστριοι, ο μοσχοβίτης, ο γλαυκονίτης, ο ασβεστίτης και άλλα σε μικρές ποσότητες.

Οι καλύτεροι ψαμμίτες είναι οι πυριτιακοί, των οποίων οι κόκκοι αποτελούνται κυρίως από χαλαζία και η συγκολλητική ύλη από πυρίτιο. Έχουν μεγάλη σκληρότητα, η οποία σε μερικά είδη πλησιάζει τη σκληρότητα του γρανίτη. Οι ψαμμίτες όταν αφαιρεθούν από το μητρικό πέτρωμα, είναι εμποτισμένοι με την εδαφική υγρασία και είναι πολύ μαλακοί, πράγμα που επιτρέπει την εύκολη επεξεργασία τους. Όταν εκτεθούν στον αέρα και ξηρανθούν, αποκτούν μεγάλη σκληρότητα. Χρησιμοποιείται στην κατασκευή κτιρίων, τόσο ως δομικό υλικό, όσο και ως διακοσμητικό στοιχείο σε δάπεδα και τοίχους.



Ψαμμίτης

Στ.) Από την άλλη οι σχιστόλιθοι είναι κρυσταλλοσχιτώδη πετρώματα, τα οποία έχουν υποστεί έντονα την επίδραση της μεταμόρφωσης. Το όνομα σχιστόλιθος προέρχεται από την ιδιότητα που παρουσιάζει το πέτρωμα να σχίζεται σε πλάκες. Υπάρχουν πολλοί τύποι σχιστόλιθων, που χαρακτηρίζονται γεωλογικά από το επικρατέστερο ορυκτολογικό τους συστατικό, όπως για παράδειγμα μαρμαρυγιακοί, χαλαζιακοί, αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι κ.λπ. Συγκεκριμένα, στις κατασκευές, χρησιμοποιούνται ο γνεύσιος και ο μαρμαρυγιακός σχιστόλιθος.



Ο γνεύσιος έχει την ίδια σύσταση με τους γρανίτες και διαφέρει μόνο κατά την ιδιότητα που έχει να σχίζεται εύκολα. Χρησιμοποιείται σε περιορισμένη κλίμακα για την κατασκευή πλακών, για κάλυψη στεγών και πιο πολύ για την παρασκευή χαλικιών οδοστρωσίας. Από την άλλη, τον μαρμαρυγιακό, τον συναντάμε στην κατασκευή κλιμάκων και την κατασκευή και επίστρωση δαπέδων. Σχιστόλιθοι πλούσιοι σε ασβεστίτη ή δολομίτη συνοδεύουν συνήθως κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους (μάρμαρα) και ονομάζονται ασβεστολιθικοί σχιστόλιθοι. Η διαφορά με τους ψαμμίτες έγκειται στο μέγεθος των συγκολλημένων θραυσμάτων. Στους σχιστόλιθους το υλικό συγκόλλησης είναι η λεπτόκοκκη σκόνη ή παιπάλη.

Ζ.) Όσον αφορά τους ασβεστόλιθους, το κύριο συστατικό τους είναι το ανθρακικό ασβέστιο σε αναλογία πάνω από 75%. Τα συνηθέστερα προσμίγματα είναι το ανθρακικό μαγνήσιο, το οξείδιο του πυριτίου, το οξείδιο του αργιλίου και οξείδια του σιδήρου.

Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Πορώδεις
- Συμπαγείς



Σχηματισμός από ασβεστόλιθο

Οι πορώδεις είναι αεροπερατοί και υδροπερατοί και γι'αυτό δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στην κατασκευή θεμελίων ή στοιχείων που βρίσκονται μέσα στο νερό. Αντίθετα, οι συμπαγείς, είναι σκληρότεροι και γι'αυτό η κατεργασία τους είναι δυσκολότερη. Έχουν ποικίλους χρωματισμούς λόγω της υπάρξεως διαφόρων προσμιγμάτων. Οι ασβεστόλιθοι χρησιμοποιούνται κυρίως ως αργοί λίθοι για τη δόμηση κτηρίων, τεχνικών έργων, λιμανιών κ.α. ως και για την παρασκευή χαλικιών για την οδοστρωσία, σκύρων και άμμου για τα υδραυλικά και ασφαλτικά σκυροκονιάματα και άμμου για τα ασβεστοκονιάματα και τσιμεντοκονιάματα. Επίσης, χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη παρασκευής ασβέστη και τσιμέντου.

Η.) Ο δολομίτης, είναι συμπαγής, έχει υποστεί μερική ή ολική κρυστάλλωση και μοιάζει με μάρμαρο. Το χρώμα του είναι συνήθως υπόλευκο έως υποκίτρινο. Αποτελείται κατά 50% από ανθρακικό ασβέστιο και 50% από ανθρακικό μαγνήσιο. Έχει μεγαλύτερη σκληρότητα από τον ασβεστόλιθο και μεγαλύτερο ειδικό βάρος. Ενώ και σήμερα παρατηρούνται σχηματισμοί ψαμμιτών, σχιστολίθων και ασβεστολίθων, ο δολομίτης δεν σχηματίζεται πλέον, απαντώντας μόνο σε αποθέσεις προηγούμενων γεωλογικών περιόδων.

Χρησιμοποιείται σε διάφορες κατασκευές, γιατί παρουσιάζει ικανοποιητική αντοχή. Στιλβώνεται εύκολα και χρησιμοποιείται πολλές φορές αντί για μάρμαρο.



Δολομίτης

Θ.) Τέλος, το μάρμαρο, προήλθε από τους ασβεστόλιθους οι οποίοι υπέστησαν ολική ή μερική κρυστάλλωση λόγω της επίδρασης εξωτερικών παραγόντων. Επομένως, χημικά και ορυκτολογικά μοιάζει με τα ασβεστολιθικά πετρώματα. Το κύριο συστατικό του είναι το ανθρακικό ασβέστιο, με μικρή αναλογία άλλων οξειδίων. Δεν περιέχει όμως απολιθώματα. Λαξεύεται εύκολα και αποτελεί άριστο υλικό για την κατασκευή έργων τέχνης. Αντέχει στους εξωτερικούς παράγοντες και η διάρκεια ζωής του είναι μεγάλη. Τα μάρμαρα έχουν, ως επί το πλείστον, λευκό – ημίλευκο χρώμα, μερικές φορές, όμως, και μαύρο, πρασινωπό, ερυθρό κ.λπ. Χρησιμοποιούνται τόσο για εξωτερική όσο και εσωτερική χρήση. Σε τοίχους, πατώματα, εισόδους, καθιστικά, κουζίνες, πισίνες και τζάκια. Το μάρμαρο αποτελεί δείγμα χάρης και ομορφιάς τόσο σε κλασσικά όσο και σε μοντέρνα σχέδια. Τα κυριότερα μάρμαρα είναι:

- Της Πάρου
- Το Πεντελικό
- Του Μαραθώνα και της Αγίας Μαρίνας
- Της Δόμβραινας
- Της Ερέτριας
- Της Καρύστου
- Της Μάνης
- Της Νάξου



Πεντελικό μάρμαρο



Μάρμαρο Θάσου

Η πέτρα σαν υλικό δένει αρμονικά με το ξύλο, το μέταλλο, το γυαλί, το μπετόν και τον βαμμένο σοβά. Επειδή η πέτρα έχει κάποιο βάρος που η συγκολλητική στρώση πρέπει να αντέχει, πρέπει να γίνεται η επιλογή καλού συγκολλητικού υλικού και η δημιουργία αρμών κατάλληλων διαστάσεων ώστε να αποφευχθούν προβλήματα που σχετίζονται με υγρασίες μεταξύ των αρμών. Για τη σωστή συντήρηση των φυσικών κυρίως, αλλά και των τεχνητών λίθων, υπάρχουν κατάλληλα καθαριστικά, αδιαβροχοποιητικά, ενισχυτικά χρώματος και άλλα υλικά που με την επάλειψη τους πάνω στην εξωτερική επενδυμένη επιφάνεια αυξάνουν την ανθεκτικότητα και αποτρέπουν την εμφάνιση πιθανών προβλημάτων.

Η τοιχοποιία αποτελείται από μεγάλους ογκόλιθους με διαφορετικό βαθμό κατεργασίας σε πλέξιμο / δέσιμο με μικρότερους αλλά και με διαφορετικά άλλα υλικά (συνηθέστερα ξύλο) για σταθερότητα αλλά και σχετική ελαστικότητα της όλης κατασκευής. Μια από τις παλαιότερες τεχνικές χτισίματος είναι οι ξερολιθιές, τεχνική κατά την οποία οι πέτρες δένονται μεταξύ τους χωρίς κανένα συνδετικό υλικό, όπως τσιμέντο ή λάσπη. Συνήθως η βάση μιας ξερολιθιάς είναι κωνική καθώς αυξάνεται το ύψος. Λόγω της απουσίας συνδετικού κονιάματος η αποστράγγιση του νερού γίνεται καλύτερα χωρίς να προκαλούνται ζημιές στις πέτρες. Η κατασκευή αλλά και η επισκευή της ξερολιθιάς γίνεται εύκολα.

Στις μέρες μας η τεχνική της ξερολιθιάς έχει σχεδόν εκλείψει και επικρατεί μια νέα τεχνική, κατά την οποία ο τοίχος οπτικά μοιάζει με ξερολιθιά αλλά περιέχει τσιμέντο στο εσωτερικό του για μεγαλύτερη αντοχή. Η μέθοδος αυτή διαφέρει από τη μέθοδο της ξερολιθιάς καθώς η σταθερότητα του τοιχώματος δεν εξαρτάται από την τριβή της κάθε πέτρας αλλά από το συνδετικό κονίαμα που χρησιμοποιείται για την στερέωση. Συνήθως χρησιμοποιείται τσιμεντοκονίαμα για να συνδεθούν οι πέτρες μεταξύ τους και να δημιουργηθεί ένα μονολιθικό τοίχωμα. Το συνδετικό κονίαμα δεν πρέπει να είναι πολύ υδαρές για να αποφεύγεται η ρύπανση των εμφανών επιφανειών των λίθων με περισσούμενα κονιάματος.

Η επένδυση με φυσικές πέτρες, ενός τοιχίου περίφραξης από τούβλα ή σκυρόδεμα, είναι επίσης πολύ διαδεδομένη. Παρουσιάζεται εξωτερικά η αισθητική της λιθοδομής και έχει μικρότερο κόστος και συντομότερο χρόνο κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή το ίδιο βάρος της επένδυσης αναλαμβάνεται από την τοιχοποιία, χρησιμοποιούνται λεπτότερες πέτρες, κυρίως σχιστόλιθοι, ακανόνιστοι, κομμένοι, σκαπιτσαριστοί, οι οποίοι κολλούνται πάνω στην ήδη δομημένη επιφάνεια άλλων υλικών. Είναι ο τρόπος δόμησης που συναντιέται συχνότερα στις μέρες μας.

Ανάλογα με την προέλευσή τους, οι πέτρες κτισίματος μπορεί να είναι: Άρτας, Ακροβουνίου, Καρύστου, Θάσου, Καβάλας, Κασσάνδρας, Νεοχωρίου, Παραμυθιάς, Πηλίου, Πεντέλης, Βυτίνας, Πάρωνα και Ιωαννίνων. Οι φυσικοί δομικοί λίθοι υποβάλλονται, μετά την εξόρυξή τους, σε ορισμένες ειδικές κατεργασίες με σκοπό να αποκτήσουν το κατάλληλο σχήμα και διαστάσεις, ώστε να παρουσιάζουν την επιθυμητή εμφάνιση στις ορατές επιφάνειες των κατασκευών.

Ανάλογα με το βαθμό κατεργασίας τους κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες.

- Αργοί (ακατέργαστοι λίθοι από τα λατομεία, οι οποίοι επεξεργάζονται πρόχειρα από τον τεχνίτη στο εργοτάξιο για την καλύτερη προσαρμογή τους στις κατασκευές)

Οι αργοί είναι κοινοί λίθοι δόμησης.

- Τυκτοί (λίθοι με χονδροειδή επεξεργασία στα λατομεία για την απόκτηση κανονικού σχήματος. Στη συνέχεια, κατεργάζονται από τον τεχνίτη στο εργοτάξιο ώστε να παρουσιάζουν επίπεδες έδρες στην ορατή επιφάνειά τους στις κατασκευές)

- Ημιλαξευτοί (λίθοι οι οποίοι λαξεύονται στο εργοτάξιο, ώστε οι επιφάνειες που θα είναι ορατές στις κατασκευές να είναι επίπεδες.

- Λαξευτοί (λίθοι με πολύ επιμελημένη λάξευση στο εργοτάξιο, ώστε να ομαλοποιηθούν τελείως οι επίπεδες επιφάνειες. Χρησιμοποιούνται σε κατασκευές μνημείων και σε κατασκευές όπου οι επιφάνειες δεν επιχρίονται για αισθητικούς λόγους)

- Μηχανικά κατεργασμένοι φυσικοί δομικοί λίθοι (λίθοι, οι οποίοι κατεργάζονται στο λατομείο σε κανονικές τυποποιημένες διαστάσεις με τη βοήθεια κοπτικών μηχανημάτων και χρησιμοποιούνται για την επένδυση στοιχείων των κατασκευών)

- Πλάκες (λίθοι από σχιστολιθικά πετρώματα με φυσικές επιφάνειες σχισμού ή σχισμού με μηχανικά μέσα)

Οι δύο διαστάσεις των πλακών είναι πολύ μεγαλύτερες από το πάχος τους. Χρησιμοποιούνται σε πολυτελείς επενδύσεις. Για την αύξηση των μηχανικών αντοχών τους επικολλώνται σε πλάκες από υλικά ξύλου. Οι πλάκες ανάλογα με τη χρήση τους διακρίνονται σε πλάκες επένδυσης, επίστρωσης, στέγασης και διακόσμησης.

Αναλυτικότερα οι φυσικοί δομικοί λίθοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε :

- Κατασκευή τοίχων : Χρησιμοποιούνται αργοί συμπαγείς λίθοι για τη δόμηση εξωτερικών τοίχων
- Επένδυση τοίχων: Χρησιμοποιούνται μάρμαρα, σερπεντίνης και φυσικές πλάκες.
- Επικάλυψη στεγών: Χρησιμοποιούνται φυσικές πλάκες
- Κατασκευή ή επένδυση κλιμάκων: Χρησιμοποιούνται γρανίτης, πορφυρίτης, καθώς και μάρμαρα, σερπεντίνης και φυσικές πλάκες.
- Διακόσμηση: Χρησιμοποιούνται γρανίτης, διορίτης, σερπεντίνης κ.ά.



Οικία με πέτρινη επένδυση



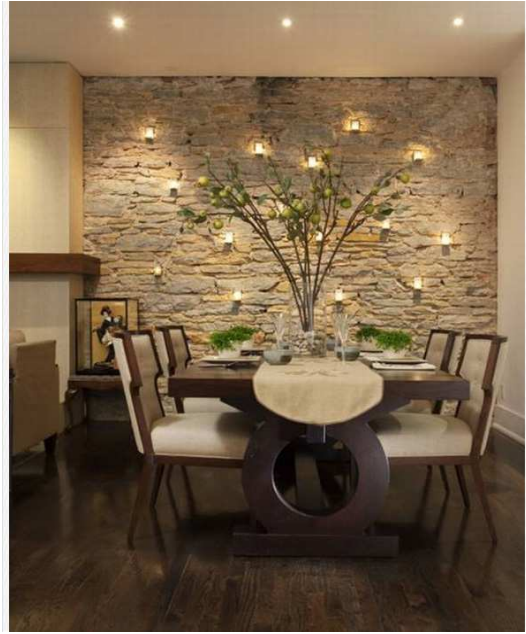
Οικία εξ' ολοκλήρου απο πέτρα

Η πέτρα υπάρχει σε τέτοια αφθονία στη φύση, που είναι πρακτικά ανεξάντλητη. Είναι ένα υλικό που σέβεται το περιβάλλον και έχει την ικανότητα να εναρμονίζεται με το φυσικό τοπίο. Υπάρχουν, ωστόσο, ορισμένα είδη πέτρας που είναι ιδιαίτερα ραδιενεργά. Μερικά πετρώδη υλικά απελευθερώνουν ακτινοβολία ραδονίου. Τα ραδιενεργά μόρια από το ραδόνιο μπορεί να παγιδευτούν στους πνεύμονες, να βλάψουν τους ιστούς και να προκαλέσουν καρκίνο. Είναι άοσμο, χωρίς γεύση και αθέατο και ως εκ τούτου δεν μπορεί να ανιχνευθεί από τις ανθρώπινες αισθήσεις. Πενήντα χιλιάδες άτομα περίπου πεθαίνουν κάθε χρόνο στον πλανήτη μας από καρκίνο εξαιτίας του ραδονίου. Επιπρόσθετα, η έκθεση των παιδιών στο ραδόνιο έχει συσχετισθεί με την εμφάνιση λευχαιμίας. Απαντάται σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σε μεταμορφωσιγενή, πυριγενή πετρώματα, όπως ο γρανίτης, ενώ απουσιάζει σε περιοχές με ιζηματογενή πετρώματα, όπως είναι τα ασβεστολιθικά, τα οποία είναι τα πιο συνηθισμένα στην Ελλάδα.

Η πέτρα μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί εφόσον η σύσταση του συνδετικού κονιάματος είναι τέτοια που να επιτρέπει την αποσύνδεσή του. Η εργασία της αποκόλλησης γίνεται χειρωνακτικά και απαιτεί τον προσεκτικό καθαρισμό των υλικών από τυχόν προσμίξεις, γεγονός που αυξάνει το κόστος των επαναχρησιμοποιούμενων υλικών. Κατεργασμένες ή ακατέργαστες, με ανομοιόμορφους ή κανονικούς σχηματισμούς, με ιδιαίτερο ανάγλυφο, διάφορους χρωματισμούς και διατάξεις, οι πέτρες βρίσκονται στην αγορά σε τεράστια γκάμα, η οποία βαίνει αυξανόμενη οδηγούμενη από ανάγκες και απαιτήσεις της σύγχρονης κατασκευής.



Πέτρινες μονοκατοικίες



Τοίχος με διακοσμητική πέτρα

2.6 ΔΑΠΕΔΑ – ΠΛΑΚΑΚΙΑ

Δάπεδο ονομάζουμε το τελικά διαμορφωμένο επίπεδο πλάκας επάνω στο οποίο κινούμαστε. Είναι δυνατόν να έχει επίστρωση από διάφορα υλικά (ξύλο, κονίαμα, πλακάκια, μάρμαρο, ψηφίδες κ.λ.π.). Υπάρχουν δύο κατηγορίες δαπέδων, τα φυσικά και τα βιομηχανικά. Τα φυσικά δάπεδα, κατασκευάζονται από υλικά που λαμβάνονται από τη φύση. Οι πρώτες ύλες απαιτούν συνήθως μηχανική επεξεργασία (για παράδειγμα κοπή ή λείανση) προκειμένου να μεταποιηθούν σε τεμάχια, κατάλληλα για επένδυση δαπέδων.

Τυπικά φυσικά δάπεδα είναι:

- Τα ξύλινα δάπεδα
- Τα δάπεδα από πλακοειδείς πέτρες
- Τα μαρμάρινα δάπεδα
- Τα δάπεδα από γρανίτη

Τα βιομηχανικά δάπεδα κατασκευάζονται με εργοστασιακό τρόπο. Μπορούν να είναι είτε πλήρως συνθετικά (πχ. βινυλικά δάπεδα, P.V.C) είτε να χρησιμοποιούν χημικά επεξεργασμένες φυσικές πρώτες ύλες (πχ. κεραμικά πλακάκια).

Τυπικά βιομηχανικά δάπεδα θεωρούνται:

- Τα κεραμικά
- Τα πλαστικά
- Οι πλάκες από μωσαϊκό
- Οι τσιμεντόπλακες (πχ. πλάκες πεζοδρομίου)
- Το λινόλεουμ
- Το καουτσούκ
- Ο φελλός
- Το P.V.C
- Οι μοκέτες

Για κάποια από τα πιο πάνω αναφερόμενα δάπεδα, παραθέτονται περισσότερες πληροφορίες. Έτσι:

A.) Οι μοκέτες ειδικών χρήσεων συνδυάζουν μεγάλη αντοχή στη φθορά από καθημερινή χρήση, άριστη συμπεριφορά σε στατικά και δυναμικά φορτία, ηχομόνωση και αντιστατικότητα, ενώ συμβάλουν παράλληλα στον περιορισμό της ανάπτυξης μικροβίων μέσω της αντιμικροβιακής επεξεργασίας που διαθέτουν. Οι περισσότερες από αυτές τις μοκέτες διαθέτουν πιστοποιητικά για ακουστότητα, αντιαλλεργική επεξεργασία και μεγάλη αντοχή στη φθορά και το χρόνο. Άλλα πλεονεκτήματά τους είναι η γρήγορη και εύκολη τοποθέτησή τους, καθώς και η προσιτή τους τιμή. Οι μοκέτες επαγγελματικής χρήσης είναι ιδανικές για δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους, με έντονη έως βαριά ροή κυκλοφορίας, όπως είναι τα γραφεία, τα καταστήματα, τα ξενοδοχεία, τα κρουαζιερόπλοια αλλά και τα αεροδρόμια.



Μοκέτες

B.) Άλλο είδος βιομηχανικών δαπέδων είναι τα δάπεδα laminate. Είναι συνήθως φτιαγμένα από ένα συνδυασμό συνθετικών και φυσικών υλικών, τα οποία δίνουν την αίσθηση του ξύλου ή της πέτρας. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1977 και σήμερα είναι πολύ διαδεδομένο ως υλικό στην ανακαίνιση και κατασκευή πατωμάτων. Η διάδοση του οφείλεται στο γεγονός ότι είναι πολύ ανθεκτικό υλικό, εύκολο στην εγκατάσταση, κοστίζει λιγότερο και είναι περισσότερο ανθεκτικό στη φθορά, στο ξεθώριασμα και στους λεκέδες.

Παράγεται σε μορφή σανίδων διαστάσεων 19,3 cm x 120 cm. Παλαιότερα, χρησιμοποιείτο κόλλα για την τοποθέτησή του, ενώ σήμερα γίνεται με «κούμπωμα» της μιάς σανίδας με την άλλη καθώς υπάρχει διαμορφωμένη διατομή στην κάθε σανίδα, η οποία επιτρέπει την άψογη εφαρμογή μεταξύ τους. Σε κάποιους τύπους laminate υπάρχει η δυνατότητα το δάπεδο να αποξηλωθεί και να επανατοποθετηθεί τρεις με τέσσερις φορές. Είναι αντιαλλεργικό, φιλικό προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Τα laminate πατώματα κοστίζουν είκοσι με τριάντα τοις εκατό λιγότερο από ότι τα ξύλινα πατώματα. Όμως, ένας χώρος με ξύλινο πάτωμα εκτιμάται ακριβότερα (σε περίπτωση μεταπώλησης).



Δάπεδα laminate

Γ.) Τα δάπεδα από P.V.C. (polyvinyl chloride) είναι δάπεδα υψηλών αντοχών και καλύπτουν μεγάλα πεδία εφαρμογής εσωτερικών επιστρώσεων. Τα πλεονεκτήματα των δαπέδων από PVC είναι πάρα πολλά, όπως αντοχή στο χρόνο και στη φωτιά, ευκολία συντήρησης και δυνατότητα ανακύκλωσης. Το PVC για πρώτη φορά φτιάχτηκε μέσα σε εργαστήριο πριν από 100 χρόνια περίπου. Η παραγωγή του ξεκίνησε το 1930 στην Γερμανία και στην Αμερική. Μαζική παραγωγή όμως έγινε μετά το τέλος του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου. Το P.V.C. είναι μία λευκή άοσμη σκόνη, η οποία δεν επεξεργάζεται μόνη της. Για την παραγωγή του μαζί με την σκόνη αναμειγνύονται και διάφορα πρόσθετα, ώστε να γίνει περαιτέρω διεργασία, όπως συμβαίνει και με άλλα υλικά, π.χ. γυαλί, χάλυβα, μπετόν, κλπ. Το P.V.C. σήμερα έχει ευρύτατη εφαρμογή. Το μεγαλύτερο ποσοστό παραγωγής του χρησιμοποιείται στην οικοδομή και συγκεκριμένα στην παραγωγή κουφωμάτων, επενδύσεων πατωμάτων και σωλήνων.

Πολλά πλαστικά δεν είναι αποικοδομήσιμα από τη φύση, με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται χωρίς προοπτική διάσπασής τους. Κάποια πλαστικά όταν καίγονται εκλύουν τοξικούς ατμούς. Αν δεν ανακυκλώνονται, προκαλούν σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα. Το P.V.C. θεωρείται το χειρότερο απ' όλα τα πλαστικά, γιατί δημιουργεί περιβαλλοντικά προβλήματα σε όλο τον κύκλο της ζωής του. Επειδή το PVC από μόνο του είναι σχεδόν άχρηστο ως πλαστικό, πρέπει να αναμιχθεί με μια σειρά από χημικές ουσίες για να γίνει μαλακό και εύκαμπτο, με βαρέα μέταλλα για να γίνει σκληρό ή να αποκτήσει χρώμα και με μυκητοκτόνα για να γίνει ανθεκτικό στα βακτήρια. Έτσι η παραγωγή του PVC δημιουργεί επιπλέον μια παράλληλη τοξική βιομηχανία.

Ορισμένα επικίνδυνα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται στα δάπεδα από PVC, εξατμίζονται στον αέρα και καταλήγουν εισπνεόμενα στον άνθρωπο. Οι φθαλικές ενώσεις, (χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται ως πλαστικοποιητές για την καλύτερη επεξεργασία του PVC), μπορούν να βλάψουν το συκώτι, τα νεφρά και το αναπαραγωγικό σύστημα των ζώων. Υπάρχουν υποψίες ότι μιμούνται τις ορμόνες και μπορεί να επηρεάσουν την ανάπτυξη των παιδιών. Σύμφωνα με μια έρευνα του CHEJ (Center for Health, Environment and Justice) τα πατώματα από PVC συνδέονται με περιπτώσεις εμφάνισης αυτισμού. Η έρευνα αποκάλυψε ότι παιδιά που κατοικούν σε σπίτι με πάτωμα από βινύλιο (το οποίο εκλύει φθαλικές ενώσεις), έχουν διπλάσιες πιθανότητες να εμφανίσουν αυτισμό. Επιπλέον, το τοξικό χημικό πρόσθετο των πλαστικών στυρένιο χαρακτηρίστηκε ως δυνητική καρκινογόνος ουσία από τη Διεθνή Υπηρεσία Έρευνας στον Καρκίνο, της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας.

Είναι γνωστό ότι όλα τα πλαστικά παράγωγα της πετροχημικής βιομηχανίας παραμένουν αναλλοίωτα για δεκαετίες ή και αιώνες. Δεν είναι όμως όλα τα ίδια και συγκεκριμένα δεν επιβαρύνουν το ίδιο το περιβάλλον. Κάποια από αυτά (PVC), λόγω του τρόπου παραγωγής τους, είναι ιδιαίτερος επιβλαβή και στην πλειονότητά τους είναι αδύνατον να ανακυκλωθούν λόγω των πρόσθετων ουσιών που περιέχουν. Το καθαρό δίχως άλλες προσμείξεις PVC ανακυκλώνεται σήμερα πολύ οικονομικά. Κόβεται σε μικρά κομμάτια, κονιορτοποιείται και στην συνέχεια λιώνεται για να παραχθούν ξανά νέα, υψηλής ποιότητας προϊόντα. Τα δάπεδα αυτά μπορούν, μέσω της ανακύκλωσης, να ανακατασκευαστούν σε νέα δάπεδα έως και επτά φορές.

Δεδομένου ότι το PVC είναι υλικό αξίας, που μπορεί να ανακτηθεί αρκετές φορές, η νέα νομοθετική πράξη επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση ανακτημένου PVC, που περιέχει χαμηλά επίπεδα καδμίου, σε περιορισμένο αριθμό δομικών προϊόντων, χωρίς κίνδυνο για τους πολίτες ή για το περιβάλλον. Σήμερα το ποσοστό του P.V.C. που ανακυκλώνεται είναι μικρότερο του 1%, αφού δεν αποτελεί συμφέρουσα οικονομική λύση.



Πλαστικό δάπεδο P.V.C.



Πλάστικό δάπεδο

Δ.) Το σκυρόδεμα, είναι ένα βιώσιμο οικοδομικό υλικό που έχει πολύ μικρή επίπτωση στο περιβάλλον σε σύγκριση με άλλα οικοδομικά υλικά. Άμμος, τσιμέντο, αδρανή υλικά και νερό είναι τα κύρια χαρακτηριστικά του σκυροδέματος. Τα δάπεδα αυτά κατασκευάζονται από μπετόν αρμέ (σκυρόδεμα οπλισμένο με σίδηρο), ενδυναμωμένο στη μάζα του με ίνες πολυπροπυλενίου, με πάχος που εξαρτάται από τη μελέτη του κάθε έργου. Είναι προστατευμένα στην επιφάνειά τους με σκληρυντικά χρώματα και σφραγισμένα με ειδικό βερνίκι ώστε να παραμένουν αναλλοίωτα για πολλές δεκαετίες. Χρησιμοποιούνται σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις, πυλωτές, υπόγεια parking, ταράτσες, αποθηκευτικούς χώρους κλπ.



Δάπεδο από σκυρόδεμα

Ε.) Το δάπεδο από καουτσούκ είναι ένα ανακυκλώσιμο και οικολογικό δάπεδο, το οποίο αποτελείται κατά 90% από ανακυκλώσιμους ελαστικούς κόκκους, και ένα 10% από συνδετικό υλικό πολουρεθάνης. Το δάπεδο τοποθετείται με δύο τρόπους, είτε με τη μέθοδο των "αλληλοεφαρμοζόμενων στρωμάτων", είτε χρησιμοποιώντας ειδική κόλλα. Το υλικό αυτό μπορεί να μετατραπεί πάλι σε κόκκους ώστε να χρησιμοποιηθεί ξανά σε άλλα ανακυκλώσιμα προϊόντα από καουτσούκ. Είναι ιδανικό τόσο για εσωτερικές, όσο και για εξωτερικές εφαρμογές.



Δάπεδο από καουτσούκ

Στ.) Ένα οικολογικό δάπεδο είναι το δάπεδο από φελλό. Προέρχεται από τον φλοιό των φελλόδεντρων που είναι ανακυκλώσιμο υλικό και χρειάζεται χαμηλή ποσότητα ενέργειας για την παραγωγή του. Ο φελλός είναι ελαφρύς, θερμομονωτικός και ηχομονωτικός, άνετος στο πάτημα (αντικραδασμικός), έχει αντιμικροβιακή επιφάνεια, είναι ατοξικός και υγιεινός για το χρήστη.

Τον βρίσκουμε στην αγορά σε λωρίδες, πλάκες και ρολό, ενώ με ένα ειδικό σύστημα εγκατάστασης μπορεί να τοποθετηθεί και χωρίς κόλλα. Παρέχει τη δυνατότητα της απευθείας χρήσης μετά την επίστρωσή του. Όμως χρειάζεται προσοχή για τη συντήρησή του, καθώς το φθείρουν τα υγρά και η υγρασία (μουχλιάζει), η επαφή του με το καουτσούκ, η έντονη τριβή, τα κατοικίδια που εξασκούν τα νύχια τους σε αυτόν και το υπερβολικό βάρος που μπορεί να του προκαλέσει βαθουλώματα σε συγκεκριμένα σημεία. Για να ενισχυθεί η αντοχή του στα παραπάνω, γίνεται ειδική επίστρωση ή κέρωση που κλείνει τους πόρους και διευκολύνει το καθημερινό καθάρισμα. Συγκριτικά με άλλα δάπεδα είναι αναμφισβήτητα το καταλληλότερο για χώρους υπνοδωματίων, παιδικών δωματίων και playrooms.



Διακόσμηση με φελλό



Δάπεδο από φελλό

Z.) Τα δάπεδα από linoleum είναι 100% οικολογικά σύνθετα δάπεδα, καθώς αποτελούνται αποκλειστικά από φυσικές πρώτες ύλες: λινέλαιο, ξυλάλευρα, σκόνη φελλού, σκόνη ασβεστόλιθου, ρετσίνα και ορυκτά χρώματα που προσαρμόζονται πάνω σε βάση από φυτικό νήμα και προσφέρουν δάπεδα σε ρολά ή πλάκες, με διάφορα πάχη και χρώματα. Ο λινοτάπητας είναι ελαστικός, ευχάριστος και ξεκούραστος στο πάτημα, μονωτικός, απόλυτα υγιεινός με αντισηπτικές και αντιβακτηριδιακές ιδιότητες (δεν συσσωρεύει ρύπους στους πόρους του).



Δάπεδα από linoleum

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται κατά την επιλογή του υλικού (στην αγορά υπάρχουν κυρίως συνθετικές απομιμήσεις που προορίζονται για βιομηχανική χρήση), στις κόλλες τοποθέτησης και στις ακρυλικές επιστρώσεις που χρησιμοποιούν κάποιες εταιρίες. Για την συντήρηση του πρέπει να αποφεύγουμε τα ισχυρά χημικά καθαριστικά που μπορεί να το βλάψουν. Χρησιμοποιείται σε χώρο κουζίνας, υπνοδωματίων, παιδικών δωματίων, γραφείων, λουτρών, διαδρόμων, αλλά και σε μοντέρνα καθιστικά.

Η.) Μια άλλη φυσική λύση όσον αφορά τα πατώματα αποτελεί το Bamboo. Η πρώτη ύλη (Bamboo) που χρησιμοποιείται για την παραγωγή τους είναι ταχέως ανανεώσιμη, εξαιρετικής αντοχής και υψηλής ποιότητας. Το φυτό του Bamboo ωριμάζει σε 3-5 χρόνια, γεγονός που επιταχύνει τον κύκλο συγκομιδής του. Επίσης θεωρείται ανακυκλώσιμο υλικό, αφού χρησιμοποιείται και για την παραγωγή πλακών OSB. Στην καλύτερη περίπτωση μπορούμε να βρούμε στην αγορά δάπεδα από Bamboo κατασκευασμένα από συγκολλητική ύλη ρητινών, ενώ καλό είναι να διασφαλίζουμε πως δεν χρησιμοποιήθηκε φορμαλδεΰδη ως συγκολλητή ύλη. Τα εν λόγω δάπεδα δίνουν την ίδια εντύπωση στο χώρο με ένα παρκέ, όμως η αντοχή τους σε καταπονήσεις και στην υγρασία είναι μεγαλύτερη. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κάθε χώρο του σπιτιού.



Δάπεδα από bamboo

Θ.) Τέλος, η πατητή τσιμεντοκονία είναι ένα λιτό ομοιόμορφο χυτό δάπεδο που τελευταία τοποθετείται παντού. Οι Ρωμαίοι και πολύ πιο πριν οι αρχαίοι Έλληνες, χρησιμοποιούσαν ένα είδος τσιμέντου βασισμένου σε ποζολανικά ορυκτά. Οι ποζολάνες, όπως η θηραϊκή γη, η ελαφρόπετρα και το κεραμάλευρο, έχουν υδραυλικές ιδιότητες και με την ανάμειξη τους σε μορφή σκόνης με ασβέστη και νερό δημιουργούν αυτό το είδος τσιμέντου, που οι αρχαίοι το ονόμαζαν δυαδικό. Στα χρόνια μας η τσιμεντοκονία με τη προσθήκη ρητινών χρησιμοποιείται πολύ ως δάπεδο σε αποθήκες, βιομηχανίες και εργοστάσια. Πρόκειται για ένα υλικό ουδέτερο, με καλές αντοχές στη φθορά, εξ' ου και κάποιοι το ονομάζουν βιομηχανικό δάπεδο. Η δυνατότητα της να συνδυαστεί με άλλα υλικά, όπως πλακάκια, βότσαλα, γυαλί, ξύλα, ενσωματώνοντάς τα στην επιφάνειά της, δίνει στην τσιμεντοκονία ένα επιπλέον αισθητικό αβαντάζ. Φαίνεται πως ως υλικό συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα συνδυαζόμενα με μια διαχρονική αισθητική. Βέβαια η «αντοχή» της στο χρόνο είναι που τελικά θα δείξει αν είναι μια παροδική μόδα ή όχι.



Δάπεδο από τσιμεντοκονία

I.) Τα κεραμικά πλακάκια (ή πλακίδια) είναι τεχνητό υλικό , με πρώτη ύλη τον πηλό. Είναι άγνωστο πότε ο άνθρωπος χρησιμοποίησε για πρώτη φορά κεραμικά πλακάκια. Επιφάνειες στρωμένες με κεραμικά πλακάκια έχουν βρεθεί σε πυραμίδες, στη αρχαία Βαβυλώνα και σε όλες τις αρχαίες ελληνικές και ρωμαϊκές πόλεις. Σε γενική χρήση πρώτα χρησιμοποιήθηκαν στην Ισπανία, Πορτογαλία και Ιταλία και σήμερα σε όλο σχεδόν τον κόσμο. Τα πρώτα πλακάκια ήταν ζωγραφισμένα στο χέρι, κατασκευάζονταν από πηλό και ψήνονταν στο ήλιο ή σε φωτιά και κόβονταν επίσης με το χέρι. Σήμερα χρησιμοποιούνται ευρέως εξαιτίας της εύκολης τοποθέτησης τους σε σχέση με το μάρμαρο και για λόγους οικονομίας αφού η τιμή πώλησης τους είναι πολύ χαμηλή από αυτή του μαρμάρου. Κατασκευάζονται σε πολλές διαστάσεις και χρώματα. Είναι ανθεκτικά σε όλες τις καιρικές συνθήκες και χρησιμοποιούνται στην πλακόστρωση δαπέδων εσωτερικών χώρων, στη πλακόστρωση πεζοδρομίων, επένδυση μπάνιων, κουζινών αλλά και τοίχων σαν διακοσμητικά.



Επένδυση μπάνιου



Δάπεδο εσωτερικού χώρου

Τα κεραμικά πλακάκια μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν τόσο αυτούσια όσο και σε σπασμένα κομμάτια. Οδηγούνται σε ειδικούς θραυστήρες και αξιοποιούνται ως δευτερεύουσα ύλη. Βασικό συστατικό των τούβλων και των κεραμικών πλακιδίων είναι ο πηλός, στον οποίο προστίθεται νερό και συχνά άμμος για να μπορεί να είναι ευκολότερη η επεξεργασία του. Δηλαδή υλικά πλήρως ανακυκλώσιμα.

Τα ανακυκλωμένα κεραμικά πλακίδια, όπως και τα τούβλα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για δρόμους ελαφριάς κυκλοφορίας, στην κάλυψη των λάκκων που ανοίγονται για τα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης, στην κατασκευή νέων τούβλων, ως υποστρώματα για φυτά, αλλά και για κατασκευή εργοταξιακού και πρόχυτου σκυροδέματος και κονιαμάτων.

Διακρίνονται σε αυτά που είναι επικαλυμμένα με πορσελάνη (και είναι πιο γυαλιστερά), σε αυτά που δεν έχουν επικάλυψη πορσελάνης (τα ματ όπως λέγονται) και σε πλακάκια εξωτερικών χώρων με ανάγλυφη όψη για να μην είναι ολισθηρά. Ο πηλός και η υγρή άργιλος χύνονται σε καλούπια και αποξηραίνονται, μετά γίνεται η επικάλυψη τους και μπαίνουν σε κλιβάνους όπου ψήνονται σε θερμοκρασίες 2.000 βαθμών και πάνω. Ανάλογα με τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται, τα χρώματα των πλακιδίων μπορεί να είναι χρωματιστά (κίτρινο, καφέ, κόκκινο κ.α.) ή λευκά.

Σαν υλικό παρουσιάζει αδράνεια, διότι τα συστατικά των κεραμικών πλακιδίων αντιδρούν ελάχιστα έως καθόλου με διάφορες άλλες ουσίες και με το περιβάλλον γενικότερα. Τα πλακάκια πλεονεκτούν έναντι πολλών άλλων υλικών ως προς την εύκολη καθαριότητά τους και προτιμούνται ιδιαίτερα σήμερα από τους επαγγελματίες της δόμησης αλλά και από τους καταναλωτές, αφού μπορούν να προσδώσουν υφή από μάρμαρο, ξύλο, πέτρα, γρανίτη, και διακοσμητικά σχέδια σε όλες τις αποχρώσεις. Παράλληλα διασφαλίζουν υψηλή αντοχή έναντι της φυσικής φθοράς. Είναι όμως εύθραυστα στην πρόσκρουση, κάτι που χαρακτηρίζει όλα τα κεραμικά υλικά.

Προκειμένου να επιτευχθεί η διάρκεια μίας επιφάνειας με πλακάκια, είναι απαραίτητο η εγκατάσταση του πλακιδίου να είναι σωστά σχεδιασμένη και υλοποιημένη. Η σωστή και προσεκτική τοποθέτηση των πλακιδίων προσδίδει, πέραν όλων των άλλων, και σταθερότητα στην κατασκευή. Υπάρχουν επιφάνειες επενδυμένες με κεραμικά πλακίδια οι οποίες βρίσκονται σε άπογη κατάσταση ολόκληρες δεκαετίες μετά την τοποθέτησή τους. Τα πλακάκια τοποθετούνται σχεδόν πάντα με αρμούς σε διάφορα πάχη. Η επιλογή του πάχους και του χρώματος του αρμού καθορίζει την ολοκληρωμένη εικόνα του δαπέδου. Τα πλακάκια τοποθετούνται πολύ εύκολα. Με τα κατάλληλα εργαλεία κόβονται με ακρίβεια και χωρίς κόπο και τοποθετούνται με κόλλα (το μόνο που χρειάζεται είναι η ανάμειξη με νερό) που απλώνεται σε στρώμα με μέγιστο πάχος 6mm.

Το πάχος αυτό δεν είναι αρκετό για να καλύψει ρηγματώσεις ή βαθουλώματα που μπορεί να έχει το δάπεδο. Τότε θα πρέπει πρώτα να στοκάρεται με ειδική τσιμεντοκονία πρόσφυσης ή να χρησιμοποιείται ειδικό μίγμα κόλλας. Αφού τοποθετηθούν όλα τα πλακάκια γίνεται η αρμολόγηση. Το πλάτος των αρμών που ταιριάζει με τα πλακάκια καθορίζεται συνήθως από τον κατασκευαστή.

Η επιφάνεια των πλακιδίων μπορεί να είναι:

- Εντελώς λεία
- Αντιολισθητική
- Σε διάφορα ανάγλυφα σχήματα
- Σε υφή φυσικών λίθων



Πλακάκια γυαλιστερά και ματ

Ανάλογα με το φινίρισμά τους τα πλακίδια χωρίζονται σε:

- Ανυάλωτα : χωρίς σμάλτο στην επιφάνειά τους, με αυξημένη αντοχή στην καταπόνηση και τις χαμηλές θερμοκρασίες, με μικρό δείκτη απορροφητικότητας, υψηλή αντιολισθηρότητα και αντοχή στον παγετό. Οι πρώτες ύλες : καολίνες, πλαστικά χρώματα, άστριοι, χαλαζίες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των κεραμικών πλακιδίων. Είναι κατάλληλα για εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους υψηλής κυκλοφορίας. Είναι τα πλακίδια που κατέχουν την πρωτοκαθεδρία στην παγκόσμια αγορά πλακιδίων, λόγω της τεράστιας ποικιλίας σχεδίων και χρωμάτων, καθώς και της αντοχής τους σε μεγάλες καταπονήσεις, λόγω του τρόπου παραγωγής και επεξεργασίας τους. Για ορισμένα ανυάλωτα πλακίδια, μπορεί να επιτευχθούν διαφορετικά χρώματα με την προσθήκη χρωστικών ουσιών.

- Υαλωμένα : επισμαλτωμένα, αδιάβροχα, σε γυαλιστερό, σατινέ ή ματ φινίρισμα της επιφάνειας τους. Η χρήση τους γενικά περιορίζεται για μπάνια και W.C. και για δάπεδα εσωτερικών χώρων, λόγω της χαμηλής αντοχής τους σε μεγάλες καταπονήσεις, όπως απότομες καιρικές μεταβολές, βαρεία κυκλοφορία κ.τ.λ. Στα υαλωμένα πλακίδια, το χρώμα του σώματος είναι σχετικά όχι μεγάλης σημασίας.

Ανάλογα με το ψήσιμο τους, τα κεραμικά πλακάκια χωρίζονται σε :

- Μονόπυρα (monocottura) : έχουν βάση (μπισκότο) από άργιλο ή λευκή πορσελάνη και τελείωμα (σμάλτωση), τα οποία είναι ψημένα μαζί. Στην πίσω επιφάνεια φέρουν χαραγμένα τετράγωνα και μ' αυτό τον τρόπο διακρίνονται από τα δίπυρα
- Δίπυρα (bicottura) : ψήνονται δύο φορές (μία το μπισκότο, πάντα αργλικό και μία με το σμάλτο). Είναι μειωμένης αντοχής και ακατάλληλα για εξωτερικούς χώρους και χώρους μεγάλης κυκλοφορίας. Είναι συνήθως μειωμένης αντοχής σε σχέση με τα μονόπυρα και η τελική τους επιφάνεια τραυματίζεται πολύ εύκολα.
- GRES : έχουν βάση από πορσελάνη χωρίς σμάλτο, είναι μεγάλης αντοχής και είναι κατάλληλα σε επιστρώσεις δαπέδων εξωτερικών χώρων και σε επενδύσεις περιβάλλοντος χώρου κολυμβητικών δεξαμενών.
- GRES PORCELLANATO : είναι τα λεγόμενα γρανιτοπλακάκια υψηλής αντοχής. Είναι ένας ειδικός τύπος πλακιδίου δαπέδου και επένδυσης. Το όνομα "Gres" είναι επωνομασία κεραμικών υλικών με συμπαγή δομή, τα οποία χαρακτηρίζονται από μια κρυσταλλική βάση η οποία έχει υποβληθεί σε διαδικασία εφυάλωσης. Ο όρος "Porcellanato" αναφέρεται στα τεχνικά χαρακτηριστικά του προϊόντος, τα οποία στην ουσία μοιάζουν με τα χαρακτηριστικά της πορσελάνης. Το GRES PORCELLANATO λοιπόν, είναι ένα κεραμικό προϊόν και ανήκει στην κατηγορία των υλικών που λαμβάνονται από πρώτες ύλες με βάση τις αμέταλλες ανόργανες ουσίες.



Gres Porcellanato δάπεδο



Gres porcellanato επένδυση τοίχου

- **KLINKER** : αποτελούνται από ενιαία μάζα λευκής πορσελάνης με επίστρωση χρώματος και ειδική υάλωση. Είναι αδιάβροχα, ανθεκτικά στα οξέα και τους ρύπους με μεγάλη μηχανική αντοχή. Κατάλληλα για εξωτερικούς χώρους με μεγάλη κυκλοφορία με θερμοκρασιακές μεταβολές (κολυμβητήρια εξωτερικών χώρων κ.λ.π.).



Πλακόστρωση εξωτερικού χώρου με klinker

- COTTO : κατασκευάζονται από αργιλοειδή μάζα σε χρώμα κεραμιδιού και ψήνονται σε ειδικά καλούπια. Το κεραμικό πλακίδιο τύπου cotto είναι ένα διαχρονικό υλικό η εφαρμογή του οποίου άνησε στην αρχαιότητα, στο Βυζάντιο, στην ισλαμική αρχιτεκτονική, αλλά και στην Ιταλική Αναγέννηση. Σε αντίθεση με τα κοινά πλακάκια, δεν είναι εφυσωμένο και έτσι διατηρεί την πορώδη υφή του, πράγμα που το κάνει σε συνδυασμό με τη μεγάλη θερμοχωρητικότητά του πολύ ευχάριστο στο περπάτημα με γυμνό πόδι. Επίσης λόγω του χρώματός του περιορίζει τις έντονες αντανακλάσεις του φωτός, ιδανικό δηλαδή για θερμά κλίματα. Έχει γενικά πολύ καλές αντοχές στη φθορά και το χρόνο (γερνάει πολύ όμορφα χωρίς να κρύβει τα σημάδια του χρόνου) και έχει εξαιρετικές αντοχές στο νερό, τη φωτιά και τις χημικές ουσίες. Λόγω της πορώδους της επιφάνειας, οι πήλινες πλάκες έχουν την τάση να απορροφούν τους λεκέδες. Γι αυτό περνιούνται με ειδικά λάδια εμποτισμού, που τους προσδίδουν προστασία από τους λιπαρούς λεκέδες αλλά και αδιαβροχοποιητικές ιδιότητες. Γενικά για τη συντήρησή τους αρκεί να επαλείφονται μια φορά το χρόνο. Φυσικά πρόκειται για ένα απολύτως οικολογικό υλικό με βιοκλιματική συμπεριφορά, φιλικό δηλαδή προς το χρήστη και το περιβάλλον. Είναι κατάλληλα για εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους όμως χρειάζεται ειδική προεργασία πριν και μετά την τοποθέτησή τους. Κόβονται εύκολα σε πολλά μεγέθη και σχήματα. Οι πιο συνηθισμένες πλάκες είναι οι τετράγωνες, οι ορθογώνιες και οι εξαγωνικές.



Cotto



Cotto

Λ.) Εκτός όμως από τα κεραμικά πλακάκια, υπάρχουν πλακάκια από γυαλί, καθρέφτη, σμάλτο, πέτρα, μάρμαρο, πορσελάνη, γρανίτη, ψηφίδα, αλλά και μέταλλο. Τα μεταλλικά πλακάκια, η ψηφίδα, καθώς και τα πλακάκια καθρέφτες δεν είναι πολύ διαδεδομένα, αλλά δίνουν ένα μοναδικό αισθητικό αποτέλεσμα, που διαφέρει πολύ από τα κοινά πλακάκια, ενώ τα πλακίδια πορσελάνης (porcellanato) προσφέρουν εξαιρετική αντίσταση στην απορρόφηση υγρών. Παρόλο που με τον όρο πλακάκι συνήθως εννοούμε το κεραμικό πλακίδιο, στην πράξη πλακάκια παράγονται και από πολλά άλλα υλικά.

Τα συστήματα κόλλησης πλακιδίων των εταιρειών περιλαμβάνουν μία μεγάλη γκάμα από κόλλες πλακιδίων, μαρμάρων, γρανιτών, φυσικών λίθων κλπ., τσιμεντοειδείς αρμόστοκους σε διάφορες αποχρώσεις, εποξειδικούς αρμόστοκους, υλικά καθαρισμού και στεγάνωσης, εξασφαλίζοντας έτσι τη βέλτιστη τεχνικά λύση σε κάθε πρόβλημα τοποθέτησης, σε συνδυασμό με το αισθητικά άψογο αποτέλεσμα.

Οι κόλλες χρησιμοποιούνται στην επικόλληση κεραμικών πλακιδίων ή πλακιδίων φυσικής πέτρας, τοίχου ή δαπέδου, σε υποστρώματα που υπόκεινται σε δονήσεις ή σε έντονες συστολοδιαστολές, όπως γυψοσανίδες, μοριοσανίδες, δάπεδα με ενδοδαπέδια θέρμανση, ταράτσες, μπαλκόνια, πισίνες κλπ., σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο. Επίσης, είναι κατάλληλες για την τοποθέτηση πλακιδίων μεγάλων διαστάσεων καθώς και νέων πλακιδίων επάνω σε παλιές στρώσεις πλακιδίων. Για καλύτερα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε συνδυασμό με κάποιο στεγανωτικό. Στο πάνω υπόστρωμα απλώνεται με χτενωτή σπάτουλα ειδική κόλλα πλακιδίων, όπου πάνω της πιέζονται τα πλακάκια και αλφαδιάζονται. Το αλφάδιασμα πρέπει να γίνεται και να ελέγχεται συνεχώς και με τρόπο ώστε τα πλακάκια να είναι στο ίδιο ύψος τοποθετημένα και να μην προεξέχει το ένα σε σχέση με το άλλο.

Τα πλακάκια μπορούν να τοποθετηθούν με τρεις βασικούς τρόπους:

- Στη σειρά (όπου το κάθε πλακάκι τοποθετείται στην ίδια σειρά με τα άλλα κατά το μήκος και το πλάτος του χώρου)
- Ρομβικά (όπου τα πλακάκια τοποθετούνται διαγώνια στο χώρο)
- Δρομικά (όπου η κάθε επόμενη σειρά πλακιδίων έχει την κορυφή του κάθε πλακιδίου στη μέση της πλευράς των πλακιδίων της προηγούμενης σειράς)



Δρομικά

Οι απλές κόλλες πλακιδίων (βάσεως τσιμέντου) δεν έχουν ιδιαίτερες αντοχές σε συνθήκες παγετού, και έχουν ιδιαίτερα μειωμένες αντοχές σε συνθήκες θλίψης, εφελκυσμού και πρόσφυσης. Έχουν ελάχιστο χρόνο διόρθωσης και μη ικανοποιητικές αντοχές σε χημικές προσβολές και συστολοδιαστολές του υποστρώματος.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι κόλλας:

- Ειδικές κόλλες ακρυλικής ή εποξειδικής (δύο συστατικών) βάσης με ταχύτατο χρόνο πήξεως (χρησιμοποιείται κυρίως σε μερεμέτια, αναπαλαιώσεις κτιρίων κλπ.). Απαλλάσσει τον τεχνίτη από τις συνέπειες μιας μη αναμενόμενης βροχής.
- Κόλλα σε μορφή πάστας, βινυλικής βάσης κατάλληλη για συγκόλληση πλακιδίων σε σοβά, μπετόν, ξύλο, M.D.F., γυψοσανίδες, αμιαντοτσιμέντο. Χρησιμοποιείται επίσης για επικόλληση υαλοβάμβακα, διογκωμένης πολυουρεθάνης, ηχομονωτικών πάνελ σε μπετόν. Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί και σαν πρόσθετο στις μη ακρυλικές κόλλες πλακιδίων αυξάνοντας σημαντικά την ελαστικότητά τους.
- Πολυακρυλική κόλλα ειδικής σύνθεσης για εξειδικευμένες εφαρμογές με ιδιαίτερη αντοχή σε παγετό. Είναι εύκολη στη χρήση της, με απεριόριστη αντοχή στο χρόνο. Έχει άριστη αντοχή στις συστολοδιαστολές. Χρησιμοποιείται για επικόλληση απορροφητικών και μη απορροφητικών κεραμικών πλακιδίων, γρανίτη, φυσικών λίθων, για επικαλύμματα μεγάλων διαστάσεων και πορσελιανοποιημένο Gres. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επάλληλη τοποθέτηση πάνω σε παλαιά δάπεδα επικαλυμμένα με πλακάκια, γρανίτη, μωσαϊκό, τσιμεντόπλακες, λειασμένο τσιμέντο, γυψοσανίδες, μεταλλικές επιφάνειες.

Γενικά τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την εγκατάσταση και το γέμισμα των ενώσεων είναι γενικώς υλικά με μικρή τοξικότητα και επίπτωση στο περιβάλλον. Είναι ασβεστοκονιάματα, δηλαδή μείγματα τσιμέντου, άμμου και νερού, ή κόλλες που μπορούν να καθοριστούν, ως ειδικά ασβεστοκονιάματα, συμπληρωμένα από οργανικές προσθήκες (ακρυλικές ρητίνες, ρητίνες πολυβινυλίου, κ.λ.π.) η λειτουργία των οποίων είναι να εμπλουτίζουν μερικές ιδιότητες εφαρμογών ή αποδόσεων. Οι κόλλες των πλακιδίων δεν περιέχουν κανένα διαλύτη. Το διαλυτικό τους μέσο είναι το νερό. Υπάρχουν κάποιες κόλλες διαφορετικού τύπου που δεν έχουν αυτές τις ιδιότητες, αλλά υπάρχουν για πολύ εξειδικευμένη και περιορισμένη χρήση (για παράδειγμα, εποξικές κόλλες).

Μηδενική επίπτωση στο περιβάλλον έχουν και τα κεραμικά πλακάκια. Κανένας κίνδυνος στην υγεία ή το περιβάλλον δεν σχετίζεται με την εγκατάσταση και χρήση των κεραμικών πλακιδίων. Αντιθέτως, τα κεραμικά πλακάκια διακρίνονται για τα φυσικά υψηλά επίπεδα ασφάλειας και υγιεινής. Η αδρανής φύση των υπολειμμάτων των κεραμικών πλακιδίων μπορεί να τα επιστρέψει στο περιβάλλον χωρίς ιδιαίτερο κίνδυνο, και να χρησιμοποιηθούν ακόμη και στην προετοιμασία των θεμελίων και παρόμοιων δραστηριοτήτων. Στην πραγματικότητα, η προσοχή που δίνεται στην προστασία του περιβάλλοντος και στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, άρχισε στις αρχές της δεκαετίας του 1970 από την ιταλική βιομηχανία κεραμικών πλακιδίων.

Ο ΕΛΟΤ, πριν από 15 περίπου χρόνια, ξεκίνησε τη συνεργασία με τους κατασκευαστές κεραμικών πλακιδίων για τη ανάπτυξη και εφαρμογή ενός συστήματος πιστοποίησης προϊόντων, με βάση εθνικά και Ευρωπαϊκά πρότυπα. Με την απονομή του Ελληνικού σήματος συμμόρφωσης σε κεραμικά πλακίδια επιτυγχάνεται, αφενός μεν η αντικειμενική εξασφάλιση των πελατών και αφετέρου η επιβεβαίωση της ποιότητας των παραγομένων προϊόντων. Επομένως, τα συγκεκριμένα προϊόντα, ικανοποιούν συμφωνημένες απαιτήσεις, όπως αυτές προσδιορίζονται στον ειδικό κανονισμό πιστοποίησης κεραμικών πλακιδίων του ΕΛΟΤ, με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14441-2003.

Σύμφωνα με τον κανονισμό αυτό, το εργοστάσιο παραγωγής κεραμικών πλακιδίων ελέγχεται συστηματικά από τον ΕΛΟΤ, τόσο για τη συνεχή τήρηση των όρων και των προϋποθέσεων που έχουν τεθεί και συμφωνηθεί, και ταυτόχρονα διεξάγεται σειρά δοκιμών του πιστοποιημένου προϊόντος σε διαπιστευμένο εργαστήριο που συνεργάζεται με τον ΕΛΟΤ. Αυτό εξασφαλίζει την προστασία των καταναλωτών από επικίνδυνες ουσίες που μπορεί να περιέχονται στα πλακίδια. Αν είναι μαρμάρινα, πιθανώς εκπέμπουν ραδόνιο, αν είναι πλαστικά, πιθανώς εκπέμπουν στυρένιο, αν είναι από κεραμικά πλακάκια, πιθανώς εκπέμπουν αμίαντο.

Το ραδόνιο θεωρείται επικίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. Το ραδόνιο υπάρχει στο έδαφος και μπορεί να συγκεντρωθεί στο εσωτερικό των κτηρίων που δεν αερίζονται αρκετά. Ευθύνεται για την πρόκληση καρκίνου του πνεύμονα. Αν και έχει μικρό χρόνο ημιζωής, διασπάται σε άλλα ραδιενεργά στοιχεία τα οποία έχουν χρόνο ημιζωής δεκαετιών, με αποτέλεσμα η εισπνοή ραδονίου από κάποιον να αποτελεί συνεχή κίνδυνο. Αυτό το ιδιαίτερα δημοφιλές υλικό που ονομάζουμε «γρανίτη», πριν μερικά χρόνια, είχε θεωρηθεί ύποπτο, ως υλικό που εκπέμπει ακτινοβολία και άρα η αιτία για τα υψηλά επίπεδα αερίων ραδονίου. Τα συνηθέστερα κατασκευαστικά υλικά, δηλαδή το ξύλο, τα τούβλα και οι τσιμεντόλιθοι εκπέμπουν σχετικά μικρές ποσότητες ραδονίου, σε αντίθεση με το γρανίτη και την ελαφρόπετρα που εκπέμπουν μεγαλύτερες. Όσον αφορά τα κεραμικά πλακάκια, είναι επικίνδυνα μόνο τα θερμοπλαστικά, τα οποία περιέχουν αμίαντο 25%.

Άλλα πλακάκια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δάπεδα είναι τα αυτοκόλλητα. Πρόκειται για την καλύτερη, οικονομικότερη και πρακτικότερη λύση καθώς τις περισσότερες φορές το μόνο που χρειάζεται είναι ξεκόλλημα της ταινίας και καλή εφαρμογή στο πάτωμα. Οι διαστάσεις τους είναι συνήθως 30 X 30 cm, γεγονός που τα καθιστά πιο εύκολα στο χειρισμό και την τοποθέτηση. Το συγκεκριμένο είδος προσφέρεται σε διάφορες ποιότητες και μεγάλη ποικιλία σχεδίων. Το θετικό με το αυτοκόλλητο πλακάκι είναι ότι προσομοιάζει όλους τους τύπους δαπέδου, τις περισσότερες φορές με μεγάλη επιτυχία. Επίσης, μπορεί να τοποθετηθεί πάνω από άλλους τύπους δαπέδου, αρκεί να είναι καθαρή και ομαλή η επιφάνεια τους ώστε να μπορεί να κολληθεί καλά και να μην υπάρχει κίνδυνος να ξεκολλήσει.



Αυτοκόλλητο πλακάκι

Μία πιο πρωτότυπη λύση αποτελεί το δερμάτινο πλακάκι. Κατασκευάζεται συμπιέζοντας φυσικά και οργανικά υπολείμματα μαζί με κομμάτια δέρματος. Προσφέρει ανθεκτικότητα, θερμότητα υλικού, ηχομόνωση και θερμομόνωση, αλλά και περιβαλλοντική ευαισθησία. Τα πλακίδια αυτά είναι δυνατόν να εφαρμοστούν στο δάπεδο εκθεσιακών χώρων, θεάτρων, αιθουσών συναυλιών, αλλά και σε αίθουσες διαλογισμού ή γυμναστήρια, όπου το σώμα και τα γυμνά πόδια των επισκεπτών έρχονται σε επαφή με το πάτωμα.



Δάπεδο και επένδυση από δερμάτινα πλακάκια



Δάπεδο από δερμάτινα πλακάκια

Τέλος, τα πλακίδια πολύ μικρών διαστάσεων, οι ψηφίδες είναι άλλη μια ποικιλία πλακιδίων που προσφέρει αισθητική και αντοχή όντας κεραμικό υλικό πορσελάνης. Το όνομα τους παραπέμπει στην τέχνη του ψηφιδωτού (στις ψηφίδες δηλαδή που αποτελούν ένα ψηφιδωτό έργο), με τη διαφορά ότι στην σημερινή εποχή ο τρόπος παραγωγής τους και η φιλοσοφία της τοποθέτησης τους έχουν διαφοροποιηθεί. Χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις υαλώμενες με κεραμική μάζα και τις υαλώδεις με συμπαγή μάζα. Είναι τα πλακίδια εκείνα τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως για επενδύσεις χώρων όπως δάπεδα, μπάνια, πισίνες ακόμη και σε τοίχους καταστημάτων, σπιτιών κ.τ.λ. Σαν υλικό θεωρείται κορυφαίο για την τέχνη της διακόσμησης και της αρχιτεκτονικής, λόγω της τεράστιας ποικιλίας σχεδίων και χρωμάτων, καθώς και της ποικιλομορφίας του τελικού αποτελέσματος (π.χ. υπάρχουν ψηφίδες που έχουν ενσωματωμένα μεταλλικά στοιχεία και χρώματα, όπως χρυσό, ασήμι κ.α.). Υπάρχουν επίσης και ψηφίδες που αποτελούνται από φυσικά πετρώματα όπως μάρμαρο, πωρόλιθο, βότσαλο κ.τ.λ.



Ψηφίδες βότσαλα



Ψηφίδες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΤΕΧΝΗΤΑ ΥΛΙΚΑ

3.1 ΜΕΤΑΛΛΑ

Τα μέταλλα είναι μια μεγάλη κατηγορία χημικών στοιχείων που εμφανίζουν ορισμένες κοινές ιδιότητες, όπως είναι η λάμψη, η υψηλή ηλεκτρική και θερμική αγωγιμότητα, η δυνατότητα σχηματισμού ελασμάτων (ελατά) και συρμάτων (όλκιμα). Τα περισσότερα, έχουν μεγάλη πυκνότητα και είναι σκληρά και ανθεκτικά. Χαρακτηριστικά μέταλλα είναι ο σίδηρος, ο χαλκός, το αργίλιο (αλουμίνιο), το νάτριο, ο ψευδάργυρος, το μαγνήσιο, το τιτάνιο και το ουράνιο. Τα πρώτα μέταλλα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ο χαλκός και μετά ο σίδηρος. Τα μέταλλα σπάνια χρησιμοποιούνται αμιγή και απαλλαγμένα από άλλες προσμίξεις. Αναμιγνύονται συνήθως με άλλα μέταλλα ή αμέταλλα στοιχεία και έτσι δημιουργούνται τα κράματα. Τα κυριότερα κράματα είναι: ο χυτοσίδηρος, ο χάλυβας, ο μπρούντζος και ο ορείχαλκος.

Η ευρεία χρησιμοποίηση των μετάλλων εφαρμόστηκε κάπως αργά. Μόνο όταν δημιουργήθηκε η ανάγκη κατασκευής μεγαλύτερων και συνθετότερων έργων, επιδιώχτηκε παρασκευή νέων υλικών με κατάλληλες ιδιότητες και χαμηλές τιμές. Μεταξύ αυτών τα πλαστικά και τα μέταλλα κατέλαβαν εξέχουσα θέση. Οι εφαρμογές είναι πολλές. Από σίδηρο και αλουμίνιο κατασκευάζονται παράθυρα και θύρες. Σωλήνες κατασκευάζονται από αλουμίνιο, σίδηρο, χαλκό και μόλυβδο. Τα σύρματα μεταφοράς ενέργειας από χαλκό και αλουμίνιο, ενώ τα σύρματα προσδέσεως από χάλυβα. Αυτά είναι μερικά μόνο παραδείγματα της χρήσης των μετάλλων.

Εκτός όμως από τα πλεονεκτήματά τους, τα μέταλλα παρουσιάζουν και ορισμένα μειονεκτήματα, όπως οι αρνητικές επιπτώσεις που έχουν στο περιβάλλον. Η κύρια επίπτωση των μετάλλων υφίσταται κατά το στάδιο της μετατροπής και κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της επεξεργασίας για φινίρισμα και προστασία.

Τα μέταλλα είναι υλικά τα οποία απαιτούν υψηλή ενεργειακή κατανάλωση, με αποτέλεσμα να απελευθερώνονται αέριοι ρύποι στην ατμόσφαιρα. Επιπλέον, χρειάζεται να προστατευθούν με σιδηρικές ή γαλβανισμένες μπογιές οι οποίες βλάπτουν σημαντικά το περιβάλλον. Όμως τα μέταλλα είναι πολύτιμα υλικά, μιας και μπορούν να αντέξουν βάρη με μικρότερες ποσότητες υλικού, βοηθούν στη μείωση των τμημάτων που αποτελούνται από σκυρόδεμα, και επιπλέον τα παλιοσιδηρικά μπορούν να ανακυκλωθούν με τη διαδικασία αποδόμησης. Σε όλες τις περιπτώσεις, προτείνεται η χρήση επιχρισμάτων που περιέχουν φυσικά συστατικά (οικολογικές μπογιές). Μπογιές και επιχρίσματα που περιέχουν μόλυβδο πρέπει να αποφεύγονται οπωσδήποτε.

Τα μέταλλα είναι το πιο αξιοσημείωτο παράδειγμα ανάκτησης υλικών λόγω της μετατροπής τους σε νέο υλικό. Ένας από τους λόγους που ανακυκλώνονται, είναι επειδή εάν αποκτηθούν απευθείας από πρώτες ύλες η διαδικασία είναι πολύ πιο δαπανηρή. Πάνω από ένα δισεκατομμύριο σιδερένια κουτιά ανακυκλώνονται ετησίως και χρησιμοποιούνται στην παραγωγή χαλκού. Από αλουμίνιο, χάλυβα και άλλα μέταλλα μπορούμε να παράξουμε νέο αλουμίνιο και νέο σιδηρό οπλισμό. Τα δύο όμως μεγάλα προβλήματα στην ανακύκλωση των μετάλλων, είναι ο φυσικός διαχωρισμός των υλικών από κάποιο σύνολο απορριμμάτων και δεύτερον, η παρουσία κραμάτων αντί καθαρών μετάλλων.

3.1.1. ΧΑΛΥΒΑΣ, ΣΙΔΗΡΟΣ, ΧΑΛΚΟΣ

Ο χάλυβας (ατσάλι) είναι κράμα σιδήρου-άνθρακα που περιέχει λιγότερο από 2,06% άνθρακα, λιγότερο από 1,0% μαγγάνιο και πολύ μικρά ποσοστά πυριτίου, φωσφόρου, θείου και οξυγόνου. Είναι το πιο διαδεδομένο κατασκευαστικό υλικό μετά το σκυρόδεμα και το ξύλο. Η ιστορία του χάλυβα ξεκινά γύρω στο 1000 π.Χ., όταν μεταλλουργοί της εποχής εκείνης άρχισαν να παράγουν χάλυβα συστηματικά με ενανθράκωση σιδήρου. Οι πρώτοι χάλυβες σε κάμινο παρήχθησαν το 1740. Μέχρι τότε κατασκευάζονταν μόνο λεπτού πάχους τεμάχια από χάλυβα, όπως ξίφη και εργαλεία. Ο δομικός χάλυβας προκύπτει από τη θερμή έλαση ημιτελών προϊόντων χάλυβα (κυλινδρικές ή τετράγωνες διατομές) σε θερμοκρασίες πέραν των 900°C. Συναντάται σε επιμήκη (λάμες, κοιλοδοκοί, σιδηροδοκοί) προϊόντα και πλατέα προϊόντα (λαμαρίνες).

Παράγεται με τρεις βασικές μεθόδους:

- με αναγωγή σιδηρομεταλλευμάτων σε υψικάμινο για την παραγωγή χυτοσιδήρου, και την μετατροπή του χυτοσιδήρου σε χάλυβα μέσα σε μεταλλάκτη με εμφύσηση οξυγόνου
- με την άμεση αναγωγή σιδηρομεταλλευμάτων σε φρεατώδη κάμινο για την παραγωγή σπογγώδους σιδήρου και την μετατροπή του σπογγώδους σιδήρου σε χάλυβα μέσα σε κάμινο
- με την ανάτξη παλαιοσιδήρου σε κάμινο ηλεκτρικού τόξου



Σήμερα υπάρχουν περισσότερα από 3.500 διαφορετικά είδη χαλύβων με πολύ διαφορετικές φυσικές, χημικές και περιβαλλοντικές ιδιότητες. Περίπου τα τρία τέταρτα των ειδών των χαλύβων δημιουργήθηκαν μόλις τα τελευταία είκοσι χρόνια. Οι σύγχρονοι χάλυβες είναι πολύ πιο ανθεκτικοί σε σύγκριση με παλιότερες ποιότητες χαλύβων.

Ως προς την χημική τους σύσταση, οι χάλυβες ταξινομούνται ως εξής:

A) Κοινοί ή ανθρακούχοι χάλυβες (Περιέχουν άνθρακα, μαγγάνιο, πυρίτιο και χαλκό)

- χάλυβες χαμηλού άνθρακα ή μαλακοί χάλυβες
- χάλυβες μέτριου άνθρακα
- χάλυβες υψηλού άνθρακα
- χάλυβες πολύ υψηλού άνθρακα

B) Κραματωμένοι χάλυβες (κράματα σιδήρου με άλλα μέταλλα σε σημαντική περιεκτικότητα)

- ελαφρά κραματωμένοι χάλυβες (χρώμιο, μολυβδαίνιο, βανάδιο, νικέλιο)
- ισχυρά κραματωμένοι χάλυβες ή χάλυβες υψηλής κραμάτωσης (ανοξειδωτοι χάλυβες)

Ανάλογα με την περαιτέρω κατεργασία τους, οι χάλυβες διακρίνονται σε:

- χάλυβες διαμόρφωσης, που υφίστανται περαιτέρω μηχανική κατεργασία (έλαση, διέλαση, κ.λπ.)
- χυτοχάλυβες, που παράγονται απευθείας με χύτευση υπό μορφή πλινθωμάτων («χελωνών») και επαναχυτεύονται για την κατασκευή διαφόρων εξαρτημάτων

Τέλος, συχνά γίνεται λόγος για φερριτικούς, περλιτικούς, μαρτενσιτικούς, μπαινιτικούς κ.λ.π. χάλυβες ανάλογα με την κύρια κρυσταλλική φάση τους.

Σημαντικός παράγοντας που συμβάλει στην προτίμηση του χάλυβα ως δομικού υλικού είναι η μεγάλη προκατασκευή δομικών στοιχείων που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια. Η προκατασκευή επιτρέπει την μείωση του χρόνου κατασκευής και επομένως και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο χώρο του εργοταξίου.

Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι με την δημιουργία ολοένα και ισχυρότερων αντιδιαβρωτικών μέσων προστασίας οι σημερινές χαλύβδινες κατασκευές έχουν πολύ μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από ότι στο παρελθόν και με σωστή συντήρηση πολλές φορές οι κατασκευές επιτυγχάνουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από την προβλεπόμενη.

Ο δομικός χάλυβας προσφέρει μια σειρά εφαρμογών και κατασκευαστικών λύσεων, γι' αυτό και χρησιμοποιείται ευρέως στη σύγχρονη αρχιτεκτονική. Το υλικό προσφέρει πολλές επιλογές σε ποιότητες και χρώματα, ενώ συνυπάρχει αρμονικά με πολλά άλλα υλικά κατασκευής (ξύλο, τούβλο, γυαλί κ.ά.). Στις μέρες μας ο χάλυβας χρησιμοποιείται στη γεφυροποιία για την κατασκευή μεταλλικών ή σύμμικτων γεφυρών. Επιπλέον, συναντάται σε σκάλες, κουπαστές, κάγκελα, σκέπαστρα, πόρτες, έπιπλα, κουφώματα, γκαραζόπορτες, αρχιτεκτονικές κατασκευές, επενδύσεις τζακιών, είδη διακόσμησης, νιπτήρες, νεροχύτες, είδη ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, σωλήνες ειδικών χρήσεων, στρωτήρες σιδηροδρομικών γραμμών κ.α.



Γέφυρα Ρίου-Αντιρίου



Γέφυρα Golden Gate στο Σαν Φρανσίσκο

Ο χάλυβας διαθέτει εξαιρετικές και κυρίως σταθερές μηχανικές ιδιότητες, καθώς επίσης και τον υψηλότερο λόγο αντοχής προς ειδικό βάρος, κάτι που εξασφαλίζει το σχεδιασμό ελαφρύτερων κατασκευών. Συγκριτικά με το μπετόν, είναι εξ' αρχής σε πλήρη ικανότητα φόρτισης και δεν χρειάζεται χρόνο για να «δέσει». Σε σύγκριση με το ξύλο, δεν παραμορφώνεται, δεν στρεβλώνει και είναι εμφανώς πιο ανθεκτικό στις μεταβολές της θερμοκρασίας και γενικά σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Ο χάλυβας δεν είναι συστατικό του σκυροδέματος, αλλά χρησιμοποιείται μαζί με αυτό και μας δίνει το οπλισμένο σκυρόδεμα (μπετόν-αρμέ). Για το προεντεταμένο σκυρόδεμα χρησιμοποιείται ειδικός χάλυβας.

Είναι φανερό ότι η χρήση του χάλυβα είναι η καλύτερη επιλογή για τις οικοδομικές ανάγκες, επειδή ο χάλυβας είναι πιο σταθερός στις διαστάσεις του και δεν συστέλλεται και διαστέλλεται, με τις εποχιακές αλλαγές θερμοκρασίας και υγρασίας, όπως το ξύλο. Αυτό αποτρέπει την διείσδυση αέρα στην κατοικία, διατηρώντας το, έτσι, ενεργειακά μονωμένο, μειώνοντας τα έξοδα του σπιτιού. Είναι ένα ισχυρό υλικό, ισχυρότερο ακόμα και από το σκυρόδεμα. Επιπλέον, κατά την διάρκεια σεισμού, ο χάλυβας τείνει να κινείται με τα σεισμικά κύματα και όχι ενάντια τους, αποτρέποντας την οικοδομή από κατάρρευση. Στην Ιαπωνία, λόγω της έντονης σεισμικής δραστηριότητας, το 65% των κτιρίων είναι μεταλλικά. Οι δεσμοί δεν διαμορφώνονται και δεν χαλαρώνουν. Άρα οι τοίχοι παραμένουν στερεοί, τα δάπεδα παραμένουν επίπεδα και η συναρμολόγηση σωστή. Οι χαλύβδινες δομές προσφέρουν αντίσταση κατά την διάρκεια μιας πυρκαγιάς και δεν επηρεάζονται από μούχλα και παράσιτα.

Για την αποφυγή διάβρωσης του χάλυβα συνήθως επιλέγεται επιφανειακή επεξεργασία με κράματα νικελίου και χρωμίου, ώστε να παραχθεί ανοξειδωτος χάλυβας. Τα κράματα αυτά εκπέμπουν βαρέα μέταλλα κατά τη φάση παραγωγής. Κράμα του χάλυβα, ο ελαφρύς χάλυβας, έχει εφαρμοσθεί για την αντικατάσταση του οικοδομικού ξύλου. Ο χάλυβας έχει 400 φορές μεγαλύτερη θερμοαγωγιμότητα από το ξύλο. Για το λόγο αυτό στην κατασκευή προκαλούνται πολλές θερμικές γέφυρες. Αυτό γεννά σειρά προβλημάτων όπως είναι η απαίτηση σημαντικής ενέργειας για ψύξη και θέρμανση του κτηρίου.

Κατά την διάρκεια της κατεργασίας του χάλυβα, το οξυγόνο διαχωρίζεται από το σίδηρο. Το αποτέλεσμα είναι ένα καθαρό στοιχείο. Ένα ομογενές υλικό το οποίο δεν εκπέμπει καμιά ουσία η οποία να μολύνει το περιβάλλον. Σήμερα οι χαλυβουργίες έχουν μειώσει τις εκπομπές CO₂ στο μισό και οι εκπομπές σκόνης έχουν μειωθεί περισσότερο από 90%. Με τη βοήθεια ειδικών εγκαταστάσεων (φίλτρα), η παραγόμενη σκόνη ανακυκλώνεται πλήρως. Επιπλέον, όλα τα παράγωγα αέρια επαναχρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας. Όλα τα υποπαράγωγα που δημιουργούνται κατά την παραγωγή χάλυβα επαναχρησιμοποιούνται.

Για παράδειγμα, η σκωρία που παράγεται από την κατεργασία του σιδήρου χρησιμοποιείται στην τσιμεντοβιομηχανία, σε υλικό πρόσμιξης σε ασφαλτοστρώσεις και σε λιπάσματα.

Ο χάλυβας που χρησιμοποιείται στα κτίρια σαν δομικό στοιχείο ή υλικό επικαλύψεων δεν προκαλεί καμία αρνητική παρενέργεια στην υγεία του ανθρώπου, καθώς δεν έχει κανένα μαγνητικό ή ηλεκτρικό πεδίο. Η επιρροή του στα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία του περιβάλλοντος είναι ασήμαντη. Επιπλέον, ο μεταλλικός σκελετός μπορεί να λειτουργεί και σαν δίοδος προς το έδαφος, αυξάνοντας έτσι την ασφάλεια των κατοίκων. Πρόκειται για ένα υλικό φιλικό προς το περιβάλλον, που βρίσκεται σε αφθονία στη φύση, ανακυκλώνεται 100% και η χρήση του επιβαρύνει ελάχιστα το περιβάλλον. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια έναντι άλλων υλικών, όπου αυτό καθίσταται δυνατό. Ο χάλυβας διατηρεί τις ιδιότητες του αναλλοίωτες ακόμη και μετά από πολλούς κύκλους ανακύκλωσης. Τα τελευταία χρόνια η παραγωγή χάλυβα μέσω της ανακύκλωσης είναι φαινόμενο συνηθισμένο. Είναι χαρακτηριστικό ότι στην Γαλλία η παραγωγή του χάλυβα από την ανακύκλωση αγγίζει το 40%. Περισσότερη από τη μισή ποσότητα χάλυβα που παράγεται στην Ευρώπη και ποσοστό μεγαλύτερο από 40% της παγκόσμιας παραγωγής προέρχεται από ανακύκλωση.

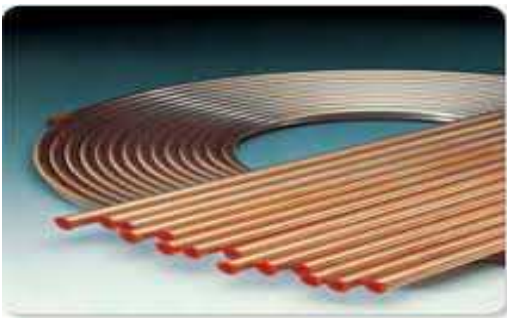
Όσον αφορά το χαλκό, είναι το πρώτο μέταλλο που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος και μία ολόκληρη περίοδος του πολιτισμού του χαρακτηρίστηκε ως εποχή του χαλκού. Σήμερα χρησιμοποιείται ευρύτατα είτε καθαρός, είτε αναμιγμένος με άλλα μέταλλα. Ο χαλκός δίνει δύο από τα πιο γνωστά κράματα, τον ορείχαλκο και τον μπρούντζο. Τον συναντάμε σε σύρματα ηλεκτρικών δικτύων, σε φύλλα επιστεγάσεως (για την κάλυψη στεγών μνημειακών κτισμάτων), σε σωλήνες μικρής διαμέτρου (εγκαταστάσεις αποχετεύσεων), αλλά και σε λωρίδες για την κάλυψη αρμών διαστολής.

Ο χαλκός είναι ανακυκλώσιμο υλικό, φιλικό προς το περιβάλλον και το κόστος για την ανακύκλωσή του είναι χαμηλό. Χάρη στις εξαιρετικές φυσικές του ιδιότητες και τα σημαντικά πλεονεκτήματα που διαθέτει, θεωρείται από τα ιδανικότερα υλικά στις αρχιτεκτονικές εφαρμογές με βασικότερη εφαρμογή του στην αρχιτεκτονική τις στέγες. Όλο και περισσότεροι κατασκευαστές δίνουν προτίμηση στους σωλήνες χαλκού και εξαρτήματα για την εγκατάσταση πόσιμου νερού.

Ο λόγος είναι ότι οι σωλήνες χαλκού δεν γίνονται εύθραυστοι με την ηλικία, εύφλεκτοι και δεν εκπέμπουν τοξικά αέρια κατά τη διάρκεια μιας πυρκαγιάς. Το νερό στους σωλήνες χαλκού κρατιέται καθαρό και υγιεινό και αναστέλλεται η ανάπτυξη των βακτηριδίων. Παρ'όλα αυτά υπάρχει περίπτωση άλατα χαλκού να εισέλθουν μέσω του δικτύου ύδρευσης στο πεπτικό σύστημα και να προκαλέσουν δυσφορία, ανωμαλίες ακόμη και φλεγμονές στον άνθρωπο.

Ο χαλκός μπορεί να ανακυκλώνεται συνεχώς χωρίς την παραμικρή απώλεια στις ιδιότητές του. Η ανακύκλωση χαλκού αποτρέπει την έκλυση επικίνδυνων αερίων (διοξείδιο του θείου, σκόνη) και εξοικονομεί περίπου 85% της απαιτούμενης ενέργειας (απαιτείται 3 φορές λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια και 2,5 φορές λιγότερη θερμική). Κάθε φορά που ανακυκλώνεται εξοικονομεί περίπου το 75% των εκπομπών CO₂ συμβάλλοντας σημαντικά στην παγκόσμια προσπάθεια για μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Το 2004, το 34% του χαλκού που χρησιμοποιήθηκε σε παγκόσμιο επίπεδο προήλθε από την ανακύκλωση (στην Ευρώπη, το μερίδιο αυτό ήταν 41%).

Είναι από τα ελάχιστα υλικά που δεν αποσυντίθενται, ενώ δεν αλλοιώνονται οι χημικές και οι φυσικές του ιδιότητες κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανακύκλωσης. Δεν υπάρχει καμία διαφορά μεταξύ του ανακυκλωμένου χαλκού και του χαλκού που παρήχθη από εξόρυξη.



Χαλκός



Χαλκοσωλήνες

Ο σίδηρος, είναι ένα από τα βασικά στοιχεία της ύλης και ανήκει στην κατηγορία των μετάλλων. Πρόκειται για ένα λευκό, ελατό και αγωγίμο, μεταλλικό χημικό στοιχείο, που μαγνητίζεται εύκολα και που διαβρώνεται πολύ γρήγορα (σκουριάζει). Είναι το πιο κοινό και σπουδαίο μέταλλο και τα κράματά του ειδικά το ατσάλι χρησιμοποιείται εκτεταμένα. Ο σίδηρος ήταν άγνωστος στους ανθρώπους στα βάθη της προϊστορίας. Αργότερα τον γνώρισαν βέβαια σαν μέταλλο, αλλά δεν ήξεραν την επεξεργασία του κι έτσι δεν μπορούσαν να κάνουν χρήση του σημαντικού αυτού μετάλλου. Μόνο στην τρίτη περίοδο της μεταλλικής εποχής της προϊστορίας ανακαλύφθηκε η χρήση του σιδήρου. Αυτό σήμαινε πραγματική επανάσταση για την εποχή εκείνη. Ο σίδηρος έγινε το κύριο υλικό, απ' το οποίο κατασκεύαζαν τα όπλα, τα εργαλεία και πολλά άλλα αντικείμενα της καθημερινής ζωής. Πρώτα έγινε γνωστό στην Ανατολή, το 3.000 π.Χ. στους Χετταίους. Στην Ελλάδα έγινε γνωστή η επεξεργασία του σιδήρου το 12ο αι. π.Χ.

Η εποχή αυτή, που ο άνθρωπος έβγαλε τον σίδηρο από τα ορυκτά και τον χρησιμοποίησε, λέγεται εποχή του σιδήρου. Ακόμη και σήμερα μπορούμε να πούμε ότι διανύουμε την εποχή αυτή, γιατί ο σίδηρος παραμένει βασικό υλικό, από όπου κατασκευάζονται τα όπλα κι άλλα χρήσιμα αντικείμενα. Ο σίδηρος είναι ένα από τα πιο ανθεκτικά και σκληρά μέταλλα και έχει πλήθος εφαρμογών σήμερα. Μεταξύ των βαρέων μετάλλων είναι το πιο διαδεδομένο και άφθονο στο γήινο φλοιό. Στη φύση σπάνια βρίσκεται ελεύθερος. Συνήθως είναι ενωμένος με διάφορα άλλα στοιχεία (οξυγόνο, υδρογόνο, άνθρακας, θείο).

Τα σημαντικότερα ορυκτά του σιδήρου είναι:

- Ο μαγνητίτης
- Ο αιματίτης
- Ο λειμωνίτης
- Ο σιδηρίτης
- Ο χαμοσίτης
- Ο σιδηροπυρίτης

Τα κράματα από σίδηρο διακρίνονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- Χυτοσίδηρος (κράμα σιδήρου-άνθρακα με άνθρακα 1,7-6%)
- Ανθρακούχος χάλυβας (κράμα σιδήρου-άνθρακα με άνθρακα <1,7%)
- Κραματούχος χάλυβας (χάλυβας, νικέλιο, χαλκός, χρώμιο, μαγγάνιο)

Ο σίδηρος είναι χημικό στοιχείο, ενώ αυτό που αποκαλούμε «σίδηρο» είναι το υλικό που έχει πλήρη απουσία άνθρακα. Με βάση τα παραπάνω, είναι σαφές ότι ο τεχνικός όρος «σίδηρο» δεν θα έπρεπε να υπάρχει στην αγορά των υλικών. Θα έπρεπε να υπάρχει μόνο ο όρος χάλυβας. Όμως αυτοί οι δύο όροι συνυπάρχουν και χρησιμοποιούνται ευρέως μεταξύ των τεχνικών. Ο ανθρακούχος χάλυβας είναι το πλέον σημαντικό υλικό στην τεχνολογία των συγκολλήσεων. Μία κρίσιμη θερμοκρασία για όλους τους ανθρακούχους χάλυβες είναι οι 900 °C. Στη θερμοκρασία αυτή ο φερρίτης λαμβάνει μία άλλη κρυσταλλική μορφή που ονομάζεται ωστενίτης, η οποία διατηρείται μέχρι τους 1530 °C, όπου αρχίζει η τήξη. Ο λόγος ύπαρξης των κραματούχων χάλυβων βρίσκεται στο ότι βελτιώνουν σημαντικά τις μηχανικές ιδιότητες του χάλυβα, δηλαδή τη σκληρότητα, τη μηχανική αντοχή και την ελαστικότητα.

Η εξέλιξη της χρήσης του σιδήρου ως δομικό υλικό είναι ραγδαία. Τα τελευταία 200 χρόνια ο σίδηρος μετατράπηκε από υλικό δευτερεύουσας σημασίας σε ένα από τα πιο χρήσιμα δομικά υλικά. Ξεκινώντας σαν υποκατάστατο των παραδοσιακών δομικών υλικών, όπως η πέτρα και το ξύλο, ο σίδηρος και ο χάλυβας απέκτησαν σταδιακά τη δική τους κατασκευαστική και αρχιτεκτονική εφαρμογή. Ένα από τα πρώτα παραδείγματα χρήσης του σιδήρου στην αρχιτεκτονική βρίσκεται στην ανατολική πρόσοψη του μουσείου του Λούβρου στο Παρίσι. Η πρώτη χρήση αυτού ως κύριου δομικού υλικού, γίνεται αρχικά υπό τη μορφή του χυτοσίδηρου για την κατασκευή της πρώτης στον κόσμο σιδηράς γέφυρας, ανοίγματος 33m, στην Αγγλία. Μεταξύ των ετών 1780-1820 κατασκευάστηκαν από χυτοσίδηρο αρκετές γέφυρες κυρίως με αψιδωτή μορφή αλλά και άλλες δομικές κατασκευές. Η αστοχία όμως, εφελκυσόμενων μελών με ψαθυρά θραύση, η οποία είχε ως αποτέλεσμα την κατάρρευση γεφυρών από χυτοσίδηρο, με πάρα πολλά ανθρώπινα θύματα, περιόρισε τη χρήση του χυτοσίδηρου μόνο σε θλιβόμενα μέλη (π.χ. υποστυλώματα).

Για τη αντιμετώπιση των προβλημάτων μεταφοράς, προκύπτει η ανάγκη χρήσης όσο το δυνατόν ελαφρότερων προκατασκευασμένων στοιχείων, με δυνατότητα απλής συναρμολόγησης. Οι ανωτέρω λόγοι δημιούργησαν τη βάση για την επέκταση της χρήσης των χαλύβδινων και σύμμικτων κατασκευών, πέραν των κλασσικών πεδίων και χωρών εφαρμογής τους. Πράγματι, πλην των παραδοσιακών εφαρμογών σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις, βιομηχανικά κτίρια, στεγάσεις μεγάλων χώρων, πύργους, ιστούς κλπ., η μεταλλική κατασκευή εισήλθε δυναμικά στο χώρο των κτιρίων, κατακτώντας ένα μεγάλο ποσοστό της αγοράς. Αυτό συνέβη όχι μόνο εκεί όπου παραδοσιακά ο χάλυβας ήταν ήδη το κυρίαρχο δομικό υλικό αλλά και σε άλλες χώρες, όπως στην Ευρώπη ή τη ΝΑ Ασία, όπου, ιδιαίτερα στα κτίρια γραφείων, η μεταλλική κατασκευή κατέστη συχνά η δημοφιλέστερη λύση.



Σιδερένια γέφυρα

Η ανάκτηση του σιδήρου από τα απορρίμματα και η ανακύκλωσή του έχει ζωτική σημασία για τη διατήρηση των αποθεμάτων του πλανήτη μας γι' αυτό και από τις αρχές του 20ου αιώνα έχει δημιουργηθεί ένα ολόκληρος βιομηχανικός κλάδος γι' αυτόν ειδικά το σκοπό. Πρόκειται για τον κλάδο του σκραπ που εφοδιάζει τη χαλυβουργία με πρώτη ύλη. Το σκραπ, τα παλιοσίδερα δηλαδή που συγκεντρώνονται, ταξινομούνται και γίνονται αντικείμενο επεξεργασίας πριν διανεμηθούν χονδρικά στη χαλυβουργία και στα χυτήρια για ανακύκλωση. Οι σύγχρονα εξοπλισμένες βιομηχανίες σκραπ διαθέτουν υδραυλικά ψαλίδια, μεταλλοθραύστες και πολτοποιητές που σπάνε, κόβουν, κομματιάζουν και τελικά μετατρέπουν τα μέταλλα σε «μπάλες» πριν τα επιστρέψουν στη χαλυβουργία.

3.1.2 ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ

Το καθαρό αλουμίνιο, επιστημονικώς αργίλιο, είναι στοιχείο της κατηγορίας των μετάλλων. Είναι το πιο άφθονο μέταλλο στο φλοιό της γης. Οι ιδιότητες που κάνουν το αλουμίνιο τόσο σημαντικό για την βιομηχανία, είναι το χαμηλό του ειδικό βάρος, η υψηλή αντοχή του σε μηχανικές καταπονήσεις και η εξαιρετική αντοχή του στη διάβρωση. Στη φύση βρίσκεται πάντα ενωμένο με άλλα στοιχεία. Οι ενώσεις του με το οξυγόνο είναι οι περισσότερο συνηθισμένες. Το καθαρό αλουμίνιο είναι αρκετά μαλακό και όλκιμο. Με την προσθήκη σιδήρου, χαλκού και άλλων κραματικών στοιχείων βελτιώνονται κατά πολύ οι μηχανικές του ιδιότητες. Το αλουμίνιο υφίσταται εύκολα κατεργασία με χύτευση και με αφαίρεση υλικού. Παρουσιάζει, επίσης, πολύ καλή θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα.

Η βιομηχανική παραγωγή του αλουμινίου ξεκίνησε το 1886 μετά την ανακάλυψη της ηλεκτρολυτικής διαδικασίας παραγωγής του. Κατάφερε μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα, να κατακτήσει την αγορά και να χαρακτηρίζεται ως το «υλικό των θαυμάτων» στην δόμηση. Τα κράματα του αλουμινίου μπορούν να αντικαταστήσουν το σίδηρο, το χάλυβα, το χαλκό και τον ψευδάργυρο σε πολλές εφαρμογές. Το αλουμίνιο υπερτερεί του σιδήρου και του χάλυβα στην αντοχή στη διάβρωση και απέναντι στο χαλκό στην κατασκευή ηλεκτρικών καλωδίων. Υστερεί όμως αυτών των υλικών στο γεγονός ότι είναι λιγότερο σκληρό, καταστρέφεται γρήγορα σε υψηλές θερμοκρασίες και παρουσιάζει μικρότερη αντοχή σε εφελκυσμό και πίεση.

Το αλουμίνιο και τα κράματά του χρησιμοποιήθηκαν αρχικά σε εφαρμογές, όπου οι ιδιότητές του το έκαναν αναντικατάστατο (στην αεροναυπηγική στα Zeppelin), όμως πολύ σύντομα η χρήση του επεκτάθηκε σε πλήθος άλλου τύπου εφαρμογών, όπως στην αρχιτεκτονική, στα κουφώματα, στα μέσα μεταφορών, στη ναυπηγική, στην αυτοκινητοβιομηχανία κ.α. Παράλληλα, τη δεκαετία του 1950, τα κράματα αλουμινίου άρχισαν να εμφανίζονται στην ανέγερση φερόντων οργανισμών σε κατασκευές ως εναλλακτική λύση στην κατασκευή κτιρίων που μέχρι τότε κατασκευάζονταν αποκλειστικά από δομικό χάλυβα.

Η παντελής όμως έλλειψη σχετικών προδιαγραφών, συστάσεων σχεδιασμού και κανονισμών κατά τη διάρκεια της πρώτης αυτής περιόδου, περιόρισε το εύρος αυτού του είδους εφαρμογών του αλουμινίου καθώς έκανε τον σχεδιασμό των κτιρίων από αλουμίνιο μια επίπονη και αμφίβολης ποιότητας εργασία τόσο για τους μελετητές, όπως και για τις υπηρεσίες ελέγχου.

Το αλουμίνιο σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως για την παραγωγή κουφωμάτων και πετασμάτων, όπου τα χαρακτηριστικά του αλουμινίου δίνουν απεριόριστη δυνατότητα εφαρμογών, διαστάσεων και μορφολογίας. Τα στοιχεία είναι ελαφρά και δεν καταπονούν με φορτία την οικοδομή, χωρίς να στερούνται αντοχής και αποκτούν άψογο φινίρισμα. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι τα κουφώματα αλουμινίου, σε συνδυασμό και με την χρήση κατάλληλων υαλοπινάκων έχουν μεγάλη συμβολή στην εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια. Παράλληλα, το αλουμίνιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις χειρολαβές θύρων και παραθύρων, σε πόμολα και άλλα μικροαντικείμενα, στις επικαλύψεις στεγών, στην κατασκευή διαχωριστικών, καθώς και σε σύρματα διαφόρων διαμέτρων έναντι του χαλκού που είναι ακριβότερος.



Κουφώματα αλουμινίου



Κουφώματα αλουμινίου

Το αλουμίνιο υπό μορφή σκόνης χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την κατασκευή χρωμάτων. Επιπλέον εφαρμογές του αλουμινίου αποτελούν τα κιγκλιδώματα, οι ψευδοροφές, τα υαλοπετάσματα και τα συστήματα ηλιοπροστασίας. Στην Ελλάδα λειτουργεί εργοστάσιο παραγωγής αλουμινίου, που εξάγει στο εξωτερικό σημαντικές ποσότητες. Σύμφωνα με στοιχεία, τα κουφώματα αλουμινίου κατέχουν το 74% της αγοράς, τα ξύλινα το 15% και τα συνθετικά το 11%.

Το αλουμίνιο είναι ένα υλικό το οποίο δεν αλλοιώνεται και η διάρκεια ζωής του είναι ουσιαστικά απεριόριστη. Είναι ανθεκτικό, μη τοξικό και δεν ρυπαίνει το περιβάλλον. Βρίσκει εφαρμογή τόσο στις περιπτώσεις κατασκευής μοντέρνων κτιρίων, όσο και στις περιπτώσεις ανακαίνισης ή συντήρησης παλαιών κτιρίων με ιστορική και αρχιτεκτονική αξία. Όντας ανακυκλώσιμο, το αλουμίνιο δεν καταναλώνεται αλλά χρησιμοποιείται ξανά και ξανά, εντάσσοντας τον κύκλο ζωής του στην λογική της βιώσιμης ανάπτυξης. Αν και η παραγωγή αλουμινίου πρωτογενούς χύτευσης καταναλώνει μεγάλη ποσότητα ηλεκτρισμού, η παραγωγή ανακυκλούμενου αλουμινίου καταναλώνει μόνο το 5% της αρχικής απαιτούμενης ενέργειας. Η συμβολή του στην μείωση των εκπομπών καυσαερίων, στην εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας του έχει χαρίσει τον τίτλο του «πράσινου» μετάλλου.



Το σημαντικότερο πρόβλημα του αλουμινίου έχει σχέση με την εξαιρετικά μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτεί η παραγωγή του από το βωξίτη. Η εξόρυξη και η κατεργασία του βωξίτη προκαλούν τοπική ρύπανση του αέρα και των νερών και αλλοίωση του τοπίου. Η πολύπλοκη διαδικασία ηλεκτρόλυσης που ακολουθείται για την παραγωγή του αλουμινίου δημιουργεί τοξικά απόβλητα μεταξύ των οποίων είναι και η κόκκινη λάσπη. Το 1/3 αυτής χρησιμοποιείται στις τσιμεντοβιομηχανίες και το υπόλοιπο επί χρόνια ρυπαίνει τη θάλασσα και στοιβάζεται στην άκρη του εργοστασίου. Ο βωξίτης είναι ορυκτό που θα εξαντληθεί μέχρι το 2050, ενώ η εξόρυξή του προκαλεί τεράστια καταστροφή στο περιβάλλον. Το ποσοστό ανακύκλωσης αλουμινίου στη χώρα μας αγγίζει το 25%. Το ανακυκλωμένο αλουμίνιο χρησιμοποιείται σε πόρτες, παράθυρα, προσόψεις, σκάλες, κάγκελα, ψευδοροφές, σκαλωσιές, γέφυρες κ.λ.π.

3.2 ΤΣΙΜΕΝΤΟ

Το τσιμέντο ή σκυροκονίαμα, είναι ένα υδραυλικό συνδετικό κονίαμα. Δηλαδή είναι ένα λεπτά διαμερισμένο ανόργανο υλικό (σκόνη), που σε ανάμειξη με νερό σχηματίζει μια πάστα η οποία πήζει και σκληραίνει μέσω αντιδράσεων και διεργασιών ενυδάτωσης και μετά την σκλήρυνση επανακτά την αντοχή και την σταθερότητα ακόμα και μέσα στο νερό. Παράγεται μέσω θέρμανσης και μετά άλεσης μίγματος ασβεστόλιθου και αργίλου. Από αυτή τη χημική διεργασία «ασβεστοποίησης» παράγεται το κλίνκερ. Η ποσότητα του κλίνκερ στο τσιμέντο μπορεί να μειωθεί προσθέτοντας εναλλακτικά υλικά, τα οποία ονομάζονται πρόσθετα τσιμέντου. Αυτά δεν υποβαθμίζουν τις ιδιότητες του τελικού προϊόντος. Τα πρόσθετα τσιμέντου μπορεί να είναι φυσικής προέλευσης, όπως ο ασβεστόλιθος και η ποζολάνη, ή βιομηχανικής προέλευσης, όπως τα απόβλητα προϊόντα άλλων βιομηχανιών και συγκεκριμένα, η ιπτάμενη τέφρα από μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού με καύση άνθρακα ή η σκωρία από υψικαμίλους της χαλυβουργίας.

Αν ο ασβεστόλιθος και η άργιλος βρεθούν μαζί στη φύση, όπως στην περίπτωση του μαρμάρου, τότε το τσιμέντο λέγεται φυσικό, ενώ αν ενωθούν και αναμειχθούν από τον άνθρωπο τότε το τσιμέντο λέγεται τεχνητό. Το φυσικό τσιμέντο έχει ποικίλη σύνθεση και συναντάται σπάνια. Το τσιμέντο σε συνδυασμό με άμμο και αδρανή μετατρέπεται σε πολύ σκληρό και ανθεκτικό κονίαμα ή σκυρόδεμα. Στην αρχαιότητα το τσιμέντο χρησιμοποιούταν από τους αρχαίους Αιγύπτιους, Έλληνες και Βαβυλώνιους. Πρωτοχρησιμοποιήθηκε, όμως, στην αρχαία Ρώμη, αλλά η ιδανική σύνθεσή του εξελίχθηκε το 19^ο αιώνα. Μόλις προσδιορίστηκε, εξαπλώθηκε γρήγορα η πρακτική έγχυσης του «σκυροδέματος από τσιμέντο» σε καλούπια. Στο τσιμέντο προστέθηκαν άμμος και χαλίκια και άρχισε να καλουπώνεται, ώστε να μιμείται τη φυσική πέτρα και το λαξευτό. Το πρώτο που δημιουργήθηκε ήταν το λευκό τσιμέντο, στο οποίο χρησιμοποιείται καολίνη αντί της αργίλου. Αυτό το τσιμέντο προσφέρει την ίδια αντοχή με ένα αντίστοιχο φαιό τσιμέντο, αλλά έχει καλύτερα αισθητικά χαρακτηριστικά.

Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι όσο περισσότερο τσιμέντο περιέχεται στην μονάδα όγκου του σκυροδέματος, τόσο μεγαλύτερη αντοχή εμφανίζει το σκυροδέμα. Φυσικά η αύξηση αυτής της αντοχής δεν είναι απεριόριστη, αλλά σταματά στην αντοχή του λιγότερο ανθεκτικού υλικού του σκυροδέματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι η τσιμεντόπαστα είναι η πηγή ανεπιθύμητων φαινομένων (ερπυσμός, συστολή ξήρανσης, μικρορηγματώση, χημική επίδραση διαβρωτικών παραγόντων), που δρουν αρνητικά στην ανθεκτικότητα του σκυροδέματος. Γι'αυτό είναι προτιμότερο η ποσότητα του τσιμέντου να κρατιέται σε χαμηλές τιμές. Η αντοχή του σκυροδέματος εξαρτάται και από την κατηγορία αντοχής του τσιμέντου. Το οικονομικό κριτήριο είναι εκείνο που καθορίζει ποιος συνδυασμός ποιότητας τσιμέντου και λόγου νερού προς τσιμέντο θα επιλεγεί για την παρασκευή του σκυροδέματος.

Το τσιμέντο από άποψη σύνθεσης διακρίνεται σε:

- Τύπος I (Τσιμέντο Portland) Χαρακτηρίζονται τα τσιμέντα που προέρχονται από την άλεση του κλίνκερ με προσθήκη γύψου 2-3% και filler<3% κ.β.
- Τύπος II (Τσιμέντο Portland με ποζολάνες) Χαρακτηρίζονται τα τσιμέντα που περιέχουν ποζολάνες. Το αδιάλυτο υπόλειμμα ανέρχεται σε ποσοστό 20% κ.β.
- Τύπος III (Ποζολανικά τσιμέντα Portland) Περιέχουν ποζολάνη σε ποσοστό μεγαλύτερο από εκείνα του τύπου II. Το αδιάλυτο υπόλειμμα ανέρχεται σε ποσοστό 20-40%. Παρουσιάζουν χαμηλότερη θερμότητα ενυδάτωσης και ενδείκνυνται σε ογκώδη έργα
- Τύπος IV (Τσιμέντο Portland ανθεκτικό στα θειικά άλατα) Δεν περιέχουν ποζολάνες αλλά το αργιλικό τριασβέστιο πρέπει να είναι μικρότερο του 3,5%

Από άποψη αντοχής το τσιμέντο διακρίνεται σε:

- Κατηγορία 35 (με αντοχή σε θλίψη 28ημερών από 25-45 Mpa)
- Κατηγορία 45 (με αντοχή σε θλίψη 28ημερών από 35-55 Mpa)
- Κατηγορία 55 (με αντοχή σε θλίψη 28ημερών άνω των 45 Mpa)

Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται κυρίως τσιμέντο τύπου Portland και η ονομασία του οφείλεται στο γεγονός ότι έχει το χρώμα των εδαφών της περιοχής Portland της Αγγλίας. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα τσιμέντα αυτού του τύπου δεν ικανοποιούν τις κατασκευαστικές ανάγκες, γι' αυτό πολλές φορές στη θέση τους χρησιμοποιούνται τσιμέντα ειδικών τύπων. Μία τέτοια κατηγορία αποτελούν τα διογκούμενα τσιμέντα. Αυτά διογκώνονται κατά την ενυδάτωση μετά την πήξη και παρασκευάζονται με κατάλληλη τροποποίηση της σύνθεσης του κλίνκερ. Όταν η διόγκωση είναι τέτοια ώστε οι τάσεις που αναπτύσσονται είναι 0.2-0.7 MPa, χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της συστολής ξήρανσης, ενώ για τάσεις μεγαλύτερες, χρησιμοποιούνται για την παρασκευή χημικά προεντεταμένων στοιχείων. Βασικό μειονέκτημα τους είναι η μικρή ανθεκτικότητα και η γρήγορη πήξη τους.



Ένας άλλος τύπος τσιμέντου είναι τα ταχείας πήξεως. Χρησιμοποιούνται σε επισκευές που πρέπει να γίνουν ταχύτατα. Οφείλουν τη γρήγορη πήξη τους στο συνδυασμό τσιμέντου Portland με αργλικό τσιμέντο. Όμως μειονεκτούν ως προς την αντοχή και την ανθεκτικότητα σε διάρκεια. Παράλληλα, τα λευκά τσιμέντα βρίσκουν εφαρμογή όπου το επιβάλλει η αισθητική. Παρασκευάζεται από την άλεση κλίνκερ με μειωμένη περιεκτικότητα σε στοιχεία σιδήρου. Κοστίζει παραπάνω από το κοινό τσιμέντο, διότι παρασκευάζεται σε μύλους ειδικών προδιαγραφών. Με την προσθήκη χρωστικών ουσιών δημιουργείται έγχρωμο τσιμέντο.

Τέλος, το αργλικό τσιμέντο είναι ένας τύπος τσιμέντου με γρήγορη ανάπτυξη αντοχής και και εξαιρετική αντοχή στην επίδραση θεικών.

Κύριο μειονέκτημα του είναι η σταδιακή μείωση της αντοχής με το χρόνο και γι' αυτό πρέπει να αποφεύγεται σε δομικά έργα. Η χρήση του περιορίζεται στην κατασκευή έγχυτων κλιβάνων.

Σήμερα, στη χώρα μας, λειτουργούν 5 μεγάλα συγκροτήματα εργοστασίων τσιμέντου. Το τσιμέντο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή τσιμεντοκονιαμάτων ή σκυροδεμάτων, πρέπει πριν από οποιαδήποτε εργασία να υποστεί ορισμένες δοκιμασίες, για να προσδιοριστεί ο βαθμός που κατέχει τις αναφερθείσες ιδιότητες και συνεπώς αν είναι κατάλληλο για το σκοπό που προορίζεται. Σήμερα, το τσιμέντο αποτελεί απαραίτητη πρώτη ύλη και χρησιμοποιείται για την κατασκευή κτηρίων, μνημείων, αποχετευτικών αγωγών, γεφυρών κ.α.

Το τσιμέντο χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή κονιαμάτων και σκυροδεμάτων. Όταν αναμιχθεί με άμμο και νερό παρασκευάζονται τα τσιμεντοκονιάματα, ενώ όταν αναμιχθεί με άμμο, σκύρα και νερό παρασκευάζονται τα τσιμεντοσκυροδέματα. Επίσης, χρησιμοποιείται για ενίσχυση ασβεστοκονιαμάτων και γυψοκονιαμάτων. Με βάση τα τσιμεντοκονιάματα και τα τσιμεντοσκυροδέματα κατασκευάζεται πλήθος άλλων υλικών, τα οποία τείνουν να αντικαταστήσουν τους φυσικούς λίθους και τα αργλικά προϊόντα. Αυτό γίνεται γιατί παρουσιάζουν καλύτερες ιδιότητες για δομικές χρήσεις και χαμηλότερη τιμή. Τέτοια υλικά είναι οι τσιμεντόπλινθοι, οι τσιμεντόλιθοι, οι κισσηρόλιθοι, τσιμεντοσωλήνες, τσιμεντόφυλλα και άλλα παρόμοια υλικά.



Τσιμεντοσωλήνες

Το σκυρόδεμα, είναι ένα βιώσιμο οικοδομικό υλικό που έχει πολύ μικρή επίπτωση στο περιβάλλον σε σύγκριση με άλλα οικοδομικά υλικά. Το τσιμέντο, αποτελεί ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του σκυροδέματος. Η ισχυρή πρόσφυση του τσιμέντου με τον χάλυβα, η προστασία στην οξείδωση που παρέχει σε αυτόν, η σύγχρονη αντοχή σε θλιπτικές και εφελκυστικές δυνάμεις του οπλισμένου σκυροδέματος, το έκαναν το περισσότερο χρησιμοποιούμενο υλικό σήμερα. Ο πολτός του τσιμέντου που δεν έχει αναμιχθεί με άμμο χρησιμοποιείται σε περιορισμένη κλίμακα και κυρίως για τη στεγανοποίηση ορισμένων κατασκευών. Με πολύ πυκνό καλύπτονται οι αρμοί πλακόστρωτων δαπέδων ή ταρατσών ή λιθοδομών. Με αραιό πολύ γίνεται η επάλειψη ταρατσών ή άλλων επιφανειών.

Οι τσιμεντοσανίδες ανήκουν στην γκάμα των δομικών υλικών ξηράς δόμησης με βασικό συστατικό τους το τσιμέντο τύπου Portland. Πρόκειται για δομικό υλικό εξαιρετικής αντοχής, σταθερότητας και ανθυγρότητας. Το υλικό της τσιμεντοσανίδας θεωρείται άκαυστο και δεν περιέχει οργανικά πρόσμικτα όπως ξύλο ή χαρτί που είναι ευαίσθητα σε συνθήκες υγρασίας και μπορούν να οδηγήσουν στο σάπισμα ή φούσκωμα του υλικού. Παρουσιάζουν εξαιρετική ηχομόνωση, θερμομόνωση και πυροπροστασία. Είναι το ιδανικό υλικό για εξωτερικές τοιχοποιίες, για εσωτερικές τοιχοποιίες σε υγρούς χώρους, επενδύσεις, ανακαινίσεις και θερμομονώσεις προσόψεων, σήραγγες και κάθε άλλου είδους έργα.



Τοιχοποιία με τσιμεντοσανίδες



Επένδυση με τσιμεντοσανίδες

Το τσιμέντο είναι η κύρια συνιστώσα για την παρασκευή σκυροδέματος. Για να παραχθεί το τσιμέντο, τα αδρανή υλικά αναμειγνύονται σε κλιβάνους που θερμαίνονται μέχρι 1500°C. Η παρασκευή του τσιμέντου είναι μια διαδικασία ρυπογόνος και απαιτεί μεγάλο κόστος και απώλεια σε ενέργεια. Σύμφωνα με τον ετήσιο απολογισμό ενέργειας και περιβάλλοντος, η βιομηχανία παραγωγής τσιμέντου είναι υπεύθυνη για το 5% της παγκόσμιας εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα. Έτσι, μηχανικοί του Drexel University ανέπτυξαν μια «πράσινη» ποικιλία του τσιμέντου Πόρτλαντ. Η εν λόγω μέθοδος παραγωγής συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 97% και στον περιορισμό του κόστους κατά 40% σε σύγκριση με την παραγωγή του συμβατικού τσιμέντου Πόρτλαντ. Πρόκειται για μια παραλλαγή αλκαλικάς ενεργοποιημένου τσιμέντου, το οποίο προέρχεται από τη μείξη ενός υποπροϊόντος (σκωρία με ασβεστόλιθο) και δεν απαιτεί θέρμανση για την παραγωγή του. Το τσιμέντο αυτό αποτελείται σε ποσοστό 68% από μη πυρακτωμένο ασβεστόλιθο.

Ένα άλλο «πράσινο» τσιμέντο είναι και της υψικαμίνου CEM III. Πρόκειται για ένα υλικό, περισσότερο φιλικό προς το περιβάλλον σε σχέση με το συνηθισμένο τσιμέντο. Το τσιμέντο υψικαμίνου αποτελεί βιώσιμο κατασκευαστικό υλικό παγκόσμιας χρήσης, όχι μόνο λόγω των εξαιρετικών τεχνικών ιδιοτήτων του, αλλά και λόγω του γεγονότος ότι αποτελεί ένα περιβαλλοντικά ευαίσθητο προϊόν.

Το σημαντικότερο μειονέκτημα στο τσιμέντο εντοπίζεται σε ορισμένα συστατικά ή προσμείξεις που το καθιστούν βλαβερό για τον ανθρώπινο οργανισμό. Αρχικά το αμιαντοτσιμέντο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται γιατί ο αμίαντος ανήκει εξακριβωμένα στα καρκινογόνα υλικά, αλλά και η πτητική τέφρα σύμφωνα με μελέτες έχει ραδιενέργεια.



3.3 ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Κονιάματα είναι τα δομικά υλικά που παρασκευάζονται από συνδετικά μέσα (κονίες), άμμο και νερο, με δυνατότητα προσθήκης βελτιωτικών ορισμένων ιδιοτήτων και χρησιμοποιούνται στις οικοδομές για τη σύνδεση-συγκόλληση των οικοδομικών υλικών (πέτρες, τούβλα κ.λπ.). Το απλούστερο κονίαμα είναι η λάσπη των οικοδομών που χρησιμοποιείται στην τοιχοποιία. Όταν εκτεθεί στον ήλιο, εξατμίζεται το νερό που περιέχει και στερεοποιείται αυτή η μάζα που ονομάζεται πηλοκονία. Με την πάροδο του χρόνου ανακαλύφθηκαν ισχυρότερες συνδετικές ύλες π.χ. ασβέστης, τα ασφαλικά υλικά, το τσιμέντο. Αυτές οι ύλες διατηρούν τη συγκολλητική τους ιδιότητα κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες.

Τα κονιάματα χωρίζονται σε:

- Υδατοπαγή (αυτά που σκληραίνουν με την επίδραση του νερού π.χ. τσιμέντο)
- Αεροπαγή (αυτά που σκληραίνουν με την επίδραση του αέρα π.χ. λάσπη)

Τα κονιάματα χρησιμοποιούνται με τρεις τρόπους. Ο βασικότερος είναι ως συγκολλητικό υλικό μεταξύ των δομικών στοιχείων στην τοιχοποιία. Κατά τη δόμηση παρεμβάλλονται ανάμεσα στους αρμούς και έτσι γεμίζουν τα κενά μεταξύ των λίθων και των οπτοπλίνθων. Δημιουργούν οριζόντιες επίπεδες επιφάνειες και υποβοηθούν τη στήριξη των υπερκείμενων λίθων. Με αυτόν τον τρόπο η κατασκευή γίνεται πιο συμπαγής και πιο σταθερή. Παρ'όλα αυτά, οι τοίχοι με κονίαμα μειονεκτούν σε σύγκριση με τους λαξευτούς, γιατί παρουσιάζουν μικρότερη αντοχή στα κατακόρυφα φορτία, επειδή η αντοχή τους εξαρτάται από την αντοχή του κονιάματος και όχι των λίθων. Η αντοχή του πιο ισχυρού κονιάματος, είναι πολύ μικρότερη από αυτή ενός κοινού ασβεστόλιθου. Η εφαρμογή των κονιαμάτων τοιχοποιίας πρέπει να αποφεύγεται σε συνθήκες παγετού ή καύσωνα.

Μία ακόμα χρήση των κονιαμάτων είναι και ως καλυπτικά και μονωτικά υλικά. Τα επίχρισματα (σοβάδες) είναι δομικά στοιχεία αποτελούμενα κυρίως από στρώσεις κονιάματος, που χρησιμοποιούνται για την επικάλυψη τοίχων και οροφών. Η χρήση τους είναι είτε ως επιπεδωτικής στρώσης για αισθητικούς λόγους, είτε ως προστατευτικού στρώματος έναντι της υγρασίας, του ψύχους, του θορύβου και της φωτιάς. Για την καλύτερη εμφάνιση των επιφανειών των τοίχων, στύλων και οροφών, χρησιμοποιείται λεπτό στρώμα κονιάματος. Αν οι επιφάνειες αυτές είναι εξωτερικές, τότε εκτελεί και προστατευτικό έργο απέναντι στους εξωτερικούς παράγοντες. Ορισμένα είδη κονιαμάτων χρησιμοποιούνται για τη στεγανοποίηση ειδικών έργων. Οι αρμοί των πλακών καλύπτονται με κονίαμα για να παρεμποδίσουν τη διέλευση νερού ή άλλων υγρών. Ειδικά κονιάματα χρησιμοποιούνται για θερμομόνωση, ηχομόνωση αλλά και προστασία απέναντι στη φωτιά και την τριβή. Επιπλέον, τα κονιάματα βρίσκουν εφαρμογή στην κατασκευή τεχνητών λίθων όπως τούβλα, τσιμεντόλιθοι κ.α. Συγκεκριμένα ανάλογα με τη χρήση τους διακρίνονται σε :

- Κονιάματα τοιχοποιίας
- Κονιάματα επίχρισμάτων
- Κονιάματα δαπέδων
- Επισκευαστικά αρμοκονιάματα
- Στεγανωτικά
- Θερμομονωτικά
- Πυρίμαχα



Επίχρισμα (σοβάς)

Τα συνδετικά μέσα των κονιαμάτων, δηλαδή οι κονίες, συνήθως είναι τσιμέντο τύπου CEM I, CEM II ΚΑΙ CEM IV, ασβέστης ή υδράσβεστος, γύψος, ρητίνες ή μαγνησιούχα συνδετικά. Οι κονίες χρησιμοποιούνται μόνες τους ή σε συνδυασμό μεταξύ τους. Εκτός της άμμου μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ελαφρά αδρανή όπως διογκωμένη άργιλος, ελαφρόπετρα, περλίτης, κεραμικά θραύσματα κ.α.

Ανάλογα με τη σύνθεσή τους διακρίνονται σε :

- Πηλοκονιάματα
- Ασβεστοκονιάματα
- Τσιμεντοκονιάματα
- Ασβεστοτσιμεντοκονιάματα
- Γυψοκονιάματα
- Ασβεστογυψοκονιάματα
- Μαρμαροκονιάματα
- Κονιάματα ρητινών

Τα πηλοκονιάματα είναι μίγμα πηλοκονίας, άμμου και νερού. Τα υλικά αυτά βρίσκονται άφθονα στη φύση και είναι το πρώτο κονίαμα που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος. Αν αφαιρέσουμε ή προσθέσουμε άμμο, το πηλοκονίαμα γίνεται πιο παχύ ή πιο αδύνατο. Είναι απαραίτητος ο καθαρισμός της πρώτης ύλης από τα επιφανειακά χρώματα και τους λίθους. Το μειονέκτημά του είναι ότι γίνεται πάλι πολτός όταν βραχεί ξανά. Παρέχει θερμομόνωση και διευκολύνει τον αερισμό των τοίχων αλλά δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξωτερικές εργασίες. Σήμερα, το πηλοκονίαμα, βρίσκει εφαρμογή στην κατασκευή τούβλων ή άλλων κεραμευτικών προϊόντων, καθώς και σε δευτερεύουσες κατασκευές.

Το ασβεστοκονίαμα είναι μίγμα άμμου, υδρασβέστη και νερού. Η άμμος είναι συνήθως ασβεστολιθικής ή δολομιτικής προέλευσης και δίνει ισχυρό ασβεστοκονίαμα. Οσον αφορά τον υδρασβέστη, πρέπει να έχει υποστεί πλήρες σβήσιμο και φύραση πριν τη χρησιμοποίησή του, διότι αλλιώς όταν το κονίαμα θα έχει ενσωματωθεί στο έργο, θα δημιουργηθούν φουσκώματα με συνέπεια να καταστραφεί. Η ανάμειξη γίνεται με φτυάρι ή τσάπα ή αναμικτήρα. Η αντοχή του ασβεστοκονιάματος στις εξωτερικές επιρροές είναι μικρότερη από την αντοχή των άλλων κονιαμάτων.

Γι' αυτό σε εξωτερικές επιφάνειες, πρέπει να ενισχύεται είτε με τσιμέντο είτε με άλλες ενισχυτικές ουσίες. Χρησιμοποιείται ευρέως στην Ελλάδα ως συνδετικό και ως καλυπτικό υλικό. Σε πολλές περιπτώσεις, για να βελτιωθεί η ποιότητα του αναμιγνύεται με διάφορα άλλα υλικά όπως γύψο ή μαρμαρόσκονη και έτσι προκύπτουν ασβεστογυψοκονιάματα, μαρμαροκονιάματα κ.λ.π.

Τα τσιμεντοκονιάματα είναι μίγμα άμμου, τσιμέντου και νερού. Η δραστική συγκολλητική ύλη είναι το τσιμέντο και η άμμος αποτελεί αδρανή ύλη που συμβάλλει στη βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων του τσιμέντου. Το τσιμέντο έχει την ικανότητα να σκληραίνει μέσα στο νερό και παρουσιάζει μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε σχέση με τις άλλες κονίες, με αποτέλεσμα να είναι το κύριο δομικό υλικό της σύγχρονης εποχής.

Το κονίαμα αυτού του είδους χρησιμοποιείται ως συνδετικό υλικό κατά το χτίσιμο των τοίχων, για τη στερέωση μεταλλικών εξαρτημάτων στους τοίχους, για επιχρίσματα, για κατασκευή αρχιτεκτονικών προεξοχών, επιστρώσεις δαπέδων, επικαλύψεις δεξαμενών αλλά και ως πρώτη ύλη για την κατασκευή τεχνητών υλικών. Ένα είδος τσιμεντοκονιάματος είναι και το ασφαλτοκονίαμα. Πρόκειται για ένα μίγμα ασφάλτου και άμμου. Η άσφαλτος γεμίζει τα κενά που έχει η άμμος και γεμίζει τους κόκκους της μεταξύ τους. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί πίσσα αντί για άσφαλτο. Τα κυριότερα είδη ασφαλτοκονιαμάτων είναι η ασφαλτική μαστίχα, η χυτή άσφαλτος και η πιεστή άσφαλτος.



Τσιμεντοκονίαμα στους αρμούς



Τσιμεντοκονίαμα στη στερέωση εξαρτημάτων

Γνωστά από την αρχαιότητα υλικά, επανήλθαν στην επικαιρότητα λόγω της αναγκαιότητας εφαρμογής τους στη βιοκλιματική και οικολογική δόμηση και αποτελούν εναλλακτικά επιχρίσματα. Είναι τέλειοι συνδυασμοί κονιάς και κεραμικών προϊόντων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρύτατα ως επιχρίσματα σε νέες οικοδομές, ως κονιάματα δόμησης πλινθοδομών, σε εμφανείς τοιχοποιίες κλπ. Τα βασικά τους πλεονεκτήματα είναι ότι πρόκειται για φυσικά προϊόντα χωρίς χημικές προσμείξεις, ότι αντέχουν στο χρόνο και δεν χρειάζονται συντήρηση, καταργούν το βάνιμο, χρωματίζοντας τις όψεις ενός κτιρίου σε διάφορες φυσικές αποχρώσεις, ενώ έχουν αποδεδειγμένα μεγάλη αντοχή. Αυτά λοιπόν είναι:

- Η Θηραϊκή Γη : Είναι το γνωστότερο ποζολανικό υλικό, που χρησιμοποιούταν κατά την αρχαιότητα και χρησιμοποιείται και σήμερα για την ενίσχυση των ασβεστοκονιαμάτων και των τσιμεντοκονιαμάτων. Η ενίσχυση αυτή οφείλεται στον ποζολανικό χαρακτήρα της, δηλαδή στην ιδιότητα της να ενώνεται με την άσβεστο και να σχηματίζει ασβεστοπυριτικές ενώσεις που σκληραίνουν το κονίαμα, παρουσία υγρασίας. Αυτό κυρίως οφείλεται στο δραστικό πυρίτιο που περιέχεται στη Θηραϊκή γη και το κάνει να ξεχωρίζει από άλλα υλικά, όπως η μαρμαρόσκονη, το κισηράλευρο, ο πηλός και διάφορα άλλα.
- Η Ποζολάνη Μήλου : Η φυσική ποζολάνη είναι ένα από τα βασικά συστατικά των ιστορικών κονιαμάτων μαζί με την άσβεστο, το κεραμάλευρο και διάφορα αδρανή υλικά. Χρησιμοποιήθηκε από την αρχαιότητα στην κατασκευή μνημείων τα οποία διατηρήθηκαν στο πέρασμα των αιώνων.



Ποζολάνη Μήλου

- Το Κεραμάλευρο : Ήταν γνωστό από τη ρωμαϊκή εποχή για την παρασκευή κονιαμάτων, ενώ χρησιμοποιήθηκε και κατά τη βυζαντινή περίοδο. Τα πλεονεκτήματα που προσδίδει το κεραμάλευρο στα κονιάματα είναι αφενός η αύξηση της αντοχής τους και η ανθεκτικότητά τους στο χρόνο, αλλά και η αισθητική τους, που οφείλεται τόσο στην κοκκώδη υφή του, όσο και στις φυσικές χρωματικές του αποχρώσεις.



Κεραμάλευρο

Μία ακόμα οικολογική λύση αποτελούν τα έτοιμα κονιάματα υδρασβέστου χωρίς τιμιέντο. Χρησιμοποιούνται ως τελική στρώση, είτε για εξωτερικά, είτε για εσωτερικά επιχρίσματα. Είναι υδρόφοβα, άκαυστα και υψηλής διαπνοής. Έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε υδατοδιαλυτά άλατα, καθώς δεν εισάγονται στην τοιχοποιία θειικά, χλωριούχα και νιτρικά άλατα και έτσι δεν δημιουργείται κρυστάλλωση αλάτων.

Τα προβλήματα που υπάρχουν κατά την εφαρμογή των οικολογικών-εναλλακτικών κονιαμάτων είναι η άγνοια των οικοδόμων να φτιάξουν το κονίαμα με τις ιδανικές αναλογίες, αλλά και η άρνησή τους να ακολουθήσουν τις υποδείξεις των κατασκευαστών ώστε να κατασκευαστεί με τις σωστές αναλογίες. Μεγάλο πρόβλημα αποτελεί το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να σχηματιστούν άλατα στην τοιχοποιία λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε υδατοδιαλυτά αλκάλια. Το αποτέλεσμα είναι να καταστραφεί ο σοβάς. Για να γίνει ο σοβάς με τα εναλλακτικά κονιάματα, αναμιγνύονται τα υλικά, προστίθενται ρητίνες για την αύξηση της αντοχής του και χρησιμοποιούνται ίνες προπυλενίου.

Στα κονιάματα χρησιμοποιούνται και βελτιωτικά πρόσθετα που επηρεάζουν ορισμένες ιδιότητες τους με φυσικό ή χημικό τρόπο, όπως την πλαστιμότητα, την αντοχή, την τριβή κ.λ.π. Αυτά μπορεί να είναι χρωστικές ουσίες, αδρανή πρόσθετα, φυσικές ίνες, έγχρωμες ουσίες, βελτιωτικά ηχομόνωσης-θερμομόνωσης-υδροπερατότητας ή αντιπαγετικά. Οι χρωστικές είναι ουσίες αδιάλυτες στο νερό, ανθεκτικές στα αλκάλια και καλά λειοτριμμένες. Η ανάμιξή τους στα κονιάματα γίνεται πριν τη διαβροχή τους και δεν πρέπει να αντιδρούν με τις συνδετικές ύλες (τσιμέντο, ασβέστη κ.α.). Τα πρόσθετα και πρόσμικτα θα πρέπει να συνοδεύονται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό καταλληλότητας, εφόσον αυτό υπάρχει. Σε περίπτωση αμφιβολίας θα πρέπει η καταλληλότητα τους να επαληθεύεται.

Οι χρωστικές ουσίες μπορεί να είναι:

- Ρευστοποιητές
- Υπερρευστοποιητές
- Πλαστικοποιητές
- Επιταχυντές πήξης
- Επιβραδυντές
- Αερακτικά
- Συγκολλητικά
- Στεγανοποιητικά
- Αντισυρρικνωτικά

Τα κονιάματα επιχρισμάτων μπορούν να παρασκευάζονται επί τόπου στην οικοδομή με βάση κοινές πρώτες ύλες ή να είναι βιομηχανικά προαναμεμιγμένα και να απαιτείται μόνο προσθήκη νερού. Η τελική στρώση πρέπει να κατασκευαστεί όταν η βασική θα έχει αποκτήσει τέτοια αντοχή ώστε να μπορεί να φέρει την τελική. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η τελική στρώση να έχει μεγαλύτερη αντοχή από την βασική. Το συνολικό πάχος των δύο στρώσεων πρέπει να είναι 2 cm κατά μέσον όρο. Τα εσωτερικά επιχρίσματα είναι απαραίτητο να είναι επαρκώς απορροφητικά, ώστε να μπορούν να παραλαμβάνουν και να αποδίδουν τη φυσική υγρασία που υπάρχει σε κατοικημένους χώρους.

Όσον αφορά την επιφάνεια εφαρμογής, πρέπει να είναι καθαρή και χωρίς σκόνη. Οι πολύ απορροφητικές επιφάνειες εφαρμογής πρέπει να καταβρέχονται καλά με νερό, γιατί αλλιώς αφαιρείται το νερό από το νωπό κονίαμα. Είναι αρκετά συχνό φαινόμενο να δημιουργηθούν προβλήματα σε όλους τους τύπους των επιχρισμάτων. Τα προβλήματα αυτά παρατηρούνται είτε κατά το διάστημα των τριών πρώτων μηνών της εφαρμογής τους, είτε πολύ αργότερα και είναι αποτέλεσμα της γήρανσης του υλικού, της καταπόνησης του ή της κακής προστασίας του. Αυτά τα προβλήματα στα επιχρίσματα συνήθως είναι ρωγμές ή ρηγματώσεις, ξεφλουδίσματα, έλλειψη αντοχής ή αποσάθρωση.



Αποσαθρωμένο τμήμα κονιάματος μεταξύ των αρμών

3.4 ΓΥΨΟΣ – ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΕΣ

Ο γύψος ή αλαβαστρίτης λίθος, είναι ορυκτό του ασβεστίου που όταν ψηθεί και ανακατευτεί με το νερό γίνεται σκληρός και συμπαγής. Χρησιμοποιήθηκε από τους αρχαίους χρόνους στην οικοδομική, στην κατασκευή εκμαγείων, στα υφάσματα, στην κατεργασία του οίνου και στη ζωγραφική. Τα παλαιότερα ίχνη γυψοκονιάματος βρέθηκαν πριν από 9.000 έτη στην Ανατολία και τη Συρία. Στην αρχαία Ελλάδα χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή αγαλματιδίων. Ο γύψος είναι ένα άριστο δομικό υλικό. Οι अपαράμμιλες φυσικές και τεχνικές ιδιότητες των δομικών στοιχείων με βάση τον γύψο καθιέρωσαν το υλικό παγκοσμίως. Πρόκειται για ένα άοσμο, άκαυστο και πυράντοχο υλικό που σε συνδυασμό με μονωτικά υλικά παρέχει υψηλή ηχομόνωση και θερμομόνωση.



Ένα σημαντικό πλεονέκτημά του για τη σύγχρονη εποχή είναι το ότι δεν περιέχει τοξικές ή άλλες επικύνδινες ουσίες για τον άνθρωπο, αλλά και για το περιβάλλον και έχει την ιδιότητα να «αναπνέει». Έτσι, λειτουργεί και ως ρυθμιστής της υγρασίας σε ένα χώρο, καθώς την απορροφά και την αποβάλλει, ανάλογα με τις εκάστοτε κλιματολογικές συνθήκες. Η χώρα μας διαθέτει σημαντικά αποθέματα γύψου καλής ποιότητας. Γνωστά αποθέματα βρίσκονται στη δυτική Ελλάδα, στην Κρήτη, στη Ρόδο, στην Καρδίτσα και την Καβάλα.

Για την παραγωγή του γύψου χρησιμοποιούνται υγρά πρόσμικτα όπως νερό, σιλικόνη, χαρτοπολτός, ρευστοποιητής, αλλά και στερεά πρόσμικτα όπως άμυλο, επιταχυντής πήξης και ίνες γυαλιού για περισσότερη ελαστικότητα. Τέλος, χρησιμοποιείται αφρογόνο, όπου δημιουργεί στη γυψοσανίδα πόρους για να αναπνέει και μειώνει την ποσότητα του γύψου που χρησιμοποιείται.

Η χρήση του γύψου στο χώρο της αρχιτεκτονικής πηγάζει από τα βάθη των χρόνων, από τις διακοσμημένες όψεις κτιρίων ρυθμού μπαρόκ μέχρι και τις σύγχρονες μοντέρνες προσαγές του minimal design. Ο γύψος, σε όποια μορφή και αν χρησιμοποιηθεί, είναι ένα από τα σημαντικότερα υλικά στην διακόσμηση. Στους εσωτερικούς χώρους τον συναντάμε σε περίτεχνα σχέδια διακόσμησης τζακιών, στην επένδυση δοκαριών και διαχωριστικών, στη δημιουργία εσοχών, ψευδοροφών και διαχωριστικών λειτουργικού ή διακοσμητικού χαρακτήρα καθώς και σε αγάλματα. Με τη βοήθεια των γύψινων μπορούμε να δημιουργήσουμε περιμετρικό ή θολωτό κρυφό φωτισμό, όπως και όμορφες απλίες ιδανικά εναρμονισμένες με την υπόλοιπη διακόσμηση. Στο εξωτερικό των κτιρίων χρησιμοποιείται στη διακόσμηση γύρω από πόρτες και παράθυρα, ως διακοσμητικό στήριγμα σε δοκάρια και προσόψεις αλλά και σε κολωνάκια μπαλκονιών και κλιμάκων. Επιπλέον χρησιμοποιείται στην παραγωγή κονιαμάτων (γυψοκονιάματα).



Διακοσμητικό στήριγμα σε δοκάρια



Διακόσμηση με γύψο



Οροφή με ενσωματωμένο φωτισμό



Επένδυση τοίχου με γυψοσανίδα

Οι γυψοσανίδες είναι επίπεδα ορθογώνια δομικά στοιχεία που αποτελούνται από πυρήνα γύψου επενδυμένο και από τις δύο πλευρές με ειδικό χαρτί. Το εξωτερικό μέρος από χαρτί προσδίδει στη γυψοσανίδα μεγαλύτερη αντοχή και καλύτερη επιφάνεια. Οι γυψοσανίδες είναι δομικά στοιχεία που στερεώνονται εύκολα με βίδες σε μεταλλικό σκελετό, καρφιά σε ξύλινο σκελετό ή γυψόκολλες σε υπάρχουσα τοιχοποιία.

Τα είδη των γυψοσανίδων είναι :

- **στάνταρντ:** Χρησιμοποιείται σε γενικές εφαρμογές για την κατασκευή ψευδοροφών, διαχωριστικών τοίχων και για εσωτερικές επενδύσεις εξωτερικών τοίχων
- **Πυράντοχη:** Χρησιμοποιείται σε κατασκευές υψηλών απαιτήσεων πυραντοχής. Ο πυρήνας τους περιέχει ορυκτές ίνες και πρόσμικτα που δίνουν στη γυψοσανίδα ιδιαίτερη αντοχή στη φωτιά
- **Ανθυγρή:** Χρησιμοποιείται σε χώρους υψηλής υγρασίας. Το χαρτί τους περιέχει μυκητοκτόνο ουσία και ο πυρήνας τους είναι επεξεργασμένος με πρόσμικτα που μειώνουν σημαντικά την υδροαπορροφητικότητά τους
- **Ανθυγροπυράντοχη:** Χρησιμοποιείται σε χώρους που απαιτούν αυξημένη παθητική πυροπροστασία και αντοχή στην υγρασία



Γυψοσανίδα ανθυγρή μπάνιου



Επένδυση τζακιού με πυράντοχη γυψοσανίδα

Υπάρχουν και επενδυμένες γυψοσανίδες που οι επενδύσεις τους επιλέγονται ανάλογα με τον τελικό προορισμό. Οι επενδύσεις τους μπορεί να είναι:

- Φραγμα υδρατμών
- Μολύβδινο φύλλο (για προστασία από ακτίνες X)
- Φύλλο P.V.C.
- Πλάκα πολυστερίνης
- Ορυκτοβάμβακας

Το μήκος των συνηθισμένων γυψοσανίδων κυμαίνεται από 2,00 έως 3,00 m και το πάχος τους από 6,5 έως 25 mm. Στην Ευρώπη, τα συνηθέστερα χρησιμοποιημένα πάχη της γυψοσανίδας είναι 12.5 mm που χρησιμοποιείται για τους τοίχους, και 9.5 mm που χρησιμοποιείται για ταβάνια.

Η γυψοσανίδα τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται ευρέως στην κατασκευή χωρισμάτων, γιατί προσαρμόζεται εύκολα στις απαιτήσεις των κατασκευών. Πολλά γραφεία αναδιαμορφώνονται μερικώς ή ολοκληρωτικά. Από αυτή την ανάγκη, προέκυψαν οι κατασκευές ελαφρών χωρισμάτων, οι οποίες προσαρμόζονται εύκολα και γρήγορα σε κάθε χώρο. Τα πάνελ γυψοσανίδας τοποθετούνται εκατέρωθεν σε μεταλλικό ή ξύλινο σκελετό με βάση συγκεκριμένες προδιαγραφές κατασκευής και ποιότητας.

Στο διάκενο που δημιουργείται μεταξύ των πάνελ, εντός του σκελετού, δίνεται η δυνατότητα τοποθέτησης ηχομονωτικών ή θερμομονωτικών υλικών και ανάλογα με το πάχος του χωρίσματος πραγματοποιείται η τοποθέτηση ηλεκτρομηχανολογικών, υδραυλικών ή άλλων εγκαταστάσεων. Επίσης, στα χωρίσματα μπορούν να δημιουργηθούν εσοχές, οπές ή ανοίγματα, προκειμένου να τοποθετηθούν κουφώματα.

Οι γυψοσανίδες, χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ψευδοροφών, διαχωριστικών τοίχων, επένδυση τοίχων όπως επίσης και για την κάλυψη κατασκευαστικών ατελειών. Έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν και για ειδικές κατασκευές όπως ράφια, βιβλιοθήκες, καμπύλες κατασκευές κλπ. Σε σχέση με την κοινή τοιχοποιία, οι γυψοσανίδες έχουν πολλά πλεονεκτήματα γι'αυτό και η χρήση τους είναι τόσο διαδεδομένη. Εν αρχή είναι η πραγματικά μεγάλη αντοχή τους στον σεισμό, στην φωτιά και στις παθητικές καταπονήσεις.



Διαχωριστικά εσωτερικού χώρου με γυψοσανίδα

Λόγω της πλαστικότητας του υλικού, έχουν τη δυνατότητα να καταπονούνται πολύ λιγότερο από τους σεισμούς, σε σχέση με την συμβατική κατασκευή και σε συνδυασμό με την θερμομόνωση (πετροβάμβακας), παρέχουν υψηλές αντοχές στην φωτιά. Παράλληλα, οι χρονικές απαιτήσεις των κατασκευών με γυψοσανίδα είναι στο 1/4 έναντι των συμβατικών κατασκευών. Επιπλέον, η γυψοσανίδα είναι από τα υλικά που προσφέρουν τέλειο αισθητικό αποτέλεσμα με μικρότερο κόστος.

Σε σύγκριση με τις κτιστές κατασκευές, οι γυψοσανίδες υπερέχουν στην ταχύτητα κατασκευής, το μικρό βάρος, στην έλλειψη ανάγκης επιχρισμάτων, ενώ ταυτόχρονα έχουμε ένα καθαρό περιβάλλον εργασίας. Τα χωρίσματα από γυψοσανίδα εξοικονομούν χώρο και είναι γενικά ελαφρές, γρήγορες και οικονομικές κατασκευές χωρίς όμως να υστερούν σε ποιότητα και αντοχή. Τα συστήματα αυτά έχουν μεγάλη ποικιλία σε διαστάσεις και ο τρόπος συναρμολόγησής τους, δίνει τη δυνατότητα να μεταβάλλονται συνεχώς και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις κάθε μελέτης.



Επιφάνειες από γυψοσανίδα



Ράφια από γυψοσανίδα

Οι γυψοσανίδες κατασκευάζονται βιομηχανικά με ορυκτό γύψο, ο οποίος ανακατεύεται με φυτικές ίνες ή πριονίδια ξύλου και ανάλογη ποσότητα νερού. Στην συνέχεια το μείγμα συμπιέζεται σε ειδικές πρέσες από όπου βγαίνει σε πλάκες διαφόρων τυποποιημένων διαστάσεων. Τα ελαφρά χωρίσματα περιλαμβάνουν ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό και επικάλυψη από γυψοσανίδες. Οι αρμοί που δημιουργούνται μεταξύ των γυψοσανίδων γεμίζουν με ειδικό γυψόστοκο, ο οποίος καλύπτεται με χάρτινη ταινία ή αυτοκόλλητη ταινία από πλέγμα υαλοϊνών. Αυτό που θα πρέπει να προσέξουμε στην γυψοσανίδα είναι τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν κατά την βαφή της. Πάντα χρησιμοποιούμε αστάρια υδατοδιαλυτά και χρώματα υδατοδιαλυτά και ελαστομερή.

Στα ασβεστοκονιάματα, δεν υπάρχουν διαθέσιμες τεχνικές διαχωρισμού γύψου από τις λιθοδομές. Γι'αυτό και είναι δύσκολη η επαναχρησιμοποίησή τους. Όμως οι γυψοσανίδες είναι δομικό υλικό απόλυτα ανακυκλώσιμο, εντελώς άοσμο, χωρίς να περιέχει ούτε να εκλύει επιβλαβείς ουσίες για την υγεία. Και τα δύο υλικά διαχωρίζονται, ο γύψος επιστρέφει στην κάμινο και η σανίδα αποστέλλεται στην χαρτοβιομηχανία.

3.5 ΧΡΩΜΑΤΑ - ΒΕΡΝΙΚΙΑ

Χρώμα καλείται κάθε υλικό που περιέχει ένα συνδετικό υλικό-φορέα, χρωστικές ύλες, διαλύτες καθώς και ορισμένα πρόσθετα. Ο φορέας μπορεί να είναι κάποια φυσική ρητίνη ή λάδι, ενώ οι χρωστικές ουσίες είναι αυτές οι οποίες δίνουν τους χρωματισμούς στις επιφάνειες που βάφονται. Στη χρωματοβιομηχανία χρησιμοποιούνται διάφοροι διαλύτες (π.χ. υδρογονάνθρακες) ή νερό. Εκτός από αυτά, στα χρώματα περιέχονται και άλλα συστατικά-πρόσθετα σε μικρότερα ποσοστά, όπως διάφορα στεγνωτικά, αντιαφριστικά, αντικαθίζητικά κ.λ.π.

Από την άλλη πλευρά, βερνίκι ορίζεται το υλικό που αποτελείται από ρητινώδη ύλη διαλυμένη σε ξηραίνόμενο έλαιο. Υπάρχουν διαφανή, αδιαφανή, έγχρωμα και άχρωμα βερνίκια. Η εργασία κάλυψης των επιφανειών με βερνίκι ή χρώμα καλείται χρωματισμός ή βάνιμο, ενώ η δημιουργούμενη στρώση επίχρωση. Χρησιμοποιούνται πάντα σε υγρή κατάσταση και μετά την έκθεσή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα σκληραίνουν και δεν είναι δυνατή πλέον η επαναφορά τους στην αρχική κατάσταση.

Τα χρώματα ήταν γνωστά στον άνθρωπο από τότε που κατοικούσε στα σπήλαια. Από χυμούς διαφόρων φρούτων ή κιμωλία, ζωγράφιζε μορφές ζώων. Αργότερα, οι Αιγύπτιοι, οι Βαβυλώνιοι και οι αρχαίοι Έλληνες έβαφαν τους ναούς και τα δημόσια κτήρια και διακοσμούσαν τα αγάλματα και τα αγγεία τους με διάφορες παραστάσεις.



Ζωγραφιά σε σπήλαιο – Παλαιολιθική περίοδος

Σήμερα, μεγάλες βιομηχανίες ασχολούνται με την κατασκευή χρωμάτων, βερνικιών και άλλων προστατευτικών υλικών. Η κάλυψη των επιφανειών με βερνίκια και χρώματα γίνεται για να προστατευθεί το έργο από τις επιδράσεις του περιβάλλοντος (υγρασία, χημικές επιρροές, θερμοκρασία, μικροοργανισμοί), για να αποκτήσει η επιφάνεια αισθητική και ωραία εμφάνιση, αλλά και για λόγους υγιεινής. Οι απώλειες από διάβρωση είναι μεγάλες, γι' αυτό και η προστασία του έργου προηγείται των άλλων σκοπών.

Τα χρώματα και τα βερνίκια προορίζονται να χρησιμοποιηθούν σε εξωτερικές ή εσωτερικές επιχρώσεις, σε επιχρώσεις συντηρήσεως αλλά και σε προστατευτικές επιχρώσεις για την προφύλαξη των κατασκευών από τις εξωτερικές επιδράσεις. Οι υδροχρωματισμοί από ασβέστη αποτελούν τις απλούστερες και φθηνότερες επιχρώσεις για τοίχους και οροφές. Το χρώμα παρασκευάζεται με διάλυση ασβέστη σε νερό και αποκτά λευκή όψη. Για την αύξηση της συνδετικής ικανότητας του ασβέστη ρίχνεται στο διάλυμα λινέλαιο ή κόλλα. Η ανάμιξη καζείνης ή τσιμέντου με τον ασβέστη δίνει υδρόχρωμα το οποίο αντέχει στις εξωτερικές επιδράσεις. Η επιφάνεια πρέπει να είναι λεία και επίπεδη, γι' αυτό μετά την επίστρωση με λινέλαιο ακολουθεί το σπατουλάρισμα με ένα υλικό που αποτελείται από στόκο, τσίγκο, λινέλαιο, νέφτι και στεγνωτικό. Όταν ο τοίχος είναι αναγκαίο να προστατευθεί από τις επιδράσεις του περιβάλλοντος, χρησιμοποιούνται διάφορα διαλύματα ρητινών.



Τελικό χρώμα σε τοίχο

Όσον αφορά τα ξύλινα στοιχεία της κατασκευής (κουφώματα, πατώματα, επενδύσεις τοίχου), εφαρμόζονται τα λεγόμενα βερνικόματα, τα οποία μπορεί να είναι διαφανή ή αδιαφανή. Τα πιο συνηθισμένα είναι τα διαφανή επιχρίσματα, διότι επιτρέπουν την διατήρηση της εμφάνισης του ξύλου μετά την επίχριση. Άλλωστε, η ομορφιά της φυσικής όψης του ξύλου είναι και ο σημαντικότερος λόγος που επιλέγεται ως υλικό. Υπάρχουν όμως και τα αδιαφανή χρώματα τα οποία χρησιμοποιούνται και στα άλλα υλικά.

Τα χρώματα για ξύλα, μπορούν να ταξινομηθούν με βάση το φορέα τους σε:

- Αλκυδικά (έχουν βάση αλκυδικές ρητίνες, εφαρμόζονται εύκολα, έχουν χαμηλό κόστος, συντηρούνται εύκολα, όμως περιέχουν οργανικούς διαλύτες)
- Αλκυδικά ουρεθάνης (έχουν βάση αλκυδική ρητίνη τροποποιημένη με ισοκυανικά. Έχουν καλύτερη αντοχή στις καιρικές συνθήκες και την υγρασία ή το νερό, μεγαλύτερη σκληρότητα και περιέχουν οργανικούς διαλύτες)
- Νιτροκυτταρίνης (η χρήση τους έχει περιορισθεί πολύ, με τάση εξαφάνισης. Έχουν πολύ γρήγορο στέγνωμα, ωραία και λεία επιφάνεια. Περιέχουν μεγάλες ποσότητες επιβλαβών οργανικών διαλυτών)
- Πολυουρεθάνης (η βάση του είναι καθαρή πολυουρεθάνη και τα χρώματα αυτά έχουν πολύ μεγάλη αντοχή, γυαλάδα και σκληρότητα. Μειονέκτημά τους είναι το υψηλό κόστος, οι ισχυροί οργανικοί διαλύτες και ο κίνδυνος πολυμερισμού μέσα στο κουτί πριν την χρήση)
- Αλκυδικά υδατικής βάσης (έχουν τα πλεονεκτήματα των αλκυδικών χωρίς το μειονέκτημα του διαλύτη)
- Ακρυλικά νερού (είναι γαλακτώματα ή διαλύματα. Οικολογικά, καλής ποιότητας και σε λογικό κόστος. Ένα πρόβλημα που παρουσιάζουν συχνά τα ακρυλικά επιχρίσματα νερού είναι ότι όταν είναι σ' επαφή δυο επιχρισμένες επιφάνειες υπό πίεση, όταν αποχωρισθούν το επίχρισμα μπορεί να κολλήσει)
- Πολυουρεθάνης (αποτελούνται από δυο συστατικά. Έχουν εξαιρετική αντοχή στις καιρικές συνθήκες, το νερό, τα χημικά. Μεγάλη στιλπνότητα και σκληρότητα. Όμως, σχετικά υψηλό κόστος και ισχυροί οργανικοί διαλύτες. Τελευταία έχουν αναπτυχθεί βερνίκια και χρώματα πολυουρεθάνης δυο συστατικών με νερό αντί διαλύτη, σε καλές σχετικές ποιότητες)



Βερνίκι πολυουρεθάνης δυο συστατικών



Διαφανές ακρυλικό βερνίκι νερού

Στις επιφάνειες που αποτελούνται από πέτρα, σκυρόδεμα ή κεραμικά υλικά, τα αλκυδικά χρώματα που είναι πολύ συνηθισμένα χρώματα, είναι ακατάλληλα. Η εστερική τους δομή υφίσταται εύκολα σαπωνοποίηση από την βασική επιφάνεια. Βεβαίως κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις (κατάλληλο αστάρωμα, στοκάρισμα), μπορεί να εφαρμοσθεί αλκυδικό χρώμα σε τοίχο. Επίσης αυτές οι επιφάνειες έχουν ανάγκη από την λεγόμενη «αναπνοή», δηλαδή την δυνατότητα της μεταφοράς υδρατμών από και προς την ατμόσφαιρα. Αυτό γίνεται με κατάλληλη ρύθμιση του πορώδους του υμένα του χρώματος.

Τα ακρυλικά χρώματα, από την άλλη πλευρά, είναι τα καταλληλότερα για εφαρμογή σε πέτρες, τσιμέντο, σκυρόδεμα και άλλες επιφάνειες τοίχων. Υπάρχουν στην αγορά πολλά τέτοια χρώματα, συνήθως με το όνομα «μπετοχρώματα» ή και «τσιμεντοχρώματα». Είναι πολύ ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες και αντέχουν στην αλκαλικότητα του τσιμέντου και δεν καταστρέφονται. Επιπλέον, έχουν το πλεονέκτημα ότι ενώ δεν επιτρέπουν στο νερό της βροχής να περάσει διαμέσου του υμένα στον τοίχο, είναι διαπερατά από τους υδρατμούς και έτσι επιτρέπουν στον τοίχο να «αναπνέει». Πολύ διαδεδομένα στην αγορά είναι και τα αστάρια τοίχου με βάση διαλύτη.



Ακρυλικό χρώμα σε πέτρινο τοίχο



Χρώμα σε τοίχο από σκυρόδεμα

Τέλος, για τις μεταλλικές επιφάνειες προκειμένου να αποφευχθεί η οξείδωση χρησιμοποιούνται αντιδιαβρωτικά και αντισκωριακά χρώματα. Στα μέταλλα είναι απαραίτητο για πρώτη στρώση να επαλείφεται αντισκωριακό αστάρι, το οποίο να είναι σε επαφή με το μέταλλο για να μπορέσει να παρέχει την αντισκωριακή του προστασία. Για παράδειγμα, η επίχρωση με μίνιο γίνεται απευθείας πάνω στη σιδερένια επιφάνεια και στη συνέχεια γίνεται η τελική επίστρωση με ελαιόχρωμα. Τα αλκυδικά συστήματα χρωμάτων είναι τα πλέον διαδεδομένα για την προστασία των μετάλλων, λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων που έχουν. Σε βιομηχανική ή εξειδικευμένη εφαρμογή χρησιμοποιούνται επίσης εποξειδικά και πολυουρεθανικά χρώματα. Μία άλλη κατηγορία αντιδιαβρωτικών χρωμάτων έχει ως βάση την άσφαλτο και την πίσσα και χρησιμοποιείται σε επιχρώσεις εσωτερικών στοιχείων και στοιχείων που βρίσκονται μέσα στο έδαφος.

Οι μέθοδοι εφαρμογής των χρωμάτων και βερνικιών είναι:

- Χρωματισμός με πινέλο, βούρτσα
- Χρωματισμός με ρολό
- Χρωματισμός με ψεκαστήρα
- Χρωματισμός με εμβάπτιση



Πινέλο και ρολό

Τόσο στα βερνίκια, όσο και στα χρώματα χρησιμοποιούνται διάφορες ανόργανες ύλες με σκοπό να καταστήσουν το χρώμα περισσότερο παχύ ή να προσδώσουν κάποια ιδιαίτερη ιδιότητα. Αυτές οι ύλες είναι το θειούχο μαγνήσιο, ο γύψος, ο καολίνης, ο αμιάντος κ.α. Κάποια από αυτά τα πρόσθετα έχουν σημαντικές επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο περιβάλλον. Σημαντικότερο πρόβλημα όμως των χρωμάτων, είναι η απελευθέρωση οργανικών ενώσεων (αρωματικών υδρογονανθράκων). Αυξημένη συγκέντρωση αυτών των ενώσεων σε ένα κτήριο μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα υγείας στους χρήστες. Οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες εκπέμπονται και κατά τη διάρκεια των εργασιών καθώς και μερικές εβδομάδες μετά το πέρας των εργασιών. Μπορεί να συνεχίσουν να εκπέμπονται και μετά από τέσσερα έως επτά χρόνια κατά τον πολυμερισμό και τη γήρανση του διαλύτη στον οποίο συνήθως περιέχονται.

Παράλληλα, οι χρωστικές ουσίες των χρωμάτων πιθανόν να περιέχουν βαρέα μέταλλα. Στην περίπτωση που η περιεκτικότητα των χρωμάτων σε μόλυβδο ξεπερνά το 0,15% του βάρους τους είναι υποχρεωτική η αναγραφή της σχετικής επισήμανσης στη συσκευασία. Είναι απαραίτητο τα χρώματα να μην περιέχουν αρσενικό σε συγκέντρωση μεγαλύτερη του 0,3% και κάδμιο άνω του 0,01%. Βερνίκια και βαφές, που δεν είναι υδατοδιαλυτές αποτελούνται από πτητικές οργανικές ενώσεις, όπως η φορμαλδεΐδη, οι οποίες όταν εξατμίζονται προκαλούν πολλαπλές βλάβες. Θεωρείται ότι η φορμαλδεΐδη επιβαρύνει το κεντρικό νευρικό σύστημα με συμπτώματα όπως υπνηλία, πονοκέφαλο, ναυτία, αλλεργίες, δερματίτιδες και βρογχικό άσθμα, ενώ ενοχοποιείται και για περιπτώσεις καρκίνου. Οι επιφάνειες, με την συνήθη χρήση, αποβάλλουν τα υλικά υπό μορφή σκόνης.

Όταν αυτή εισπνέεται σε καθημερινή βάση ή έρχεται σε επαφή με το δέρμα, είναι πιθανόν ορισμένες ουσίες να προκαλέσουν από την πιο ήπια αλλεργία μέχρι καρκινογενέσεις.

Οι βιομηχανίες χρωμάτων, κάτω από την συνεχώς αυξανόμενη πίεση των καταναλωτών για προϊόντα φιλικά προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον, προχώρησαν στην παραγωγή χρωμάτων και βερνικιών "ήπιας χημείας", τα λεγόμενα υδατοδιαλυτά - οικολογικά προϊόντα. Τα προϊόντα αυτά χρησιμοποιούν ως διαλύτη το νερό και έτσι υπερέχουν σημαντικά, εν τούτοις αντιμετωπίστηκαν από τους επαγγελματίες του κλάδου οικοδομών ως υποδεέστερα «ποιοτικά». Πέρα, όμως, από την όποια προκατάληψη, η παραγωγή υδατοδιαλυτών χρωμάτων και βερνικιών ήταν ένα σημαντικό βήμα, γιατί παραμέρισε τους επικίνδυνους διαλύτες και τα προϊόντα έγιναν αποδεκτά από τους συνειδητοποιημένους καταναλωτές.

Ξεκινώντας από την Γερμανία και στην πορεία και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, τα υδατοδιαλυτά χρώματα έκαναν την εμφάνισή τους περίπου το 1950, με σκοπό να αντικαταστήσουν τα χρώματα διαλύτου με χρώματα νερού. Το βασικό πλεονέκτημα των υδατοδιαλυτών χρωμάτων είναι ότι είναι άκαυστα και μη τοξικά. Κάθε χρώμα που αραιώνεται με νερό ή δεν περιέχει αμμωνία, δεν σημαίνει κατ' ανάγκη ότι είναι και οικολογικό. Οικολογικά προϊόντα είναι μόνο εκείνα που έχουν πιστοποιηθεί με το οικολογικό σήμα.



Κυριότεροι εμπορικοί τύποι των χρωμάτων είναι:

- Ακρυλικές βαφές (υδατοδιαλυτές) : Οι βαφές του τύπου αυτού περιέχουν ακρυλικές ρητίνες ως συνδετικό υλικό. Η περιεκτικότητα οργανικών διαλυτών στις ακρυλικές βαφές είναι περιορισμένη, ενώ ως διαλυτικό χρησιμοποιείται το νερό. Επειδή δεν διαθέτουν οργανικούς διαλύτες εξετάζεται να τους αποδοθεί οικολογικό σήμα.
- Φυσικά χρώματα. (μή υδατοδιαλυτά): Το πλεονέκτημα των φυσικών χρωμάτων συνίσταται στη χρήση συστατικών φυτικής ή ζωικής προέλευσης, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους τύπους χρωμάτων που χρησιμοποιούν το πετρέλαιο σαν βάση. Όμως περιέχουν διαλύτες από αρωματικούς υδρογονάνθρακες.
- Βραστές βαφές (υδατοδιαλυτές) : Οι βαφές αυτού του τύπου είναι φυσικές και παράγονται με μακράς διάρκειας βρασμό φυτικών προϊόντων. Είναι ελάχιστα τοξικές και χρησιμοποιούνται κυρίως στις Σκανδιναβικές χώρες. Μειονέκτημά τους είναι ότι δεν χρησιμοποιούνται στο εξωτερικό κέλυφος.
- Βαφές Alkyd. (μη υδατοδιαλυτές) : Όλα τα συμβατικά χρώματα ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Περιέχουν αλκυδικές ρητίνες ως συνδετικό προϊόν και αρωματικούς υδρογονάνθρακες ως διαλυτικό. Έχουν μικρή ποσότητα σε οργανικούς διαλύτες.
- Οικολογικά χρώματα : είναι φιλικά προς το περιβάλλον και δεν έχουν καμία επίπτωση στην υγεία του ανθρώπου, διότι αποτελούνται από 100% οικολογικά υλικά

Ο κύριος τύπος υδατοδιαλυτών χρωμάτων είναι τα πλαστικά. Τα πλαστικά χρώματα είναι χρώματα άριστης ποιότητας, φιλικά προς το περιβάλλον και χρησιμοποιούνται κυρίως σε εσωτερικές επιφάνειες. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την βαφή σοβάδων, σπατουλαρισμένων επιφανειών, ταβανίων, γυψοσανίδων, νοβοπάν, τσιμεντένιων επιφανειών κ.α. Τα υδατοδιαλυτά βερνίκια που έχουν εφαρμοσθεί μέχρι σήμερα, δεν προστατεύουν ιδιαίτερα το ξύλο και διαποτίζονται από το νερό. Έτσι, λοιπόν για την αδιαβροχοποίηση της προσβαλλόμενης επιφάνειας, μετά την επίστρωση υδατοδιαλυτών βερνικιών, η επιφάνεια επιστρώνεται με διάλυμα φυσικού κεριού.



Πλαστικό χρώμα σε κρεβατοκάμαρα



Πλαστικό χρώμα σε σαλόνι

Η συντριπτική πλειοψηφία των βερνικιών και των χρωμάτων που κυκλοφορούν στην αγορά, ακόμα και με «πράσινες» ετικέτες, έχουν παρασκευαστεί με πρώτη ύλη πετρέλαιο που έχει υποστεί αλληπάλληλες χημικές διασπάσεις και με τη βοήθεια τοξικών ουσιών όπως τουλουόλιο, ανιλίνη, ενώσεις αρσενικού, πενταχλωροφενόλη, πολυουρεθάνες, εποξικές ρητίνες και άλλες. Για παράδειγμα, το τουλουόλιο που χρησιμοποιείται σαν διαλύτης σε χρώματα, έχει χαρακτηριστεί από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ως ιδιαίτερα καρκινογόνο με επιτρεπόμενο όριο εσωτερικού χώρου το 0,1 ppm. Όσον αφορά στις «πράσινες» ετικέτες, για να πάρει ένα χρώμα πιστοποίηση ως οικολογικό, απλώς θα πρέπει να περιέχει διαλύτες σε ποσοστό μικρότερο του 10% και μηδενική ποσότητα βαρέων μετάλλων. Αν το χρώμα αποτελείται από χημικά συστατικά, τότε ο καταναλωτής δεν είναι σε θέση να γνωρίζει εάν και πόσο αυτά είναι ακίνδυνα.

Η ασφαλέστερη και ουσιαστικά οικολογική επιλογή είναι τα χρώματα από φυσικά συστατικά, όπως είναι το κερί μέλισσας, το λινέλαιο από τον λιναρόσπορο, το ξυλέλαιο από φλοιό καρύδας, οι φυσικές ρητίνες κωνοφόρων (ρετσίνι), τα αιθέρια έλαια από τον φλοιό εσπεριδοειδών, ο φυτικός καρναουβικός κηρός, χρωστικές από φυσικά ορυκτά κ.ά. Τα υλικά αυτά φαίνεται να είναι η λύση για το σύγχρονο άνθρωπο, αφού είναι ανανεώσιμα, ανακυκλούμενα και η αντοχή τους είναι δοκιμασμένη από τον χρόνο. Σίγουρα αυτές οι μογιές είναι προτεινόμενες, όμως εάν είναι αδύνατη η χρήση τους τότε ανάμεσα στις παραδοσιακές μογιές προτιμώνται είτε αυτές που έχουν ως βάση το νερό είτε οι πλαστικές μογιές.

3.6 ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Οι σύγχρονες μέθοδοι που εφαρμόζονται στην κατασκευή των κτηρίων δίνουν έμφαση στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην προστασία των δομικών στοιχείων των κατασκευών από εξωτερικούς παράγοντες, με σκοπό την βελτίωση της ποιότητας τους. Στην κατεύθυνση αυτή θεωρείται πλέον αυτονόητη η εφαρμογή μονώσεων στα κτήρια και πιο συγκεκριμένα η εφαρμογή μεθόδων υγρομόνωσης, θερμομόνωσης και ηχομόνωσης. Σήμερα, είναι πολύ σημαντικό να μειώνουμε την ενέργεια που δαπανούμε καθώς και το κόστος συντήρησης, ενώ παράλληλα να προστατεύουμε τα δομικά στοιχεία της κατασκευής από τις καιρικές συνθήκες.

Γενικότερα οι μονώσεις διακρίνονται σε:

- Υγρομόνωση
- Θερμομόνωση
- Ηχομόνωση
- Πυροπροστασία
- Αλεξικέραυνα

Τα σύγχρονα μονωτικά υλικά είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε η θερμική τους αντίσταση σε μικρό πάχος υλικού να είναι ιδιαίτερα υψηλή. Τοποθετούνται σε τοιχοποιίες, στέγες, οροφές, δάπεδα και μειώνουν σημαντικά τη θερμική αγωγιμότητα του περιβλήματος του κτηρίου. Η μόνωση δημιουργεί ένα φράγμα μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικής θερμοκρασίας, το οποίο εξασφαλίζει το χειμώνα ευχάριστη ζέστη στο εσωτερικό με μειωμένη ανάγκη θέρμανσης και το καλοκαίρι δροσισμό χωρίς χρήση κλιματιστικών. Ταυτόχρονα, προστατεύεται το περιβάλλον, αφού μια άρτια μόνωση μειώνει τις δαπάνες σε θέρμανση-ψύξη, με αποτέλεσμα να περιορίζει την εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα.

3.6.1. ΥΓΡΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Υγρομόνωση είναι η προστασία ενός κτηρίου από την είσοδο της υγρασίας στο εσωτερικό του. Η υγρασία μπορεί να προκαλέσει φθορές στον εσωτερικό εξοπλισμό ενός κτηρίου, ξεφλούδισμα της χρωματικής επένδυσης, διόγκωση του σοβά, χαλάρωση και καμύλωση των ξύλινων πατωμάτων, αποσάθρωση του μπετού και διάβρωση του χαλύβδινου οπλισμού. Επιπλέον, μειώνει σε μεγάλο βαθμό τη θερμομονωτική ικανότητά των δομικών υλικών. Αυτό έχει ως συνέπεια να αυξηθεί το κόστος θέρμανσης και συγχρόνως η θέρμανση να μην είναι επαρκής. Ο χώρος γίνεται ανθυγιεινός και ακατάλληλος για διαμονή, καθώς ένα περιβάλλον με υψηλά ποσοστά υγρασίας έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων που κατοικούν στο κτήριο αυτό. Τα αναπνευστικά προβλήματα, η εμφάνιση βήχα και άσθματος, καθώς και αλλεργιών λόγω ανάπτυξης μικροοργανισμών, είναι μερικά μόνο από τα προβλήματα υγείας που προκαλούνται εξαιτίας της παρουσίας υγρασίας στα κτήρια. Έτσι λοιπόν, είναι απαραίτητο να μονώνουμε την κατασκευή ακολουθώντας κάποιον από τους πολλούς τρόπους υγρομόνωσης.

Οι πιο ευπαθείς περιοχές είναι τα στηθαία, τα δώματα, τα υπόγεια τμήματα των κτηρίων και φυσικά τα μπαλκόνια και τα «υγρά δωμάτια» όπως το μπάνιο και η κουζίνα. Ο όρος στεγανοποίηση χρησιμοποιείται εναλλακτικά με τους όρους στεγάνωση και υγρομόνωση. Η επίστρωση των στεγανοποιητικών υλικών απαιτεί συγκεκριμένη διαδικασία, προσαρμοσμένη στις συνθήκες κάθε περιοχής. Οι ελληνικές κλιματολογικές συνθήκες ταλαιπωρούν τα υλικά, τα οποία ούτως ή άλλως έχουν χρόνο ζωής αρκετά μικρότερο από αυτόν των κτιρίων. Η υγρομόνωση απαιτεί συντήρηση, ανεξάρτητα από την ποιότητα μιας κατασκευής.

Η χρήση των γεωσυνθετικών υλικών στην στεγανοποίηση έργων πολιτικού μηχανικού είναι σήμερα η απάντηση και σε πολλές περιπτώσεις κύριο στοιχείο της σωστής κατασκευής του έργου. Τα πρώτα γεωσυνθετικά υλικά που εμφανίστηκαν στην αγορά, και μέχρι στιγμής τα πιο γνωστά, είναι τα γεωφάσματα. Είναι υλικά που αναπτύχθηκαν αλματωδώς τα τελευταία χρόνια και οι χρήσεις τους ολοένα επεκτείνονται. Το γεωφάσμα είναι ένα δομικό υλικό που χρησιμοποιείται εύκολα και δίνει τεράστια ποικιλία λύσεων σε κατασκευαστικά προβλήματα των έργων, σε έργα υποδομής, σε υδραυλικά έργα και σε κτήρια. Πρόκειται για μη υφαντό ύφασμα από ίνες πολυπροπυλενίου. Χρησιμοποιείται σαν μεμβράνη φίλτρου στο έδαφος αλλά και στην αντεστραμμένη μόνωση και σε ταρτσόκηπους. Διαχωρίζει τις στρώσεις επιχώσεων από το ασταθές υπέδαφος εμποδίζοντας τη βύθισή τους και επιτρέπει καλύτερη συμπύκνωση και αύξηση αντοχής του.

Από την άλλη οι μεμβράνες υγραμόνωσης που χρησιμοποιούνται συνήθως μπορούν να είναι ασφαλτικές, πλαστικές, μεμβράνες από άσφαλτο και πλαστικά υλικά ενισχυμένες με υαλοΐνες, πολυεστερικά πλέγματα ή φύλλα λεπτού πολυαιθυλενίου. Οι μεμβράνες αυτές μπορεί να έχουν επικάλυψη φύλλου αλουμινίου, χαλαζιακής άμμου και λεπτόκοκκων μαρμαρονηφίδων. Τα συνηθέστερα είδη στεγανωτικών μεμβρανών είναι τα ακόλουθα:

ΤΥΠΟΣ	ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ	ΕΠΑΛΕΙΦΟΜΕΝΑ
	ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ	ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ
	(ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΩΝ)	ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΗ
	(ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ)	ΑΚΡΥΛΙΚΑ
	PVC	ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΙΚΑ
	EPDM	ΣΙΛΙΚΟΝΟΥΧΑ
	TPO	
	HDPE	
	GCL	

Μία από τις πιο διαδεδομένες μονώσεις τα τελευταία χρόνια είναι οι μονώσεις ταρατσών με ασφαλτόπανο. Το ασφαλτόπανο ή και αλλιώς ασφαλική μεμβράνη, προστατεύει τις ταράτσες και άλλα στοιχεία από την υγρασία, αλλά και από τις περιβαλλοντικές συνθήκες και ενδείκνυται για παλιές και νέες κατασκευές. Διατίθεται σε μορφή προκατασκευασμένων φύλλων, πάχους μερικών χιλιοστών. Είναι η πιο διαδεδομένη κατηγορία στεγανωτικών μεμβρανών με μεγάλο εύρος εφαρμογών σε κτηριακά έργα και σε έργα υποδομής.



Ασφαλική μεμβράνη

Οι ασφαλικές μεμβράνες εφαρμόζονται με επικόλληση, συνήθως επάνω σε επιφάνειες σκυροδέματος, μπορούν όμως να επικολληθούν και σε άλλες επιφάνειες όπως ξύλο, μέταλλο κ.λπ. με τη χρήση του κατάλληλου ασταριού ή της κατάλληλης κόλλας. Αρχικά, εφαρμόζεται επάνω στην επιφάνεια ένα ασφαλικής βάσης αστάρι (ασφαλικό βερνίκι) με τη βοήθεια του οποίου αναπτύσσεται η απαιτούμενη πρόσφυση της μεμβράνης στο υπόστρωμα. Ακολουθεί η επικόλληση της μεμβράνης με προοδευτικό ξετύλιγμα του ρολού. Ταυτόχρονα με το ξετύλιγμα, τα ασφαλτόπανα θερμαίνονται στην κάτω επιφάνεια με τη χρήση ενός φλόγιστρου, καθώς έχουν επικολλημένο ένα λεπτό φιλμ πολυαιθυλενίου (νάιλον) το οποίο λιώνει με αποτέλεσμα να μπορεί έρθει σε επαφή το αστάρι με το ασφαλικό μείγμα.

Τα ασφαλτόπανα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Τα απλά ασφαλτόπανα (ως υπόστρωμα σε άλλη μόνωση που θα πέσει από πάνω)
- Ασφαλτόπανα με ψηφίδα (μπορούν να κολληθούν πλακάκια από πάνω του)
- Ασφαλτόπανα με επικάλυψη αλουμινίου (προστατεύει από τον ήλιο)

Ενδεικτικά, χρησιμοποιούνται για υγραμόνωση σε:

- δώματα και στέγες οικοδομικών και βιομηχανικών κτιρίων
- τοιχεία και δάπεδα υπογείων χώρων
- φυτεμένα δώματα
- δεξαμενές
- έργα υποδομής (γέφυρες, σήραγγες, αρδευτικά κανάλια)

Η τεχνολογία των ασφαλτόπανων έχει γίνει επίσης πολύ προσιτή στη χρήση από ιδιώτες, χρησιμοποιώντας τα αυτοκόλλητα ασφαλτόπανα. Είναι ιδανικά για μικρά δώματα, απολήξεις σε στέγες και υδρορροές, ρωγμές και αρμούς. Οι ασφαλικές μεμβράνες είναι πιο αποτελεσματικές και διαρκούν περισσότερο από τα επαλειφόμενα υλικά.

Όπως τα ασφαλτόπανα, έτσι και οι μεμβράνες κεραμοσκεπής είναι μονωτικά υλικά που δεν έχουν καμία θερμοηχομόνωση, όμως μονώνουν από την υγρασία 100%. Με δεδομένο ότι οι κεραμοσκεπές δεν είναι στεγανές, επιβάλλεται η χρήση μίας στεγανωτικής μεμβράνης κάτω από τα κεραμίδια. Η μεμβράνη αυτή προστατεύει τους υποκείμενους χώρους από την είσοδο βροχής, χιονιού, εντόμων, αλλά και σκόνης και συλλέγει και οδηγεί στις απορροές τα νερά της βροχής που προέρχονται από σπασμένα ή μετατοπισμένα κεραμίδια. Οι μεμβράνες κεραμοσκεπών ανάλογα με το βασικό συστατικό της χημικής τους σύστασης, διακρίνονται σε ασφαλικές μεμβράνες, σε μεμβράνες πολυαιθυλενίου και σε σύνθετες μεμβράνες κεραμοσκεπών.

Οι ασφαλικές μεμβράνες παράγονται από τροποποιημένη άσφαλτο εμποτισμένη με πολυπροπυλενικές ή πολυεστερικές υφασμένες ή συγκολλημένες ίνες. Είναι οι περισσότερο διαδεδομένες μεμβράνες μιας και παρουσιάζουν τα καλύτερα χαρακτηριστικά έναντι των άλλων.

Η κάτω επικάλυψη του ασφαλικού μείγματος αποτελείται συνήθως από ένα λεπτό φύλλο πολυαιθυλενίου (νάιλον) ή από γεωφάσμα, ενώ η πάνω πλευρά επικαλύπτεται από φύλλο πολυαιθυλενίου, χαλαζιακή άμμο ή γεωφάσμα.

Οι μεμβράνες πολυαιθυλενίου είναι λεπτά φύλλα πολυαιθυλενίου (νάιλον) με οπλισμό και κατά τις δυο διευθύνσεις από νήματα υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου (HDPE – High Density Polyethylene). Παρουσιάζουν μειωμένες αντοχές σε σχέση με τις ασφαλικές και είναι κατά πολύ ελαφρύτερες και οικονομικότερες. Παράγονται σε μαύρο χρώμα, λευκό διάφανο, σε λευκό ημιδιάφανο και άλλα χρώματα. Τέλος, οι μεμβράνες κεραμοσκεπών με ανακλαστική θερμομόνωση ανήκουν στην κατηγορία των σύνθετων μεμβρανών, διότι αποτελούνται από στρώσεις διαφορετικών υλικών, όπως φύλλα αλουμινίου, φύλλα πολυαιθυλενίου κ.ά. Πέραν της υγραμόνωσης της σκεπής παρέχουν μια επιφανειακή στρώση ενός θερμοανακλαστικού υλικού (λεπτό φύλλο αλουμινίου) προσδίδοντας επιπλέον και θερμική προστασία στην κατασκευή. Δεν έχουν σκοπό να αντικαταστήσουν τα συνήθη θερμομονωτικά. Λειτουργούν συμπληρωματικά για καλύτερη προστασία τόσο από την υγρασία, όσο και από την είσοδο της ακτινοβολίας του ήλιου.



Μεμβράνη κεραμοσκεπής

Οι αποστραγγιστικές μεμβράνες (αυγουλιέρες) εφαρμόζονται σε υπόγεια οικοδομικά έργα για αντιμετώπιση των αρνητικών επιδράσεων του νερού. Διακρίνονται σε μεμβράνες PVC (πολυβινυλοχλωρίδιο), EPDM (σύνθετο καουτσούκ), TPO (πολυολεφίνες), HDPE (πολυαιθυλένιο) και GCL (γεωφάσματα). Φέρουν προεξοχές και έχουν το σχήμα κώνου.

Εφαρμόζονται πάνω από τη στεγανοποίηση και κάτω από τη στρώση φύτευσης σε φυτεμένα δώματα, για την προστασία των στρώσεων αυτών, αλλά και για προστασία των τοιχίων των υπογείων. Δεν απαιτείται ειδικό συνεργείο για την εφαρμογή τους και το ανταποδοτικό κόστος ενθαρρύνει τη χρήση τους.



Αποστραγγιστική μεμβράνη

Οι θερμοπλαστικές στεγανωτικές μεμβράνες PVC έχουν ως βασικό συστατικό τους το πολυβινυλοχλωρίδιο. Οι μεμβράνες P.V.C. προσφέρουν αντοχή στη φωτιά, στα χημικά, στα βακτήρια, στο σχίσιμο, στη γήρανση και στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία. Επιπλέον, είναι εύκαμπτες σε χαμηλές θερμοκρασίες. Οι αυξημένες δυνατότητές τους, τις καθιστούν μία από τις καλύτερες επιλογές για στεγάνωση σε δώματα κτηρίων, σε πισίνες, σε έργα υποδομής αλλά και σε κατασκευές κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Τα τελευταία χρόνια κυκλοφορούν μεμβράνες από ανακυκλωμένο PVC με μικρότερες μηχανικές αντοχές, οι οποίες δεν είναι κατάλληλες για κτηριακές εφαρμογές, αλλά μόνο για κατασκευές σε έργα υποδομής.



Μεμβράνη P.V.C.

Όσον αφορά τις μεμβράνες E.P.D.M. είναι μεμβράνες σύνθετου καουτσούκ και σχηματίζουν μία ελαστική στεγανωτική μεμβράνη ικανή να ακολουθεί τις συστολοδιαστολές του υποστρώματος, έχει μεγάλη αντοχή στο χρόνο, και μπορεί να καλύψει υπάρχουσες και μελλοντικές ρηγματώσεις. Τοποθετείται πάνω σε οποιοδήποτε επιφάνεια χωρίς να χρειάζεται να γίνει εξυγίανση του υποστρώματος, δηλαδή της επιφάνειας της ταράτσας.



Μεμβράνη E.P.D.M.

Η μεμβράνη συνθετικού καουτσούκ E.P.D.M. είναι οικονομικότερη σε βάθος χρόνου από τις παραδοσιακές μεθόδους στεγανοποίησης. Χρησιμοποιείται στη στεγανοποίηση δωματίων, ταρατσόκηπων, υπογείων, θεμελιώσεων, αρμών κτηρίων, κεραμοσκεπών, λιμνοδεξαμενών, αρδευτικών καναλιών κλπ. Είναι ιδανική για επικάλυψη παλαιών προβληματικών στεγανωτικών στρώσεων όπως ασφαλτόπανα, τσιμεντοειδή κτλ. Στις περιπτώσεις αυτές η μεμβράνη τοποθετείται πάνω από τις υπάρχουσες στρώσεις. Το υγρομονωτικό σύστημα με μεμβράνες E.P.D.M υψηλής ποιότητας αποτελεί σε γενικές γραμμές, από οικονομικής άποψης, την πλέον αξιόπιστη μακροβιότερη λύση.

Μια άλλη στεγανωτική μεμβράνη είναι και η TPO. Πρόκειται για μία εύκαμπτη μεμβράνη στεγάνωσης δωματίων από θερμοπλαστική πολυολεφίνη με πολυεστερικό οπλισμό. Η στεγανοποίηση με αυτή τη μεμβράνη είναι μια εξαιρετική επιλογή, αφού συνδυάζει πολύ καλό αισθητικό αποτέλεσμα με την υψηλή αντοχή σε υπεριώδη ακτινοβολία. Είναι φιλική προς το περιβάλλον αφού κατασκευάζεται από υψηλής ποιότητας θερμοπλαστικά υλικά πολυολεφίνης, χωρίς αλογόνα, πλαστικοποιητές και βαριά μέταλλα.

Τα συστήματα στεγάνωσης δωμάτων ΤΡΟ προσφέρουν μακροχρόνια ανθεκτικότητα και ποιοτική λύση για κάθε τύπο επιπέδου ή ελαφρά κεκλιμένου δώματος, σε νέες κατασκευές ή για ανακατασκευή υφιστάμενης στεγάνωσης.



Μεμβράνη ΤΡΟ

Τα μπετονικά γεωσύνθετα (GCL), αποτελούνται από δύο γεωφάσματα μεταξύ των οποίων εμπεριέχεται φυσικός νατριούχος μπετονίτης. Σε περιβάλλον υγρασίας ή νερού, λόγω της διόγκωσης του μπετονίτη, τα γεωσύνθετα δημιουργούν ένα στεγανό φράγμα. Η μπετονική γεωμεμβράνη GCL περιέχει την υψηλότερη ποιότητα νατρικού μπετονίτη, ο οποίος διογκώνεται αυτόματα μετά την εφαρμογή, εξασφαλίζοντας αυτοσφράγιση ακόμη και σε σημεία που έχουν υποστεί μηχανικές βλάβες. Χάρη στην τεράστια δυνατότητα επιμήκυνσης, η γεωμεμβράνη εμφανίζει μια μακροχρόνια προσαρμογή στις παραμορφώσεις του εδάφους όπως οι διαφορικές καθιζήσεις. Είναι οικονομικές, εύκολες και γρήγορες στη χρήση, αλλά και πιστοποιημένες.

Χρησιμοποιούνται για:

- στεγανωτικές στρώσεις πυθμένα και τελικής επιφανείας Χ.Υ.Τ.Α
- φράγματα για αέρια και ατμούς
- επιφανειακή καλυπτική στρώση
- συμπληρωματικό φράγμα
- φράγματα, κανάλια και κατασκευές μεταφοράς νερού
- σε εφαρμογές αποβλήτων βιομηχανικής εκμετάλλευσης
- προστασία υπογείων υδάτων
- απορροφητικά φράγματα
- στεγάνωση



Μεμβράνη GCL

Μια κατηγορία υδρομονωτικών υλικών με μεγάλο εύρος χρήσεων είναι τα «επαλειφόμενα» υδρομονωτικά υλικά. Είναι έτοιμα στεγανωτικά βιομηχανικά χρώματα, υψηλής πρόσφυσης και με καλές συγκολλητικές ιδιότητες στο υπόστρωμα. Έχουν σαν βάση διάφορα χημικά συνθετικά πρόσμικτα και συνθετικές ρητίνες, οι οποίες προσφέρουν την πλαστικότητα και την αρίστη πρόσφυση στην επιφάνεια κατά την εργασία της στεγανοποίησης.

Εφαρμόζονται με επάλειψη πάνω στις επιφάνειες προς στεγανοποίηση. Μπορεί να γίνει και με ψεκασμό, λόγω της ρευστής κατάστασης που δημιουργείται με την επάλειψη. Σε περιπτώσεις ρωγμών τα υλικά αυτά συνδυάζονται με οπλισμούς ενίσχυσης για να μην ανοίγουν στην περιοχή της ρωγμής.

Οι κυριότερες ομάδες επαλειφόμενων υλικών που χρησιμοποιούνται στις μονώσεις ταρατσών είναι οι εξής:

- Τσιμεντοειδούς βάσης
- Σιλικονούχας βάσης.
- Ακρυλικής βάσης (αποτελούν την πιο συνηθισμένη λύση στην Ελλάδα)
- Πολυουρεθανικής βάσης. (καλή ελαστικότητα, βατότητα και αντοχή σε γήρανση)
- Ασφαλτικής βάσης (χρησιμοποιούνται κυρίως σε ανεστραμμένες μονώσεις)

Τα επαλειφόμενα στεγανωτικά υλικά ασφαλικής βάσης είναι συσκευασμένα προϊόντα σε ρευστή μορφή και χρησιμοποιούνται είτε ως κύρια υλικά στεγανοποίησης επιφανειών, είτε ως βοηθητικά υλικά επάλειψης επιφανειών (αστάρια), πριν την επικόλληση αυτών με στεγανωτικές ασφαλικές μεμβράνες. Διακρίνονται σε ασφαλικά βερνίκια και σε ασφαλικά γαλακτώματα.

Τα ασφαλικά βερνίκια είναι μείγματα ασφάλτου τα οποία αναμειγνύονται με διαλύτες και χρησιμοποιούνται για την στεγανοποίηση επιφανειών από σκυρόδεμα, μέταλλο ή ξύλο. Συνηθίζουν να λέγονται και βενζινόπισσες λόγω του ότι διαλύονται με βενζίνη. Η επιφάνεια στην οποία θα εφαρμοστούν (με βούρτσα, ρολό ή ψεκάσμο) πρέπει να είναι απαλλαγμένη από σκόνες, σαθρά υλικά και νερό. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται σε στεγανοποιήσεις τοιχίων υπογείων, ζαρντινιέρων, στεγών σκυροδέματος (κάτω από τα κεραμίδια), μεταλλικών επιφανειών (προστασία έναντι οξείδωσης) κ.λπ.

Τα ασφαλικά γαλακτώματα είναι μείγματα ασφάλτου τα οποία αναμειγνύονται με νερό. Στο εμπόριο κυκλοφορούν και ως νερόπισσες. Οι συνηθέστερες εφαρμογές τους είναι η στεγανοποίηση τοιχίων σκυροδέματος υπογείων, υπόγειων δεξαμενών, βάσεων γεφυρών, τοίχων αντιστήριξης, προστασία θεμελίων κ.λπ. Το πλεονέκτημα τους έναντι των ασφαλικών βερνικιών είναι ότι μπορούν να εφαρμοστούν σε ελαφρώς υγρές επιφάνειες. Τα ασφαλικά γαλακτώματα είναι τα περισσότερο διαδεδομένα υλικά στεγανοποίησης στην ελληνική αλλά και ευρωπαϊκή αγορά για τοιχία υπογείων. Η αντοχή τους στο χρόνο, η εύκολη εφαρμογή τους και το χαμηλό τους κόστος τα έχει εδραιώσει στο χώρο της στεγανοποίησης. Παρ'όλα αυτά όμως, τείνουν να αντικατασταθούν από νεότερα και αποτελεσματικότερα υλικά.



Ασφαλτικό βερνίκι



Ασφαλτικό γαλάκτωμα

Τα τσιμεντοειδή υγρομονωτικά υλικά αποτελούνται από μια κονία, η οποία έχει ως βάση το τσιμέντο. Επιπλέον περιέχει αδρανή και υδρόφοβες ενώσεις (ενώσεις που απωθούν το νερό). Τα τσιμεντοειδή, επαλειφόμενα, στεγανωτικά κονιάματα είναι υλικά που χρησιμοποιούνται για την υγρομόνωση υπογείων, ταρατσών, φρεατίων ασανσέρ, πισίνων, λουτρών, δεξαμενών, μπαλκονιών και μικρών δωματίων.

Οι τρεις κύριες κατηγορίες τους είναι:

- Τα συμβατικά τσιμεντοειδούς βάσεως στεγανωτικά κονιάματα (με ή χωρίς την προσθήκη ρητίνης που αυξάνει την πρόσφυσή τους)
- Τα ελαστομερή ή ελαστικά, τα οποία είναι δύο συστατικών (κονία και υγρό ελαστικοποίησης του μίγματος) είναι πιο κατάλληλα όπου υπάρχουν ή πρόκειται να σχηματισθούν ρωγμές
- Τα διεισδυτικά τσιμεντοειδή που περιέχουν κρυστάλλους οι οποίοι εισχωρούν βαθιά στο πορώδες του σκυροδέματος μέσω σχηματισμού νέων, μακροκρυσταλλικής δομής, σφραγίζουν ουσιαστικά τους πόρους και δεν επιτρέπουν στα υπόγεια ύδατα να διεισδύσουν.

Τα πλεονεκτήματα των τσιμεντοειδούς βάσης στεγανωτικών υλικών είναι ότι προσφύονται απόλυτα στην επιφάνεια του σκυροδέματος, ανταποκρίνονται επαρκώς σε μηχανικές καταπονήσεις και δεν τραυματίζονται το ίδιο εύκολα με τα υπόλοιπα στεγανωτικά υλικά.

Τα επαλειφόμενα στεγανωτικά υλικά ακρυλικής βάσης είναι υδατοδιαλυτά, ελαστομερή, συσκευασμένα προϊόντα που ως βάση έχουν ακρυλικές ρητίνες. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτούσια ή μετά από ανάμειξη νερού. Παράγονται συνήθως σε λευκό χρώμα, διότι χρησιμοποιούνται κυρίως για στεγανοποιήσεις ταρατσών (δώματα). Το λευκό χρώμα βοηθάει στην αντανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας, και ως συνέπεια στην θερμομόνωση του δώματος. Τα ακρυλικά υλικά έχουν μεγάλη ελαστικότητα και προσφύονται πιο εύκολα σε επιφάνειες από σκυρόδεμα, μέταλλο, ξύλο, ασφαλικές μεμβράνες κ.α. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι δεν περιέχουν τοξικά και διαλύτες και είναι φιλικά προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Το μειονέκτημά τους όμως είναι ότι έχουν μειωμένες μηχανικές αντοχές.

Τα πολυουρεθανικής βάσης επαλειφόμενα υλικά έχουν φαινομενικά μεγάλη ομοιότητα με τα ακρυλικής βάσης. Στο εμπόριο κυκλοφορούν συσκευασμένα σε μεταλλικά συνήθως δοχεία. Η μεγάλη διαφορά σε σχέση με τα ακρυλικά είναι ότι δεν αναμειγνύονται σε καμία περίπτωση με νερό. Αναμειγνύονται με ειδικούς διαλύτες οι οποίοι μπορούν να προσβάλουν ευαίσθητα υποστρώματα. Κατά τα άλλα έχουν καλύτερες μηχανικές αντοχές και δεν επηρεάζονται από την επαφή με το νερό. Εφαρμόζονται σε τοιχία υπογείων, δώματα, λουτρά, φρεάτια, δεξαμενές, πισίνες.

Τα σιλικονούχα επαλειφόμενα είναι υδαταπωθητικά και στεγανοποιητικά υλικά για προστασία κατακόρυφων ή κεκλιμένων επιφανειών από την βροχή, με βάση την σιλικόνη ή τη σιλοξάνη. Στην αρχική τους μορφή είναι υγρά διαφανή. Χρησιμοποιούνται είτε για εμποτισμό του υποστρώματος, είτε για δημιουργία στρώσης πάνω στο υπόστρωμα που εφαρμόζονται. Εφαρμόζονται αραιωμένα με διαλύτη ή νερό, αλλά μπορούν και να χρησιμοποιηθούν χωρίς αραιώση. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου δεν πρέπει να αλλοιωθεί η αισθητική εμφάνιση της τελικής επιφάνειας, αλλά να επιτευχθεί η προστασία της από την επίδραση της βροχής. Σε οριζόντιες επιφάνειες δεν χρησιμοποιούνται.

Τα επαλειφόμενα υλικά, σε μορφή βερνικιού, αποτελούν μια εύκολη και αποτελεσματική λύση στην υγρασία. Μπορούν να εφαρμοστούν ακόμα και σε λιθοδομές χωρίς να επηρεάσουν το αισθητικό αποτέλεσμα, αλλά και να του προσδώσουν επιπλέον φωτεινότητα. Κατά την εφαρμογή τους, δημιουργείται μία ενιαία ελαστική στεγανοποιητική στρώση, με υψηλή ανθεκτικότητα, κατάλληλη να αντέχει στις συστολοδιαστολές της ταράτσας, των υγρών δωματίων, των μπαλκονιών κ.τ.λ. Αποτελεί ιδανική και οικονομική λύση για την προστασία από την υγρασία και την απώλεια θερμότητας.

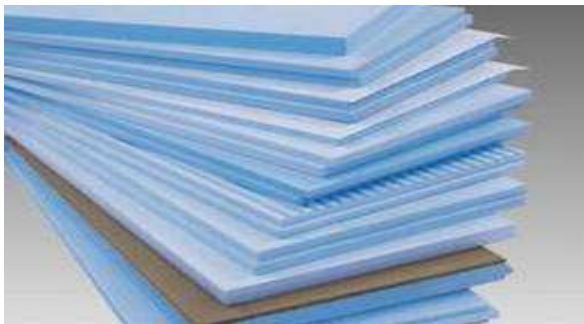
Όμως, πολλές φορές η μεμβράνη αυτή υπόκειται πρόωρη γήρανση από την παρουσία του νερού και αλλοίωση των χαρακτηριστικών των χημικών συστατικών της, δημιουργώντας μικροοργανισμούς που έχουν τη δυνατότητα να αποσαθρώσουν την πρώτη ύλη του φορέα. Επομένως, όσο καλό και αν είναι το επαλειφόμενο υλικό, δεν αντικαθιστά τις ασφαλικές μεμβράνες ή άλλους τύπους μεμβρανών, οι οποίες μπορούν να ανταπεξέλθουν στο σύστημα της στεγανοποίησης για μεγάλο χρονικό διάστημα.

3.6.2. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Εκτός από την υγρομόνωση, απαραίτητη στις κατασκευές είναι και η θερμομόνωση, δηλαδή η προστασία της κατασκευής από τις εξωτερικές αλλαγές της θερμοκρασίας και η διατήρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας των χώρων της. Η χρησιμότητα της θερμομόνωσης συνίσταται στην αντιμετώπιση θεμάτων υγιεινής και ποιότητας των κατασκευών. Η ικανοποιητική θερμομόνωση εξασφαλίζει άνετη, ευχάριστη και υγιεινή διαβίωση στους ενοίκους. Επιπλέον, με τη θερμομόνωση μειώνεται η χρήση κλιματισμού και καλοριφέρ και με αυτόν τον τρόπο εξοικονομείται ενέργεια. Άλλωστε, με τη νέα κοινοτική οδηγία, είναι υποχρεωτική η ενεργειακή πιστοποίηση όλων των κτηρίων.

Η θερμομονωτική ικανότητα των υλικών εξαρτάται άμεσα από το ποσοστό υγρασίας της κατασκευής. Σύμφωνα με έρευνες, μια σωστή θερμομόνωση απαιτεί έως και 5% του αρχικού κόστους κατασκευής, αλλά μπορεί να εξοικονομήσει μέχρι και 50% του κόστους θέρμανσης και κλιματισμού. Τα κυριότερα θερμομονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται είναι η διογκωμένη πολυστερίνη (φελιζόλ), η εξηλασμένη πολυστερίνη και ινώδη υλικά όπως ο πετροβάμβακας και ο υαλοβάμβακας.

Α.) Η εξηλασμένη πολυστερίνη είναι ένα ελαφρύ, θερμομονωτικό υλικό με βάση την πολυστερίνη. Πρόκειται για ένα πολυμερές παράγωγο πετρελαίου. Είναι το δημοφιλέστερο στην Ελλάδα και χρησιμοποιείται στο 80% των κατασκευών. Παράγεται σε πλάκες με την μέθοδο της εξέλασης και έχει μονωτικές ιδιότητες λόγω παγίδευσης αερίου σε κλειστές κυψελίδες.



Ένα κύριο χαρακτηριστικό της είναι οι κλειστοί πόροι και η έλλειψη απορρόφησης νερού, κάτι που κάνει την εξηλασμένη πολυστερίνη κατάλληλη για εφαρμογές σε υψηλή υγρασία. Χρησιμοποιείται προωθητικό αέριο για επιβραδυντική επίδραση στη φωτιά. Επί δεκαετίες χρησιμοποιούνταν χλωροφθοράνθρακες, όμως τα τελευταία χρόνια οι κατασκευαστές άρχισαν να χρησιμοποιούν πεντάνιο ή διοξείδιο του άνθρακα, καταργώντας τα επικίνδυνα αλογόνα. Η πολυστερίνη είναι κατάλληλη κυρίως για μόνωση κτηρίων από μπετόν. Εφαρμόζεται στα δομικά στοιχεία (πλάκες, κολώνες, δοκοί), στους τοίχους και τα δώματα, στη φάση της κατασκευής, πριν τα επιχρίσματα.

Για την παραγωγή της εξηλασμένης πολυστερίνης χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη το στυρένιο. Το πιο επικίνδυνο σημείο κατά την παραγωγή αφορά τη διαφυγή στυρενίου στην ατμόσφαιρα πριν αυτό ακόμη πολυμεριστεί και διαμορφωθεί. Το στυρένιο είναι νευροτοξικό για τον άνθρωπο, δηλαδή επιτίθεται στο κεντρικό και περιφερειακό νευρικό σύστημα, ενώ ενοχοποιείται και για καρκινογενέσεις. Σε κανονικές συνθήκες χρήσης δεν έχει αποδειχθεί ότι υπάρχουν εκπομπές στυρενίου ή άλλες τοξικές επιδράσεις. Όμως, σε περίπτωση πυρκαγιάς, πέρα από τα αναμενόμενα αέρια CO και CO₂, απελευθερώνονται τοξικά βρωμιούχα αέρια, εξ' αιτίας των ουσιών που περιέχει για την καθυστέρηση εκδήλωσής της.

Οι πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης μπορούν, εφόσον είναι σε καλή κατάσταση, να ξαναχρησιμοποιηθούν, αλλά δεν μπορούν να ανακυκλωθούν. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 διεξάγονται έρευνες για την ανακύκλωση των πλακών ως πρώτη ύλη από την ίδια τη βιομηχανία εξηλασμένης πολυστερίνης, χωρίς, ωστόσο, να έχουν αποδώσει ακόμη συγκεκριμένα αποτελέσματα, κυρίως λόγω του μεγάλου κόστους αποξήλωσης και συλλογής των χρησιμοποιημένων πλακών από τα εργοτάξια. Η επαναχρησιμοποίησή της οδηγεί στην παραγωγή νέων μονωτικών πλακών.

Β.) Ένα άλλο διαδεδομένο θερμομονωτικό υλικό είναι η διογκωμένη πολυστερίνη, γνωστή στην Ελλάδα και σαν φελιζόλ. Πρόκειται για ένα ελαφρύ υλικό το οποίο χρησιμοποιείται στην οικοδομή ως μονωτικό, αλλά έχει και άλλες εφαρμογές. Παράγεται από κόκκους πολυστυρολίου, οι οποίοι είναι θερμοπλαστικοί. Η διογκωμένη πολυστερίνη είναι ένα ακόμα πολυμερές παράγωγο του πετρελαίου το οποίο όμως διογκώνεται με αέρα και μετά πρεσάρεται ώστε να πάρει την τελικά του μορφή.

Με τη διόγκωσή του, οι κόκκοι μεγαλώνουν και κολλούν μεταξύ τους. Παράγεται σε μεγάλα μπλοκ, τα οποία κόβονται σε πλάκες. Το προωθητικό αέριο στη διογκωμένη πολυστερίνη είναι το πεντάνιο.



Διογκωμένη πολυστερίνη (φελιζόλ)

Η διογκωμένη πολυστερίνη ανακυκλώνεται πολύ εύκολα. Τα απορρίμματά της επεξεργάζονται και μπορούν να αναμειχθούν με νέα διογκωμένη πολυστερίνη και να παραχθούν νέα αφρώδη προϊόντα. Η ανακυκλωμένη πολυστερίνη μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή άκαυστου σκυροδέματος ή να γίνει ανακυκλωμένο πλαστικό. Τέλος, έχει τη δυνατότητα να συμπιεστεί και να δημιουργηθεί συμπαγής πολυστερίνη για γλάστρες, φυτά, κρεμάστρες κ.λ.π.

Γ.) Η πολυουρεθάνη ανήκει στην κατηγορία των σκληρών αφρωδών θερμομονωτικών υλικών με κλειστή κυψελωτή δομή. Αποτελείται από δύο συστατικά: την πολυόλη και το ισοκυανικό. Όταν τα στοιχεία αυτά αναμειχθούν υπό πίεση και θερμότητα στη σωστή αναλογία, αρχίζει χημική αντίδραση (πολυμερισμός) που κάνει το μείγμα να διογκωθεί και να στερεοποιηθεί σε μια ομοιογενή μάζα κλειστής κυψελωτής δομής. Η πολυουρεθάνη τοποθετείται με τη μέθοδο του ψεκασμού και επιτυγχάνουμε την ιδανική θερμομόνωση-στεγανοποίηση, σε χαμηλότερο κόστος συγκριτικά με άλλα υλικά. Μέχρι σήμερα στην Ελληνική και παγκόσμια αγορά, δεν υπάρχει κάποιο άλλο υλικό που να μπορεί να προσφέρει τις ιδιότητες της πολυουρεθάνης.

Συγκεκριμένα:

- προσφέρει πρόσφυση 100% με την αρχική επιφάνεια
- δημιουργεί μία ενιαία και αδιαίρετη επιφάνεια χωρίς ραφές
- παρέχει θερμομόνωση και υγραμόνωση το ίδιο επιτυχημένα

Η πολυουρεθάνη εκπέμπει επιβλαβή στοιχεία (αμίνες), ιδιαίτερα επικίνδυνα για τους ανθρώπους. Εφαρμόζεται σε θερμομονώσεις ταράτσας, θερμομόνωση ενδιάμεσης τοιχοποιίας σε κεκλυμένες στέγες σε δεξαμενές και οπουδήποτε υπάρχει δυσκολία εφαρμογής οποιουδήποτε άλλου υλικού. Δεν είναι ανακυκλώσιμη και σε περίπτωση πυρκαγιάς παράγεται κυάνιο, μια ουσία φοβερά τοξική.



Πλάκες πολυουρεθάνης

Δ.) Πετροβάμβακας ονομάζεται ένα ινώδες μονωτικό υλικό το οποίο χρησιμοποιείται στις οικοδομές, αλλά και σε τεχνικές εφαρμογές. Ο πετροβάμβακας αποτελείται από ίνες οξειδίου πυριτίου - αλουμινίου και έχει θερμομονωτικές, ηχομονωτικές ιδιότητες, καθώς και αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες. Είναι άκαυστος και παράγεται με τήξη πετρωμάτων στους 1550-1600 °C. Με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων παίρνει τη μορφή ινών.

Ο πετροβάμβακας είναι η οικολογική λύση αντί των πλακών πολυστερίνης, γιατί είναι φυσικός και βιοδιασπώμενος. Διατίθεται σε πλάκες, σε ρολό, σε ρολό με κοτετσόσυρμα και επικάλυψη αλουμινίου, σε έτοιμη κυκλική συσκευασία, αλλά και χύμα σε σάκους. Η ηχομόνωσή του δεν είναι τόσο καλή όσο της πολυστερίνης, αλλά η θερμομόνωσή του είναι από τις κορυφαίες που υπάρχουν. Ο πετροβάμβακας επειδή αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες, είναι ιδανικός για μόνωση καμινάδων και καυστήρων. Στο τέλος της ωφέλιμης ζωής του πρακτικά δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί. Είναι όμως ανακυκλώσιμος και χρησιμοποιείται συνήθως ως πρώτη ύλη για την παραγωγή καινούργιου πετροβάμβακα.



Πετροβάμβακας



Υαλοβάμβακας

Τα υλικά με παρόμοια χαρακτηριστικά και ιδιότητες είναι οι ορυκτοβάμβακες, οι υαλοβάμβακες και οι κεραμοβάμβακες, με τη διαφορά ότι οι υαλοβάμβακες αποτελούνται από ίνες γυαλιού με πυριτική σύσταση και χαμηλότερη θερμοκρασία παραγωγής, ενώ οι κεραμοβάμβακες αποτελούνται από κεραμικές ίνες με υψηλότερη θερμοκρασία παραγωγής και χρήσης και από τα δυο άλλα υλικά.

Ε.) Ο υαλοβάμβακας είναι ένα ανακυκλώσιμο, μονωτικό υλικό που αποτελείται από πολύ λεπτές ίνες γυαλιού. Χρησιμοποιείται ως ενισχυτικό υλικό για πολλά πολυμερή προϊόντα, δημιουργώντας σύνθετα υλικά. Η τεχνική της τήξης και επεξεργασίας του γυαλιού σε λεπτές ίνες ήταν γνωστή για χιλιετίες, εντούτοις η χρήση αυτών των ινών για παραγωγή υφασμάτων είναι πιο πρόσφατη. Η πρώτη εμπορική παραγωγή του υαλοβάμβακα ήταν το 1936.

Το διεθνές κέντρο για την έρευνα του καρκίνου που υπάγεται στον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, κατατάσσει τον πετροβάμβακα και τον υαλοβάμβακα στα πιθανώς καρκινογόνα υλικά. Στη Γερμανία απαγορεύτηκε η χρήση τους σε δημόσια κτήρια και στα μικρότερα έργα επιτρέπεται μόνο όταν στεγανοποιηθούν απόλυτα. Ταυτόχρονα συνδέονται με τον κίνδυνο αναπνευστικών μολύνσεων, λαρυγγίτιδων, φαρυγγίτιδων κλπ. Επίσης, οι συνδετικές ουσίες που χρησιμοποιούνται, έχουν ως βάση τη φορμόλη και την ουρία και απελευθερώνουν μεγάλες ποσότητες τοξικής φορμαλδεΐδης.

Τα συμβατικά μονωτικά υλικά παράγονται από τη χημική βιομηχανία. Κατά τη διαδικασία παραγωγής τους καταναλώνονται μεγάλα ποσά ενέργειας, με φυσικό επακόλουθο τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Τα περισσότερα υλικά, δεν έχουν τη δυνατότητα ανακύκλωσης και σε πολλές περιπτώσεις παρασκευάζονται από συστατικά που δεν είναι ανανεώσιμα. Ένα ακόμη ζήτημα είναι ότι κατά την παραγωγή και τη χρήση τους έχουν υψηλά επίπεδα τοξικότητας με αποτέλεσμα να απειλούν και την υγεία του ανθρώπου.

Τα πιο ευρέως διαδεδομένα μονωτικά υλικά βρίσκονται υπό μορφή panel ή ψεκαζόμενων αφρών που στο παρελθόν περιείχαν χλωροφθοράνθρακες, ενώσεις εν μέρει υπεύθυνες για την καταστροφή του μανδύα του όζοντος. Τα τελευταία χρόνια οι ενώσεις αυτές έχουν αντικατασταθεί από άλλες ενώσεις όπως τα HCFC (υδροχλωροφθοράνθρακες) ή HFC (υδροφθοράνθρακες). Ωστόσο, το μειονέκτημα των καινούργιων αυτών ενώσεων, είναι ότι ενισχύουν την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας και συνεπώς το φαινόμενο το θερμοκηπίου. Στον τομέα της θερμομόνωσης, τα τελευταία χρόνια έχουν εμφανιστεί πολλά μονωτικά υλικά, που είτε προέρχονται από φυσικές πρώτες ύλες, είτε προέρχονται από ανακύκλωση διαφόρων υλών. Σε κάθε περίπτωση, πρόκειται για ανανεώσιμα υλικά φιλικά προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Στ.) Ο περλίτης είναι ένα υλικό φιλικό προς τον άνθρωπο, αφού είναι ένα φυσικό ηφαιστειογενές υλικό με μεγάλη διαθεσιμότητα στη φύση. Ο φυσικός περλίτης είναι ένα εξαιρετικό θερμομονωτικό υλικό, ενώ μετά από επεξεργασία, αποκτά και ηχομονωτικές ιδιότητες. Είναι άκαυστος και βιοδιασπώμενος, ενώ υπάρχει η δυνατότητα ανακύκλωσης. Σε περίπτωση πυρκαγιάς δεν απελευθερώνει τοξικά αέρια ή άλλες τοξικές ουσίες. Χωρίζεται σε δύο κατηγορίες : τον οικοδομικό περλίτη και τον κηπευτικό.

Ο οικοδομικός περλίτης διατίθεται μόνος του σε σακιά καθαρού περλίτη ή σε σακιά περλιτομπετόν, που είναι ανάμειξη περλίτη με τσιμέντο και νερό. Το περλιτομπετόν αφήνει την επιφάνεια έτοιμη για να κολληθούν πλακάκια, είναι οικονομικότερο σε σχέση με άλλα υλικά και προσφέρει και ηχομόνωση. Επομένως, το περλιτομπετόν αποτελεί ιδανική λύση για την κατασκευή. Ο κηπευτικός περλίτης είναι το ίδιο υλικό, αλλά είναι ειδικός για τη γεωπονία. Ο περλίτης απορροφά συνεχώς νερό και υγρασία, χωρίς να σαπίζει ή να καταστρέφεται.



Διογκωμένος περλίτης

Ζ.) Ένα ακόμη «πράσινο» μονωτικό υλικό είναι και ο φελλός. Ο φελλός αποτελεί ένα φυσικό υλικό που προέρχεται από το φλοιό ορισμένων δένδρων. Ως μονωτικό υλικό, είναι αδιάβροχος και παρέχει θερμομόνωση και ηχομόνωση. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις οροφές και στα κατακόρυφα στοιχεία της κατασκευής. Παράγεται από νέο φυσικό ή ανακυκλωμένο φελλό. Τα φυσικά συστατικά του φελλού βοηθούν τη συγκόλληση η οποία μπορεί να γίνει και με διάφορες κόλλες. Πρόκειται για ένα 100% ανακυκλώσιμο υλικό, απόλυτα υγιεινό. Είναι όμως ακριβότερο από τα συμβατικά μονωτικά υλικά.

Η.) Άλλα μονωτικά με εφαρμογή σε κατασκευές σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες είναι οι ίνες κυτταρίνης, ανακυκλώσιμο υλικό από απορρίμματα χαρτιού. Επίσης, ως μονωτικό υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το μαλλί προβάτου. Καινούριο ή ανακυκλωμένο μαλλί παρέχεται στην αγορά σε μορφή ρολών ή πετασμάτων σε διάφορα μεγέθη και πάχη. Επειδή οι ίνες του μαλλιού είναι υγροσκοπικές, έχουν τη δυνατότητα να απορροφούν μεγάλα ποσά υγρασίας. Προσφέρει δροσιά το καλοκαίρι και θέρμανση το χειμώνα, αφού επιτρέπει στην κατασκευή να αναπνέει.

Θ.) Ορισμένες εταιρίες χρησιμοποιούν το φυτό λινάρι και συγκεκριμένα τις ίνες του ως μονωτικό υλικό. Είναι κατάλληλο για πολλές εφαρμογές, αφού έχει μεγάλη θερμική αγωγιμότητα. Παράλληλα, μια άλλη πρώτη ύλη που έχει εξαιρετικές θερμομονωτικές ικανότητες, είναι το βαμβάκι. Επειδή όμως η καλλιέργειά του είναι χρονοβόρα και απαιτητική διαδικασία, χρησιμοποιείται περισσότερο ανακυκλωμένο βαμβάκι για την παρασκευή μονωτικών υλικών.

I.) Ένα άλλο παράδειγμα θερμομονωτικού υλικού που παράγεται αποκλειστικά από οργανικές πρώτες ύλες είναι και το βιοπολυμερές από ίνες κόκκων καλαμποκιού. Το υλικό είναι 100% βιοδιασπώμενο και παράγεται μέσα από τη διαδικασία ελεγχόμενης ζύμωσης κόκκων καλαμποκιού. Δεν είναι εύφλεκτο και βρίσκει εφαρμογή σε τοίχους, δάπεδα, οροφές και στέγες. Τέλος, η κάνναβη θεωρείται ένα υλικό με πολλές προοπτικές στην αγορά. Προσφέρεται σε ρολά ή στρώματα και είναι κατάλληλη για θερμομόνωση οροφών, τοίχων και πατωμάτων.



Ίνες λιναριού



Ίνες κόκκων καλαμποκιού

K.) Εκτός από τα φυσικά μονωτικά υλικά, στην αγορά κυκλοφορούν προϊόντα που παράγονται με διαδικασίες υψηλής τεχνολογίας. Αυτά τα υλικά παρέχουν υψηλά επίπεδα απόδοσης ως προς τις θερμικές τους ιδιότητες και τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατηγορίας προϊόντων είναι το αεροζέλ σιλικόνης που χρησιμοποιείται στη μόνωση υαλοπινάκων, αλλά και σε άλλα δομικά στοιχεία. Ένα ακόμη υλικό αυτής της κατηγορίας είναι τα μονωτικά πετάσματα κενού αέρος. Η σύστασή τους αποτελείται από αμορφικά διοξείδια σιλικόνης και ανόργανων στοιχείων, τα οποία σφραγίζονται σε κενό αέρος ανάμεσα σε φύλλα μετάλλου.

Λ.) Το Heraklith ή ξυλόμαλλο είναι ένα μονωτικό υλικό σε πλάκες που παράγεται από ίνες ξύλου με συνδετικό υλικό το τσιμέντο. Είναι ένα υλικό που μπορεί να βρεθεί στην ελληνική αγορά, δεν έχει χημικές προσμίξεις δεν απαιτεί πολλή ενέργεια και είναι ανακυκλώσιμο. Έχει κάποια προβλήματα στην τοποθέτηση λόγω του σχετικά μεγάλου βάρους.

Σε πολλές χώρες στην Ευρώπη ο στόχος της κατασκευής κτιρίων με μηδενικές εκπομπές άνθρακα γίνεται ουσιαστική επιδίωξη, καθώς τα νομοθετικά πλαίσια θέτουν όλο και πιο αυστηρούς περιορισμούς στον ενεργειακό σχεδιασμό των κτιρίων. Επομένως, η επιλογή του κατάλληλου μονωτικού υλικού έχει τεράστια σημασία. Τα συμβατά μονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα θα συνεχίσουν να εκπληρώνουν τις ανάγκες της αγοράς, όμως το μέλλον των εναλλακτικών μονωτικών υλικών φαίνεται φοβερά αισιόδοξο.

3.7 ΑΣΒΕΣΤΗΣ



Ένα από τα πιο διαδεδομένα υλικά παγκοσμίως είναι ο ασβέστης. Με τον όρο αυτό αναφέρονται εκείνα τα ανόργανα υλικά που περιέχουν ασβέστιο, και στη σύσταση των οποίων κυριαρχούν ανθρακικά άλατα, οξείδια και υδροξείδια. Ο κοινός ασβέστης είναι το οξείδιο του ασβεστίου ή το υδροξείδιο του ασβεστίου. Ο ασβέστης είναι μία από τις πέντε περισσότερο χρησιμοποιούμενες χημικές ενώσεις στον κόσμο και παράλληλα είναι το φθηνότερο και περισσότερο χρησιμοποιούμενο υλικό. Ως πρώτη ύλη για την παρασκευή ασβέστη χρησιμοποιούνται οι άφθονοι κοινοί ασβεστόλιθοι, οι δολομίτες, τα μάρμαρα και γενικά όλα τα πετρώματα που περιέχουν σε μεγάλη αναλογία ανθρακικό ασβέστιο. Όταν ο ασβεστόλιθος πυρωθεί μεταξύ 800°C και 1.000°C , το ανθρακικό ασβέστιο που περιέχει, διασπάται στο αέριο διοξείδιο του άνθρακα και στο στερεό οξείδιο του ασβεστίου. Εάν κατόπιν το οξείδιο του ασβεστίου αναμιχθεί με νερό, τότε πραγματοποιείται το λεγόμενο «σβήσιμο» του ασβέστη και προκύπτει το υδροξείδιο του ασβεστίου.

Ο ασβέστης αναφέρεται ως ένα από τα παλαιότερα γνωστά υλικά, το ίδιο παλιό όσο και η πέτρα. Χρησιμοποιείται το 4000 π.Χ. στην Αίγυπτο για την κατασκευή των πυραμίδων, όπως επίσης το 1500 π.Χ. για τα παλάτια της Κνωσού στην Κρήτη. Αναφέρεται στην Βίβλο, στην κατασκευή του Σινικού τείχους καθώς και στην κατασκευή του ναού του Απόλλωνα στην Αρχαία Ελλάδα. Ο ασβέστης είναι ένα υλικό το οποίο βρίσκει πληθώρα εφαρμογών. Έτσι μπορεί να είναι συνδετικό στα κονιάματα, στα προϊόντα σκυροδέματος, σε υδροχρώματα κ.α. Όσον αφορά τη μεταλλουργία, η κυριότερη χρήση είναι κατά την παραγωγή χάλυβα με διαφόρου τύπου καμίλους για τον καθαρισμό του χάλυβα. Χρησιμεύει κυρίως για την δημιουργία ευτηκτικών μιγμάτων στα οποία διαλύονται προσμίξεις όπως φώσφορος, θείο, πυρίτιο και σε μικρότερο ποσοστό μαγνήσιο. Μια ακόμη χρήση του εντοπίζεται στην παραγωγή γυαλιού, πυρίμαχων τούβλων και λευκής πορσελάνης.



Ναός του Απόλλωνα



Πυραμίδες Αιγύπτου

Η χρήση του ασβέστη αφορά κυρίως εργασίες συντήρησης, αποκατάστασης και επισκευής. Πολλές φορές χρησιμοποιείται και σε νέες κατασκευές, λόγω της μεγάλης ελαστικότητας και ατμοπερατότητας που διαθέτει. Η κατηγορία που έχει και την μεγαλύτερη αποδοχή είναι οι φυσικοί υδραυλικοί ασβέστες, καθώς αυτοί παρέχουν την σκλήρυνση και την αντοχή που απαιτείται στο σύνολο των εργασιών μιάς οικοδομής.

Οι σημερινές προδιαγραφές ταξινομούν τον ασβέστη σε διαφορετικές κατηγορίες:

- Αερικές άσβεστοι : Άσβεστοι που κυρίως συνίστανται από οξειδίο ή υδροξείδιο του ασβεστίου και οι οποίες σκληρύνονται αργά στον αέρα κάτω από την επίδραση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας. Κατά κανόνα δεν σκληρύνονται κάτω από το νερό, διότι δεν έχουν υδραυλικές ιδιότητες
- Άσβυστοι άσβεστοι : Είναι αερικές άσβεστοι που συνίστανται κυρίως από οξειδίο του ασβεστίου και του μαγνησίου και παράγονται κατά την ασβεστοποίηση των ασβεστολίθων. Παρουσιάζουν εξώθερμη αντίδραση όταν έρχονται σε επαφή με το νερό
- Σβυσμένες άσβεστοι : Είναι αερικές άσβεστοι που κυρίως συνίστανται από υδροξείδιο του ασβεστίου που προέρχεται από ελεγχόμενο σβύσιμο (προσθήκη νερού) των άσβυστων ασβέστων. Παράγονται ως ξηρά σκόνη ή ως πολτός και δεν εμφανίζουν εξώθερμη αντίδραση σε επαφή με το νερό
- Υδράσβεστοι : Σβυσμένες άσβεστοι που συνίστανται κυρίως από υδροξείδιο του ασβεστίου
- Δολομιτικές υδράσβεστοι : Σβυσμένες άσβεστοι που συνίστανται κυρίως από υδροξείδιο του ασβεστίου και του μαγνησίου καθώς και οξειδίο του μαγνησίου. Διακρίνονται σε ημιενυδατωμένες και σε πλήρως ενυδατωμένες. Δεν παράγονται βιομηχανικά στην Ελλάδα.
- Πολτός ασβέστου : Σβυσμένη άσβεστος αναμειγμένη με νερό που συνίσταται κυρίως από υδροξείδιο του ασβεστίου με ή χωρίς υδροξείδιο του μαγνησίου. Προκύπτουν από το σβύσιμο των άσβυστων ασβέστων με ελεγχόμενη περισσεια νερού ή μετά την ανάμειξη υδρασβέστου με νερό
- Γαλάκτωμα : Το προϊόν που παρασκευάζεται όταν αραιωθεί με νερό αρίστης ποιότητας πολτός ασβέστου. Χρησιμοποιείται κυρίως στους λευκούς χρωματισμούς σε συνδυασμό με άλλα υλικά που του επαυξάνουν τις ιδιότητες του

- Υδραυλικές άσβεστοι : Είναι άσβεστοι που κυρίως συνίστανται από πυριτικά άλατα του ασβεστίου και του αργιλίου καθώς και υδροξείδιο του ασβεστίου. Έχουν την ιδιότητα να πήζουν και να σκληρύνονται όταν έρχονται σε επαφή με το νερό. Διακρίνονται στις υδραυλικές και στις φυσικές υδραυλικές ασβέστους. Δεν παράγονται βιομηχανικά στην Ελλάδα.

Ο ασβέστης είναι ένα προϊόν που προτείνεται από τους υποστηρικτές της βιοοικοδομικής για κάθε τύπο επιφανειακών τελειωμάτων των τοιχοποιιών, διότι επιτρέπει την "αναπνοή" των δομικών στοιχείων, δηλαδή επιτρέπει την ανταλλαγή αέρα μεταξύ εσωτερικού χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος και είναι εύκολη η συντήρηση και η ανακατασκευή του σε περίπτωση φθοράς. Όμως, η εισπνοή ασβέστη από τον άνθρωπο, μπορεί να προκαλέσει καρκίνο στον πνεύμονα. Γι'αυτό και κατατάσσεται ως καρκινογόνο υλικό σύμφωνα με τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας. Ο ασβέστης είναι εξαιρετικά οικονομικότερος σε σχέση με οποιοδήποτε άλλο προϊόν της χημικής βιομηχανίας. Η Ελλάδα είναι η μοναδική χώρα στην Ευρώπη στην οποία δεν υπάρχει ένωση ασβεστοβιομηχανιών.



Ασβέστης σε σπίτια νησιού

3.8. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΙΕΤΡΕΣ

Τεχνητή πέτρα ονομάζεται το οικοδομικό υλικό το οποίο αντικαθιστά την φυσική πέτρα στις επιφάνειες συνήθως εξωτερικών, αλλά και εσωτερικών τοίχων. Οι τεχνητές πέτρες είναι συνθετικά υλικά που δημιουργούνται με φυσικά αδρανή, τα οποία με το συνδετικό κονίαμα και την άμμο μπαίνουν σε καλούπια και με τη χρήση οξειδίων του σιδήρου αποκτούν τον εκάστοτε χρωματισμό. Τα αδρανή που χρησιμοποιούνται είναι ελαφροβαρή και έχουν μικρότερο βάρος σε σχέση με τις φυσικές πέτρες. Το χαμηλότερο βάρος, το μικρότερο κόστος και η ποικιλία προϊόντων είναι κάποια από τα πολλά πλεονεκτήματα τους και έχουν κάνει δημοφιλή τα υλικά αυτά στην αγορά. Οι βιομηχανικές πέτρες συναντώνται σε διάφορα σχήματα και χρωματισμούς. Τα γενικά χαρακτηριστικά τους είναι συνήθως αντιγραμμένα από τη φύση και τις φυσικές πέτρες.

Οι τεχνητές πέτρες κατασκευάστηκαν για πρώτη φορά στις Η.Π.Α. στις αρχές της δεκαετίας του 1960. Τα πρώτα προϊόντα φαινόταν ότι είναι τεχνητά, όμως πλέον η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει προχωρήσει σε τέτοιο σημείο, ώστε σχεδόν οι τεχνητές πέτρες δεν διακρίνονται από τις φυσικές. Στην Ελλάδα η παραγωγή τεχνητών πετρών άρχισε στα μέσα της δεκαετίας του 1980 και αναπτύχθηκε σημαντικά το 1990. Τη δεκαετία του 2000 πραγματοποιήθηκε η αυτόματη παραγωγή τεχνητών πετρωμάτων. Οι τεχνητές πέτρες τοποθετούνται σε κάθετες επιφάνειες (τοίχους) με τη βοήθεια ειδικών κολλών (κόλλες πλακιδίων). Οι πέτρες αυτές λόγω του μικρού βάρους τους και της χρήσης ισχυρών κολλών πλακιδίων, επιτυγχάνουν πολύ καλή πρόσφυση στους τοίχους.

Η βιομηχανική πέτρα είναι ελαφριά, ευπροσάρμοστη, ανθεκτική, οικονομική και κυρίως όμορφη. Προσφέρει αισθητική και ποιότητα στους χώρους που χρησιμοποιείται. Σε εξωτερικούς χώρους μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν επένδυση σε περιφράξεις και τοίχους, προσφέροντας αποτελεσματική μόνωση και καλαισθησία.

Επιπλέον, μπορεί να τοποθετηθεί στο δάπεδο, αφού είναι ανθεκτική στις εξωτερικές συνθήκες και με το πέρασμα του χρόνου αναδεικνύεται η ομορφιά της όλο και περισσότερο. Ταυτόχρονα χρησιμοποιείται και ως διακοσμητικό υλικό. Σε οικοδομικά έργα, έργα πολιτικού μηχανικού και για βιομηχανικές χρήσεις, η πέτρα είναι ένα υλικό με πλήθος εφαρμογών. Πρόκειται για ένα δομικό υλικό που δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και είναι φιλικό προς το περιβάλλον. Η φυσική πέτρα δεν ανακυκλώνεται συνήθως, καθώς είναι ένα υλικό που ανανεώνεται διαρκώς. Από την άλλη, η βιομηχανική πέτρα παράγεται αυτόματα, ακολουθώντας τους γρήγορους ρυθμούς που απαιτεί η αγορά και η ανακύκλωσή της αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία.



Τεχνητή πέτρα επένδυσης εξωτερικού τοίχου

Τεχνητή πέτρα επένδυσης τοίχου

Όσον αφορά τη συντήρηση μιας επιφάνειας επενδυμένης με πέτρα είναι σχετικά εύκολη διαδικασία, καθώς δεν χρειάζεται ιδιαίτερη συντήρηση. Είναι λογικό με την πάροδο του χρόνου, την έκθεση στις διάφορες καιρικές συνθήκες και τις εναλλαγές της θερμοκρασίας, να εντοπίζεται κάποια φθορά στις πέτρες ή τους αρμούς. Γι' αυτό το λόγο υπάρχουν διάφορα καθαριστικά, αδιαβροχοποιητικά και άλλα υλικά που καθιστούν την επιφάνεια πιο ανθεκτική.

Σε κάθε περίπτωση, η πέτρα αποτελεί ένα υλικό με ποικίλες εφαρμογές, χρήσιμο σε κάθε κατασκευή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Κατάταξη δομικών υλικών ανάλογα με την προέλευσή τους

ΦΥΣΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	ΤΕΧΝΗΤΑ ΥΛΙΚΑ
Ξύλο	Μέταλλα
Γυαλί	Τσιμέντο
Αδρανή Υλικά	Κονιάματα
Τούβλα	Γύψος-Γυψοσανίδες
Κεραμίδια	Χρώματα-Βερνίκια
Μάρμαρο	Μονωτικά Υλικά
Πλακάκι	Ασβέστης
Φυσικές Πέτρες	Τεχνητές πέτρες

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Ενδεικτικές προτινόμενες επιλογές δομικών προϊόντων (Greenpeace)

Εφαρμογή	1η Προτίμηση	2η Προτίμηση	3η Προτίμηση	Δεν συνίσταται
Μόνωση	Φελλός Κυτταρίνη Λινάρι Ευλόμαλλο Βιοπολυμερές από καλαμπόκι	Πετροβάμβακας	Διογκωμένη πολυστερίνη Υαλοβάμβακας	Εξηλασμένη πολυστερίνη Πολυουρεθάνη
Σωληνώσεις νερού	Πολυπροπυλένιο Πολυαιθυλένιο Πολυβουτυλένιο	Ανοξειδωτο ατσάλι	Χαλκός	P.V.C.
Εξωτερικές πύρτες	Πιστοποιημένη ανθεκτική ξυλεία Ξυλεία κωνοφόρων χωρίς συντηρητικά	Κόντρα πλακέ	Αλουμίνιο Ξυλεία με συντηρητικά	Μη πιστοποιημένη τροπική ξυλεία PVC
Εσωτερικές πύρτες	Πιστοποιημένη ξυλεία Μοριοσανίδα	Ευρωπαϊκή ξυλεία κωνοφόρων	Κόντρα πλακέ Νοβοπάν	Μη πιστοποιημένη τροπική ξυλεία PVC
Πλακάκια & κάλυψη πατωμάτων	Λινόλαιο πιστοποιημένη ξυλεία Φελλός Bamboo	Κεραμικά πλακάκια Μοκέτες	Καουτσούκ	Δάπεδα P.V.C.
Στεγάνωση στέγης	Μεμβράνες πολυολεφίνης	Μεμβράνες πολυαιθυλενίου	Ασφαλτόπανα	Μεμβράνες P.V.C.

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	ΠΑΡΕΛΘΟΝ	ΣΗΜΕΡΑ (ΕΛΛΑΔΑ)	ΣΗΜΕΡΑ (ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ)
ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΤΡΑ	Σημαντικό δομικό υλικό	Επένδυση Χτίσιμο κατοικιών	Επένδυση τοίχων Δάπεδα Σκάλες
ΞΥΛΟ	Βασικό δομικό υλικό (ναοί, γέφυρες)	Υποστήριξη ξυλοτύπων Δάπεδα Στέγη	Βασικό υλικό δόμησης
ΤΟΥΒΛΑ	Μόνο κατασκευή τοιχοποιίας (νεοκλασικά κτήρια, μνημεία)	Δομικό και διακοσμητικό υλικό (οροφές, δάπεδα)	Δομικό και διακοσμητικό υλικό
ΠΗΛΟΣ	Συνδετική ύλη σε λίθινους τοίχους Δάπεδα Στέγες	Εγκαταλείφθηκε ως δομικό υλικό	Κατασκευή τοίχων στα κτήρια
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	—	Απόλυτο υλικό δόμησης	Χρησιμοποιείται παγκοσμίως
ΑΛΦΑΜΠΛΟΚ	—	Χρησιμοποιείται τα τελευταία 15 χρόνια	Βασικός τρόπος κατασκευής τοιχοποιίας
ΧΑΛΥΒΑΣ	Είδη και εργαλεία	Μεταλλικές και σύμμεικτες κατασκευές	Μεταλλικά κτήρια
ΓΥΑΛΙ	Σε τμήματα της κατασκευής	Δάπεδα Κλίμακες Στέγη Μόνωση	Στην τοιχοποιία σε όλο και μεγαλύτερες επιφάνειες
ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ	Κατασκευή οικιών	Σκυρόδεμα Επιχρίσματα Οδοποιία	Σκυρόδεμα Επιχρίσματα Οδοποιία

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	ΠΑΡΕΛΘΟΝ	ΣΗΜΕΡΑ (ΕΛΛΑΔΑ)	ΣΗΜΕΡΑ (ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ)
ΧΩΜΑ	Βασικό δομικό υλικό	Δεν χρησιμοποιείται	Χρησιμοποιείται σε καινούριες κατασκευές
ΑΜΙΑΝΤΟΣ	Πλάκες Ελλενίτ	Απαγορεύτηκε η χρήση και εξόρυξή του	Απαγορεύτηκε η χρήση του
ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ	Κάλυψη επικλινών στεγών	Στις στέγες περιορίστηκε η χρήση τους	Πατώματα Τοίχους στέγες
ΟΣΤΑ ΖΩΩΝ	Στην κατασκευή κατοικιών	—	—
ΠΛΑΚΑΚΙΑ	Κεραμικά πλακάκια (πυραμίδες, αρχαίες Ελληνικές πόλεις)	Πλακόστρωση δαπέδων Επένδυση τοίχων	Πλακόστρωση δαπέδων Επένδυση τοίχων
ΦΥΚΙΑ	Μονωτικό υλικό	—	—
ΧΑΛΚΟΣ	Πρώτο μέταλλο	Σύρματα ηλεκτρικών δικτύων Φύλλα επιστεγάσεως Σωλήνες	Σύρματα Σωλήνες
ΣΙΔΗΡΟΣ	Όπλα Υποκατάστατο ξύλου και πέτρας	Βιομηχανικά κτήρια Στεγάσεις χώρων γέφυρες	Βασικό υλικό δόμησης
ΓΥΨΟΣ	Αγαματίδια εκμαγεία	Διακόσμηση Επένδυση διαχωριστικών Ψευδοροφές	Μόνο γυψοσανίδα

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	ΠΑΡΕΛΘΟΝ	ΣΗΜΕΡΑ (ΕΛΛΑΔΑ)	ΣΗΜΕΡΑ (ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ)
ΜΟΝΩΤΙΚΑ	Λάσπη Πέτρες Αυγά Μαλλιά κατσίκας Ασβέστης	80% εξηλασμένη πολυστερίνη 20% ινώδη και φελιζόλ	80% ινώδη 20% εξηλασμένη πολυστερίνη
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	—	Κουφώματα Επικαλύψεις στεγών Κιγκλιδώματα ψευδοροφές	κουφώματα
ΤΣΙΜΕΝΤΟ	Υπήρχε εφάμιλλο από μίγμα ασβέστη, θηραϊκή γη και άμμο- χαλίκι	Τσιμεντοκονιάμα τα Σκυρόδεμα	Βασικό δομικό υλικό τσιμεντοσανίδα
ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ	Πηλοκονίαμα ως μέσο ενίσχυσης ή ως κύριο δομικό στοιχείο	Ασβεστοκονίαμα Τσιμεντοκονίαμα	Ξηρά κονιάματα
ΧΡΩΜΑΤΑ	Χυμούς φρούτων Κιμωλία (διακόσμηση ναών, δημοσίων κτηρίων, αγαμάτων, αγγείων)	Επιχρώσεις συντηρήσεως Προστατευτικά επιχρίσματα	επιχρίσματα
ΑΣΒΕΣΤΗΣ	Κατασκευή ναών	Με τη μορφή πολτού σε κονιάματα, υδροχρώματα Παραγωγή γυαλιού	Ξηρά μορφή
ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΕΤΡΕΣ	—	Δάπεδο Διακόσμηση Επένδυση τοίχων	Δάπεδο Διακόσμηση Επένδυση τοίχων
ΑΧΥΡΟ	Αχυρο και λάσπη στην κατασκευή οικιών	—	Η.Π.Α. Χτίσιμο καινούριων κατασκευών

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ	ΧΡΗΣΗ ΥΣΤΕΡΑ ΑΠΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΕΥΛΟ	+	+	+	Νέα συνθετικά υλικά Εύλινα δάπεδα Παγκάκια
ΓΥΑΛΙ	+	+	+	Ίνες γυαλιού Σκυρόδεμα Ασφαλτος Κεραμικά πλακίδια
ΑΔΡΑΝΗ	+	+	+	Οδοστρώματα (χωρίς κονίαμα)
ΑΜΙΑΝΤΟΣ	-	--	--	-
ΤΟΥΒΛΟ	+	+	+	Με επεξεργασία αντικαθιστά τα αδρανή στο σκυρόδεμα Επιχωμάτωση δρόμων
ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ	+	+	+	Με επεξεργασία χρησιμοποιείται σε υποδομές Υλικό βάσης σε κατασκευή δρόμων
ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΤΡΑ	+	+	+	Στη δόμηση εφόσον μπορεί να διαχωριστεί από το συνδετικό κονίαμα
ΜΟΚΕΤΕΣ	-	+	+	-

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Σ	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ	ΧΡΗΣΗ ΥΣΤΕΡΑ ΑΠΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
LAMINATE	+	+	+	Αποξήλωση και χρησιμοποίηση μέχρι τρεις φορές ακόμα
ΔΑΠΕΔΟ P.V.C.	-	--	--	Το καθαρό P.V.C. σε νέα δάπεδα
ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ	+	+	+	Σε άλλα ανακυκλωμένα προϊόντα από καουτσούκ
ΦΕΛΛΟΣ	+	+	+	Νέα δάπεδα Μόνωση
LINOLEUM	+	+	+	Νέα δάπεδα
BAMBOO	+	+	+	Νέα δάπεδα
ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΑΚΙΑ	+	+	+	Νέα τούβλα Υπόστρωμα για φυτά Εργοταξιακό σκυρόδεμα Κονιάματα
ΧΑΛΥΒΑΣ	+	+	+	Χάλυβας με τις ίδιες ιδιότητες
ΣΙΔΗΡΟΣ	+	+	+	Παρασκευή χαλυβουργικών προϊόντων

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Σ	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ	ΧΡΗΣΗ ΥΣΤΕΡΑ ΑΠΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΧΑΛΚΟΣ	+	+	-	Χαλκός με τις ίδιες ιδιότητες
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	+	+	+	Κουφώματα Ψευδοροφές Κάγκελα Γέφυρες
ΤΣΙΜΕΝΤΟ	-	-	-	Επανα- χρησιμοποίηση σε έργα οδοποιίας
ΑΣΒΕΣΤΟ- ΚΟΝΙΑΜΑ	-	-	-	-
ΤΣΙΜΕΝΤΟ- ΚΟΝΙΑΜΑ	-	-	-	-
ΓΥΨΟΣ- ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΑ	+	+	+	Γύψος στην κάμινο Γυψοσανίδα στη χαρτοβιομηχανία
ΑΚΡΥΛΙΚΕΣ ΒΑΦΕΣ	-	+	+	-

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Σ	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟ Ν	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ	ΧΡΗΣΗ ΥΣΤΕΡΑ ΑΠΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩ ΣΗ
ΦΥΣΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΑ	-	-	-	-
ΒΡΑΣΤΕΣ ΒΑΦΕΣ	-	+	+	-
ΜΗ ΥΔΑΤΟ- ΔΙΑΛΥΤΕΣ ΒΑΦΕΣ	-	--	--	-
ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΑ	-	+	+	-
ΑΣΦΑΛΤΟΠΑΝΟ	-	--	--	-
ΕΞΗΛΑΣΜΕΝΗ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗ	-	--	--	-
ΦΕΛΙΖΟΛ	+	+	+	Νέα αφρώδη προϊόντα Ανακυκλωμέν ο πλαστικό Άκαυστο σκυρόδεμα
ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗ	-	-	--	-

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΦΙΛΙΚΑ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ	ΧΡΗΣΗ ΥΣΤΕΡΑ ΑΠΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑΣ	+	-	-	Νέος πετροβάμβακας
ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑΣ	+	-	-	Νέος Υαλοβάμβακας
ΠΕΡΛΙΤΗΣ	+	+	+	Νέος περλίτης
ΞΥΛΟΜΑΛΛΟ	+	+	+	Νέο ξυλόμαλλο
ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΙΤΡΕΣ	-	+	+	Επιχωμάτωση δρόμων
ΑΣΒΕΣΤΗΣ	-	-	-	-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΝΕΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Πολλά δομικά υλικά έχουν κατηγορηθεί πολλές φορές στο παρελθόν ως γκρίζα υλικά, χαμηλής αισθητικής με μειωμένη ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές συνθήκες, τα οποία έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε ενέργεια για να κατασκευαστούν, αλλά και συμβάλλουν αρνητικά στην προστασία του περιβάλλοντος. Τα τελευταία 20 χρόνια ο χώρος των κατασκευών έχει κατακλυσθεί με νέα προϊόντα, τα οποία προσφέρουν μια σειρά από νέες εφαρμογές και έχουν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες ιδιότητες. Πρόκειται για υλικά που έχουν διατεθεί στην αγορά και έχουν αυξανόμενη ζήτηση, αλλά και υλικά που αναμένεται να εντυπωσιάσουν και να κερδίσουν τις εντυπώσεις της παγκόσμιας αγοράς.

Ένα από τα υλικά της σύγχρονης εποχής είναι το Plexiglass. Πρωτοδημιουργήθηκε το 1928 και διατέθηκε για πρώτη φορά στην αγορά το 1933. Πρόκειται για ένα διαφανές, θερμοπλαστικό υλικό, που συχνά χρησιμοποιείται αντί του γυαλιού, λόγω του ότι είναι ελαφρύτερο και ανθεκτικότερο από αυτό. Η επιστημονική του ονομασία είναι πολυμεθακρυλικό μεθύλιο γι' αυτό και συχνά ονομάζεται ακρυλικό γυαλί ή απλά ακρυλικό. Οι χρήσεις του είναι πραγματικά άπειρες. Μπορεί κάποιος να το συναντήσει σε διακοσμητικές εφαρμογές, στην ορθοπεδική χειρουργική, στην κατασκευή οπτικών ινών, στην προστασία από ακτινοβολία, ακόμη και σε κάυσιμα πυραύλων.



Έπιπλα από plexiglass Σκάλα με σκαλοπάτια plexiglass Νεροχύτης plexiglass

Ένα άλλο υλικό είναι ένα νέο είδος επιχρίσματος τοιχοποιίας που λειτουργεί ως «κλιματιστικό» σύστημα εφαρμόζεται στις κατασκευές. Το επίχρισμα, περιέχει πλαστικά σφαιρίδια γεμάτα με μίγμα ρητίνης παραφίνης. Οι ρητίνες αυτές λιώνουν όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τους 24 °C έτσι ώστε η μετάβαση από την στερεά στην υγρή κατάσταση να απορροφά θερμότητα και να ψύχει με αυτό τον τρόπο τον εσωτερικό αέρα του κτηρίου. Μάλιστα, σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, η επίστρωση με ένα τέτοιο υλικό, εξασφαλίζει δροσιά ανάλογη με εκείνη που θα είχε ένα κτήριο αν τα τούβλα στους τοίχους είχαν πολλαπλάσια μεγαλύτερο πάχος.

Παράλληλα, νέες βαφές αναπτύσσονται για το εξωτερικό μέρος των κτηρίων. Οι βαφές αυτές, απορροφούν τα καυσαέρια λειτουργώντας κατασταλτικά στην ανάπτυξη νέφους και ρύπανσης της ατμόσφαιρας. Πρόκειται για βαφές που περιέχουν πολυμερές πυριτίου, σφαιρικά νανοσωματίδια διοξειδίου του τιτανίου καθώς και ανθρακικό ασβέστιο με διάμετρο 30 νανόμετρα. Η βάση της βαφής είναι αρκετά πορώδης για να επιτρέπει την διάχυση των οξειδίων του αζώτου μέσα στην βαφή και την συνένωσή τους με τα σωματίδια του τιτανίου. Τα σωματίδια αυτά απορροφούν την ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία και τη χρησιμοποιούν για να μετατρέψουν τα οξείδια του αζώτου σε νιτρικό οξύ. Το οξύ στην συνέχεια θα αποβληθεί από την βροχή είτε θα αδρανοποιηθεί από τα σωματίδια αλκαλικού ασβεστίου παράγοντας ποσότητες «ακίνδυνου» διοξειδίου του άνθρακα, νερού και νιτρικού οξέως, που επίσης θα απομακρυνθούν από την βροχή.

Η βιομηχανία των δομικών υλικών έχει επωφεληθεί ιδιαίτερα από την εξέλιξη στον τομέα της νανοτεχνολογίας. Η πιο σημαντική εφαρμογή της στα δομικά υλικά είναι τα φωτοκαταλυτικά υλικά. Ο συνδυασμός των φωτοκαταλυτών με παραδοσιακά δομικά υλικά, όπως το τσιμέντο, η υδράσβεστος, ο χάλυβας, το γυαλί και τα χρώματα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία των λεγόμενων φωτοκαταλυτικών αυτοκαθαριζόμενων δομικών υλικών. Πρόκειται για υλικά τα οποία έχουν μηδενικές απαιτήσεις για τον καθαρισμό τους. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η ενσωμάτωση σε αυτά ουσιών με φωτοκαταλυτικές αυτοκαθαριζόμενες ιδιότητες (όπως η Τιτανία) τα οποία τους προσδίδουν αντίστοιχες ιδιότητες. Έτσι δημιουργούνται δομικά υλικά τα οποία έχουν τη δυνατότητα να καταστρέφουν τους ρύπους από την επιφάνειά τους. Μια από τις πρώτες εφαρμογές των υλικών αυτών, υπήρξε η χρήση φωτοκαταλυτικών πλακών στα εσωτερικά των ιατρείων για την βέλτιστη αποστείρωση των χώρων.

Η ερευνητική ομάδα του γερμανικού πανεπιστημίου Καρλσρούης παρουσίασε πρόσφατα το αποτέλεσμα των ερευνών της πάνω στην ενίσχυση της αντισεισμικής προστασίας των κτιρίων. Η έρευνα αφορά σε ένα νέο συνθετικό δομικό υλικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενισχύσει την αντοχή κτιριακών υποδομών έναντι σεισμικών δονήσεων. Ίνες γυαλιού υψηλής αντοχής συμπλέκονται με το πολύ ελαστικό πολυπροπυλένιο. Οι ίνες αυτές «τρέχουν» σε τέσσερις κατευθύνσεις διασφαλίζοντας έτσι μια αντίστοιχη μετάδοση της σεισμικής πίεσης. Το πολυπροπυλένιο έχει συμπληρωματική δράση, χαρίζοντας ελαστικότητα στον τοίχο και αποτρέποντας τις ρωγμές στο πλέγμα των παραπάνω ινών. Έτσι προστατεύονται οι τοίχοι από πιθανές φθορές, ενώ ακόμη και στις περιπτώσεις επικίνδυνων σεισμικών δονήσεων ενισχύεται η συνολική προστασία του κτιρίου. Η ταπετσαρία τοποθετείται στον εσωτερικό σοβά του τοίχου με ειδική κόλλα και μπορεί να επικαλυφθεί με μπογιά. Ο διευθυντής του πανεπιστημίου σημειώνει πως η αντισεισμική ταπετσαρία συμβάλλει τόσο στην δημιουργία ενός ασφαλούς χρονικού περιθωρίου για την εκκένωση του κτιρίου όσο και στη μετέπειτα σταθεροποίηση του κτιριακού κορμού. Στους επόμενους μήνες η ταπετσαρία θα διατεθεί στην παγκόσμια αγορά και η ζήτησή του αναμένεται να είναι μεγάλη.

Τα τελευταία χρόνια η εκπομπή ρύπων διοξειδίου του άνθρακα από τα δομικά υλικά έχει φτάσει σε πολύ υψηλά επίπεδα. Ειδικά η χρήση του τσιμέντου ευθύνεται για το 5% των παγκόσμιων ρύπων διοξειδίου του άνθρακα. Σε μία εποχή που η χρήση τσιμέντου αυξάνεται σταδιακά, ένας Έλληνας, ιδιοκτήτης της εταιρίας Novacem με έδρα το Λονδίνο, ανακάλυψε ένα τσιμέντο που μπορεί να απορροφά το διοξείδιο του άνθρακα, αντί να το εκπέμπει. Το νέο τσιμέντο βασίζεται στο πυριτικό μαγνήσιο, βρίσκεται σε αφθονία στη φύση και απορροφά μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα, καθώς σκληραίνει. Το "πράσινο τσιμέντο" περιλαμβάνεται και στη λίστα με τις δέκα κορυφαίες αναδυόμενες τεχνολογίες που θα αλλάξουν τη ζωή μας.

Τέλος, μία είδηση που κέρδισε τις εντυπώσεις στα ελληνικά και διεθνή μέσα μαζικής ενημέρωσης είναι ότι ερευνητές του πανεπιστημίου του Μίσιγκαν στις ΗΠΑ κατάφεραν πρόσφατα να δημιουργήσουν σκυρόδεμα που αυτοθεραπεύεται, χωρίς καμία ανθρώπινη παρέμβαση, χρησιμοποιώντας το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα. Το νέο υλικό είναι έτσι σχεδιασμένο, ώστε να λυγίζει ή να σπάει σε πολύ μικρές ρωγμές, αντί για τις μεγάλες ρωγμές που εμφανίστηκαν στο παραδοσιακό μπετόν, ενώ επουλώνει τα "τραύματά" του με το βρόχινο νερό. Το υλικό μπορεί να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση, ακόμη και μετά την υποβολή του σε πιέσεις που μεταβάλλουν το αρχικό του μέγεθος κατά 3%, έδειξαν οι εργαστηριακές δομικές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα περισσότερα δομικά υλικά επιδρούν αρνητικά στην υγεία του ανθρώπου χωρίς ο ίδιος να γνωρίζει πώς ενοχοποιούνται για αρκετά σοβαρές ασθένειες. Πολλές φορές ακολουθώντας την ανάγκη για μία καλόγουστη, γρήγορη και σύγχρονη κατασκευή, δείχνει ιδιαίτερη προτίμηση σε υλικά που χρησιμοποιούνται συνηθέστερα στις κατασκευές, χωρίς αυτό να σημαίνει πώς είναι φιλικά στον άνθρωπο. Έτσι δημιουργείται ένα «άρρωστο» κτήριο που επηρεάζει αρνητικά τα άτομα που ζούν σε αυτό και σταδιακά νοσούν. Η υγεία μας, όμως, δεν συνδέεται μόνο με το εσωτερικό περιβάλλον, αλλά και με το εξωτερικό. Όταν τα υλικά απαιτούν για την κατασκευή τους μεγάλες ποσότητες ενέργειας, βλάπτουν το περιβάλλον με τους αέριους ρύπους που εκλύουν, ενώ στην περίπτωση που δεν υπάρχει η δυνατότητα ανακύκλωσής του, συχνά καταλήγουν σε ακατάλληλους χώρους ρυπαίνοντάς τους. Γίνεται λοιπόν επιτακτική η ανάγκη συνδυασμού των αναγκών μας με την προστασία τη δική μας και του περιβάλλοντος γύρω μας. Ολοκληρώνοντας την εργασία μου, καταλήγω στο συμπέρασμα πώς για την κατασκευή είναι απαραίτητο τα δομικά υλικά να είναι φιλικά και να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν μέσω της ανακύκλωσης ή οποιασδήποτε άλλης επεξεργασίας. Δεν πρέπει να συγχέονται οι όροι «φιλικά» και «φυσικά» υλικά. Τα φυσικά υλικά δεν είναι πάντοτε φιλικά. Αντιθέτως, υπάρχουν τεχνητά υλικά που είναι πιστοποιημένα και δεν έχουν αρνητικές επιπτώσεις. Συμπερασματικά, τα πράσινα δομικά υλικά ευνοούν το μέλλον της κατασκευής και συντελούν στην ύπαρξη του δικού μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δομές" (τεύχος 20 "Εναλλακτικοί βιοκλιματικοί τρόποι δόμησης κτιρίων", των κ. Τσίπηρα, Πολιτικού Μηχανικού και Θ. Τσίπηρα Αρχιτέκτονα Μηχανικού).
- "Κτίριο" (τεύχος 185: κτίζοντας "πράσινα". Δομικά υλικά φιλικά στο περιβάλλον, της Μαρίας Γιαννή, χημικού μηχανικού MSc.)
- Οικολογικά Δομικά υλικά (2006), Αργυρώ Δημούδη, Λέκτορας Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης - Εργαστήριο Περιβαλλοντικού και Ανθρωπογνωστικού Σχεδιασμού
- Στέφανος Τζιρίτης, «Ο κλάδος των δομικών υλικών» (2009), ISOMAT - A.B.E.E.
- Δεϊμέζης Αριστείδης, «Γενική Δομική» Τόμος Β, (1997) 'Ίδρυμα Ευγενίδου'
- Αντώνιος Λεγάκης, «Δομικά Υλικά» Τόμος Α, Β, (1997) 'Ίδρυμα Ευγενίδου'
- Πτυχιακή εργασία Λαδά Θεώνη, «Εφαρμογές ξύλου σε κατασκευές με αρχαιολογική αξία» (2009), Τμήμα σχεδιασμού και τεχνολογίας ξύλου και επίπλου
- Πτυχιακή εργασία Βάκα Θεοδώρα, «Υλικά, κατοικία και περιβάλλον» (2005), Χαροκόπειο πανεπιστήμιο - Τμήμα οικιακής οικονομίας και οικολογίας
- Πτυχιακή εργασία Ρήγα Αθηνά, «Το γυαλί στις κατασκευές» (2011), Τμήμα πολιτικών μηχανικών - τομέας τεχνικών υλικών
- Πτυχιακή εργασία Πρασίνου Κωνσταντίνα, «Γενικές αρχές ανακύκλωσης υλικών» (2004), Χαροκόπειο πανεπιστήμιο - Τμήμα οικιακής οικονομίας και οικολογίας
- Πτυχιακή εργασία Αντωνόπουλος Ανάργυρος, «Αδρανή υλικά» (2011), Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Τμήμα πολιτικών μηχανικών
- Πτυχιακή εργασία Θεοδωρίδης Χαράλαμπος, «Αδρανή υλικά στην παραγωγή σκυροδέματος και τρόπος παραγωγής αυτών» (2007), Αλεξάνδρειο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης – Τμήμα πολιτικών έργων υποδομής

- Πτυχιακή εργασία Αγγέλου Επαμεινώνδας-Γκώνα Βαρβάρα, «Βιώσιμες κατασκευές – Ενεργειακά κτίρια. Υλικά που βοηθούν στην εξοικονόμηση και μείωση της κατανάλωσης ενέργειας», Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας – Τμήμα τεχνολογιών αντιρρύπανσης
- Διπλωματική εργασία ειδίκευσης Νικολάου Αντώνης «Η επικινδυνότητα του αμιάντου: ιστορικό, νομοθεσία, διερεύνηση σε εργασιακό περιβάλλον» (2009), Πανεπιστήμιο Πατρών – Τμήμα γεωλογίας
- Κορωνάιος – Πουλάκος, «Τεχνικά Υλικά» Τόμος 4, (2006) Ε.Μ.Π.
- Πτυχιακή εργασία Φελέκης Αλέξανδρος, «Το μάρμαρο ως δομικό υλικό στην Ελλάδα» (2011), Ε.Μ.Π. – Τμήμα πολιτικών μηχανικών
- Διπλωματική εργασία Καραμήτσιου Βικτώρια, διπλωματούχος πολιτικός μηχανικός, «Σχεδιασμός συγκροτήματος κατοικιών με βάση τη βιοκλιματική αρχιτεκτονική και αποτίμηση της ενεργειακής συμπεριφοράς τους» (2010), Διεπιστημονικό πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών ‘περιβάλλον και ανάπτυξη’
- Πτυχιακή εργασία Αθανασιάδη Ιωάννα «Προδιαγραφές και τεχνολογίες επιχρισμάτων» (2011), Τμήμα πολιτικών μηχανικών Ε.Μ.Π. – Τομέας δομοστατικής
- Διπλωματική εργασία Μπαβέλλας χρήστος – Μπουζούκου μαριάννα «Συγκριτική μελέτη ενισχύσεων τοιχοποιίας με σύνθετα υλικά οργανικής και ανόργανης μήτρας» (2005), Πανεπιστήμιο Πατρών – Τμήμα πολιτικών μηχανικών
- Διπλωματική εργασία Γαϊτάνα Άννη «Πεδία εφαρμογής και μέθοδοι κατεργασίας ελληνικών κοιτασμάτων γύψου» (2012), Ε.Μ.Π. – Τομέας μεταλλουργίας και τεχνολογίας υλικών
- Πτυχιακή εργασία Ξένια Ελπίδα «Μηχανικές ιδιότητες πολυμερών θερμομονωτικών υλικών» (2012), Τ.Ε.Ι. Κρήτης – Τμήμα μηχανολογίας
- Επιστημονικές εκδόσεις «Τεχνικά χρονικά», Γεωργία Μπέη «Σχεδιασμός κατασκευής από ωμοπλινθοδομή και αντισεισμική συμπεριφορά της» Νοέμβριος-Δεκέμβριος 2010

- <http://www.ntua.gr/vitruvius/ecomat.pdf>
- http://el.wikipedia.org/wiki/Οικοδομικά_υλικά
- <http://www.greekarchitects.gr/gr/home>
- http://www.gypsotexnikh.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=7
- <http://diocles.civil.duth.gr/links/home/museum/mater/metal/metal1.html>
- <http://diocles.civil.duth.gr/links/home/museum/mater/clay/clay1.html>
- http://www.proudcities.gr/Greek/Sustainable_Urban_Construction_Greek.pdf
- <http://www.4myhouse.gr/#>
- http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathextra_1_18/01/2007_178842
- http://ecorec.gr/new/index.php?option=com_content&task=view&id=149&Itemid=45#%CE%9D%CE%BF%CE%BC%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%AF%CE%B1
- <http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=809111>
- <http://www.interbeton.gr/default.asp?siteID=1&pageID=65&langID=1>
- http://www.wfdt.teilar.gr/material/EDU_FILES/126_Didaktikes_simeivseis.pdf
- <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=22733&subid=2&pubid=476420>
- http://www.wfdt.teilar.gr/research.files/Lykidis_CarpeDiem_2005_paper.pdf
- <http://www.athens-recycling.com/gr/recycle/wood>

- http://www.wfdt.teilar.gr/material/Lessons/Idiotites_xylou.pdf
- <http://diocles.civil.duth.gr/links/home/museum/mater/wood/wood1.html>
- <http://users.teilar.gr/~mantanis/Efarmoges-eidwn-xylou.pdf>
- <http://www.diolkos-eng.gr/uploads/file/Technical-papers/A%20Tolis%20-%20Structural%20glass%20%28GR%29.pdf>
- <http://diocles.civil.duth.gr/links/home/museum/mater/glass/glass2.html>
- <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=22733&subid=2&pubid=2054755>
- http://library.tee.gr/digital/m2316/m2316_mousiopoulos.pdf
- <http://www.ktirio.gr/innet/UsersFiles/sa/documents/articles/2005-170-61.pdf>
- <http://www.interbeton.gr/default.asp?siteID=1&pageID=65&langID=1>
- http://www.skyrodemanet.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=47:2010-02-02-16-12-51
- http://library.tee.gr/digital/m2316/m2316_efremidis1.pdf
- <http://diocles.civil.duth.gr/links/home/museum/mater/adrani/adrani.html>
- http://www.sarmaproject.eu/uploads/media/SARMA_Manual_CDW_GR.pdf
- <http://www.iaq.gr/default.aspx?pageid=202>
- <http://medicalnews.gr/2012/04/oi-kindunoi-apo-thn-ekthesh-se-amianto/>

- http://portal.tee.gr/portal/page/portal/PUBLICATIONS/SCIENTIFIC_PUBLICATIONS/2010/2o_teuxos2010/04_3803.pdf
- http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AC_%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AC
- http://www.elot.gr/46_ELL_HTML.aspx
- <http://www.lime-association.gr/>
- http://www.alphakeramica.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=67
- <http://www.buildnet.gr/default.asp?pid=194&catid=169&artid=1907>
- <http://www.buildnet.gr/default.asp?pid=199&catid=174&artid=3031>
- <http://www.ktirio.gr/innet/UsersFiles/sa/documents/articles/2008-05-65.pdf>
- <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%AD%CF%84%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1>
- <http://www.piarchitects.net/index.php/press/19-stone-buildings>
- http://www.realestatecorner.gr/el/article_groups/2/articles/696
- <http://www.buildnet.gr/default.asp?pid=239&catid=217&artid=526>
- http://pangea.gr/gr/natural_stones4.shtml
- <http://homeconstruction.gr/dapeda-patomata/26-katigories-plakidion.html>
- <http://www.texnikos.gr/floorings/floor1.shtml>
- http://www.elot.gr/473_ELL_HTML.aspx
- http://library.tee.gr/digital/m2316/m2316_aslanis1.pdf
- <http://www.zeuxis.gr/plakakia.html>
- http://alpha6.gr/wp/?page_id=361

- http://www.bep.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=783&Itemid=85
- http://www.kee.gr/perivallontiki/teacher7_5.html
- <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=79>
- http://www.steelframebuild.com/whysteel_gr.html
- http://www.metalkat.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=208:-23&catid=69
- <http://users.teilar.gr/~kakarass/arthro-gia-ta-koufwmata.pdf>
- <http://www.aluminium.gr/pdf/pdf-DOMHSH/08/44.pdf>
- <http://www.edem-net.gr/el/technical-issues/28-constructions/47--msc.html>
- <http://www.buildnet.gr/default.asp?pid=216&catid=197&artid=5596>
- http://www.metalkat.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=46:exelixeis
- <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%83%CE%B1%CE%BD%CE%AF%CE%B4%CE%B1>
- <http://report2008.titan.gr/el/environmental-footprint/sustainable-use-of-cement-products/>
- <http://www.econews.gr/2012/04/06/arkitektoniki-tsimento-portland/>
- <http://www.buildnet.gr/default.asp?pid=156&la=1&catid=121&artid=2028>
- <http://www.buildnet.gr/default.asp?pid=194&catid=169&artid=1367>
- http://library.tee.gr/digital/m2316/m2316_litinas1.pdf

- <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AC%CF%87%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1>
- <http://www.4myhouse.gr/159/2/102/%CE%A5%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%BC%CE%AD%CE%B8%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%BC%CF%8C%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82>
- <http://www.ktirio.gr/innet/UsersFiles/sa/documents/articles/2010-03-79.pdf>
- http://www.syn-domisi.gr/gr/?page_id=19
- <http://www.buildnet.gr/default.asp?pid=205&la=1&catid=184&artid=805>
- <http://www.texnikos.gr/construction/construction21.shtml>
- <http://www.kyranakisleftieris.page.tl/%26%23933%3B%26%23947%3B%26%23961%3B%26%23959%3B%26%23956%3B%26%23959%3B%26%23957%3B%26%23969%3B%26%23964%3B%26%23953%3B%26%23954%3B%26%23940%3B-%26%23933%3B%26%23923%3B%26%23921%3B%26%23922%3B%26%23913%3B.htm>
- http://www.alto.gr/?pname=products_category&la=1&cat_id=82
- <http://www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/finemineral.html>
- http://www.vms.com.gr/systhmata_monwshs_genika.html
- http://domisikat.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=46:asvestis-2011&catid=109:generic-category

- <http://www.lime-association.gr/Uses.html>
- <http://www.certh.gr/E579B5C2.el.aspx>
- http://www.kee.gr/perivallontiki/teacher7_9.html
- <http://www.buildnet.gr/default.asp?pid=71&catid=56&artid=890>
- http://www.ecorec.gr/econew/index.php?option=com_content&view=article&id=87%3A2010-07-06-10-48-03&catid=55%3A2010-03-18-13-53-27&Itemid=113&lang=el
- http://smilies-project.matrix-it.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=65%3Aproklh-seis-tou-mellontos&catid=36%3Adomika-ylika-eisagwgh&Itemid=60&lang=el
- <http://www.bioclima.com.gr/media/pdf/fotokatal.pdf>
- <http://www.s-ol-ar.gr/index.php/arthra/eco-domisi/8-eco-ylika>