



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ: Οικονομική μελέτη των «πράσινων» σπιτιών στην Ελλάδα. Κόστος κατασκευής – λειτουργίας και απόδοση κέρδους σε σύγκριση με το οικολογικό όφελος.

ΕΚΠΟΝΗΤΗΣ: Γούσης Δημήτριος

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Τσουκαλάς Ελευθέριος
ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ: Βαβουγιός Διονύσιος

Βόλος, Ιούνιος 2017

Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση του Διπλώματος του Μηχανικού Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στα πλαίσια του Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

..... Γούσης Δημήτριος, Διπλωματούχος Μηχανικός Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

(Υπογραφή)

.....

ΠΡΩΤΟΣ ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Καθηγητής Π.Θ.

(Υπογραφή)

.....

ΔΕΥΤΕΡΟΣ ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Συνεργαζόμενος Καθηγητής Π.Θ.

Βόλος, ΙΟΥΝΙΟΣ 2015

(Υπογραφή)

.....

ΓΟΥΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Διπλωματούχος Μηχανικός Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων Πανεπιστημίου
Θεσσαλίας

© 2015 – All rights reserved

Στην οικογένειά μου και στους φίλους μου

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπων καθηγητή μου, κύριο Τσουκαλά Ελευθέριο, Καθηγητή Π.Θ. , που μου εμπιστεύτηκε το θέμα της διπλωματικής μου και με την υπομονή του, εμπειρογνωμοσύνη και παροχή συμβουλών του, συνεισέφερε στην εμπειρία αποφοίτησής μου καθώς και στην ολοκλήρωση της διατριβής. Εκτιμώ ιδιαίτερα και σε βάθος τις γνώσεις και τις δυνατότητες του.

Επιπροσθέτως, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τον κύριο Βαβουγιό Διονύσιο, για την υποστήριξή του κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου. Του είμαι ιδιαίτερα ευγνώμον διότι με στήριξε σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής, δίδοντας μου κατευθυντήριες γραμμές για τη σωστή πραγμάτευση του θέματος που αναπτύχθηκε. Τον ευχαριστώ για την υπομονή του και τη συμβολή του στη συγκεκριμένη διατριβή.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τους γονείς μου, την αδερφή μου και τον αδερφό μου για την ατελείωτη και ανεκτίμητη ηθική στήριξη που μου προσέφεραν όλα τα ακαδημαϊκά αυτά χρόνια και που πίστεψαν σε μένα και στις δυνατότητες μου.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές από τους οποίους διδάχθηκα όλα αυτά τα χρόνια της ακαδημαϊκής μου πορείας, καθώς και όλο το προσωπικό του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, που εργάζεται σκληρά στο παρασκήνιο, για την αρμονική συνεργασία μας.

Γούσης Δημήτριος
Βόλος, Ιούνιος 2017

Περίληψη

Η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα θέματα που απασχολούν τις κυβερνήσεις των διάφορων κρατών ανά τον κόσμο. Τα αποθέματα των ορυκτών καυσίμων ολοένα και λιγοστεύουν, η προσφορά μειώνεται τη στιγμή που η ζήτηση αυξάνεται και συνεπώς το κόστος τους έχει πάρει ανοδική πορεία, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια. Επίσης, οι ρύποι που εκρίνονται κατά τη διαδικασία παραγωγής της ενέργειας από ορυκτά καύσιμα επιβαρύνουν ακόμη περισσότερο το οικοσύστημα του πλανήτη.

Είναι λοιπόν φανερή και επιτακτική ανάγκη της ανθρωπότητας να καταφύγει σε διαφορετικές λύσεις από τα ορυκτά καύσιμα, τόσο για να βελτιώσει τις ήδη υπάρχουσες συνθήκες ζωής, οικονομικά και οικολογικά, όσο και για να προστατέψει τον πλανήτη και να φροντίσει να τον «παραδώσει» ακέραιο στις επόμενες γενιές. Κάπως έτσι έχει ξεκινήσει η ανάπτυξη των συστημάτων που χρησιμοποιούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πρόκειται για συστήματα φιλικά προς το περιβάλλον χωρίς εκπομπές ρύπων. Για συστήματα που χρησιμοποιούν αστείρευτες πηγές ενέργειας προκειμένου να τη μετατρέψουν και να την κάνουν οφέλιμη προς το χρήστη. Αυτά τα συστήματα σε αρκετές περιπτώσεις έχουν ενσωματωθεί σε οικοδομήματα, γνωστά και ως «πράσινα σπίτια». Τα καθιστούν λοιπόν περισσότερο φιλικά προς το περιβάλλον και λιγότερο κοστοβόρα στους χρήστες.

Τα πράσινα σπίτια λοιπόν, που σήμερα τα συναντούμε και με τον όρο «έξυπνα σπίτια», εκτός από τα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας που χρησιμοποιούν όπως αναφέρθηκε παραπάνω, χρησιμοποιούν επίσης συστήματα τα οποία διευκολύνουν τη διαβίωση των ενοίκων. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί μέσα από τη χρήση έξυπνων εφαρμογών διαχείρισης των λειτουργιών τους. Έτσι προσφέρεται άνεση και ασφάλεια συνοδευόμενη πάντα και από την εξοικονόμηση ενέργειας που σε καμία περίπτωση δεν παραγκονίζεται.

Τέλος, τα πράσινα σπίτια, εκτός από τις προαναφερθείσες ιδιότητες, προσφέρουν συνάμα και καλαισθησία. Διαθέτουν εφαρμογές οι οποίες είναι η τελευταία λέξη της τεχνολογίας, βελτιώνοντας την ποιότητα της ζωής των ενοίκων. Μοντέρνοι σχεδιασμοί, ποικιλία δυνατοτήτων και εκσυγχρονισμός καθημερινών δραστηριοτήτων συνάδουν τους παραπάνω αυτοματισμούς.

Τα ερωτήματα που δημιουργούνται όμως μετά από τα παραπάνω, είναι το εξής: Είναι επικερδές ένα τέτοιο οικοδόμημα; Πρόκειται να υπάρξει άμεσο οικονομικό όφελος στο χρήστη και μακροπρόθεσμο οικολογικό όφελος στο οικοσύστημα; Αν ναι, τότε για πόσο χρονικό διάστημα γίνεται ο λόγος; Κατά πόσο άνεση και ποιότητα προσφέρεται στην καθημερινή διαβίωση όσων διαμένουν εντός ενός τέτοιου κτηρίου; Σε όλα αυτά τα ερωτήματα καλείται να απαντήσει ο συγγραφέας μέσα από την παρούσα εργασία. Συγκεκριμένα θα μελετηθούν τα επιμέρους τμήματα του πράσινου σπιτιού. Θα περιγραφεί ο τρόπος λειτουργίας τους και ο σκοπός τους. Κατόπιν, βάση των οικονομικών στοιχείων της Ελλάδος, θα συγκριθεί οικονομικά με τα κοινά αντίστοιχα συστήματα που εξυπηρετούν τον ίδιο σκοπό. Τέλος θα συγκριθεί και οικολογικά, για να διαπιστωθεί το κατά πόσο είναι δυνατόν τέτοιου είδους συστήματα να βελτιώσουν τις συνθήκες διαβίωσης πάνω στον πλανήτη.

Summary

Energy saving is a great issue that concerns most of the governments of our planet. Fossil fuels reserves are reduced day by day, while the request about them is increased, especially nowadays. Furthermore, the commissions of fossil fuels harm the ecosystems and cause pollution in different ways.

It is obvious that humanity needs to find other solutions than fossil fuels in order to produce energy, either to improve life conditions immediately, economically and ecologically, or to protect the planet and inherit it to the next generations. For this reason, systems that use recyclable energy have become very famous. It is about systems that are environmentally friendly, without gas commissions to the environment. Systems that use recyclable energy in order to convert it and produce other kinds of energy, more useful to everyone. These systems are embodied to specific constructions, known as “green houses”. As a result, these houses are more eco-friendly while they don’t demand the same budget to be functional as a common house.

Green houses, which nowadays are known as “smart houses” too, beside the eco-friendly systems, are more comfortable to their occupants. Smart applications through smart devices, such as smartphones, tablets and laptops, can handle many functions of the house. Comfort and safety are afforded to their users, while the ecological matters aren’t set aside.

Finally, green houses, except all above, can be extremely fashionable and technologically advanced. Cult design, great amount of abilities and modernization of everyday life are some characteristics of their automations.

To conclude, some questions are born: Is a green house worth cost? Is there any immediate profit about the user and a long term profit for the planet? In how much timer, will these benefits occur? How much comfort and quality has a house like that for their users? To all the above questions the writer will answer with this project. Specifically, all the parts of a green house will be examined. Their function and purpose of use will be analyzed. Moreover, according to Greek financial standards, smart house will be compared to a common house. Finally, a competition for ecological benefits will be presented.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Το έξυπνο σπίτι και τα συστήματα που το διέπουν

1.1 Εισαγωγή.....	σελ 11
1.2 Τι είναι το έξυπνο σπίτι.....	σελ 12
1.3 Η επίδραση της τεχνολογίας στο έξυπνο σπίτι.....	σελ 12
1.4 «Ασφάλεια – Άνεση – Οικονομία» το τρίπτυχο του έξυπνου σπιτιού.....	σελ 13
1.5 Οι Αυτοματισμοί του έξυπνου σπιτιού.....	σελ 14
1.5.1 Συστήματα Ασφαλείας.....	σελ 14
1.5.2 Συστήματα Παρακολούθησης.....	σελ 15
1.5.3 Συστήματα Φωτισμού.....	σελ 15
1.5.4 Συστήματα Ηλεκτρικών Συσκευών.....	σελ 15
1.5.5 Συστήματα free cooling, αερισμού, πρόψυξης, προθέρμανσης.....	σελ 16
1.5.6 Συστήματα ρολών, τεντών και θυρών.....	σελ 16
1.5.7 Συστήματα διανομής δορυφορικού και τηλεοπτικού σήματος.....	σελ 17
1.5.8 Συστήματα διανομής εικόνας και ήχου.....	σελ 17
1.5.9 Συστήματα κεντρικής διαχείρισης και εποπτείας.....	σελ 17
1.5.10 Συστήματα ποτίσματος.....	σελ 17
1.5.11 Συστήματα πυρανίχνευσης και πλυμμήρας.....	σελ 18
1.6 Ρουτίνες.....	σελ 18
1.7 Επικοινωνία σπιτιού – ενοίκου.....	σελ 18

Κεφάλαιο 2: Τα υλικά του πράσινου σπιτιού

2.1 Το κύριο μέρος – σώμα της κατοικίας.....	σελ 19
2.2 Συστήματα “Smart – House” στο εξωτερικό.....	σελ 20
2.3 Σύστημα “Smart – House” της Dupline.....	σελ 20
2.3.1 Μια πρώτη γνωριμία.....	σελ 21
2.3.2 Δυνατότητες του Dupline.....	σελ 22
2.3.3 Εφαρμογή του dupline – Λειτουργία.....	σελ 23
2.4 Το σύστημα “BUS”.....	σελ 24
2.4.1 Τα είδη συστημάτων “BUS”.....	σελ 25
2.4.2 Οι σημαντικότερες προδιαγραφές.....	σελ 26
2.5 Το σύστημα “BUS” της Dupline.....	σελ 26
2.6 Τα στοιχεία του Bus system.....	σελ 27
2.6.1 Η κεντρική μονάδα.....	σελ 27
2.6.2 Μονάδες εισόδου.....	σελ 29
2.6.3 Μονάδες εξόδου.....	σελ 30
2.6.4 Αισθητήρες.....	σελ 32
2.6.4.1 Αισθητήρες κίνησης – παρουσίας.....	σελ 32
2.6.4.2 Αισθητήρες θερμοκρασίας – υγρασίας.....	σελ 33
2.6.4.3 Αισθητήρες νερού – καπνού – φωτεινότητας – ανέμου.....	σελ 34
2.6.4.4 Αισθητήρες προσέγγισης.....	σελ 37
2.6.5 Κάμερες.....	σελ 38
2.6.6 Ενδεικτικά – Κονσόλες Χειρισμού.....	σελ 39
2.6.7 Ασύρματα RF (Ραδιοφωνικά).....	σελ 39
2.6.8 Ασύρματα IR (Υπερύθρων).....	σελ 41
2.6.9 Αυξομοιωτές Έντασης Φωτισμού (Dimmers).....	σελ 42
2.6.10 Ηλεκτρονικοί διακόπτες.....	σελ 43
2.6.11 Σειρήνες.....	σελ 44
2.7 Υλικά κατασκευής έξυπνου σπιτιού.....	σελ 45
2.7.1 Προϊόντα Θερμομόνωσης – Ηχομόνωσης – Στεγάνωσης για δάπεδα.....	σελ 46
2.7.1.1 Πλάκες πετροβάμβακα για δάπεδα και δώματα.....	σελ 46
2.7.1.2 Πλάκες υαλοβάμβακα για δάπεδα.....	σελ 47
2.7.1.3 Ελαστομερές ρολό για δάπεδα (Roll Type).....	σελ 47
2.7.1.4 Μεμβράνες για δάπεδα.....	σελ 48
2.7.1.5 Αφρώδη ρολά για δάπεδα.....	σελ 50

2.7.1.6 Ρολά πολουρεθάνης για δάπεδα.....σελ	50
2.7.1.7 Εξηλασμένη πολυστερίνη DOW για δώματα.....σελ	51
2.7.1.8 Πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης STYRODUR για δώματα.....σελ	52
2.7.1.9 Μεμβράνες TPO (FPO) για δώματα.....σελ	52
2.7.1.10 Μεμβράνες PVC για δώματα.....σελ	53
2.7.2 Προϊόντα Θερμομόνωσης – Ηχομόνωσης – Στεγάνωσης για εξωτερικούς και εσωτερικούς τοίχους κτηρίων.....σελ	54
2.7.2.1 Πλάκες πετροβάμβακα ISOVER για συστήματα εξωτερικής θερμομόνωση κτηρίων (Etics).....σελ	54
2.7.2.2 Πλάκες πετροβάμβακα με πλεκτή ίνα.....σελ	54
2.7.2.3 Πλάκες φαινολικού αφρού για συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης.....σελ	55
2.7.2.4 Πλάκες ξυλομάλλου.....σελ	56
2.7.2.5 Πλάκες αφρώδους πολουρεθάνης.....σελ	56
2.7.2.6 Ελαστομερή ηχομονωτικά.....σελ	56
2.7.2.7 Οικοδομικό πάπλωμα υαλοβάμβακα.....σελ	57
2.7.3 Προϊόντα Θερμομόνωσης – Ηχομόνωσης – Στεγάνωσης για κεκλιμένη ή επίπεδη στέγη.....σελ	58
2.7.3.1 Πλάκες φαινολικού αφρού για κεκλιμένες στέγες.....σελ	58
2.7.3.2 Πλάκες ισοκυανουρίνης για επίπεδες στέγες.....σελ	58
2.7.3.3 Πάνελ κτηρίων.....σελ	59
2.7.3.4 Διογκομένη πολυστερίνη EPS (Φελιζόλ).....σελ	61
2.8 Η ασφάλεια των υλικών.....σελ	61
2.9 Υπόδειγμα έξυπνου σπιτιού στην Ελλάδα.....σελ	62
Κεφάλαιο 3: Κόστος κατασκευής και λειτουργίας έξυπνου σπιτιού	
3.1 Κόστος κατασκευής και απόδοση έξυπνης κατοικίας.....σελ	63
3.2 Κόστος και απόδοση αυτοματισμών έξυπνης κατοικίας.....σελ	64
3.3 Πράσινη ανακαίνιση κατοικίας.....σελ	65
3.4 Αντλία θερμότητας.....σελ	73
3.5 Γεωθερμία.....σελ	74
3.5.1 Τι είναι και πως λειτουργεί.....σελ	74
3.5.2 Πλεονεκτήματα της γεωμετρίας.....σελ	74
3.6 Υβριδικό σπίτι.....σελ	75
3.7 Βιοκλιματική αρχιτεκτονική.....σελ	75
3.7.1 Τι είναι η βιοκλιματική αρχιτεκτονική.....σελ	75
3.7.2 Στοιχεία βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.....σελ	76
3.7.3 Σχεδιασμός κατασκευής.....σελ	76
3.8 Θερμοπροσώψεις.....σελ	77
3.8.1 Ιδιότητες.....σελ	77
3.8.2 Τρόπος κατασκευής.....σελ	78

Κεφάλαιο 1: Το έξυπνο σπίτι και τα συστήματα που το διέπουν

1.1 Εισαγωγή

Ένα πολύ σημαντικό κομμάτι των κοινωνιών στη σύγχρονη εποχή, είναι ο τρόπος μέσα από τον οποίο θα προστατευθεί ο πλανήτης και τα οικοσυστήματά του από την μόλυνση που προκαλείται εξαιτίας της χρήσης ορυκτών καυσίμων. Οι κυβερνήσεις ανά τον κόσμο ψάχνουν αγωνιωδώς τρόπους να σταματήσουν τη μόλυνση του περιβάλλοντος σε όλες τις μορφές της.

Ένας σύγχρονος τρόπος είναι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Έχουν αναπτυχθεί διάφορα συστήματα που χρησιμοποιούν ως κινητήριο ενέργεια ανεξάντλητες πηγές, όπως τον ήλιο, τον άνεμο κα, προκειμένου να τις μετατρέψουν και να παράγουν την μορφή που ζητάει ο χρήστης. Αυτά τα συστήματα έχουν ενσωματωθεί σε οικοδομές, που ονομάζονται έξυπνα ή πράσινα σπίτια. Τα έξυπνα σπίτια είναι ιδιαίτερα φιλικά προς το περιβάλλον, περιορίζουν τις άσκοπες σπατάλες των αποθεμάτων τους και μέσω αισθητήρων και αυτοματισμών, εξοικονομούν σημαντικά ποσά ενέργειας και χρήματος, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής και τον οικονομικό προϋπολογισμό των ενοίκων τους.

Έτσι σταδιακά δημιουργήθηκε η ανάγκη για την εύρεση ενός πλαισίου διαδικασιών, το οποίο θα μπορεί να εξυπηρετεί όσο το δυνατόν περισσότερες ανάγκες των ανθρώπων που ζουν σε μια τέτοια κατοικία. Όλη αυτή η προσπάθεια οδήγησε στην ανάπτυξη της φιλοσοφίας του έξυπνου σπιτιού. Το έξυπνο σπίτι «σκέφτεται», κατανοεί δηλαδή τις ιδιαίτερες ανάγκες των χρηστών και αντενεργεί όσο αυτοί βρίσκονται εντός ή εκτός της οικίας, ώστε να φροντίζει για την εξοικονόμηση ενέργειας, την ασφάλειά και την άνεσή, χωρίς να είναι απαραίτητη καμία παρέμβαση ή φυσική παρουσία.

Τα οφέλη όμως δεν περιορίζονται σε οικολογικά και οικονομικά. Η σύγχρονη ζωή είναι ιδιαίτερα επιβαρυνμένη τόσο χρονικά όσο και σωματικά. Οι ένοικοι των έξυπνων σπιτιών μπορούν να εξοικονομήσουν χρόνο και σωματική ενέργεια. Μέσα από εφαρμογές που διέπουν τα συστήματα του έξυπνου σπιτιού, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα μέσα από το smartphone ή το tablet του, να διαχειριστεί τις δουλειές του, τις υποχρεώσεις του και συνεπώς να εξασφαλίσει χρόνο και διάθεση ώστε να τα αφιερώσει σε κάποιο πιο σημαντικό κομμάτι της καθημερινότητας του.

Τα ανωτέρω συστήματα για τα οποία γίνεται λόγος, εκτός από έξυπνα είναι και σχεδιαστικά σύγχρονα επιτεύγματα. Πρόκειται για μοντέρνα σχέδια, που μετατρέπουν την καθημερινότητα σε ψυχαγωγία και δημιουργούν στιγμές χαλάρωσης και αποφόρτισης για όλους. Αυτό είναι ένα ακόμη εξίσου σημαντικό στοιχείο το οποίο βοηθάει τους χρήστες των συγκεκριμένων κατοικιών.

Οι τρεις βασικοί παράγοντες που συντελούν ώστε να κατασκευαστούν έξυπνες κατοικίες, είναι οι εξής:

- Άνοδος του βιωτικού επιπέδου (δημιουργεί ανάγκες άνεσης και ποιότητας στο χώρο κατοικίας και εργασίας)
- Ιδιαίτερες ανάγκες σε συγκεκριμένα άτομα (άτομα με ειδικές ανάγκες, προβλήματα υγείας και άλλα)
- Η περιβαλλοντική συνείδηση που ολοένα και αυξάνεται, εξαιτίας της επικινδυνότητας διαβίωσης αλλά και της αποτροπής της οικολογικής καταστροφής του πλανήτη μας

Στην Ελλάδα του σήμερα το έξυπνο σπίτι βρίσκει όλο και περισσότερη ανταπόκριση, όμως και πάλι δεν έχει την ανάπτυξη που συναντάται σε πιο προηγμένες, οικονομικά και οικολογικά, χώρες. Το πρώτο οργανωμένο σχέδιο για κατασκευή έξυπνου σπιτιού ξεκίνησε στις αρχές του 1980 στις ΗΠΑ για το Εθνικό Κέντρο Έρευνας της Εθνικής Ένωσης Κατασκευαστών Σπιτιών (NAHB)

Με τη φράση “έξυπνο σπίτι” περιγράφεται οποιαδήποτε οικία, ενσωματώνει –σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό– τη δυνατότητα ρύθμισης ορισμένων παραμέτρων. Μια έξυπνη κατοικία περιγράφεται επαρκώς από την ύπαρξη της τεχνητής νοημοσύνης. Μέσο αυτής, το οικιακό περιβάλλον ρυθμίζεται αυτόματα από το εγκατεστημένο σύστημα, σύμφωνα με τις προκαθορισμένες

επιθυμίες του ιδιοκτήτη. Για να επιτευχθεί οστόχος αυτός, θα πρέπει να βρεθεί κάποιος τρόπος ώστε το σύνολο των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών να επικοινωνούν μεταξύ τους, λαμβάνοντας και αποστέλλοντας εντολές.

1.2 Τι είναι το έξυπνο σπίτι

Σύμφωνα με τον ορισμό, έξυπνο σπίτι είναι ένας φυσικός χώρος που διαθέτει διασυνδεδεμένα μεταξύ τους διάφορα υποσυστήματα, όπου με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού και ειδικών χειριστηρίων για τον έλεγχό τους, παραγοντοποιούνται και συνεργάζονται σαν μια μονάδα.

Είναι εύκολα αντιληπτό ότι το έξυπνο σπίτι διαθέτει τεχνητή νοημοσύνη. Συνεπώς έχει τη δυνατότητα να ελέγχει, να συγκρίνει, να εκτελεί, να απορρίπτει, να ενημερώνει, να ενημερώνεται, να λειτουργεί εντελώς αυτόματα ή κατά βούληση του ιδιοκτήτη, ημιαυτόματα ή χειροκίνητα. Κατά την παρουσία οποιασδήποτε βλάβης ενός συστήματός του, το σπίτι ανταποκρίνεται διαφορετικά και δεν εξαρτάται από κάποιο συγκεκριμένο τεχνικό ή μια εταιρεία, αλλά από πλήθος τεχνικών, ή πιο σωστά από πρότυπα τεχνολογίας και υποδομών που δεν αλοιώνονται στο χρόνο από επιχειρηματικούς παράγοντες και τεχνολογικές εξελίξεις. Αντίθετα ακολουθούν την εξέλιξη σε παγκόσμιο επίπεδο.

Στο «παρασκήνιο» ενός έξυπνου σπιτιού βρίσκεται ένα πλήθος αυτοματισμών, αισθητήρων και συστημάτων ελέγχου. Σύμφωνα με τις ενδείξεις τους και τις διεργασίες τους υπάρχει παροχή θερμότητας, κλιματισμού, φωτισμού και άλλων υπηρεσιών. Παραμετροποιώντας κατάλληλα τους παραπάνω μηχανισμούς, επιτυγχάνεται ένα πιο άνετο, ασφαλές και οικονομικό κατάλυμα.

1.3 Η επίδραση της τεχνολογίας στο έξυπνο σπίτι

Η τάση που διέπει τα πράσινα σπίτια είναι η αυτοματοποίηση των λειτουργιών τους. Σε αυτό προφανώς και έχει συμβάλει σημαντικά και αποτελεσματικά η ανάπτυξη της τεχνολογίας. Η πληροφορική, η ηλεκτρονική, οι τηλεπικοινωνίες και όλες οι επιστήμες που έχουν αντικείμενο στον ενεργειακό τομέα, προσφέρουν τα μέγιστα, η καθεμία στον τομέα της. Ο συνδυασμός όμως όλων των παραπάνω επιστημών είναι και αυτός που φέρνει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας όμως συμβάλλει αποτελεσματικότερα και στην κατανάλωση όσο το δυνατό λιγότερης ενέργειας. Η εποχή που η ενέργεια οικιακής χρήσης θα προέρχεται αποκλειστικά από χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, μπορεί να μην είναι τόσο μακρυνή όσο φαντάζει!

Η ευκολία, η απομακρυσμένη πρόσβαση, η άνεση και ο προσωπικός έλεγχος επί του οικιακού περιβάλλοντος είναι οι κυριότεροι τομείς όπου θα πρέπει να αναζητηθούν τα πλεονεκτήματα των ανωτέρω τεχνολογιών. Η συντήρηση, η εξυπηρέτηση των τηλεπικοινωνιών, η κεντρική διαχείριση των συσκευών και η ασφάλεια είναι ακόμη μερικοί λόγοι που καλούνται να πείσουν τους καταναλωτές να μετατρέψουν τις οικίες τους σε έξυπνες ή να κατασκευάσουν από την αρχή το ιδανικό για τους ίδιους, πράσινο σπίτι. Για τη δημιουργία όμως της ανάλογης αγοράς και την αύξηση του αγοραστικού κοινού, σημαντικότερο ρόλο παίζει και το οικονομικό όφελος που μπορεί να προσφέρει η συγκεκριμένη τεχνολογία. Καθώς ο τρόπος ζωής μεταβάλλεται και χαρακτηρίζεται από ποικιλία αναγκών και ενδιαφερόντων, ο εξοπλισμός γίνεται ολοένα και πολυπλοκότερος, δημιουργώντας ανάγκη για νέες υποδομές.

Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις λοιπόν, τοποθετούνται σε σπίτια με σκοπό να προσφέρουν άνεση, ασφάλεια και εξοικονόμηση ενέργεια. Οι έξυπνες εγκαταστάσεις αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον χρησιμοποιώντας ένα μέσο επικοινωνίας, με τη βοήθεια του οποίου ανταλλάσσουν δεδομένα προκειμένου να διεξάγουν κάποιες λειτουργίες όπως να ενεργοποιήσουν το φωτισμό ενός χώρου ή να αριθμήσουν τη θερμοκρασία. Τα έξυπνα συστήματα μπορούν να ελέγχουν εκτός από τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις αλλά και οικιακές συσκευές και συσκευές πολυμέσων (multimedia) δημιουργώντας ένα ενοποιημένο σύστημα. Στις τελευταίες εντάσσονται οι συσκευές τηλεπικοινωνιών, τα ηχοσυστήματα αλλά και οι τηλεοράσεις του σπιτιού.

Συνδυάζοντας όλες αυτές τις ανεξάρτητες, αρχικά, εγκαταστάσεις σε μία κοινή βάση αποκτάται πλήρης έλεγχος της οικίας ο οποίος μπορεί να διεξαχθεί ακόμα και από μακριά.

Ένα χαρακτηριστικό των έξυπνων σπιτιών είναι ότι τα ίδια περιφερειακά χρησιμοποιούνται για πολλές χρήσεις. Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τον αποτελεσματικό συντονισμό των συστημάτων, αφορούν στη διευκόλυνση της καθημερινότητας των χρηστών. Η βελτίωση της ποιότητας ζωής των ενοίκων, έπειτα από κατάλληλο προγραμματισμό του συστήματος, συνοδεύεται από εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας και κατ' επέκταση και από εξοικονόμηση χρημάτων. Επίσης, τα έξυπνα συστήματα είναι δυνατό να εξασφαλίσουν ασφαλέστερες συνθήκες διαβίωσης.

Οι δυνατότητες χειρισμού που εξασφαλίζονται χάρη στην ευελιξία του συστήματος, είναι πολλαπλές και επιτρέπουν στον ιδιοκτήτη να προγραμματίζει το σπίτι, ώστε να επιτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες με απλούς χειρισμούς. Για τον έλεγχο του συστήματος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί οθόνη αφής αλλά ο χειρισμός απλών λειτουργιών μπορεί να γίνει και από διακόπτες τοίχου. Το έξυπνο σπίτι παρέχει την δυνατότητα στους ενοίκους του να ενεργούν εύκολα όταν βρίσκονται μέσα στο σπίτι. Στην πράξη ο όρος έξυπνο σπίτι είναι παρεξηγημένος όσο κανένας άλλος στον κλάδο των ηλεκτρικών και των ηλεκτρονικών της οικοδομής. Έξυπνο σπίτι δεν είναι τα σενάρια φωτισμού από μια οθόνη αφής, αλλά ούτε και η ενεργοποίηση ενός ρελέ από απόσταση μέσω τηλεφώνου, δεν είναι ένας συναγερμός με δυο-τρεις βοηθητικές εξόδους που ελέγχει ένα κύκλωμα φωτισμού για έκτακτη ανάγκη και πάνω από όλα δεν είναι κανένα προϊόν ή τεχνική, η οποία δεν είναι πιστοποιημένη με και τροποποιημένη δε, αλλά βέβαια δεν είναι ούτε ένα λογισμικό ή ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής. Στην πράξη είναι όλα αυτά μαζί και τίποτα απ' όλα αυτά ταυτόχρονα εάν η κάθε εταιρεία έχει σχεδιάσει το σπίτι με τα δικά της πρότυπα.

Συνοψίζοντας, το έξυπνο σπίτι προσφέρει:

- Ασφάλεια προσώπων κι εγκαταστάσεων
- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Έλεγχος φωτισμού, θυρών, ρολών
- Ψυχαγωγία

1.4 «Ασφάλεια – Άνεση – Οικονομία» το τρίπτυχο του έξυπνου σπιτιού

Η χρήση της τεχνολογίας του έξυπνου σπιτιού εξασφαλίζει το θεμελιώδες όφελος που είναι η **ασφάλεια**. Με την υπάρχουσα μέχρι χθες τεχνολογία, οι πιθανότητες για κάποιο σημαντικό ατύχημα ήταν ιδιαίτερα αυξημένες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ευκολία ενός συμβάντος ηλεκτροπληξίας σε ένα σπίτι παλαιών προδιαγραφών λόγω βλάβης του κυκλώματος ή απλά λόγω απροσεξίας. Τα πράγματα είναι τελείως διαφορετικά στην περίπτωση του έξυπνου σπιτιού. Ηλεκτρική ισχύς παρέχεται μόνο στις πρίζες που έχουν κάποια συσκευή συνδεδεμένη και με την οποιαδήποτε αποτυχία του κυκλώματος ή με το πρώτο βραχυκύκλωμα η παροχή ισχύος μπλοκάρει αυτόματα για την ασφάλεια του χρήστη. Επιπλέον, υπάρχουν ανιχνευτές αερίου, διαρροής νερού, καπνού και άλλων επικίνδυνων καταστάσεων όπως είναι η παραβίαση μιας κλειδαριάς. Αν ένας από αυτούς τους ανιχνευτές εντοπίσει κάτι ύποπτο τότε ενεργοποιείται ο αντίστοιχος συναγερμός και κλείνουν αυτόματα οι συσκευές που πρέπει ή ξεκινάνε άλλα προκαθορισμένα σενάρια ενεργειών.

Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας του έξυπνου σπιτιού σε κάθε οικία έχει ένα ακόμη επιπλέον σπουδαίο όφελος που είναι η **άνεση**. Η παρεχόμενη άνεση συναρπάζει ιδιαίτερα τους υποψήφιους πελάτες με την ιδέα ενός έξυπνου σπιτιού που θα τους προσφέρει αυτά τα σημαντικά και αναζοογονητικά οφέλη. Αυτό σημαίνει ότι το σπίτι δε φροντίζει μόνο τον εαυτό του αλλά εστιάζει και στον ένοικο που ζει εντός του. Από τις θεαματικές πλέον λύσεις ψυχαγωγίας και διασκέδασης έως την αυτόματη εκτέλεση καθημερινών επαναλαμβανόμενων σεναρίων ενεργειών μέσα στο σπίτι(π.χ. πλύσιμο πιάτων) η παροχή άνεσης στο χρήστη είναι το ζητούμενο και το αποτέλεσμα.

Τρίτο και τελευταίο θεμελιώδες όφελος της τεχνολογίας του έξυπνου σπιτιού είναι η **οικονομία**. Η βελτιστοποίηση διαχείρισης της ενέργειας επιτυγχάνεται με την κατάλληλη πρόβλεψη λειτουργίας κάθε συσκευής. Αρχικά η τροφοδοσία συγκεκριμένης τάσης σε μια πρίζα είναι το προφανές όφελος. Όμως η εξοικονόμηση στο έξυπνο σπίτι είναι κάτι περισσότερο από το ηλεκτρικό ρεύμα. Κυρίως, πρόκειται για εξοικονόμηση νερού, πετρελαίου, αερίου, θερμότητας και φυσικά χρόνου! Αυτό που είναι το κλειδί της υπόθεσης είναι η χρήση των διαφόρων ενεργειακών πόρων του σπιτιού ακριβώς στην ποσότητα που χρειάζεται, ακριβώς όταν χρειάζεται και ακριβώς στο μέρος που χρειάζεται.

1.5 Οι αυτοματισμοί του έξυπνου σπιτιού

Οι αυτοματισμοί μιας έξυπνης κατοικίας είναι όλες οι τεχνολογίες οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στην κατοικία να έχει νοημοσύνη, να σκέφτεται και να εκτελεί αυτοματοποιημένες και έξυπνες λειτουργίες. Οι λειτουργίες οι οποίες μπορούν να εκτελούνται μέσω των αυτοματισμών είναι ποικίλες. Πρόκειται για συστήματα που ο αριθμός τους αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου. Συγκεκριμένα, ορισμένες από αυτές μπορεί να είναι:

- Συστήματα ασφαλείας
- Συστήματα παρακολούθησης
- Συστήματα φωτισμού
- Συστήματα ηλεκτρικών συσκευών
- Συστήματα free cooling, αερισμού, πρόψυξης, προθέρμανσης
- Συστήματα ρολών – τεντών και θυρών
- Συστήματα διανομής δορυφορικού και τηλεοπτικού σήματος
- Συστήματα διανομής εικόνας και ήχου
- Συστήματα κεντρικής διαχείρισης και εποπτείας
- Συστήματα ποτίσματος
- Συστήματα πυρανίχνευσης και πλυμμούρας

Αναλυτικότερα ακολουθούν τα συζήματα παρακάτω.

1.5.1 Συστήματα ασφαλείας

Η ασφάλεια είναι μια από τις σημαντικότερες υπηρεσίες του έξυπνου σπιτιού. Συνήθως οι αυτοματισμοί ασφαλείας είναι αρκετά κοστοβόροι, κάτι που θα αναλυθεί στη συνέχεια της εργασίας, όμως υπάρχουν πολλοί σημαντικοί λόγοι ώστε να πεισθεί ο καταναλωτής και να τα δαπανήσει αυτά τα χρήματα.

Αναλυτικά:

- Ειδοποίηση διάρρηξης. Ηχητική σήμανση θα ειδοποιήσει τόσο τους ενοίκους όσο και τους γείτονες για παραβίαση ιδιωτικού χώρου. Επίσης θα σκορπίσει αίσθηση πανικού στους επίδοξους διαρρήκτες. Ακόμα, μέσω τηλεφωνικών κλήσεων ή μνημάτων, θα ειδοποιηθεί ο ιδιοκτήτης και τέλος, θα ειδοποιηθεί η υπεύθυνη εταιρεία ασφαλείας και η αστυνομία, αν έχει προγραμματιστεί να γίνει έτσι.
- Φωταψία χώρου. Δίνει τη δυνατότητα στους ενοίκους, σε περίπτωση που αντιληφθούν κάποιο θόρυβο στη διάρκεια της νύχτας, με το πάτημα ενός κουμπιού να φωτιστεί ολόκληρη η οικία, τόσο στους εσωτερικούς όσο και στους εξωτερικούς χώρους.
- Διακοπή παροχής ρεύματος. Δίνει τη δυνατότητα στους ενοίκους να διακόπτουν την παροχή ρεύματος σε όλες ή ορισμένες πρίζες, σε συσκευές που βρίσκονται σε αναμονή αλλά και προγραμματισμένα στις ώρες ύπνου ή όποιες άλλες ώρες επιθυμούν.
- Ειδοποίηση κατάστασης έκτακτης ανάγκης. Παραβίαση, πλυμμήρα, πυρκαγιά, ισχυρό άνεμο, υπερθέρμανση ζεστού νερού ή ηλεκτρικού πίνακα, παγετού, δυνατής βροχόπτωσης και υπερβολικής υγρασίας.

- Ενημέρωση βλάβης. Δίνεται η δυνατότητα ειδοποίησης όταν υπάρξει οποιαδήποτε βλάβη στο σύστημα.

1.5.2 Συστήματα παρακολούθησης

Το σύστημα παρακολούθησης της έξυπνης κατοικίας δίνει τη δυνατότητα στον ένοικο να ελέγξει μέσω συστήματος βίντεο, τους χώρους του σπιτιού. Κάτι τέτοιο είναι δυνατό να γίνει είτε όταν ο ένοικος βρίσκεται εντός του σπιτιού πίσω από τον υπολογιστή του, είτε όταν βρίσκεται σε οποιοδήποτε μέρος και απλά έχει μαζί του έναν υπολογιστή ή tablet – smartphone και σύνδεση στο ίντερνετ. Το σύστημα απαιτεί εγκατάσταση καμερών στους χώρους του σπιτιού. Επίσης με ειδικό εξοπλισμό είναι δυνατό τα αρχεία βίντεο να καταγράφονται για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Τέλος αν προγραμματιστεί σωστά, υλικό εικόνας και βίντεο μπορεί να αποστέλλεται και μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στους ενοίκους.

Το παραπάνω σύστημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό αν αναλογιστεί κανείς ότι εντός της οικίας μπορεί να μένουν μόνα τους μικρά παιδιά, ή ακόμη και κατοικίδια.

1.5.3 Συστήματα φωτισμού / Day light control

Η ενεργειακή ταυτότητα είναι αυτό που πλέον χαρακτηρίζει τους λαμπτήρες, τα κλιματιστικά και όλες τις υπόλοιπες ηλεκτρικές συσκευές. Το έξυπνο σπίτι ωστόσο αποτρέπει τον ένοικό του να χρησιμοποιήσει ηλεκτρικές συσκευές όταν δεν τις χρειάζεται. Έτσι κάνει πραγματική οικονομία στην ενέργεια. Ακόμα, σύστημα ρυθμιζόμενης έντασης φωτισμού μπορεί να φέρει εξίσου οικονομικά και οικολογικά αποτελέσματα. Τέλος το έξυπνο σύστημα φωτισμού, μέσω αισθητήρων αντιλαμβάνεται τον ήδη υπάρχον φωτισμό και διατηρεί σταθερή την ένταση καθόλη τη διάρκεια της ημέρας, στο επιθυμητό ύψος εργασίας. Φυσικά εδώ να τονιστεί ότι για ρύθμιση έντασης οι διακόπτες είναι διαφορετικοί από τους απλούς on – off

Αναλυτικά οι δυνατότητες είναι οι εξής:

- Χρονοπρογραμματισμός λειτουργίας φωτισμού. Σύμφωνα με την ύπαρξη συγκεκριμένων συνθηκών ή και τυχαία, ο ένοικος μπορεί να χρονοπρογραμματίσει τις ώρες λειτουργίας του συστήματος φωτισμού στους διάφορους χώρους.
- Ανίχνευση κίνησης και άναμα φωτός τις ώρες νυχτός. Σύμφωνα με την ύπαρξη ατόμου σε χώρους όπως διάδρομοι, τουαλέτες και άλλα, το φως ανάβει αυτόματα, με ανιχνευτή κίνησης, και σβήνει κατόπιν συγκεκριμένου χρόνου.
- Ανίχνευση κίνησης και άναμα φωτών για υποψία παραβίασης. Σε συγκεκριμένους χώρους, κυρίως εξωτερικά της οικίας, ανάβουν συγκεκριμένοι προβολείς για να αποθαρρύνουν επίδοξους διαρρήκτες ή ακόμα και για ευησυχασμό των ενοίκων.
- Ρύθμιση έντασης φωτισμού. Σε συγκεκριμένα δωμάτια (ή και όχι) μπορεί ο ένοικος με κατάλληλο διακόπτη να αυξομειώσει την ένταση φωτισμού.

Σε γενικές γραμμές, σκοπός του συστήματος φωτισμού είναι όλες οι λειτουργίες να ελέγχονται από έναν και μόνο διακόπτη ενώ η ίδια λειτουργία να ελέγχεται από πολλά διαφορετικά σημεία. Επίσης έλεγχος πολλών ζωνών φωτισμού από έναν διακόπτη και τέλος έλεγχος φωτισμού ακόμα και όταν ο ένοικος βρίσκεται εκτός σπιτιού, αλλά έχει υπολογιστή ή έξυπνο τηλέφωνο και παροχή ίντερνετ.

1.5.4 Συστήματα ηλεκτρικών συσκευών

Με το συγκεκριμένο σύστημα, δίνεται η δυνατότητα να ελέγχονται οι ομάδες συσκευών από ένα σημείο. Οι επιλογές και οι δυνατότητες είναι πάρα πολλές και αυξάνονται συνεχώς μέρα με τη μέρα. Ας αναλυθούν μερικές παρακάτω

Αναλυτικά:

- Ζεστό νερό για μπάνιο με το πρωινό ξύπνημα.
- Αναπαραγωγή μουσικής σε επιθυμητούς χώρους και με την επιθυμητή ένταση, σύμφωνα με τους ενοίκους.
- Αναπαραγωγή διαφορετικής μουσικής σε κάθε δωμάτιο ξεχωριστά.
- Διαχείριση συσκευών από απόσταση, μέσω έξυπνου κινητού τηλεφώνου ή υπολογιστή.
- Σύνδεση περιφερειακών συσκευών με οθόνες σε όλους τους χώρους του σπιτιού.

1.5.5 Συστήματα free cooling, αερισμού, πρόψυξης, προθέρμανσης

Τα συγκεκριμένα συστήματα διαχειρίζονται μέσω ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού, οποιαδήποτε σενάρια ή επιλογές λειτουργίας για όλες τις συσκευές θέρμανσης, ψύξης κι εξαερισμού. Κάτι τέτοιο εξασφαλίζει άνετες κι ευχάριστες συνθήκες διαβίωσης.

Αναλυτικά οι δυνατότητες του συγκεκριμένου συστήματος είναι:

- Προκλιματισμός χώρου σύμφωνα με τις εξωτερικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, ανέμου ή βροχής. Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω λιγότερης χρήσης κλιματισμού και συνεχής ανανέωση του αέρα όταν αυτό χρειάζεται.
- Προθέρμανση χώρου σύμφωνα με τις εξωτερικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας και καιρικών συνθηκών. Εξοικονόμηση ενέργειας αφού τα συστήματα θέρμανσης λειτουργούν μόνο όταν είναι απαραίτητο ώστε να διατηρηθεί η θερμοκρασία στο χώρο.
- Έλεγχος θερμοκρασίας σε κάθε δωμάτιο ανεξάρτητα. Ανάλογα την ώρα της ημέρας και τις παρούσες συνθήκες, ο ένοικος κάνει τις απαραίτητες τροποποιήσεις. Επίσης μπορούν να καθοριστούν όρια θερμοκρασιών ώστε να επιτυγχάνεται περισσότερη οικονομία.
- Αυτόματη παύση κλιματισμού – θέρμανσης σε περίπτωση που το δωμάτιο μείνει άδειο. Ή διαφοροποίηση των ορίων όταν δεν είναι επιθυμητή η παύση. Συνδιασμός και με κλείσιμο ρολού αν ο ένοικος το ξεχάσει ανοιχτό. Σημαντικότερη και εδώ η εξοικονόμηση ενέργειας.
- Αυτόματος προγραμματισμός λειτουργίας κλιματισμού θέρμανσης, όταν οι καιρικές συνθήκες τείνουν να αλλάξουν. Εξοικονόμηση ενέργειας και εδώ αφού για παράδειγμα μια ήπια μέρα του χειμώνα το σύστημα θέρμανσης δεν είναι απαραίτητο να λειτουργεί στην ένταση που λειτουργεί σε μια μέση χειμωνιάτικη μέρα.
- Με ενσωμάτωση ηλιακής θέρμανσης το σύστημα πραγματοποιεί απαραίτητες κινήσεις που εξοικονομούν ενέργεια χωρίς την παρέμβαση του ενοίκου. Η κατοικία ενεργεί μόνη της, διαβάζοντας τις ενδείξεις και ειδοποιεί μόνο σε περίπτωση δυσλειτουργίας.
- Ρύθμιση θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του ύπνου.

1.5.6 Συστήματα ρολών, τεντών και θυρών

Στα συγκεκριμένα συστήματα παρουσιάζονται αυτοματισμοί οι οποίοι διαχειρίζονται το άνοιγμα και το κλείσιμο των ρολών στις μπαλκονόπορτες και τα παράθυρα, το ανέβασμα και το κατέβασμα τεντών στα μπαλκόνια και τις βεράντες αλλά και άνοιγμα – κλείσιμο σε πόρτες – παράθυρα της κατοικίας. Σκοπός τους είναι να εξοικονομούν ενέργεια διατηρώντας τη θερμοκρασία σε επιθυμητά επίπεδα χωρίς χρήση συστημάτων θέρμανσης – ψύξης.

Αναλυτικά:

- Ανέβασμα – κατέβασμα τεντών ώστε να διατηρηθεί η επιθυμητή θερμοκρασία και ακόμα, σε περίπτωση ισχυρού ανέμου, να προστατευθεί το σύστημα από οποιαδήποτε καταστροφή.
- Άνοιγμα – κλείσιμο ρολών και παραθύρων ή πορτών ώστε να μη σπαταλάται η ενέργεια για διατήρηση θερμοκρασίας στους εσωτερικούς χώρους.
- Άνοιγμα – κλείσιμο κουρτινών και τεντών ώστε να δηλώνεται εικονική παρουσία των ιδιοκτητών στο σπίτι, όταν αυτοί λείπουν

Τα ρολά ελέγχονται με τηλεχειριστήριο ή κουμπί και μπορούν να ελέγχονται είτε ομαδικά είτε ατομικά. Οι πόρτες και τα παράθυρα ελέγχονται από μαγνητικές επαφές και ανιχνευτές θραύσης υαλοπινάκων. Τα συγκεκριμένα στοιχεία αποτελούν και τμήμα του συστήματος συναγερμού.

1.5.7 Συστήματα διανομής δορυφορικού και τηλεοπτικού σήματος

Πρόκειται για συστήματα τα οποία χρησιμεύουν στη διανομή του τηλεοπτικού σήματος, είτε πρόκειται για ψηφιακό είτε για αναλογικό, σε όλες τις συσκευές εικόνας εντός της κατοικίας.

Αναλυτικά αναλύονται παρακάτω δύο περιπτώσεις:

- Διανομή του τηλεοπτικού σήματος στις τηλεοράσεις όλων των δωματίων. Στην ουσία δηλαδή ο αποκωδικοποιητής του ψηφιακού σήματος συνδέεται απευθείας στο κεντρικό σύστημα της κεραίας και όχι συγκεκριμένα σε μια συσκευή.
- Προβολή της κάμερας του κουδουνιού εξώπορτας (θυροτηλέφωνο) σε οποιαδήποτε τηλεόραση.
- Μετάδοση της φωνής του κουδουνιού εξώπορτας σε οποιαδήποτε τηλεφωνική συσκευή.

Συνοπτικά λοιπόν είναι φανερό πως ο κάτοικος, εκτός από την ψυχαγωγία του, μπορεί να δώσει πλήρη πρόσβαση με ασφάλεια στο σπίτι του, ακόμη και από το κρεβάτι του, χρησιμοποιώντας τα συγκεκριμένα συστήματα.

1.5.8 Συστήματα διανομής εικόνας και ήχου

Πρόκειται καθαρά για συστήματα ψυχαγωγικού χαρακτήρα. Οι ένοικοι έχουν τη δυνατότητα να προβάλουν εικόνα και ήχο, σε οποιαδήποτε συσκευή προβολής ή ακουστικής του σπιτιού, χρησιμοποιώντας μια ή περισσότερες συσκευές αναπαραγωγής.

Αναλυτικά:

- Αναπαραγωγή μουσικής. Με ένα σύστημα αναπαραγωγής μπορούν να ενεργοποιηθούν οποιαδήποτε ηχεία εντός των δωματίων.
- Αναπαραγωγή πολυμέσων. Με ένα σύστημα αναπαραγωγής μπορεί να υπάρξει εικόνα και ήχος σε οποιαδήποτε οθόνη εντός των δωματίων.
- Διαχείριση συστημάτων αναπαραγωγής από οποιοδήποτε χώρο του σπιτιού.
- Διαχείριση συστημάτων αναπαραγωγής και εγγραφής από εξωτερικό χώρο. Με χρήση κινητού τηλεφώνου ή υπολογιστή και ίντερνετ, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να εγγράψει μια συγκεκριμένη ώρα, χωρίς να βρίσκεται εντός του σπιτιού, ώστε να την απολαύσει ετεροχρονισμένα.

1.5.9 Συστήματα κεντρικής διαχείρισης και εποπτείας

Με χρήση συγκεκριμένου εξοπλισμού όπως μιμικών διαγραμμάτων με led, οθόνες κειμένου, οθόνες επαφής με γραφικά, ενδεικτικά αναλογικών τιμών και σημάτων και πολλά ακόμα, ο ένοικος μπορεί να ελενξει τις λειτουργίες και να ενεργήσει σε όλα τα συστήματα από διάφορα σημεία εντός της εγκατάστασης. Οι παραπάνω δυνατότητες μπορούν να επιτευχθούν και με χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου, ταμπλέτας ή ηλεκτρονικού υπολογιστή, από οποιοδήποτε μέρος ο χρήστης έχει παροχή ίντερνετ. Τέλος υπάρχει και ενημέρωση για την λειτουργική κατάσταση του συστήματος ανά πάσα ώρα και στιγμή το απαιτήσει ο ένοικος.

1.5.10 Συστήματα ποτίσματος

Το έξυπνο σπίτι φροντίζει να κάνει οικονομία και στο νερό ποτίσματος. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται με χρήση αισθητήρων, διαβάζοντας την υγρασία του εδάφους και ποτίζοντας μόνο όταν αυτό είναι απαραίτητο. Εκτός από οικονομία, το σύστημα προσφέρει και οικολογικό όφελος, αφού η λειψυδρία σήμερα είναι ένα έντονο φαινόμενο, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Τέλος, ο χρήστης

έχει τη δυνατότητα να χρονοπρογραμματίσει το πότισμα του, ακόμα και σε περίπτωση που είναι εκτός τη κατοικίας του, κάτι που σημαίνει πως με χρήση κινητού τηλεφώνου, υπολογιστή ή τάμπλετ και ίντερνετ, μπορεί να ποτίσει τον κήπο του.

1.5.11 Συστήματα πυρανίχνευσης και πλυμμήρας

Ίσως από τα σημαντικότερα συστήματα που παρέχει ένα έξυπνο σπίτι. Πρόκειται για συστήματα που προστατεύουν τους ενοίκους σε περίπτωση φωτιάς ή πλυμμήρας. Τα συγκεκριμένα συστήματα σε πρώτη φάση ξεκινούν προειδοποιώντας τους ενοίκους να εγκαταλείψουν τους χώρους που είναι υπό κίνδυνο και κατόπιν ξεκινούν να περιορίζουν την καταστροφή μέχρι να φτάσουν ενισχύσεις. Συνδιάζονται και με άλλα συστήματα όπως ο φωτισμός διαδρόμων διαφυγής, διακοπή λειτουργίας ανεμιστήρων ή παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.

Αναλυτικά, παρακάτω οι δυνατότητές τους:

- Προστασία από πλυμμήρα. Σε περίπτωση διαρροής από κάποια συσκευή το σύστημα διακόπτει την παροχή ρεύματος στη συγκεκριμένη συσκευή. Ακόμα διακόπτει την παροχή νερού κλείνοντας τον κεντρικό διακόπτη. Το οικονομικό όφελος από την απουσία καταστροφών είναι πολύ σημαντικό.
- Προστασία από πυρκαγιά. Σε περίπτωση φωτιάς το σύστημα σημάνει οπτικοακουστικό συναγερμό, ειδοποιεί την πυροσβεστική και ξεκινάει ψεκασμό νερού από συγκεκριμένες βαλβίδες.
- Κατά τη διαδικασία άλλων φυσικών καταστροφών όπως σεισμοί, κεραυνοί και άλλα, το σύστημα διαχειρίζεται τις ηλεκτρικές πρίζες και την παροχή ρεύματος ώστε να προστατέψει τους ενοίκους. Διακόπτει έτσι την παροχή σε συγκεκριμένες ή όλες τις πρίζες ή ρίχνει και τον αυτόματο γενικό, φροντίζοντας όμως να υπάρχει επαρκής φωτισμός στους εσωτερικούς χώρους. Προλαμβάνει έτσι και σε αυτές τις περιπτώσεις, πυρκαγιές ή πλυμμήρες.

1.6 Ρουτίνες

Το πράσινο σπίτι είναι μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να εκτελεί κάποιες ρουτίνες, επαναληπτικά ή όταν του ζητηθεί. Αυτές οι ρουτίνες συνήθως είναι κάποιες αυτοματοποιημένες ενέργειες που ζητάει ο χρήστης όταν θέλει να κάνει συγκεκριμένες ενέργειες. Κατα τη διαδικασία των ρουτίνων λοιπόν, τα επιμέρους συστήματα του έξυπνου σπιτιού συνεργάζονται ώστε να παραχθεί το τελικό αποτέλεσμα. Τέλος επισημαίνεται πως οι ρουτίνες είναι εύκολο να προγραμματιστούν από τους ενοίκους και δε χρειάζεται κανείς εξειδικευμένες γνώσεις.

Ακολουθεί ενδεικτικά ένα παράδειγμα ρουτίνας:

- Ρουτίνα «ΗΜΕΡΑ»: Σε αυτή τη ρουτίνα το σπίτι φροντίζει να ξυπνήσει τους ενοίκους, σε συγκεκριμένη ώρα ανάλογα με το δωμάτιο. Μπορεί να ενεργοποιηθεί συσκευή όπως η καφετιέρα ή ο βραστήρας, ενώ θα έχει φροντίσει ήδη να υπάρχει διαθέσιμη ποσότητα ζεστού νερού. Θα ανέβουν τα ρολά συγκεκριμένων δωματίων και το σύστημα θέρμανσης – ψύξης θα αρχίσει να λειτουργεί ανάλογα με τις ενδείξεις.

1.7 Επικοινωνία σπιτιού – ενοίκου

Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, το έξυπνο σπίτι είναι ανάγκη να επικοινωνεί με τους ενοίκους του, έτσι ώστε να εκτελεί τις λειτουργίες που περιγράφηκαν παραπάνω. Είναι σημαντικό, τόσο να επικοινωνεί τις ώρες που οι ένοικοι βρίσκονται εντός του σπιτιού, όσο και τις ώρες που οι τελευταίοι βρίσκονται εκτός αυτού.

Αναλυτικά οι τρόποι επικοινωνίας όταν ο ένοικος είναι μέσα στο σπίτι:

- Με διακόπτες. Όλα τα συστήματα έχουν τους διακόπτες τους εγκατεστημένους εντός της οικίας. Είναι ο πιο απλός τρόπος επικοινωνίας.

- Με τηλεχειριστήριο. Το τηλεχειριστήριο είναι αποσπώμενο, μπορεί να βρίσκεται σε οποιοδήποτε χώρο του σπιτιού και να μετακινείται. Λειτουργεί με μπαταρία και συνήθως ενσωματώνει περισσότερα από ένα συστήματα πάνω του.
- Πληκτρολόγιο τοίχου ή οθόνη αφής. Εδώ δεν υπάρχει δυνατότητα μετακίνησης. Εγκατεστημένο σε συγκεκριμένο σημείο που ενσωματώνει κι αυτό συνήθως περισσότερα από ένα συστήματα πάνω του.
- Μικροχειριστήριο κλειδιών. Αποσπώμενο χειριστηράκι με μπαταρίες. Συνήθως είναι πάνω στα κλειδιά. Για πολύ απλές λειτουργίες και συνήθως για ένα ή ελάχιστα συστήματα.
- Φωνητικές εντολές. Με αναγνώριση συγκεκριμένων λέξεων κλειδιών σε ειδικό τερματικό, εγκατεστημένο συνήθως δίπλα στα πληκτρολόγια τοίχου.

Αναλυτικά οι τρόποι επικοινωνίας στο πολύ σημαντικό κομμάτι του απομακρυσμένου ελέγχου, όταν δηλαδή ο ένοικος βρίσκεται εκτός της οικίας:

- Εφαρμογή σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, ταμπλέτα ή έξυπνο τηλέφωνο. Απαραίτητη προϋπόθεση να υπάρχει σύνδεση στο ίντερνετ, είτε με χρήση ασύρματου – ενσύρματου δικτύου, είτε με ίντερνετ δεδομένων. Πρόκειται για εύχρηστα περιβάλλοντα γραφικών που δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να διαχειρίζεται τα συστήματα της οικίας μέσα από μια οθόνη.
- Έλεγχος με φωνητικές εντολές μέσω τηλεφώνου. Ο ένοικος μπορεί να καλεί στο σταθερό τηλέφωνο του σπιτιού του και να δίνει φωνητικές εντολές. Το σύστημα τις αντιλαμβάνεται και εκτελεί τις συγκεκριμένες ενέργειες.
- Έλεγχος με πληκτρολόγηση ψηφίων. Ο χρήστης καλεί στο σταθερό τηλέφωνο και να πληκτρολογεί κωδικούς με πάτημα ψηφίων. Μπορεί να υπάρξει και συνδυασμός με φωνητικές εντολές.
- Έλεγχος με μηνύματα κειμένου. Ο ένοικος μπορεί να αποστείλει μήνυμα κειμένου από το κινητό του, με κωδικούς ή λέξεις κλειδιά για συγκεκριμένες λειτουργίες.

Κεφάλαιο 2: Τα υλικά του πράσινου σπιτιού

2.1 Το κύριο μέρος – σώμα της κατοικίας

Για να μελετηθεί πιο εύκολα η κατοικία, θα διαχωριστεί το σώμα της σε επιμέρους τμήματα τα οποία θα αναλυθούν στη συνέχεια:

- Θεμέλια, υποστυλώματα, δοκάρια, πλάκες
- Θερμομόνωση – Υγρομόνωση
- Θερμοδραυλικά και ηλεκτρικά δίκτυα
- Συσκευές, λεβητοστάσιο και ηλεκτρικοί πίνακες
- Τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και αυτοματισμοί

Οι αυτοματισμοί του έξυπνου σπιτιού και οι καλωδιώσεις που υπάρχουν για να εξυπηρετούν τηλεπικοινωνιακές υποδομές, ήχο, εικόνα, τηλεφωνία, διαδίκτυο και άλλα, μπορεί να θεωρηθεί πως ενεργούν ως ένας ανθρώπινος εγκέφαλος με το νευρικό του σύστημα. Ο ρόλος τους είναι η βελτιστοποίηση του τρόπου χρήσης και κατανάλωσης ενέργειας, ώστε να περιορίζονται οι σπατάλες. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας οι αυτοματισμοί θα τείνουν προς την ιδανική κατάσταση. Οι αυτοματισμοί έχουν άμεση σχέση με την κλάση απόδοσης των ηλεκτρικών συσκευών. Σε περίπτωση που υπάρχουν σύγχρονες συσκευές ενεργειακής κλάσης A και οι πιο εξελιγμένοι τεχνολογικά αυτοματισμοί, τότε οπωσδήποτε θα συναντάται η βέλτιστη λύση.

Σε μια οντότητα όπως το έξυπνο σπίτι, υπάρχουν εν συνεχεία οι ηλεκτρικοί και τηλεπικοινωνιακοί πίνακες και το λεβητοστάσιο. Αν μπορεί να γίνει αυτός ο χαρακτηρισμός αποτελούν κάτι σαν την καρδιά και τα όργανα του έξυπνου σπιτιού. Είναι τα μέσα τα οποία μπορούν να διαχειριστούν τη διανομή ενέργειας στους διάφορους χώρους. Η τοποθέτησή τους γίνεται σύμφωνα με τη γνώμη ειδικών στη σύγχρονη έξυπνη κατοικία.

Όσον αφορά τον έλεγχο των συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού, εξαερισμού, σκίασης, συσκευών και των ΑΠΕ, χρειάζονται αισθητήρες, καθώς και ειδικά υλικά προσαρμογής (μετασχηματιστές, ρελέ, κλπ). Αυτά τα τμήματα, μαζί με τις καλωδιώσεις και τις σωληνώσεις που τους συνδέουν, μπορεί να θεωρηθεί πως αποτελούν τις φλέβες και τις αρτηρίες της κατοικίας.

Το πιο κάτω επίπεδο που ακολουθεί είναι η θερμομόνωση και υγρασιμόνωση. Αποτελεί τη θωράκιση του έξυπνου σπιτιού έναντι των μεταβολών υγρασίας και θερμοκρασίας που συμβαίνει στο εξωτερικό περιβάλλον. Γίνεται με ειδικά υλικά, ανθεκτικά στις αντιξοότητες των μεταβολών. Κάτι σαν το λίπος και το δέρμα των ανθρώπινων οργανισμών.

Τέλος το κατώτερο επίπεδο είναι ο σκελετός του σπιτιού, τα θεμέλια με τα υποστηλώματα και τα δοκάρια. Πρόκειται για καινοτόμα υλικά που βοηθούνε και αυτά στη μόνωση της κατοικίας.

2.2 Συστήματα “Smart – House” στο εξωτερικό

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, σε επίπεδο πληροφορίας και η είσοδος του υπολογιστή και του internet στην καθημερινότητά, είναι τα δύο κυρίαρχα στοιχεία που άνοιξαν το δρόμο για την εξέλιξη του έξυπνου σπιτιού. Η ανάγκη για πληροφόρηση, η απαίτηση για αυξημένη προστασία και προστιθέμενη ασφάλεια στο σπίτι, οι σύγχρονες προκλήσεις, όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και ο σύγχρονος τρόπος ζωής καθιστούν το έξυπνο σπίτι και τον αυτοματισμό κατοικίας την επόμενη τεχνολογία που θα ενσωματωθεί στη κατασκευή του κτιρίου. Τα τελευταία χρόνια πολλές είναι οι εταιρίες που έχουν ενδιαφερθεί για την αναπτυσσόμενη αγορά του έξυπνου σπιτιού. Πολλές είναι λοιπόν και οι τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί και η κάθε μία καλύπτει συγκεκριμένες ανάγκες.

Στην Αμερική, επικρατούν οι τεχνολογίες PLC (Power Line Carrier) με το **X10** πρώτο στη λίστα, μία τεχνολογία που δεν απαιτεί καμία επιπρόσθετη καλωδίωση του κτιρίου, καθιστώντας ικανή την εγκατάσταση σε υπάρχοντα κτίρια και σπίτια. Η επικοινωνία ανάμεσα στους διάφορους controllers, πομπούς και δέκτες πραγματοποιείται με την αποστολή και λήψη δεδομένων που γίνονται μέσα από την υπάρχουσα καλωδίωση, αξιοποιώντας τους ρευματοφόρους αγωγούς της κατοικίας.

Στην Ευρώπη συστήματα όπως το **Instabus KNX** της Siemens, το **Dupline** της Carlo Gavazzi, το **C-bus** της Clipsal είναι τεχνολογίες που βασίζονται σε ανεξάρτητη καλωδίωση, το λεγόμενο bus όπου συνδέονται όλες οι ελεγχόμενες συσκευές και αισθητήρια, προσδίδοντας στο σύστημα μεγάλη αξιοπιστία.



2.3 Σύστημα “Smart – House” της Dupline

Για να συνδεθούν τα δύο κεφάλαια μεταξύ τους, παραθέεται το σύστημα έξυπνου σπιτιού της Dupline. Το Dupline είναι το εθνικό προϊόν της Δανίας. Αν και ανήκει πλέον στον διεθνή όμιλο CARLO GAVAZZI, η ανάπτυξη του συστήματος γίνεται στη Δανία. Στη Δανία, που θεωρείται σήμερα ο ενεργειακός παράδεισος του κόσμου, το Dupline έχει ξεπεράσει σε κτιριακές εγκαταστάσεις το 12% της Χώρας. Άλλοι γνωστοί κατασκευαστικοί οίκοι αυτοματισμού, που υιοθετούν το Dupline Bus στον κόσμο είναι η γνωστή στην Ελλάδα ELKO Νορβηγίας και η DOEPKE Γερμανίας. Πολύ μεγάλα έργα με Dupline έχει ολοκληρώσει στην Αυστραλία και την Νοτιανατολική Ασία η γνωστή διεθνώς για τα Ενεργειακά της έργα εταιρεία ALSTOM.

Το Dupline σχεδιάστηκε για βιομηχανικούς χώρους και εφαρμόζεται σε αυτούς από το 1986 εκεί που οι συνθήκες λειτουργίας είναι πολύ πιο δύσκολες από μια κατοικία. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες (σκόνη, υγρασία, καταπονήσεις) και οι συνθήκες εργασίας (αλλεπάλληλα on-off, υψηλός «θόρυβος») καθιέρωσαν το Dupline ως βασικό σύστημα B.M.S. (Buildings Management Systems) με 2 χρόνια εγγύηση αδιάλειπτης λειτουργίας. Το Dupline έχει αποδείξει την απόδοσή του σε

περισσότερες από 200.000 εγκαταστάσεις παγκοσμίως. Η διαχείριση φορτίων σε έναν επαγγελματικό – οικιακό χώρο αποτελεί εύκολη υπόθεση για ένα σύστημα σαν το Dupline.

Τα κριτήρια που πρέπει να εξεταστούν κατά την επιλογή ενός συστήματος διαύλου αυτοματισμού fieldbus είναι πολλά. Αυτά περιλαμβάνουν την απόσταση μετάδοσης, την εύκολη λειτουργία, την αντοχή έναντι θορύβου, την οικονομία, την τοπολογία και τον χρόνο απόκρισης. Η αποδοτικότητα του πρωτοκόλλου οφείλεται στο ότι μια χαμηλή φέρουσα συχνότητα 1 kHz, παρέχει μεγάλη απόσταση μετάδοσης και την ανώτερη δυνατή αντοχή έναντι «θορύβου». Ως εκ τούτου, το Dupline είναι σε θέση να μεταδίδει πολλαπλά ψηφιακά και αναλογικά σήματα σε αποστάσεις έως 10km, μέσω ενός μη-θωρακισμένου, μη-συνεστραμμένου δισύρματου καλωδίου, που συνδέει τις συσκευές Dupline, χωρίς να χρησιμοποιεί επαναλήπτες. Αυτά τα μοναδικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα του Dupline παρέχουν ιδιαίτερη μείωση κόστους σε πολλές εγκαταστάσεις, ειδικά όταν απαιτείται να χρησιμοποιηθούν τα ήδη εγκατεστημένα καλώδια.

Οι λύσεις που εφαρμόζονται με το συνδυασμό των προϊόντων από το ευρύ φάσμα των μονάδων Dupline, συμπεριλαμβάνουν ψηφιακές και αναλογικές I/O μονάδες, PLC, περιφερειακά H/Y, HMIs και Modems. Όλες οι μονάδες (είσοδοι και έξοδοι) σε μια εγκατάσταση συνδέονται με έναν κεντρικό ελεγκτή Dupline (Mastergenerator). Ως είσοδοι χαρακτηρίζονται τα στοιχεία που στέλνουν εντολή στο σύστημα (button, ανιχνευτές, αισθητήρες, βαλβίδες, τηλεχειριστήρια, οθόνες αφής ενώ ως έξοδοι είναι οι εκτελεστές αυτών των εντολών. Είσοδοι που δεν είναι συμβατοί με το Dupline, μετατρέπονται εύκολα, με ένα μικρό coupler.

Το Dupline είναι σύστημα ανεξάρτητο και ανοικτό για να διασυνδεθεί με βασικά οποιοδήποτε είδος ελεγκτή. Οι σειριακές διασυνδέσεις με Modbus και με συγκεκριμένα πρωτόκολλα PLC, μαζί με μετατροπείς πρωτοκόλλων για το Profibus-DP, το Devicenet το Lonbus κ.α., επιτρέπουν την εύκολη και ευέλικτη διασύνδεση σε PLCs, PCs και άλλους εξειδικευμένους ελεγκτές.



Τα Βασικά Χαρακτηριστικά του Dupline

- Απόσταση μετάδοσης έως 10km χωρίς επαναλήπτες
- Εύκολος χειρισμός
- Εξαιρετική θωράκιση από θόρυβο
- Ελεύθερη τοπολογία
- Ευέλικτο
- Δε χρειάζεται ειδικό καλώδιο
- Χρησιμοποιεί τα ήδη υπάρχον καλώδια σε μια ανακαίνιση
- Διαθέσιμες Bus τροφοδοτούμενες συσκευές
- Διασύνδεση με PLC και PC
- Μετάδοση μέσω Modem GSM ή Radio και χρήση οπτικών ινών
- Αποδεδειγμένη απόδοση σε περισσότερες από 200.000 εγκαταστάσεις
- Οικονομικώς αποδοτικό

2.3.1 Μια πρώτη γνωριμία

Με απλά λόγια και χωρίς ιδιαίτερους τεχνικούς όρους, θα περιγραφούν ορισμένα από τα βασικότερα στοιχεία του dupline. Το σύστημα του dupline αποτελείται από κάποιες βασικές μονάδες.

MasterGenerator: Είναι ο κεντρικός ελεγκτής (MasterGenerator) που διαχειρίζεται τα σήματα και τις πληροφορίες που στέλνονται μέσα στο σύστημα. Είναι προϊόν ράγας και τοποθετούνται μέσα στον πίνακα. Ρυθμίζει την κυκλοφορία των πληροφοριών, τηρεί την προτεραιότητα εκτέλεσης εντολών, ενημερώνεται αν εκτελέστηκε η κάθε εντολή και δίνει αναφορά για τα συμβάντα που εκτελούνται στο σύστημα. Όλες οι έξυπνες λειτουργίες του συστήματος, όπως



ενεργοποίηση σε συγκεκριμένες ώρες, χρονικές και λογικές λειτουργίες, προγραμματίζονται μέσω ενός Η/Υ. Το ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου και το ημερολόγιο της μονάδας, καταγράφει περιόδους όπως ώρες γραφείου και διακοπές. Για πολύ μεγάλα κτίρια, πολλές Κεντρικές Μονάδες Ελέγχου μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για να αυξήσουν τις δυνατότητες του συστήματος.



Συσκευές εισόδου: Ονομάζονται οι συσκευές οι οποίες μπορούν να δώσουν εντολή στο σύστημα να εκτελέσει κάποια από τις λειτουργίες που του έχουμε ορίσει. Τέτοιες συσκευές είναι τα μπουτόν, οι διακόπτες, οι αισθητήρες (φωτεινότητας, υγρασίας, ανέμου), οι ανιχνευτές (κίνησης, γκαζιού), τα χειριστήρια με τα οποία χειριζόμαστε το dupline και πολλά ακόμη υλικά και προϊόντα από την πλήρως εξοπλισμένη γκάμα του dupline. Αν κάποια συσκευή εισόδου δεν είναι dupline, γίνεται πολύ εύκολα με τη χρήση ενός coupler που θα αναλύσουμε στη συνέχεια.

Συσκευές εξόδου: Ονομάζονται οι συσκευές (μονάδες) οι οποίες εκτελούν τις εντολές που στέλνονται από το τις συσκευές εισόδου στο σύστημα. Είναι κυρίως συσκευές ράγας και τοποθετούνται μέσα στον πίνακα. Οι βασικότερες μονάδες είναι η οκταπλή μονάδα των 16Α για on-off λειτουργία, η μονάδα ρύθμισης φωτισμού (dimmer) 20-600W ή 2x230W, η μονάδα ελέγχου ρολών (2 ρολά ανά μονάδα) κ.ο.κ.



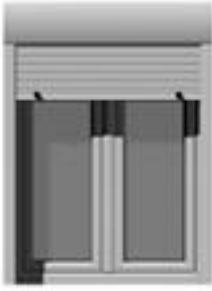
Καλώδιο bus: Όλα αυτά τα μέρη του dupline, συνδέονται μεταξύ τους μέσω ενός διπολικού καλωδίου που ονομάζεται καλώδιο bus. Το καλώδιο bus δεν είναι κάποιο ειδικό καλώδιο. Είναι απλά ένα δυσύρματο καλώδιο που συνδέει της μονάδες και τα μέρη του dupline. Το καλώδιο αυτό μπορεί να ακολουθήσει την ίδια διαδρομή με τα καλώδια και τους αγωγούς ισχύος αρκεί να έχει την ίδια αντίσταση μόνωσης. Δεν δημιουργεί κανένα πρόβλημα στο σύστημα. Οι μονάδες μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους με οποιοδήποτε τρόπο. Ο συνηθέστερος και πιο ευκολονόητος είναι «σε σειρά». Εισέρχεται το bus καλώδιο στη μια μονάδα και εξέρχεται να πάει στην επόμενη.

2.3.2 Δυνατότητες του dupline

Οι δυνατότητες του dupline είναι κυριολεκτικά απεριόριστες. Φαντασία να υπάρχει και μπορεί να δημιουργήσει απίστευτα πράγματα! Στην πρώτη επαφή με το dupline αναφέρουμε μονάχα τα minimum των δυνατοτήτων του.

Φωτισμός: Κεντρικός και αποκεντρωμένος έλεγχος. Ο φωτισμός μπορεί να ελεγχθεί ανάλογα με τη φωτεινότητα του περιβάλλοντος χώρου, να αυξομειωθεί η ένταση του (dimming) κλπ. Αρκετές λειτουργίες μπορούν να ελεγχθούν από ένα μόνο διακόπτη, ενώ η ίδια λειτουργία μπορεί να ελεγχθεί από διάφορα σημεία και από διαφορετικές συσκευές. Σε ένα σχεδιαστήριο π.χ. επιθυμούμε σταθερή ένταση φωτός για να αποφεύγονται σκιές κατά τη σχεδίαση για να γίνεται πιο ευχάριστη και ξεκούραστη η εργασία στο προσωπικό. Ο φωτισμός μπορεί να προγραμματιστεί να ανάβει ή να σβήνει σε προκαθορισμένες ώρες και μέρες. Επίσης έχει τη δυνατότητα να ανιχνεύει ότι για αρκετή ώρα δε βρίσκεται κανένας στο χώρο και αυτόματα να σβήνει τα φώτα του γραφείου, του ορόφου κ.ο.κ..Ο φωτισμός μπορεί να λειτουργήσει και με τη μορφή σεναρίων (φεύγω απ' το κτίριο, προβολή ταινίας, συνεστίαση κ.τ.λ.) όπου ένα πλήκτρο μας δίνει το αποτέλεσμα που επιθυμούμε.





Έλεγχος ρολών – τεντών: Χειροκίνητος έλεγχος ρολών – τεντών με μπουτόν ή τηλεχειριστήριο. Δυνατότητα αυτομάτου ελέγχου ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες όπως ταχύτητα ανέμου ή φωτεινότητα εξωτερικού χώρου. Τα ρολά μπορούν να ελεγχθούν είτε ανεξάρτητα είτε ομαδικά. Και εδώ υπάρχει το φαινόμενο των σεναρίων. Μπορούμε φεύγοντας από το κτίριο, με ένα πλήκτρο να σβήσουμε π.χ. όλα τα φώτα και να κατεβάσουμε όλα τα ρολά. Με το πέρασμα της ώρας, μπορούν τα ρολά να κατεβαίνουν αυτόματα για μεγαλύτερη ασφάλεια του χώρου και να ανεβαίνουν κατά τις πρώτες πρωινές ώρες. Οι τέντες μπορούν να ανεβαίνουν αυτόματα όταν δυναμώνει ο άνεμος, όταν σκοτεινιάζει και να κατεβαίνουν με τις πρώτες ακτίνες του ήλιου.

Πόρτες και παράθυρα: Έλεγχος πόρτων και παραθύρων με μαγνητικές επαφές ή ανιχνευτές θραύσης υαλοπινάκων. Τα στοιχεία αυτά σε συνδυασμό με τους ανιχνευτές κίνησης αποτελούν τα βασικά στοιχεία ενός συστήματος συναγερμού. Μπορούν να συνδυαστούν με τον έλεγχο θερμοκρασίας δωματίων έτσι ώστε η θέρμανση να είναι απενεργοποιημένη όταν το παράθυρο είναι ανοικτό. Επίσης με ειδικούς μηχανισμούς είναι δυνατό το άνοιγμα και κλείσιμο πόρτων και των παραθύρων.



Θέρμανση: Έλεγχος θερμοκρασίας σε κάθε δωμάτιο ανεξάρτητα ανάλογα με τη ώρα της ημέρας και την παρουσία ατόμων. Όρια θερμοκρασιών μπορούν να καθορισθούν για κάθε χώρο ανεξάρτητα ενώ οι θερμοκρασίες μπορούν να παρακολουθούνται από ένα κεντρικό σταθμό ελέγχου ή τοπικά.

Πυρανίχνευση: Ανιχνευτές καπνού, σειρήνες και μπουτόν αναγγελίας πυρκαγιάς σε διαφορετικούς χώρους του κτιρίου είναι τα κύρια στοιχεία ενός συστήματος πυρανίχνευσης. Το σύστημα μπορεί να συνδυαστεί με άλλες λειτουργίες όπως άναμμα φωτισμού ασφαλείας, κλείσιμο των ανεμιστήρων, διακοπή παροχής ηλεκτρικού ρεύματος κλπ.

Εποπτεία και τηλε-έλεγχος: Η λειτουργία της εγκατάστασης μπορεί να ελεγχθεί από διάφορα σημεία της εγκατάστασης μέσω μιμικών διαγραμμάτων με led, οθόνες κειμένου, οθόνες επαφής με γραφικά, ενδεικτικά αναλογικών τιμών και σημάτων on/off, χειριστήρια κλπ. Μέσω κινητής τηλεφωνίας μπορούμε επίσης να ελέγξουμε οποιαδήποτε συσκευή ή να ειδοποιηθούμε από το σύστημα για την λειτουργική του κατάσταση.

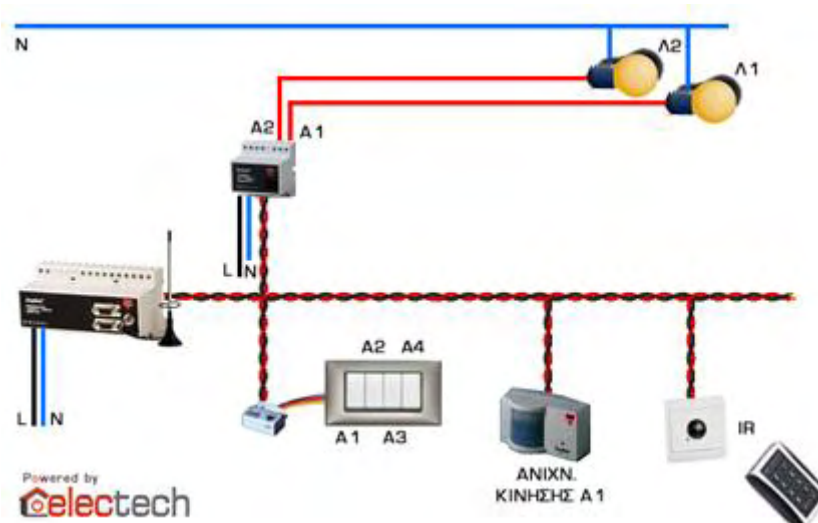
Όλα αυτά μαζί αν τα συνυπάρξουν, είναι φανερό ότι προκύπτει ένας χώρος απόλυτα ελεγχόμενος, ευέλικτος, οικονομικός, αυτόματος και προπάντων ασφαλής.

2.3.3 Εφαρμογή του dupline – Λειτουργία

Ο κεντρικός ελεγκτής (MasterGenerator) συνδέεται με την τάση του δικτύου 230V. Η μονάδα αυτή λοιπόν τα 230V A.C. τα μετατρέπει σε 8V περίπου D.C.. Αυτή είναι η τάση με την οποία τροφοδοτούνται οι υπόλοιπες μονάδες του dupline. Πάνω σε αυτήν την τάση μεταφέρονται τα τηλεγραφήματα – οι πληροφορίες από μονάδα σε μονάδα. Η τάση των 8V «τρέχει» πάνω στο bus καλώδιο το οποίο συνδέει όλους τους συνδρομητές του dupline μεταξύ τους.

Η κάθε μονάδα που εκτελεί τις εντολές που της έχουμε ορίσει, συνδέεται με το bus καλώδιο (μαύρο-κόκκινο) για τη μεταφορά των δεδομένων και με το δίκτυο τροφοδοσίας 230V (L-N). Η σύνδεση με το δίκτυο τροφοδοσίας είναι απαραίτητη για να μπορέσει η μονάδα να εκτελέσει την εντολή που της έχουμε προγραμματίσει π.χ. άναψε λάμπα. Οι μονάδες εισόδου συνδέονται κυρίως με το καλώδιο bus. Το καλώδιο από το φορτίο (λάμπα) δεν καταλήγει σε κάποιο διακόπτη αλλά σε κάποια από τις μονάδες που έχουμε τοποθετήσει μέσα στον πίνακα. Τροφοδοτούμε μέσω της μονάδας απευθείας τα φορτία και στα σημεία χειρισμού (διακόπτες, αισθητήρες κτλ) καταλήγει μόνο το καλώδιο bus. Όταν π.χ. οι διακόπτες δεν είναι dupline, τοποθετούμε αυτό το μικρό coupler το οποίο

συνδέεται με το bus και βγάζει 4 εξόδους. Μπορώ δηλαδή να μετατρέψω 4 πλήκτρα σε πλήκτρα dupline και να τους δώσω ξεχωριστή διεύθυνση.



Πιέζοντας το μπουτόν «A1» μεταφέρεται μια πληροφορία σε όλο το bus, σε όλο το dupline σε όλες τις συσκευές εισόδου και εξόδου η οποία αφορά συγκεκριμένες μονάδες και συγκεκριμένες εξόδους. Έχω προγραμματίσει ότι μια επαφή της μονάδας θα λέγεται «A1». Κάποια άλλη «A2» κ.ο.κ.. Όταν τρέχει λοιπόν αυτή η πληροφορία στο bus και «ρωτάει» τις συσκευές του συστήματος «Έχω μια πληροφορία για τον A1. Είσαι ο «A1»; Συσκευές που δεν «ακούν» σε αυτή τη διεύθυνση («A1»), δεν απαντούν. Όταν φτάσει η πληροφορία στην «A1» έξοδο, τότε αυτή θα αλλάξει κατάσταση (θα κλείσει αν ήταν ανοιχτή ή θα ανοίξει αν ήταν κλειστή) και μέσω της τάσης 230V, θα τροφοδοτήσει το φορτίο που έχω συνδέσει στην επαφή αυτή π.χ. μια λάμπα. Το ίδιο θα συμβεί όταν ο ανιχνευτής κίνησης ενεργοποιηθεί. Θα στείλει τηλεγράφημα «A1», ο «A1» θα λάβει το τηλεγράφημα και θα εκτελέσει την εντολή. Το πλήκτρο «A2» ενεργοποιεί τον άλλο λαμπτήρα «A2». Το πλήκτρο «A3» είναι πλήκτρο σεναρίων. Το σενάριο που του έχουμε δώσει να εκτελεί, μέσω του λογισμικού, είναι να απενεργοποιεί/ενεργοποιεί και τους 2 λαμπτήρες («A1-A2»). Είναι π.χ. το σενάριο φεύγω από το σπίτι και σβήνω όλα τα φώτα. Το πλήκτρο «A4» εκτελεί μίαν άλλη εντολή. Σενάρια και λειτουργίες μπορούν να πραγματοποιηθούν και με το τηλεχειριζόμενο remote control υπερύθρων IR. Αυτή είναι μια μικρή εφαρμογή που απεικονίζει τη συνδεσμολογία των υλικών και επεξηγεί τη λειτουργία αυτών.

2.4 Το σύστημα “BUS”

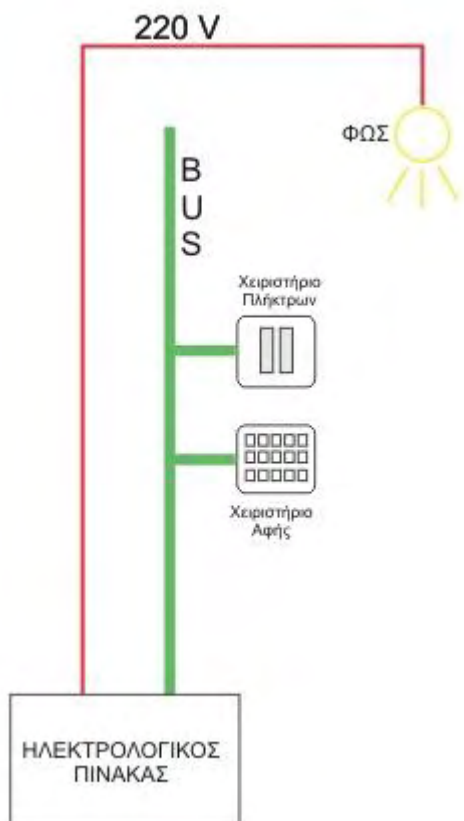
Είτε πρόκειται για μια απλή κατοικία είτε για ένα συγκρότημα γραφείων, οι σύγχρονες ανάγκες για άνεση και ασφάλεια μεγαλώνουν ολοένα και περισσότερο. Η διαχείριση των φώτων, των ρολών, του κλιματισμού, της ελεγχόμενης πρόσβασης και των συστημάτων ασφαλείας απαιτεί ένα έξυπνο σύστημα το οποίο να προσφέρει:

- Ευκολία στη διαχείριση
- Απόλυτο έλεγχο
- Ασφάλεια
- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Επεκτασιμότητα για το μέλλον

Την απάντηση σε όλα αυτά τη δίνει το σύστημα **BUS**, η τεχνική των Έξυπνων Κτιρίων που έχει επικρατήσει παγκοσμίως εδώ και πολλά χρόνια.

Ο όρος **BUS** προέρχεται από τα Δίκτυα Υπολογιστών και αναφέρεται βασικά στην τεχνική διασύνδεσης και μεταφοράς πληροφοριών. Στην πραγματικότητα το BUS δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένα ειδικό καλώδιο μέσω του οποίου μεταφέρονται πληροφορίες και εντολές με κωδικοποιημένο τρόπο.

Στα έξυπνα κτίρια το **BUS** είναι κι αυτό ένα καλώδιο - συνήθως πράσινου χρώματος - το οποίο διασυνδέει όλα τα χειριστήρια με τον ηλεκτρολογικό πίνακα. Έτσι, κάθε φορά που ο χρήστης πιέζει ένα πλήκτρο του χειριστηρίου, παράγεται αυτόματα μια κωδικοποιημένη εντολή, η οποία μέσω του καλωδίου BUS μεταφέρεται στον "έξυπνο" ηλεκτρολογικό πίνακα για περαιτέρω επεξεργασία. Ο πίνακας με τη σειρά του αποκωδικοποιεί την εντολή και κάνει τις αντίστοιχες ενέργειες, π.χ. στέλνει ρεύμα 220 V σε ένα φως να ανάψει.



2.4.1 Τα είδη συστημάτων “BUS”

Στην αρχή, όταν πρωτοξεκίνησε το BUS, κάθε εταιρία ηλεκτρολογικού υλικού προσπάθησε να επιβάλει στην αγορά τις δικές της προδιαγραφές σε ότι αφορά τον τρόπο λειτουργίας του BUS. Για τον λόγο αυτό δημιουργήθηκαν μια σειρά από παραλλαγές του BUS, οι οποίες ήταν δεν ήταν συμβατές μεταξύ τους. Με άλλα λόγια, χάος.

Στη συνέχεια, όμως, όταν τα πράγματα ωρίμασαν, οι μεγαλύτερες από τις αυτές τις εταιρίες συνένωσαν τις δυνάμεις τους και δημιούργησαν το 1997 το **BUS με προδιαγραφές KNX**. Συνεπώς ότι ονομάζονταν μέχρι τότε Batibus, Instabus / EIB και EHS είναι σήμερα **KNX**. Βεβαίως υπάρχουν και κάποιες εταιρίες οι οποίες δεν προσχώρησαν στον οργανισμό **KNX** και συνέχισαν τον μοναχικό δρόμο τους. Για τον λόγο αυτό είναι πολύ σημαντικό για τον χρήστη να γνωρίζει αν το BUS που πρόκειται να εγκαταστήσει πληροί τις προδιαγραφές **KNX** ή αν πρόκειται για οποιοδήποτε άλλο BUS μη συμβατό με το **KNX**.

2.4.2 Οι σημαντικότερες προδιαγραφές

- **Ασφάλεια:** Για την ασφάλεια του κτιρίου και τη σωστή λειτουργία του ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού είναι πολύ σημαντικό να πληρούνται οι διεθνείς προδιαγραφές
- **Αξιοπιστία - Ποιότητα:** Οι προδιαγραφές είναι αυτές που ορίζουν και την ποιότητα και την αξιοπιστία του εξοπλισμού.
- **Επεκτασιμότητα:** Οι προδιαγραφές KNX ακολουθούν το μοντέλο της ανοικτής αρχιτεκτονικής και είναι φτιαγμένες κατά τρόπο ώστε να μην υπάρχει σχεδόν κανένα όριο σε ότι αφορά την επεκτασιμότητα του συστήματος, στο άμεσο αλλά και στο απώτερο μέλλον.
- **Προστασία της επένδυσης:** Λόγω της μεγάλης επεκτασιμότητας, λόγω της ανοικτής αρχιτεκτονικής, αλλά και λόγω του ότι στο KNX προσχωρούν όλο και πιο πολλοί κατασκευαστές με όλο και πιο πολύ εξοπλισμό, είναι προφανές ότι η επένδυσή σας όχι μόνο δεν θα απαξιωθεί, αλλά απεναντίας θα αποτελέσει τη βάση για περαιτέρω εκσυγχρονισμό με όποιον εξοπλισμό θελήσετε στο μέλλον.
- **Πολλές επιλογές και εναλλακτικές λύσεις:** Ακριβώς για το λόγο ότι το KNX δεν είναι **συνυφασμένο με έναν μόνο κατασκευαστή, έχετε στη διάθεσή σας άπειρες επιλογές. Μπορείτε** για παράδειγμα να συνδυάσετε εξοπλισμό από όσες εταιρίες θέλετε ή να επιλέξετε στην αρχή την εταιρία Α και να προχωρήσετε στη συνέχεια με την εταιρία Β ή Γ ή Δ.
- **Διεθνής έγκριση του KNX:** Ο ίδιος οργανισμός KNX είναι εγκεκριμένος από μια σειρά Διεθνών Οργανισμών Πιστοποίησης, όπως από: ISO, IEC, CENELEC, CEN, SAC, ANSI και ASHRAE

2.5 Το σύστημα “BUS” της Dupline

Το δίκτυο Dupline διαφέρει από τις υπάρχουσες αντιλήψεις της αγοράς αφού παρουσιάζει ένα τελείως διαφορετικό τρόπο για την ολοκλήρωση μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης. Εκτός από την ολοκλήρωση των λειτουργικών αναγκών του ιδιοκτήτη του σπιτιού, διευκολύνει σημαντικά την δουλειά του εγκαταστάτη.

Η βασική φιλοσοφία είναι ότι δεν απαιτούνται γνώσεις μηχανικού ή επίπονη εκπαίδευση για το σχεδιασμό και εγκατάσταση ενός συστήματος αυτοματισμού για μικρά και μεσαία κτήρια. Τα εργαλεία για κωδικοποίηση, έλεγχο και ρύθμιση του συστήματος έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι απλά στη χρήση, ενώ ταυτόχρονα η καλωδίωση είναι επίσης απλή με ελάχιστους περιορισμούς στον τύπο και τη δρομολόγηση των καλωδίων. Η φιλοσοφία της καλωδίωσης σε συνδυασμό με τα αποκεντρωμένα εξαρτήματα είναι ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό του συστήματος. Τα 2 καλώδια απλά ακολουθούν το δρόμο της συμβατικής καλωδίωσης μέσα από τους ίδιους σωλήνες. Ταυτόχρονα τα σήματα επικοινωνίας και η τροφοδοσία των ειδικών συσκευών Dupline για Κτιριακούς Αυτοματισμούς, μεταφέρονται με τα 2 καλώδια. Έτσι όπου υπάρχει καλωδίωση Dupline, υπάρχει και τροφοδοσία για τις συσκευές Dupline, ακόμα και όταν δεν υπάρχει ηλεκτρική παροχή 220Vac. Έξυπνες συσκευές που τροφοδοτούνται μόνο από το δίκτυο Dupline όπως διακόπτες φωτισμού, ανιχνευτές κίνησης, αισθητήρες θερμοκρασίας, τηλεχειριζόμενα ρελέ τοποθετούνται αποκεντρωμένα και στα σημεία ακριβώς που θέλουμε χωρίς να είναι απαραίτητη η ύπαρξη ηλεκτρικής παροχής. Η δυνατότητα αυτή κάνει την εγκατάσταση εύκολη και ευέλικτη καθώς καταργούνται πολλές συμβατικές καλωδιώσεις προς τον κεντρικό πίνακα. Επιπλέον οι συσκευές Dupline τροφοδοτούνται από χαμηλή συνεχή τάση 8Vdc περίπου, η οποία είναι απολύτως ασφαλής (π.χ. για χρήση σε παιδικά δωμάτια, εξωτερικούς χώρους κλπ).

Με την εμφάνιση της πρώτης κεντρικής προγραμματιζόμενης μονάδας (G38900014) το 1996, το Dupline bus εισήλθε δυναμικά στο χώρο του οικιακού αυτοματισμού. Διαθέτοντας όλες τις βασικές ρουτίνες όπως έλεγχο φωτισμού On/Off, ρολών, χρονικών, ρολογιού πραγματικού χρόνου, σενάρια, λογικές πράξεις, σήματα alarm, ανιχνευτές κίνησης, θερμοκρασίας, ταχύτητας ανέμου, φωτεινότητα

κλπ μπορούσε κάποιος σε ελάχιστο χρόνο να πραγματοποιήσει εύκολα τις βασικές λειτουργίες αυτοματισμού ενός σπιτιού. Με ενσωματωμένο πρωτόκολλο Modbus και με την προσθήκη GSM modem το 2001 πλήθος εφαρμογών μπορούσαν να υλοποιηθούν.

Η επόμενη γενιά παρουσιάστηκε το 2002 (G3890χ015,16) με αρκετές βελτιώσεις στο hardware, όπως η δυνατότητα δικτύωσης μέσω Modbus, το ενσωματωμένο GSM modem, οι ενσωματωμένες εισοδοι και έξοδοι κλπ.

Ενώ το 2005 παρουσιάστηκε το πιο εξελιγμένο μοντέλο της σειράς, η G3890χ036 με ενσωματωμένο data logger για χρήση με το λογισμικό Dupline Online. Οι δυνατότητες του λογισμικού αντιθέτως δεν εξελίχθηκαν ανάλογα, με αποτέλεσμα οι μονάδες αυτές να καλύπτουν τις βασικές ανάγκες αυτοματοποίησης ενός σπιτιού, χωρίς μεγάλη προοπτική εξέλιξης.

Για να μπορέσει να καλυφθεί το χαμένο έδαφος στον τομέα του οικιακού αυτοματισμού παρουσιάστηκε στην αγορά το 2008 ο πρώτος Smart house Controller της Carlo Gavazzi. Στηριζόμενος σε μια τελείως νέα πλατφόρμα τόσο στο υλικό όσο και στο λογισμικό, διατηρώντας όμως τη συμβατότητα με το κλασικό Dupline Bus, ο Smart House Controller αποτελεί πλέον μονόδρομο στις σύγχρονες εφαρμογές οικιακού αυτοματισμού.

2.6 Στοιχεία του “BUS – System”

Τα στοιχεία που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση ενός συστήματος bus είναι τα ακόλουθα:

- Κεντρική Μονάδα (υποχρεωτικά τουλάχιστον μία) και Επεκτάσεις
- Μονάδες Εισόδου
- Μονάδες Εξόδου
- Αισθητήρες
- Κάμερες Ασφαλείας
- Ενδεικτικά – Κονσόλες Χειρισμού
- Ασύρματα RF (Ραδιοφωνικά)
- Ασύρματα IR (Υπερύθρων)
- Αυξομοιωτές Έντασης Φωτισμού (Dimmers)
- Ηλεκτρονικοί Διακόπτες
- Σειρήνες

2.6.1 Κεντρική Μονάδα

Αναλαμβάνει τη δημιουργία του bus και την τροφοδοσία των bus μονάδων που δεν απαιτούν εξωτερική τροφοδοσία (bus powered).

Κεντρική Μονάδα – Smart House Controller (BH8-CTRLX-230)



*Δυνατότητα χρήσης εξωτερικού GSM Modem για επίβλεψη και έλεγχο με SMS.
Φιλικό λογισμικό σε περιβάλλον Windows XP/Vista.*

Εξοπλισμένος με πλήθος λειτουργιών: Φωτισμό, Ρολά, Συναγερμό κλπ.
Ethernet θύρα για προγραμματισμό και επικοινωνία.
RS232 θύρα για σύνδεση με εξωτερικές συσκευές.
Πλάτος 8 στχ για τοποθέτηση ράγας.
Τροφοδοσία AC με εφεδρική παροχή από μπαταρία (ενσωματωμένος φορτιστής).

Μονάδα Επέκτασης Bus (BH4-CTRLAG)

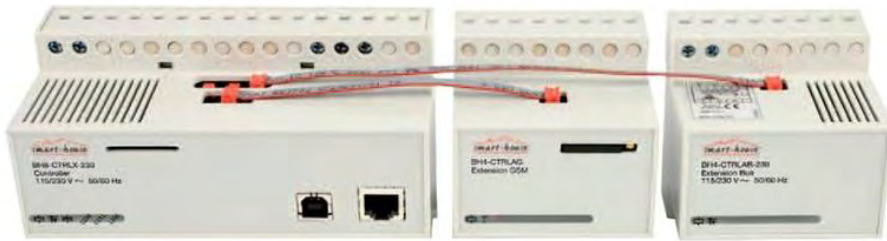


Μονάδα επέκτασης bus για τον Smart House Controller (BH8-CTRLX).
Πλάτος 4 στχ. για τοποθέτηση ράγας.
Τροφοδοσία AC.
Επικοινωνία με τον BH8-CTRLX μέσω ειδικού καλωδίου.

Μονάδα Επέκτασης GSM (BH4-CTRLAB-230)



Μονάδα επέκτασης GSM για τον Smart House Controller (BH8-CTRLX).
Ενσωματωμένο GSM Modem για επίβλεψη και έλεγχο με SMS.
Πλάτος 4 στχ. για τοποθέτηση ράγας.
Επικοινωνία και τροφοδοσία με τον BH8- CTRLX μέσω ειδικού καλωδίου.



2.6.2 Μονάδες εισόδου

Δέχονται σήματα από συσκευές εντολοδοσίας π.χ. μπουτόν, διακόπτες, βοηθητικές επαφές, alarm, relay, κλπ. Συνήθως τα σήματα που μπορούν να δεχθούν είναι επαφές ελεύθερες φορτίου ή αλλιώς ξηρές επαφές (voltage free contacts), και σήματα τάσεως DC ή AC.

Μονάδα Σύνδεσης Συμβατικών button (BDB-INCON4)



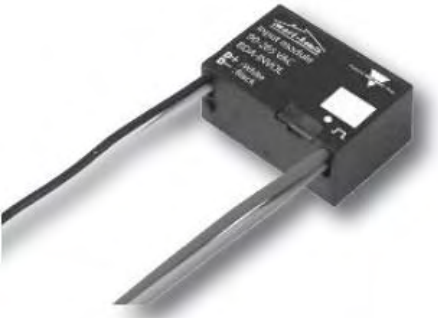
Μικρού μεγέθους μονάδα για χρήση με συμβατικά button οποιουδήποτε κατασκευαστή.
4 είσοδοι επαφής για κουμπιά.
Εξοδοι transistor 3.3 ή 8 Vdc (για led).
Εξαιρετικά μικρό μέγεθος και στιβαρή κατασκευή.
Τροφοδοτείται από το Smart - House.

Μονάδα σύνδεσης συμβατικών button (BDB-INCON8)



Μικρού μεγέθους μονάδες για χρήση με συμβατικά button οποιουδήποτε κατασκευαστή.
8 είσοδοι επαφής για κουμπιά.
Εξοδοι transistor 3.3 ή 8Vdc (για led).
Εξαιρετικά μικρό μέγεθος και στιβαρή κατασκευή.
Τροφοδοτείται από το Smart - House.

Αποκεντρωμένη Μονάδα (BDA-INVOL)



1 είσοδο τάσης 90-265 VAC (με οπτική απομόνωση).
1 έξοδο ρελέ 13A (αντοχή σε κρουστικό ρεύμα 130A).
Μικρό μέγεθος.
Τροφοδοτείται από το Smart - House.

Dupline® Field & εγκατάσταση bus πομπού για ψηφιακά σήματα, (G 3420 5502)



8 κανάλια μεταδότη.
8 οπτικοαπομονωμένες εισόδους τάσης: 6 - 265 VAC / DC.
H4-στέγαση.
Τοποθέτηση σε ράγα DIN (EN 50022).
Ενδεικτικά led για την παροχή, ενεργοποίηση εισόδων και Dupline μεταφορά.
AC ή DC τροφοδοτικό.
Κανάλι κωδικοποίησης από GAP 1605.

2.6.3 Μονάδες Εξόδου

Εκτελούν εντολές με τη χρήση συνήθως relay ή transistor.

Απομακρυσμένη Έξοδος Ρελέ (BDA-RE13A)



Μικρού μεγέθους ενιαία έξοδος ρελέ.

Φορτίο: 13 A/250 VAC.

Αντέχει 13 A ρεύμα εισροής.

Τροφοδοτείται από το Smart-House.

Συμπαγής Έξοδος Ρελέ (BDA-SSTRI1)



Μικρού μεγέθους ενιαία σταθερή έξοδο ρελέ, κατάλληλη για έλεγχο ηλεκτροβανών.

Φορτίο: 10 Watt.

Τροφοδοτείται από το Smart-House.

Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος.

Έξοδος για Κυλινδρικό κινητήρα (BDC-RO5A)



Αποκεντρωμένη μονάδα ελέγχου για ένα μοτέρ.

Εσωτερική μηχανική μανδάλωση.

Τροφοδοσία 230 Vac.

Αποκεντρωμένος Δέκτης για Ψηφιακά Πρότυπα (BDE-RE13A)



Ένα κανάλι δέκτη σε συμπαγές περίβλημα.

Ένα ρελέ εξόδου.

Φορτίο: 13 A/250 VAC.

Τροφοδοτείται από το Smart – House.

Ηλεκτρονικό Ρελέ (BH4-SSTRI8-230)



8 κανάλια δέκτη με τρίοδη έξοδο.

Ισχύς 10 Watt ανά φορτίο.

Τοποθέτηση σε ράγα DIN (EN50022).

Ενδεικτικά LED: Smart House, τροφοδοσία, κατάσταση εξόδων.

AC τροφοδοτικό.

H4-στέγαση.

Έξοδος Ενότητα 4 x 20 Amp (BH8-RE20A4-230)



4 κανάλια δέκτη.

Ρελέ φορτίου 20 A.

Φόρτωση της λειτουργικής μονάδας: 80 A (20 A ανά ρελέ).

Γαλβανικός διαχωρισμός SPST ρελέ εξόδων.

H8-στέγαση.

Για τοποθέτηση σε ράγα DIN (EN 50022).

Ενδεικτικά LED: Smart House, τροφοδοσία, κατάσταση εξόδων.

AC τροφοδοτικό.

Χειροκίνητη παράκαμψη των διαύλων στο μπροστινό μέρος της μονάδας.

2.6.4 Αισθητήρες

Μετατρέπουν σήματα του φυσικού περιβάλλοντος σε σήματα που μπορούν να μεταφερθούν μέσω του bus (π.χ. θερμοκρασία, φωτεινότητα, κίνηση, κλπ.)

2.6.4.1 Αισθητήρες Κίνησης - Παρουσίας

Ανιχνεύει την κίνηση ατόμων. Υπάρχουν διαθέσιμα μοντέλα για εσωτερική ή εξωτερική εγκατάσταση, επίτοιχα, οροφής, ασύρματα, σε βάση διακοπών κλπ. Led ένδειξης ανίχνευσης. Τροφοδοτούνται από το bus.

Αισθητήρας PIR Οροφής (BSQ-PIR360)



Παθητικός ανιχνευτής υπερύθρων (PIR).

Ανιχνευτής κινήσεων από π.χ. ένα άτομο.

Εφαρμογή σε εσωτερικούς χώρους.

Απόσταση λειτουργίας: 2,5 m έως 4,0 m (ανάλογα με τις ρυθμίσεις του μικροδιακόπτη).

Λειτουργική γωνία: 360 °.

Τροφοδοτείται από το Smart – House.

Τοποθέτηση στην οροφή ή στην PL55.

Αισθητήρας PIR (BSD-PIR90)



Παθητικός ανιχνευτής υπερύθρων (PIR).

Ανιχνευτής κινήσεων από π.χ. ένα άτομο.

Πομπός 2 εντολών.

Εφαρμογή σε εσωτερικούς χώρους.

Απόσταση λειτουργίας: 10 m.

Λειτουργική γωνία: 90 °.

LED ένδειξη.

Τροφοδοτείται από το Smart –House.

2.6.4.2 Αισθητήρες Θερμοκρασίας – Υγρασίας

Διαθέτει φωτιζόμενη οθόνη LCD, στην οποία αναγράφεται η ένδειξη θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου (απαιτεί την ύπαρξη αισθητήρα BSI-TEMANA). Έχει λειτουργία θέρμανσης-ψύξης, προστασίας παγετού, εξοικονόμησης ενέργειας (αυτόματη μείωση ορίων θερμοκρασίας). Τροφοδοτείται από το bus.

Ελεγκτής Θερμοκρασίας ELKO (BEW-TEMDIS)



Smart-House ελεγκτής θερμοκρασίας με οθόνη.

Οι ενεργές είσοδοι επισημαίνονται με μπλε φως.
Εμφάνιση της τρέχουσας θερμοκρασίας δωματίου.
Εμφάνιση της εξωτερικής θερμοκρασίας.
Ενεργοποίηση / απενεργοποίηση της θέρμανσης και ψύξης.
Ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασία δωματίου.
Εξοικονόμησης ενέργειας μέσω της νυχτερινής θερμοκρασίας.
Η χρήση του αισθητήρα δαπέδου είναι προαιρετική.

Ελεγκτής Θερμοκρασίας AURORA (B4X-TEMDIS)



Ελεγκτής θερμοκρασίας Smart – House με οθόνη.
Σχεδιάστηκε για να ταιριάζει σε επίτοιχη πρίζα τύπου Fuga, NICO an Bticino.
Εμφάνιση της τρέχουσας θερμοκρασίας δωματίου και της εξωτερικής θερμοκρασίας.
Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της θέρμανσης και ψύξης.
Ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας δωματίου.
Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της νυχτερινής θερμοκρασίας.
Η χρήση του αισθητήρα δαπέδου είναι προαιρετική.
Οι μη ενεργές είσοδοι και οπίσθιος φωτισμός, υποδεικνύονται από πορτοκαλί φως.
Πορτοκαλί led που μπορεί να απενεργοποιείται από έναν εσωτερικό διακόπτη.
Οι ενεργές είσοδοι υποδεικνύονται από μπλέ φως.

2.6.4.3 Αισθητήρες Νερού – Καπνού – Φωτεινότητας – Ανέμου

Αισθητήρας ανίχνευσης Νερού (BSF-WAT)



Πομπός 2 εντολών.
Ολοκληρωμένη είσοδος αισθητήρα νερού.
Αδιάβροχο PCB με βιδωτούς ακροδέκτες.
Εύκολη τοποθέτηση με μοναδικό βραχίονα στήριξης.
Τροφοδοτείται από το Smart – House.
Εξωτερική είσοδος για Felson καλώδιο υγρασίας.

Αισθητήρας Ανίχνευσης Καπνού (BSG-SMOA)



Ανιχνευτής καπνού με δράση Tyndall.

Ανίχνευση φωτιάς που σιγοκαίει και φλεγόμενης πυρκαγιάς με την ανάπτυξη του καπνού.

Χωρίς ραδιενεργές πηγές.

Ανίχνευση έως 60 m².

Η μετάδοση των συναγερμών και των ζωντανών σημάτων γίνεται μέσω του Smart – House.

Λειτουργική τάση που παρέχεται από το Smart – House Bus.

Προαιρετική χρήση του ανιχνευτή καπνού ως συσκευή συναγερμού για άλλους ανιχνευτές, όπως φυσικού αερίου, νερού και διαρρήξεις μέσω Smart – House.

Ακουστική συναγερμού μεγαλύτερη από 85 decibel.

Συνεχής παρακολούθηση της ευαισθησίας του αισθητήρα μέσω Smart – House.

Αναλογικός Αισθητήρας Φωτεινότητας (BSH-LUX)



AnaLink πομπός με ενσωματωμένο αισθητήρα έντασης φωτός.

Εύρος μετρήσεων: A: 5-5000 LUX, B: 3000 - 300,000 LUX.

Χρησιμοποιεί μόνο 1 κανάλι.

Εύκολη εγκατάσταση.

Τροφοδοτείται από το Smart – House.

Αναλογικός αισθητήρας μέτρησης ταχύτητας ανέμου (BSN-ANE).



Εύρος: 2 m/s...25 m/s.

Έξοδο alarm με 7 προκαθορισμένα όρια.

Εύκολη εγκατάσταση.

Τροφοδοτείται από το Smart- House.

Φωτοηλεκτρικός αισθητήρας (PD-98)



Εφαρμογή σε πόρτες και γκαραζόπορτες.

Δέσμη εμβέλειας 30m.

Τροφοδοσία: 12 – 24 VAC/DC.

Ανθεκτική πολυκαρβονική συσκευασία.

Χαμηλή κατανάλωση.

Οι λειτουργίες ανίχνευσης μπορούν να επικυρωθούν με έναν αισθητήρα σίγασης εισόδου.

Βαθμός προστασίας IP54.

2.6.4.4 Αισθητήρες Προσέγγισης

Αισθητήρας Αφής (BSM-CAPSTD1)



Smart – House πομπός για τη δημιουργία εφαρμογών αυτοματισμού.

Μονάδα 1 εισόδου που ενεργοποιείται με την αφή.

Κατάλληλη για τοποθέτηση πίσω από πλαστικές ή ξύλινες επιφάνειες.

Τροφοδοτείται από το bus. Δεν απαιτείται εξωτερική τροφοδοσία.

Πομπός με Μαγνητικό Prox. Διακόπτη Λειτουργίας (BSE-MAG)



ABS στέγαση.

Κυλινδρικό σχήμα Ø11, πλαστικό με 1,5 m καλώδιο.

Ανίχνευση απόστασης 8 mm.

Εξοπλισμένο με το Smart – House.

Αισθητήρας Παραθύρου (BSK-MAG)



Στέγαση Αλουμινίου, κυλινδρικό.

Διάμετρος: Ø19,8 (κολάρο Ø23,9).

Μέγιστη απόσταση ανίχνευσης 10 mm.

Επεκτάσιμη στέγαση για την τοποθέτηση σκοπού.

2 m καλώδιο.

Τροφοδοτείται από το Smart – House.

2.6.5 Κάμερες Ασφαλείας

IP Κάμερα (FD-100Ae-73)



Εγχρωμη Dome Day-Night IP κάμερα εσωτερικού – εξωτερικού χώρου, για τοποθέτηση στην οροφή.

Υποστηρίζει είσοδο – έξοδο ήχου.

*Ανάλυση 1280*800 στα 26 fps και φακό 3,3 – 12 mm.*

Ψηφιακή είσοδος – έξοδος για alarm – sensor.

Υποστηρίζει τα πρωτόκολλα TCP/IP, UDP, ICMP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, SMTP, FTP, HTTP.

Θερμοκρασία λειτουργίας 0 ... +50 οC.

Διαθέτει ενσωματωμένα υπέρυθρα led για λήψη έως και 10 m τη νύχτα.

Έξοδος Video.

Τάση τροφοδοσίας 12 VDC και δυνατότητα υποστήριξης Ethernet.

Διαστάσεις: 155 χ 117 mm.

Βάρος: 1000g.

Καταγραφικό (HD2016S)



Δικτυακό καταγραφικό 16 καναλιών, με 4 εισόδους ήχου και 1 έξοδο VGA για σύνδεση σε ένα οποιοδήποτε monitor.

H.264 video compression.

RS485 serial interface.

Ενσωμάτωση μιας Ethernet πόρτας για σύνδεση στο τοπικό δίκτυο.

Υποστήριξη PPPoE/Static/DHCP IP και DynDNS.

Παρακολούθηση μέσω του Internet Explorer.

Δέχεται έως 4 σκληρούς δίσκους SATA II έως 2000 Gbyte ο καθένας.

Υποστήριξη Smartphone, Iphone, Android.

Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 ... +55 οC.

2.6.6 Ενδεικτικά – Κονσόλες Χειρισμού

Τα ενδεικτικά χρησιμοποιούνται για την οπτική απεικόνιση των διαφόρων σημάτων (led ή ενδεικτικά πίνακος) ενώ οι κονσόλες εκτός από την επίβλεψη επιτρέπουν και την αποστολή εντολών από τον χρήστη (οθόνες κειμένου ή αφής).

Οθόνη Αφής Smart – House (BTM-T10-230)



Οθόνη αφής Smart – House με υψηλή ανάλυση

Ικανή για τον έλεγχο φωτός, θερμοκρασίας, περσίδων κλπ. μέσω των πλήκτρων αφής.

Ικανή να υποδείξει την κατάσταση των συναγερμών, του φωτισμού, της θερμοκρασίας, των πορτών και παραθύρων κλπ.

Ενσωματωμένο Wi-Fi για την επικοινωνία με τον Smart – House Controller κατά TCP / IP

Προγραμματισμένη με το Smart – House λογισμικό

Ενεργοποίηση των συνδέσεων στο Internet μέσω των πλήκτρων αφής

Εύκολη εγκατάσταση των σελίδων γραφικών και λειτουργία ως αναπόσπαστο κομμάτι του Smart – House

Εργαλείο ελεγκτή διαμόρφωσης

2.6.7 Ασύρματα RF (Ραδιοφωνικά)

Πομποδέκτης με εσωτερική κεραία (BH4-WBU-230)



Πομποδέκτης Smart – House για τη δημιουργία εφαρμογών αυτοματισμού.

Εύκολη εγκατάσταση σε παλιές και νέες εγκαταστάσεις.

Απεριόριστη χρήση ασύρματων διακοπών.

Τοποθέτηση ράγας.

Εμβέλεια έως 100μ σε ανοικτό χώρο

Εύκολο στη λειτουργία.

Πομποδέκτης με εξωτερική κεραία (BH4-WBUA-230)



Smart – House πομποδέκτης για τη δημιουργία εφαρμογών αυτοματισμού.

Εύκολη εγκατάσταση σε παλιές και νέες εγκαταστάσεις.

Απεριόριστη χρήση ασύρματων διακοπών.

Τοποθέτηση ράγας.

Εμβέλεια έως 100μ σε ανοιχτό χώρο.

Εύκολο στη λειτουργία.

Εξωτερική κεραία.

Τηλεχειριστήριο τύπου μπρελόκ (BDF-WLS3)



Smart – House πομπός για τη δημιουργία εφαρμογών αυτοματισμού.

3 ανεξάρτητα προγραμματιζόμενα κουμπιά.

Τροφοδοσία από 3 V μπαταρία (CR2032).

Εμβέλεια 40μ σε ανοιχτό χώρο.

Διάρκεια ζωής της μπαταρίας έως 5 χρόνια με κανονική χρήση.

Τηλεχειριστήριο (BDF-WLS8)



Smart – House Πομπός για τη δημιουργία εφαρμογών αυτοματισμού

8 ανεξάρτητα προγραμματιζόμενα κουμπιά

Τροφοδοσία από 2 μπαταρίες AAA.

Εμβέλεια 40μ σε ανοιχτό χώρο.

Διάρκεια ζωής της μπαταρίας έως 5 χρόνια με κανονική χρήση.

Ασύρματος διακόπτη φωτός OPUS (BOW-WLS4)



Smart – House πομπός για τη δημιουργία εφαρμογών αυτοματισμού.

4 ανεξάρτητα προγραμματιζόμενα πλήκτρα εισόδου.

Τοποθέτηση σε τοίχο.

Εμβέλεια έως 100μ σε ανοικτό χώρο.

Τροφοδοσία από μπαταρία 3 V.

Διάρκεια ζωής της μπαταρίας έως 5 χρόνια με κανονική χρήση.

Ασύρματη μονάδα εισόδου (BDG-WLS4)



Smart – House Πομπός για τη δημιουργία εφαρμογών αυτοματισμού.

4 ανεξάρτητες προγραμματιζόμενες εισοδοί.

Συμπαγές περίβλημα.

Τροφοδοσία από 3 V μπαταρία (CR2032).

Εμβέλεια 100μ σε ανοικτό χώρο.

Διάρκεια ζωής της μπαταρίας έως 5 χρόνια με κανονική χρήση.

2.6.8 Ασύρματα IR (Υπερύθρων)

Τηλεχειριστήριο Υπερύθρων (BSJ-REMSTD64)



Τηλεχειριστήριο υπερύθρων 64 εντολών max (8 σελίδες των 8 εντολών).

Κατάλληλο για χρήση με τους δέκτες BSJIRX8 και BOWIRXSTD8.

Εμβέλεια: 15μ (απαιτεί οπτική επαφή).

Τροφοδοσία από 2 μπαταρίες AA.

Υπέρυθρος Δέκτης (BOW-IRXSTD8)



Δέκτης 8 εντολών κατάλληλος για χρήση με ασύρματα τηλεχειριστήρια υπερύθρων του εμπορίου (εκπαιδευόμενα).

Διαθέσιμα μοντέλα για χρήση με τηλεχειριστήρια Bang-Olufsen.

Τροφοδοσία από το bus.

Δεν απαιτείται εξωτερική τροφοδοσία.

Υπέρυθρος Δέκτης για B&O (BFW-IRXB&O8)



Υπέρυθρος δέκτης για B&O τηλεχειριστήριο φωτός.

Smart – House πομπός 8 εντολών.

Τροφοδοσία από το bus.

Δεν απαιτείται εξωτερική τροφοδοσία.

Εφαρμογή σε εσωτερικούς χώρους.

2.6.9 Αυξομειωτές Έντασης Φωτισμού (Dimmers)

Έξοδος Dimmer 2 χ 575 W (BH6-D500W2-230)



Δέκτης 8 καναλιών ελέγχου.

Ενεργοποίηση και ρύθμιση εντάσεως φωτισμού για λαμπτήρες πυρακτώσεως και ρυθμιζόμενων ballast.

4 σκηνές φωτισμού.

Προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση.

Ενδεικτικά led για συναγερμό, bus, τροφοδοσία και κατάσταση εξόδων.

Λειτουργία ομαλής εκκίνησης (soft start).

Αρνητική ή θετική γωνία φάσης dimming.

Μεταδίδει την κατάσταση εξασθένησης της εξόδου.

Κουμπιά στο μπροστινό μέρος για αυτόματο έλεγχο του dimmer.

Διακόπτης για την επιλογή σεναρίων κλείδωμα / ξεκλείδωμα, στο μπροστινό μέρος.

Daylight Ελεγκτής Δύο Εξόδων (BH4-DD10V2-230)



Δέκτης 8 καναλιών ελέγχου.

Ενεργοποίηση και ρύθμιση του φωτός της ημέρας με τη χρήση ρυθμιζόμενων ballasts 1 – 10 V.

Διατήρηση σταθερού επιπέδου φωτεινότητας σε δωμάτια και γραφεία.

Ενδεικτικά led για Smart – House και εξόδους.

Προστατευτική λάμπα ομαλής εκκίνησης λειτουργίας.

Μεταδίδει την κατάσταση εξασθένησης της εξόδου.

2.6.10 Ηλεκτρονικοί Διακόπτες

Διακόπτης Φωτός EUNICA (B5X-LS4)



Διακόπτης φώτων για τη δημιουργία εφαρμογών αυτοματισμού.

Αναπτύχθηκε για να ταιριάζει σε πρίζες τοίχου και πλαίσια της ELKO, GIRA και JUNG.

4 ατομικά προγραμματιζόμενα πλήκτρα εισόδων.
4 ατομικά προγραμματιζόμενα led για πραγματική ανταπόκριση.
Τροφοδοτείται από το Smart – House bus, δεν απαιτείται εξωτερική τροφοδοσία.
Οι ενεργοποιημένες εισοδοί υποδεικνύονται με μπλέ led.
Οι μη ενεργοποιημένες εισοδοί υποδεικνύονται με λευκό led.
Το λευκό led μπορεί να απενεργοποιηθεί από έναν εσωτερικό μικροδιακόπτη.

4 Μονάδες Εισόδου, 4 Μονάδες Εξόδου (BDB-IOCP8A)



Μικρού μεγέθους μονάδες για χρήση με συμβατικά button οποιουδήποτε κατασκευαστή.
4 Είσοδοι επαφής για κουμπιά.
4 έξοδοι επαφής για led με τάση έως 8 V.
Παράταση του παλμού εισόδου.
Εξαιρετικά μικρό μέγεθος και στιβαρή κατασκευή.
Τροφοδοτείται από το Smart – House.
Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος.

2.6.11 Σειρήνες

Εσωτερική Σειρήνα (SOM21)



Πιεζοηλεκτρική σειρήνα με φλας για συστήματα ασφαλείας.
Διαθέτει tamper, πλαστικό από ABS.
Τάση λειτουργίας: 9-15 VDC.
Κατανάλωση 10mA με ηρεμία, 100mA με ήχο, 100mA μόνο με φλάς και 200mA με ήχο και φλάς 115dB (A).
Διαστάσεις: 124 x 80 x 28mm.

Εξωτερική Σειρήνα (ISIDE-140)



ISIDE-140 Αυτόνομη, εξωτερική πιεζοηλεκτρική σειρήνα με *Flash*.

Ακουστική ισχύς 110dB στο 1μ (90db στα 3 μέτρα).

Πολυκαρβονικό κουτί και εσωτερικό καπάκι από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Tamper στο καπάκι και τη βάση.

Προστασία από βραχυκύκλωμα της μπαταρίας.

Αρνητική και θετική είσοδος ενεργοποίησης.

Δέχεται επαναφορτιζόμενη μπαταρία 12V 2,3Ah.

Τάση τροφοδοσίας: 13.8 VDC.

Όρια τάσης λειτουργίας: 11~15 VDC.

Μέγιστη κατανάλωση: 800 mA.

Κατανάλωση σε ηρεμία: 20 mA.

Ένταση ήχου: 90 db στα 3μ.

Ισχύς λαμπτήρα: 10W.

Χρονόμετρο ήχου/φλας: 9 λεπτά +/-20%.

Μπαταρία εφεδρείας: 12VDC/2Ah

Διαστάσεις: 330(M) x 220(Y) x 60(B) mm.

Βάρος (με μπαταρία): 700 γραμ.

Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C~+55°C.

2.7 Υλικά κατασκευής Έξυπνου Σπιτιού

Όπως αναφέρθηκε, οι αυτοματισμοί της έξυπνης κατοικίας βοηθούν στη βελτιστοποίηση του τρόπου χρήσης και κατανάλωσης της ενέργειας αλλά και στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των νοίκιων. Για το λόγο αυτό, τα υλικά κατασκευής της κατοικίας στοχεύουν σε δύο κύριους τομείς.

Η **θερμομόνωση** είναι το πρώτο από τα δύο. Όπως αντιλαμβάνεται κανείς από τη λέξη, τα υλικά που χρησιμοποιούνται, έχουν αποστολή να διατηρούν το επίπεδο της εσωτερικής θερμοκρασίας, όσο το δυνατόν σταθερότερο και να αποφεύγονται η μεταβολές κατά τη διάρκεια που μεταβάλλεται η εξωτερική θερμοκρασία. Διατηρούν επίσης τα επίπεδα υγρασίας στα επιθυμητά επίπεδα ώστε το περιβάλλον να είναι υγιεινό και καθαρό. Είναι αντιληπτό λοιπόν ότι τα συγκεκριμένα υλικά αφενός εξοικονομούν ενέργεια, μιας και δεν υπάρχει σπατάλη σε κλιματισμό – θέρμανση όποτε είναι δυνατό και αφετέρου, υπάρχει και βελτίωση της ποιότητας ζωής σε θέματα υγιεινής.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τη θερμομόνωση κατηγοριοποιούνται συνήθως ανάλογα με το πάχος τους. Θεωρητικά όσο αυξάνει το πάχος του υλικού μειώνεται η ροή θερμότητας. Πρακτικά όμως κάτι τέτοιο δεν είναι απόλυτα επιθυμητό καθώς αύξηση του πάχους του υλικού σημαίνει και

μείωση του ωφέλιμου χώρου. Έτσι απαιτείται κατάλληλη μελέτη προκειμένου να βρεθεί η βέλτιστη λύση στο συγκεκριμένο ζήτημα.

Η **ηχομόνωση** αποτελεί το δεύτερο τομέα των υλικών. Εδώ έχει να κάνει περισσότερο με την ποιότητα ζωής των ενοίκων. Τα υλικά σε τοίχους και κουφώματα φροντίζουν ώστε το περιβάλλον του σπιτιού να διατηρείται ήσυχο και ειρηνικό σε όλη τη διάρκεια της ημέρας, ακόμα και τις ώρες αιχμής που ο θόρυβος από οχήματα είναι αυξημένος.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στη θερμομόνωση είναι κατηγοριοποιημένα ανάλογα με το πάχος τους. Απευθύνονται κυρίως σε διαφορετικοί τύπου οικοδομές, αλλά τα τελευταία χρόνια έχουν εισβάλει δυναμικά στη σύγχρονη κατοικία.

2.7.1 Προϊόντα Θερμομόνωσης – Ηχομόνωσης – Στεγάνωσης για δάπεδα

2.7.1.1 Πλάκες πετροβάμβακα για δάπεδα και δώματα

Υπάρχει μια ποικιλία προϊόντων πετροβάμβακα σε ρολά-παπλώματα (μαλακά προϊόντα) και πλάκες (μορφοποιημένα, σκληρότερα προϊόντα) σε διάφορες διαστάσεις και με διαφορετική πυκνότητα, κατάλληλα για διαφορετικές εφαρμογές.

Ο πετροβάμβακας είναι ένα υλικό σε μορφή ημίσκληρων, σκληρών και πολύ σκληρών πλακών, ο οποίος έχει θερμομονωτικές, ηχομονωτικές ιδιότητες καθώς επίσης και αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες. Αν και οι ίνες αυτές καθαυτές είναι αγωγοί της θερμότητας, ο συνδυασμός τους στον πετροβάμβακα περιέχει τόσο μεγάλο ποσοστό ελεύθερου χώρου(αέρα) που ακόμη και όταν συμπιέζονται σε ρολά ή σε πλάκες, ο πετροβάμβακας έχει εξαιρετικές μονωτικές ιδιότητες. Τα προϊόντα πετροβάμβακα έχουν και ηχομονωτικές ιδιότητες (σε αντίθεση με άλλα οικοδομικά θερμομονωτικά) και είναι άκαυστος καθώς μπορεί να αντέξει σε θερμοκρασία μέχρι 1000 °C.

Ανάλογα με τις ανάγκες, ο πετροβάμβακας μπορεί να παραχθεί είτε ως έχει, είτε με επικάλυψη με διάφορα υλικά όπως φύλλο αλουμινίου, ασφαλτικό υλικό ή υαλοϋφασμα. Για να μπορεί να εφαρμοστεί σε συγκεκριμένες θέσεις, χρησιμοποιούνται και ειδικά προϊόντα με ενσωματωμένο γαλβανισμένο πλέγμα.

Κατασκευάζονται σε πυκνότητες από 75 έως και 150 kg/ m³, σε διαστάσεις 120 x 60 cm και πάχη από 20 έως και 100 mm.

Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται για θερμομόνωση και ηχομόνωση (απορρόφηση κτυπογενών ήχων και κραδασμών) κυρίως κάτω από πλωτά δάπεδα, αλλά και για μόνωση ελαφρών διαχωριστικών τοίχων καθώς και για εξωτερική θερμομόνωση κτιρίων. Επίσης προσφέρει και πυροπροστασία.



2.7.1.2 Πλάκες υαλοβάμβακα για δάπεδα

Τα προϊόντα υαλοβάμβακα παράγονται σε τυποποιημένες μορφές, πυκνότητες και διαστάσεις σε πλάκες, παπλώματα και κοχύλια. Ο υαλοβάμβακας είναι ένα ελαφρύ, εύκαμπτο και ινώδες μονωτικό υλικό σε πλάκες, κίτρινου χρώματος που χρησιμοποιείται ευρέως στην οικοδομή, τη βιομηχανία, τη ναυτιλία σε μορφή λαναρισμένου μαλλιού για μόνωση αλλά και για την ενίσχυση πλαστικών. Μπορεί να παραχθεί είτε ως έχει χωρίς επικάλυψη ή με επικάλυψη όπως ενισχυμένο αλουμινόφυλλο, υαλοπίλημα, χαρτί.

Σε σχέση με κάθε άλλο προϊόν, ως προς την σωστή και αποτελεσματική μόνωση κάθε κατασκευής εξασφαλίζει βελτίωση συνθηκών διαμονής και εργασίας, υγιεινή διαβίωση και ποιότητα ζωής. Κατασκευάζονται σε διαστάσεις 1250 x 600 mm και σε πάχη από 15 έως και 40 mm. Επίσης μπορούν να κατασκευαστούν και σε λωρίδες πλάτους 80 ή 100 mm και πάχους 10 mm, για χρήση στο σοβατεπί.

Πλεονεκτήματα:

- Είναι το μόνο που εξασφαλίζει συγχρόνως τη μέγιστη δυνατή θερμομόνωση, ηχομόνωση και αντιπυρική προστασία.
- Προσφέρει διάρκεια ζωής μεγαλύτερη απ' αυτήν του κτιρίου.
- Είναι υδροαπωθητικό (water repelled).
- Προβάλλει μικρή αντίσταση στη διάχυση των υδρατμών επιτρέποντας έτσι στο κτίριο "ν' αναπνέει".
- Δε συρρικνώνεται, δε σχίζεται, δε θρυμματίζεται.
- Έχει ελαστικότητα, προσαρμόζεται σ' όλες τις διαστάσεις και προσφύεται σε ιδιαίτερα τραχείες επιφάνειες.
- Τοποθετείται εύκολα χωρίς ν' απαιτούνται ιδιαίτερες διαδικασίες.
- Διατηρεί εξαιρετική χημική συμπεριφορά, μηχανικές αντοχές και αντιπαρασιτικές ιδιότητες, καθώς και σταθερότητα των ιδιοτήτων στο χρόνο.
- Προσφέρεται σε σταθερές τυποποιημένες διαστάσεις ή σε ειδικές διαστάσεις με παραγγελία.
- Εξασφαλίζει οικονομία και σέβεται το περιβάλλον.

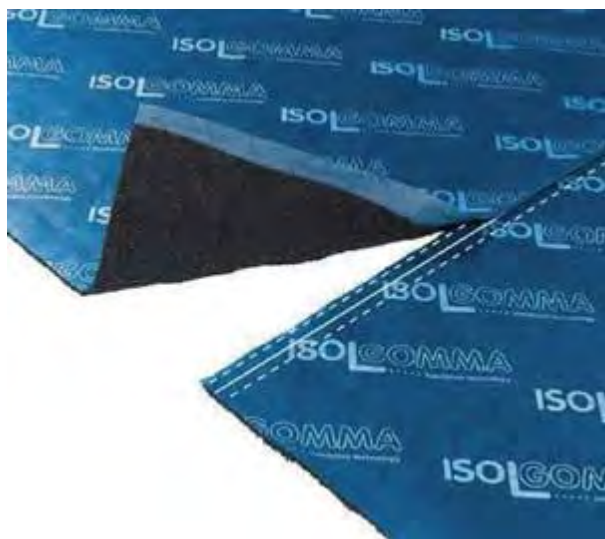


2.7.1.3 Ελαστομερές ρολό για δάπεδα (Roll Type)

Το ελαστομερή ηχομονωτικό αυτού του τύπου κατασκευάζεται σε ρολά από ίνες και κόκκους λάστιχου, κολλημένες εν θερμώ σε μη ελαστικό ύφασμα και είναι ιδανική λύση για ηχομείωση

κτυπογένων θορύβων και αντικραδασμικότητα. Έχουν ελάχιστο πιστοποιημένο ποσοστό μείωσης κτυπογενούς θορύβου και παράγονται σε διαστάσεις 100 x 500 cm και σε πάχη 5, 6, 8 και 10 mm.

Χρησιμοποιούνται ιδανικά για ηχομόνωση κτυπογένων θορύβων και απορρόφηση κραδασμών σε πλωτά δάπεδα και δάπεδα μεγάλου πάχους.



2.7.1.4 Μεμβράνες για δάπεδα

SuperCanalee Alu Type

Η μεμβράνη αυτή είναι ένα οικολογικό και 100% ανακυκλώσιμο υλικό σε μορφή ρολού από διογκωμένο πολυαιθυλένιο κλειστού τύπου με πυκνότητα 35 kg/m³ με χαρακτηριστική κατασκευή καναλιών και επενδυμένο με φύλλο αλουμινίου, που εγγυάται ελαστικότητα που ποικίλει ανάλογα με το φορτίο.

Κατασκευάζεται σε διαστάσεις 1.20 x 50.00 m και σε πάχος 8 mm και είναι ειδικά σχεδιασμένο για τη μείωση θορύβου σε πλωτά δάπεδα με υψηλή ακουστικότητα και πλέον κατάλληλο για ενδοδαπέδια θέρμανση διότι το φύλλο αλουμινίου δημιουργεί ανάκλαση θερμότητας.



EcoSilent Over 28 Type

Η μεμβράνη αυτή είναι ένα προϊόν που αποτελείται από ένα αντικραδασμικό φύλλο από μείγμα συνθετικών και φυσικώνελαστομερών και ένα αντικραδασμικό φύλλο πολυουρεθάνης, το οποίο αποτρέπει τη μεταφορά κτυπογενών θορύβων και βελτιώνει σημαντικά την ηχομονωτική αξία των δαπέδων στον αερόφερο θόρυβο.

Το υλικό αυτού του τύπου είναι 100% ανακυκλώσιμο, ιδιαίτερα ανθεκτικό σε οξέα και χημικά, σε μύκητες, έντομα και μικρόβια και επίσης διατηρεί τα χαρακτηριστικά του με την πάροδο του χρόνου διότι δεν αποσυντίθεται.



Phonopar 300 Type

Η μεμβράνη αυτή είναι ένα ελαφρύ υλικό σε μορφή ρολού από θερμοσυγκολλητές ίνες πολυεστέρα πάχους 4 ή 6 mm με επικάλυψη ενός προστατευτικού φύλλου. Είναι υπο-αλλεργική και ανακυκλώσιμη, εύκολη στην τοποθέτηση, με μεγάλη ανθεκτικότητα στην πίεση και ηχομονωτική αξία στους κτυπογενείς θορύβους.

Κατασκευάζεται σε διαστάσεις 1.20 x 60.00 m και πάχος 3.8 mm και τοποθετημένο κάτω από τα δάπεδα αντιπροσωπεύει την πλέον κατάλληλη λύση για την μείωση κτυπογενών θορύβων, όπως το βάδισμα, η κρούση και η πτώση αντικειμένων.



2.7.1.5 Αφρώδη ρολά για δάπεδα

Τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται για ηχομόνωση, με σκοπό την απορρόφηση των κτυπογενών ήχων σε πλωτά δάπεδα και παρκέ.

Akustik PE Type

Το υλικό αυτό, είναι εύκαμπτα ρολά από διογκωμένο πολυαιθυλένιο κλειστών κυψελίδων, πυκνότητας 33 kg / m³.



Akustik Metal Slik

Το υλικό αυτό είναι συνδυασμός δύο στρώσεων, αποτελούμενο από δικτυωτό πολυαιθυλένιο με ενδιάμεση στρώση 0,35-0,50 mm πάχους φύλλο μολύβδου.



2.7.1.6 Ρολά πολυουρεθάνης για δάπεδα

Coporubber Type

Το προϊόν αυτό παρασκευάζεται από ανάμιξη κόκκων ανακυκλωμένου, βουλκανισμένου ελαστικού με συγκολλητικό υγρής πολυμερούς πολυουρεθάνης.

Είναι ένα ηχομονωτικό-αντιδονητικό υλικό που μειώνει τον κτυπογενή θόρυβο όταν τοποθετείται σε πλωτά δάπεδα, έχοντας επίσης και την δυνατότητα μείωσης του αερόφερτου θορύβου λόγω της μεγάλης επιφανειακής μάζας του.

Κατασκευάζεται σε μορφή ρολού πλάτους 125 cm, πάχους 3, 5, 10, 20 mm και μήκους 20, 12, 6 και 3 mm αντίστοιχα.



Copofel Type

Το προϊόν αυτό κατασκευάζεται από φελλό μικρής κοκκομετρίας με πολυουρεθανικό συνδετικό υλικό και διατίθεται σε μορφή ρολού πλάτους 100cm, πάχους 3 και 5 mm και μήκους 40 και 20 mm αντίστοιχα.

Είναι ένα αντιδονητικό υλικό που μειώνει τον κτυπογενή θόρυβο όταν τοποθετείται σε πλωτά δάπεδα.



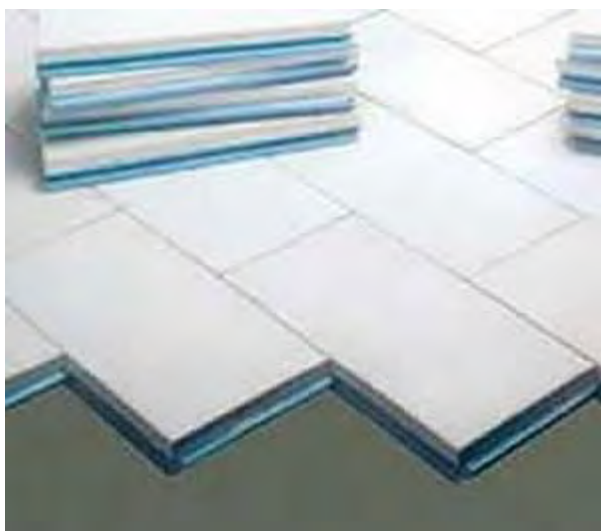
2.7.1.7 Εξηλασμένη πολυστερίνη DOW για δώματα

Θερμομονωτικό πλακίδιο Polytile

Το θερμομονωτικό πλακίδιο Polytile είναι ένα σύνθετο υλικό που αποτελείται από μια στρώση αφρώδους εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 50mm και επικαλύπτεται από ειδικό υπόλευκο προστατευτικό ανόργανο χυτό τσιμεντοκονίαμα, πάχους 20 mm. Οι τέσσερις πλευρές του πλακιδίου έχουν διαμόρφωση «ραμποτέ» (αρσενικό-θηλυκό) για τέλεια συναρμογή και σταθερότητα, αλλά και πολύ καλή βατότητα του δώματος.

Κατασκευάζεται σε διαστάσεις 600 x 300 mm και η πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης μπορεί να έχει πάχος από 50 έως και 80 mm.

Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται για θερμομόνωση κυρίως σε δώματα.



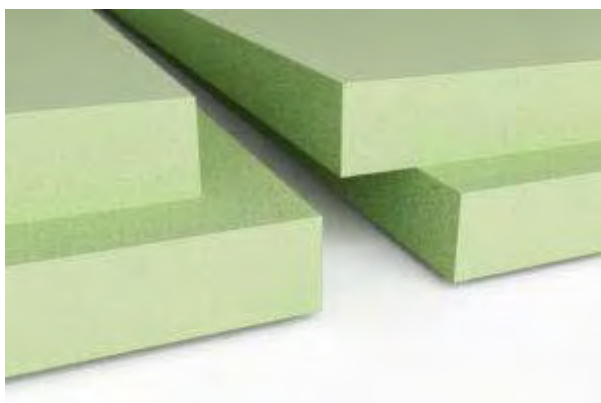
2.7.1.8 Πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης STYRODUR για δώματα

Οι πλάκες αφρώδους εξηλασμένης πολυστερίνης χαρακτηρίζονται από τις υψηλές και διαρκείς αποτελεσματικότητας θερμομονωτικές ιδιότητες, τη μικρή - πρακτικά σχεδόν μηδενική - υδατοαπορροφητικότητα, την υψηλή αντοχή σε συμπίεση και τη συμπεριφορά αυτοσβενήμενων υλικών ή δύσκολα αναφλεγόμενων.

Παρουσιάζουν ακόμη ομοιόμορφη πυκνότητα μάζας, σταθερότητα διαστάσεων και άριστη συνεργασία με τα οικοδομικά υλικά (τσιμέντο, γύψο, ασβέστη, ανυδρίτη, άμμο).

Κατασκευάζονται με πατούρα, σε πυκνότητα 30 kg/ m³, σε διαστάσεις 1265 x 615 mm και σε πάχη από 30 έως και 80 mm με πολύ χαμηλούς συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας (λ) και θερμοπερατότητας (U).

Το υλικό αυτό είναι κατάλληλο για θερμομόνωση σε οικιακά και φέροντα δάπεδα, περιμετρικά των δαπέδων, αλλά και σε περιμετρικούς τοίχους υπογείων και σε ανεστραμμένα δώματα.



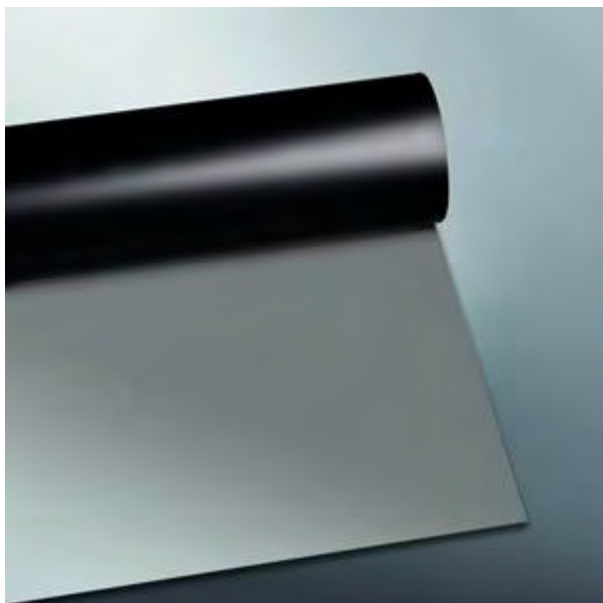
2.7.1.9 Μεμβράνες TPO (FPO) για δώματα

Thermofin Type

Η μεμβράνη TPO (FPO) αυτού του τύπου είναι ένα υλικό που χρησιμοποιείται για στεγάνωση επίπεδων ή ελαφρά κεκλιμένων δωμάτων. Είναι φιλικές προς το περιβάλλον και κατασκευάζονται από θερμοπλαστικά υλικά πολυολεφίνης, χωρίς αλογόνα, πλαστικοποιητές και βαριά μέταλλα.

Έχουν χρώμα ανοιχτό γκρι και είναι εύκαμπτες, με υψηλή αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία και σε μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές. Επίσης, είναι σχεδιασμένες για γρήγορη και ασφαλή συγκόλληση ραφών, κατάλληλες για μακροχρόνια ανθεκτικότητα σε νέες κατασκευές ή σε ανακατασκευή υφιστάμενων δωματίων. Τέλος είναι συμβατές με ασφαλτικά υλικά και πολυστερίνες.

Το υλικό αυτό παράγεται σε πάχος από 1,2 έως και 2,0 mm και σε πλάτος 0,5 m, 0,75 m και 1,5 m. Έχει οπλισμό υαλοπιλήματος και είναι κατάλληλες για μηχανική στήριξη.



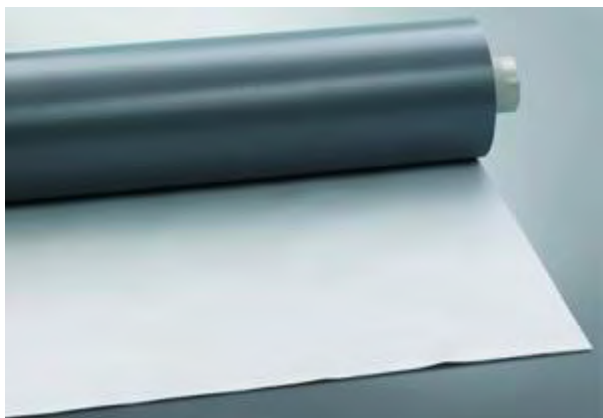
2.7.1.10 Μεμβράνες PVC για δώματα

Thermofol U Type

Η μεμβράνη PVC αυτού του τύπου είναι ένα υλικό που χρησιμοποιείται για στεγάνωση επιπέδων ή ελαφρά κεκλιμένων δωματίων, με ελεύθερη τοποθέτηση και προσθήκη βάρους (έρμα) ή με μηχανική στήριξη της μεμβράνης.

Αυτή κατασκευάζεται από οπλισμό συνθετικών ινών, με εξαιρετική αντοχή στη γήρανση, σε μικροοργανισμούς, στις ρίζες των φυτών και με υψηλές μηχανικές αντοχές. Ο οπλισμός εξασφαλίζει διαστασιακή σταθερότητα, υψηλή αντοχή και μια επιμήκυνση κατάλληλη σε συστολές-διαστολές.

Η τοποθέτηση της μεμβράνης Thermofol U γίνεται με ελεύθερη τοποθέτηση και προσθήκη έρματος ή με μηχανική στήριξη. Οι ενώσεις τη μεμβράνης συγκολλούνται με μηχανή ζεστού αέρα (θερμοκόλληση).



2.7.2 Προϊόντα Θερμομόνωσης – Ηχομόνωσης – Στεγάνωσης για εξωτερικούς και εσωτερικούς τοίχους κτηρίων

2.7.2.1 Πλάκες πετροβάμβακα ISOVER για συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης κτηρίων (Etics)

Πρόκειται για πετροβάμβακα σε μορφή σκληρών πλακών, ο οποίος είναι εύκολος στη μεταφορά, τη χρήση και την εφαρμογή, για θερμομόνωση και πυροπροστασία.

Κατασκευάζεται με οριζόντιες ή κάθετες ίνες.

Isover TF(οριζόντιες ίνες): Κατασκευάζονται σε διαστάσεις 100 x 60 cm και σε πάχη από 30 έως και 200 mm. Isover NF 333 (με κάθετες ίνες): Κατασκευάζονται σε διαστάσεις 1000 x 333 mm και σε πάχη από 20 έως και 300 mm και έχει μικρότερο βάρος από το Isover TF. Το μικρό τους μέγεθος και οι κάθετες ίνες προσφέρουν μεγαλύτερη ευκολία στην τοποθέτηση.

Οι πλάκες πετροβάμβακα εξωτερικής θερμομόνωσης έχουν πολύ χαμηλούς συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας (λ) και θερμοπερατότητας (U).

Η κύρια χρήση του υλικού αυτού είναι ως μονωτικό υλικό σε συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης κτιρίων (ETICS). Εκτός από εξαιρετική θερμομόνωση και ηχομόνωση, προσφέρουν και πυροπροστασία καθώς είναι άκαυστες. Αυτές επικολλούνται σε επίπεδες και καθαρές επιφάνειες και πάνω μπορούν εύκολως να τοποθετηθούν όλα τα υπόλοιπα στρώματα του συστήματος.



2.7.2.2 Πλάκες πετροβάμβακα με πλεκτή ίνα (Crimped Boards)

Πρόκειται για στον πετροβάμβακα σε μορφή σκληρών πλακών, με πλεκτή ίνα, ο οποίος είναι εύκολος στη χρήση και την εφαρμογή, για θερμομόνωση, ηχομόνωση και πυροπροστασία.

Κατασκευάζονται σε πυκνότητες 100, 120 και 150 kg/ m³, σε διαστάσεις 120 x 60 cm και σε πάχη από 50 έως και 100 cm.

Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται για θερμομόνωση, ηχομόνωση και πυροπροστασία κυρίως σε προσόψεις κτιρίων καθώς και σε μεταλλικά πάνελ οροφής και πλαγιοκάλυψης και πόρτες ασφαλείας.



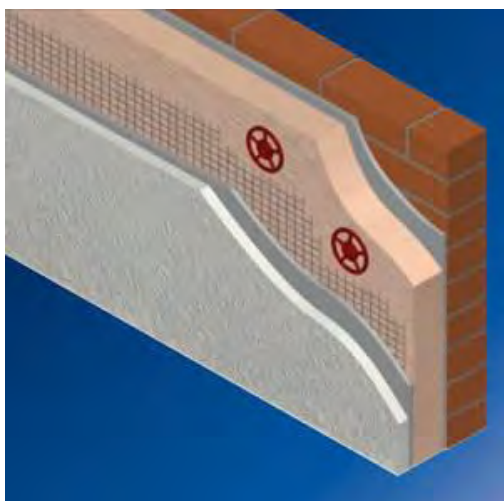
2.7.2.3 Πλάκες φαινολικού αφρού για συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης (Etics)

Οι πλάκες σκληρού φαινολικού αφρού είναι εύκολες στη χρήση και την εφαρμογή κατέχοντας άριστες θερμομονωτικές ιδιότητες.

Έχουν πολύ χαμηλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας (λ) και έτσι επιτυγχάνεται η μέγιστη θερμομόνωση με μικρό πάχος. Επίσης είναι ιδανικές τόσο για νέες οικοδομές όσο και για ανακαινίσεις και είναι ανθεκτικές σε διαλύτες, οξέα, αλκάλια και σε όλα τα πετρελαιοειδή. Τέλος, δεν προσβάλλονται από έντομα και δεν συντηρούν μικροοργανισμούς.

Κατασκευάζονται σε πυκνότητα 40 kg/ m^3 , σε διαστάσεις $120 \times 60 \text{ cm}$ και πάχη από 20 έως και 80 mm ανάλογα με την εφαρμογή, χωρίς της χρήση CFC's και HCFC's.

Οι πλάκες φαινολικού αφρού για εξωτερική θερμομόνωση κτιρίων έχουν επικάλυψη υαλοπλήματος και στις 2 πλευρές. Οι πλάκες σκληρού φαινολικού αφρού είναι κατάλληλες για χρήση ως θερμομονωτικό υλικό σε Συστήματα Εξωτερικής Θερμομόνωσης Κτιρίων (ETICS). Έχουν πολύ χαμηλούς συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας (λ , μεταξύ $0,021$ και $0,024 \text{ W/ mK}$) και θερμοπερατότητας (U) και είναι απολύτως συμβατές με όλα τα επιχρίσματα του συστήματος.



2.7.2.4 Πλάκες ξυλομάλλου

Πρόκειται για πλάκες ξυλομάλλου οι οποίες με πυρήνα πετροβάμβακα διαστάσεων 2,00 x 0,50 m.

Οι πλάκες ξυλομάλλου παρέχουν εξαιρετική πυροπροστασία, θερμομόνωση και ηχομόνωση. Σύμφωνα με τις ακουστικές ιδιότητες του, συνδυάζει την ανοικτή δομή της επιφάνειας του ξυλομάλλου με τις ηχοαπορροφητικές ιδιότητες του πετροβάμβακα. Έχει μεγάλη αντοχή στη θραύση και διάρκεια ζωής, είναι ανεπηρέαστο από την ηλιακή ακτινοβολία και μπορεί είτε να στερεωθεί μηχανικά, είτε να χρησιμοποιηθεί και ως ξυλότυπος. Το ξυλόμαλλο δεν τήκεται, δεν παράγει φλεγόμενα σταγονίδια και δεν παράγει καπνό στη φωτιά.

Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται είτε εμφανές είτε σοβατισμένο για θερμομόνωση και ηχομόνωση σε εξωτερική θερμοπρόσοψη-τοιχοποιία.



2.7.2.5 Πλάκες αφρώδους πολυουρεθάνης

Το προϊόν αυτό παράγεται από ειδική ποιότητα αφρώδους εύκαμπτης πολυουρεθάνης πολυεστερικής βάσεως, με ομοιογενή μάζα και βέλτιστο ποσοστό κλειστών κυψελίδων για υψηλή ηχοαπορροφητική απόδοση.

Τα πολύεδρα των κυψελίδων έχουν κατά 20-30% ανοικτά τοιχώματα ώστε να μπορεί να εισχωρεί ο αέρας που μεταφέρει το ακουστικό κύμα. Ταυτόχρονα είναι κατά 70-80% κλειστά με ελαστικούς υμένες ώστε να απορροφούν την ενέργεια των μορίων του αέρα με αποτέλεσμα την ηχοαπορρόφηση.

Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται ως ηχοαπορροφητικό γέμισμα σε ξηρή τοιχοποιία.



2.7.2.6 Ελαστομερή ηχομονωτικά

Mustwall Type

Τα ελαστομερή ηχομονωτικά αυτού του τύπου είναι πλάκες από κόκκους και ίνες ελαστικού, οι οποίες είναι φιλικές προς το περιβάλλον, καθώς κατασκευάζονται από 95% ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Μπορούν επίσης να παραχθούν και πλάκες ίδιας τεχνολογίας με προσθήκη φελλού.

Ανάλογα με τον τύπο τους, παράγονται σε πάχη από 10 έως και 40 mm και σε διαστάσεις 100 x 120 cm.

Το υλικό αυτό είναι ιδανικό για ηχομόνωση στις κοιλότητες των τοίχων, για χωρίσματα γυψοσανίδας και γενικά σε τοίχους και οροφές.



Stywall Type

Τα ελαστομερή ηχομονωτικά αυτού του τύπου είναι λωρίδες από ίνες και κόκκους λάστιχου συγκολλημένες εν θερμώ και τοποθετημένες ανάμεσα σε δύο φύλλα ασφαλτικού χαρτιού. Έχουν πάχος 8 mm, μήκος 100 cm και κατασκευάζονται σε διάφορα πλάτη από 10 έως και 33 cm.

Μπορούν επίσης να παραχθούν και σαν ρολά λάστιχου, με επικάλυψη μη ελαστικού υφάσματος, τα οποία κατασκευάζονται στα ίδια πλάτη, σε πάχος 6 mm και μήκος 750 cm.

Το υλικό αυτό είναι κατάλληλο για ηχομόνωση κάτω από χωρίσματα και ελαφρούς τοίχους κατοικιών.



2.7.2.7 Οικοδομικό πάπλωμα υαλοβάμβακα

Πρόκειται για υαλοβάμβακα κίτρινου χρώματος σε μορφή παπλώματος, εύκολος στη χρήση και την εφαρμογή, για θερμομόνωση, ηχομόνωση και πυροπροστασία.

Κατασκευάζεται σε διάφορες πυκνότητες από 13 έως και 20 kg/ m³, σε πλάτος 120 cm και σε πάχη από 2,5 έως 12 cm, ενώ τα μήκη διαφέρουν ανάλογα με το πάχος.

Το οικοδομικό πάπλωμα υαλοβάμβακα παράγεται είτε χωρίς επικάλυψη είτε μπορεί να επικαλυφθεί με ενισχυμένο αλουμίνιο στη μια πλευρά, ως φράγμα υδρατμών ή αμφίπλευρα με κίτρινο υαλοπίλημα.

Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται για βελτίωση της ακουστικής και για θερμομόνωση, ηχομόνωση και πυροπροστασία κυρίως εσωτερικής και εξωτερικής τοιχοποιίας, χωρισμάτων γυψοσανίδας καθώς και στεγών και σοφιτών σε παντός τύπου οικοδομή.



2.7.3 Προϊόντα Θερμομόνωσης – Ηχομόνωσης – Στεγάνωσης για κεκλιμένη ή επίπεδη στέγη

2.7.3.1 Πλάκες φαινολικού αφρού για κεκλιμένες στέγες

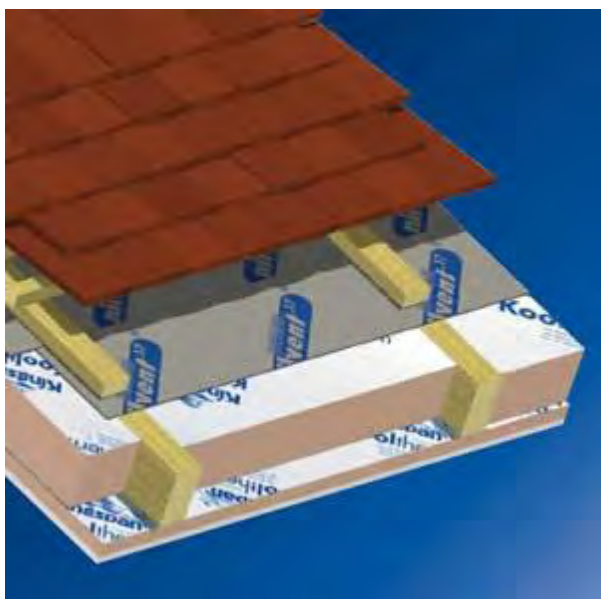
Οι πλάκες σκληρού φαινολικού αφρού, οι οποίες είναι εύκολες στη χρήση και την εφαρμογή έχουν άριστες θερμομονωτικές ιδιότητες.

Έχουν πολύ χαμηλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας (λ) και έτσι επιτυγχάνεται η μέγιστη θερμομόνωση με μικρό πάχος. Αυτές είναι ιδανικές τόσο για νέες οικοδομές όσο και για ανακαινίσεις και είναι ανθεκτικές για μικρό χρονικό διάστημα σε διαλύτες, αραιά οξέα, αλκάλια και σε πετρελαιοειδή. Επίσης δεν προσβάλλονται από έντομα και δεν συντηρούν μικροοργανισμούς.

Κατασκευάζονται σε πυκνότητα 35 kg/ m³, σε διαστάσεις 2,4 x 1,2 m και πάχη από 20 έως και 150 mm ανάλογα με την εφαρμογή, χωρίς της χρήση CFC's και HCFC's.

Οι πλάκες φαινολικού αφρού για κεκλιμένες στέγες έχουν επικάλυψη ενισχυμένου αλουμινίου και στις 2 πλευρές, ως φράγμα υδρατμών, διότι το αλουμίνιο αντανακλά τη θερμότητα, αυξάνοντας τη θερμική αντίσταση του υλικού.

Το υλικό αυτό είναι κατάλληλο για θερμομόνωση αεριζόμενων ή μη κεκλιμένων στεγών και μπορούν να τοποθετηθούν πάνω, κάτω ή μεταξύ των δοκαριών.



2.7.3.2 Πλάκες ισοκυανουρίνης για επίπεδες στέγες

Οι πλάκες σκληρής ισοκυανουρίνης είναι πολύ ελαφριές ώστε να μην επιβαρύνουν την οικοδομή και είναι εύκολες στη χρήση και την εφαρμογή με άριστες θερμομονωτικές ιδιότητες.

Έχουν πολύ χαμηλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας (λ) και έτσι επιτυγχάνεται η μέγιστη θερμομόνωση με μικρό πάχος και είναι ιδανικές τόσο για νέες οικοδομές όσο και για ανακαινίσεις.

Thermarroof TR 26 και TR27 Type

Κατασκευάζονται σε πυκνότητα 32 kg/ m³, σε πάχη από 55 έως και 115 mm, χωρίς της χρήση CFC's και HCFC's.

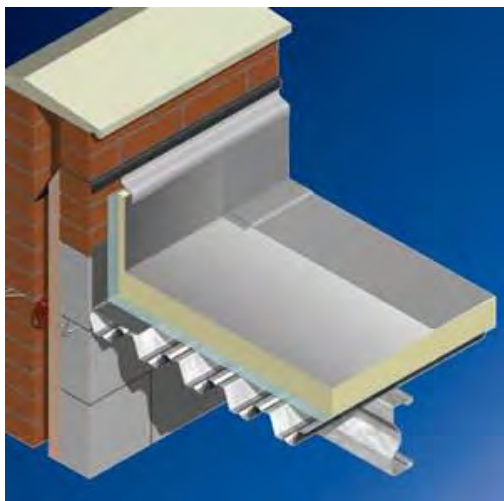
Παράγονται με αμφίπλευρή επικάλυψη ενισχυμένου αλουμινίου (Thermarroof TR 26) ή υαλοπλήματος (Thermarroof TR 27) και κόβονται εύκολα.

Thermataper System Type

Είναι βαθμιαίως λεπτυσμένες πλάκες σκληρής ισοκυανουρίνης σύμφωνα με τη μελέτη και τις απαιτήσεις της στέγης για να δίνουν κλίσεις και με αυτό τον τρόπο συνδυάζουν θερμομόνωση και αποστράγγιση.

Κατασκευάζονται σε διαστάσεις 1,2 x 1,2 m και σε πάχη από 55 έως και 115 mm, χωρίς της χρήση CFC's και HCFC's και έχουν διάφορες επικαλύψεις όπως: πισσόχαρτο, ενισχυμένο αλουμίνιο, υαλοπλήμα κλπ.

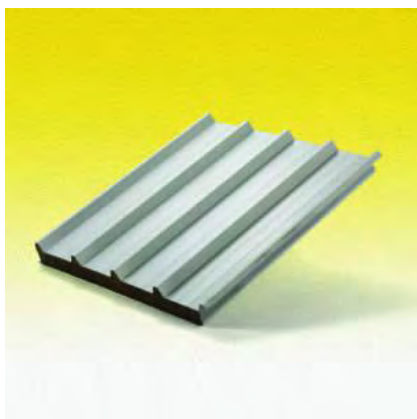
Τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται για θερμομόνωση στεγών, κάτω από όλων των ειδών μεμβράνης (PVC, TPO, ασφαλτικές).



2.7.3.3 Πάνελ κτηρίων

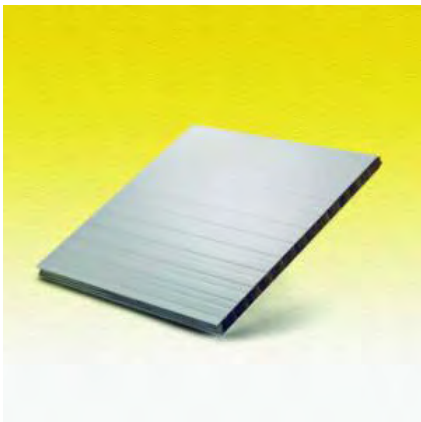
Πάνελ πετροβάμβακα οροφής

Είναι σύνθετα μεταλλικά πάνελ με τραπεζοειδείς αυλακώσεις στην εξωτερική πλευρά, μονωμένα με πετροβάμβακα από βαμμένη γαλβανιζέ λαμαρίνα ή αλουμίνιο.



Πάνελ πετροβάμβακα πλαγιοκάλυψης

Είναι σύνθετα μεταλλικά πάνελ με αυλακώσεις στην εξωτερική πλευρά, μονωμένα με πολουρεθάνη από βαμμένη γαλβανιζέ λαμαρίνα ή αλουμίνιο.



Πάνελ πολουρεθάνης και πλαγιοκάλυψης

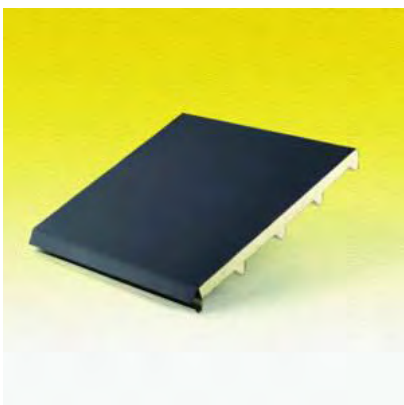
Είναι σύνθετα μεταλλικά πάνελ με αυλακώσεις στην εξωτερική πλευρά, μονωμένα με πολουρεθάνη από βαμμένη γαλβανιζέ λαμαρίνα ή αλουμίνιο.



Πάνελ επίπεδων οροφών

Είναι πάνελ με τραπεζοειδείς αυλακώσεις στην κάτω πλευρά και PVC στην άνω πλευρά, μονωμένα με πετροβάμβακα ή πολουρεθάνη από γαλβανιζέ λαμαρίνα.

Τα παραπάνω υλικά χρησιμοποιούνται σε στέγες και κατασκευάζονται σε πλάτος 1m και σε διάφορα μήκη και πάχη και είναι ιδανικά για οροφές μεταλλικών κτιρίων και αποθηκών, με κλίση όχι μικρότερη από 1%, παρέχοντας εξαιρετική πυροπροστασία.



2.7.3.4 Διογκωμένη πολυστερίνη EPS (Φελιζόλ)

Η διογκωμένη πολυστερίνη ή αλλιώς το κατά κόσμον φελιζόλ είναι ένα συνθετικό υλικό με βάση την πολυστερίνη. Την πρώτη θέση μεταξύ των συνθετικών προϊόντων που χρησιμοποιούνται για μόνωση κατασκευών αναμφισβήτητα έχει η διογκωμένη πολυστερίνη σε κόκκους, η οποία αποτελείται από 2% πολυστυρόλιο και 98% αέρα εξασφαλίζοντας μια υψηλή αξία μόνωσης.

Οι ιδιότητες προϊόντων της θερμικής μόνωσης παραμένουν σταθερές μέσω της διάρκειας ζωής EPS που είναι μη τοξικό, εύκολο να χειριστεί και δεν απελευθερώνει οποιαδήποτε επιβλαβή αέρια στην ατμόσφαιρα. Οι πλάκες από διογκωμένη πολυστερίνη διατίθεται στο εμπόριο σε διάφορες πυκνότητες, όπου ο μελετητής μπορεί να χρησιμοποιήσει το παραπάνω υλικό ανάλογα με τις ανάγκες που δημιουργούνται.

Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται κυρίως ως μονωτική πλάκα, επενδυμένη ή όχι για στέγες αλλά και σε τοίχους και δάπεδα.



2.8 Η ασφάλεια των υλικών

Τα υλικά που μελετήθηκαν παραπάνω δημιουργούν την ανάγκη να ερευνηθεί το κατά πόσο πρόκειται για ασφαλή ή όχι υλικά. Ειδικά από τη στιγμή που πρόκειται για ινώδη υλικά, όπως παραδείγματος χάριν η διογκωμένη πολυστερίνη, είναι λογικό να δημιουργείται ο φόβος στον χρήστη, κατά πόσο είναι δυνατόν να εμπιστευθεί τα συγκεκριμένα υλικά για την κατασκευή της κατοικίας του ώστε να μην κινδυνεύει από πυρκαγιά.

Με αφορμή το πρόσφατο περιστατικό της πυρκαγιάς που έλαβε χώρα στο Grenfel Tower του Λονδίνου υπήρξε έντονη παραπληροφόρηση που παραπλάνησε αρκετά το καταναλωτικό κοινό σχετικά με την ασφάλεια της διογκωμένης πολυστερίνης.

Ο Πανελλήνιος Σύνδεσμος Διογκωμένης Πολυστερίνης θέλοντας να αποκαταστήσει την αλήθεια εξέδωσε ανακοίνωση μέσω της οποίας ενημερώνει το καταναλωτικό κοινό. Αρχικά επισημαίνεται ότι σε καμία περίπτωση δεν έχουν ανακαλυφθεί ακόμα άκαυστα υλικά. Όλα τα υλικά, ινώδη ή φυσικά, έχουν σημείο ανάφλεξης και μπορούν να καούν σε συγκεκριμένες συνθήκες. Συνεπώς οι κυβερνήσεις και οι αρμόδιοι φορείς κάθε χώρας είναι υπεύθυνοι να θεσπίσουν τους κανόνες ασφαλείας πάνω στους οποίους βασίζεται η κατασκευή και ο εξοπλισμός των κτηρίων. Αυτό καθιστά πιο ασφαλές το περιβάλλον διαβίωσης μιας κατοικίας, σε καμία περίπτωση όμως δεν την μετατρέπει σε απόλυτα ασφαλή και «άκαυστη».

Η διογκωμένη πολυστερίνη λοιπόν, που είναι ένα προϊόν το οποίο έχει αμφισβητηθεί έντονα για την ασφάλειά του, σύμφωνα με τον κοινοποιημένο φορέα CEN θεωρείται αυτοσβενύμενη, δηλαδή ελλείψη εστίας πυρρός, σβήνει μόνη της. Η ασφάλεια των συστημάτων Εξωτερικής Θερμομόνωσης διεθνώς επιβεβαιώνεται και από μελέτη ανεξάρτητου ινστιτούτου σύμφωνα με την οποία, οι τάσεις της αγοράς σε δύο μεγάλες Ευρωπαϊκές χώρες, σε Γαλλία και Γερμανία, το 82 – 98 % κατασκευάζονται από διογκωμένη πολυστερίνη.

Όσο αφορά το περιστατικό του Λονδίνου, οι πληροφορίες αναφέρουν πως το υλικό μόνωσης του συγκεκριμένου κτηρίου ήταν πάνελ πολυουρεθάνης, ειδικό για προσόψεις ψηλών μεταλλικών κτηρίων. Το συγκεκριμένο υλικό έχει όλα τα πιστοποιητικά πυρασφάλειας και δεν κάηκε ούτε ανεφλέγει στο μεγαλύτερο μέρος του. Απλά παραμορφώθηκε και μαύρισε από τις υψηλές θερμοκρασίες, όπως όλα τα θερμομονωτικά προϊόντα χωρίς εξωτερική επικάλυψη.

Τέλος το σύστημα μόνωσης του κτηρίου δεν ήταν Πιστοποιημένο Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης αλλά Σύστημα Αεριζόμενης Πρόσοψης με κάλυψη από σύμμικτα πάνελ. Τα τελευταία αποτελούνται από δύο φύλλα αλουμινίου καλυμένα με ειδική βαφή που καίγεται και στη μέση μια στρώση πολυαιθυλενίου που επίσης καίγεται με γρήγορο ρυθμό. Αυτή ήταν και η αιτία που η φλόγα από τα πάνελ προσέβαλε την πολυουρεθάνη η οποία φυσικά δεν κάηκε ολοσχερώς.

2.9 Υπόδειγμα έξυπνου σπιτιού στην Ελλάδα

Ένα υπόδειγμα έξυπνης κατοικίας είναι η ακόλουθη, η οποία βρίσκεται στο Λαγονήσι και είναι εξ' ολοκλήρου βασισμένη στο **KNX instabus** με **σύστημα εξοικονόμησης ενέργειας** και **τεχνολογίες Green**. Πιο συγκεκριμένα η εταιρεία GDS εγκατέστησε συστήματα ελέγχου:

1. Φωτισμού
2. Θέρμανσης
3. Ηλεκτρικών ρολών
4. Κλιματισμού
5. Υγρασίας
6. Audio-Video
7. Video On Demand
8. Δίκτυο δεδομένων, CCTV, internet
9. Εναλλακτικό Internet με αυτόματη μεταγωγή ανάμεσα σε internet provider, Hellasat και HSDPA
10. Δυνατότητα απομακρυσμένου hard reset όλων των εγκατεστημένων ηλεκτρονικών συσκευών ακόμα και του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού πρόσβασης στα δίκτυα
11. Ανιχνευτές κίνησης και παρουσίας σε όλους τους χώρους
12. Γεννήτρια
13. TV-SAT
14. Καθολικός έλεγχος με φορητές οθόνες αφής
15. Ψύξη, θέρμανση, δροσισμός με συνδυασμό γεωθερμίας και ηλιακών panel

16. Αυτόματο πότισμα στους εξωτερικούς χώρους της κατοικίας
17. Αναγνώριση φλόγας σε κλειστούς χώρους μέσω εξειδικευμένης κατασκευής της GDS και μέσω καμερών στο περιβάλλοντα χώρο
18. Πυρόσβεση με προτεραιότητες χρήσης πηγής νερού και κατάσβεση με άμεση ανάμειξη οικολογικού κατασβετικού υλικού
19. Αυτόματη αναγνώριση παρουσίας ατόμων προσαρμογή συνθηκών θέρμανσης, ψύξης, ανακυκλοφορίας ζεστού νερού και φωτισμού ανάλογα με το χρόνο απουσίας ή παραμονής στο σπίτι
20. Δυνατότητα τηλεχειρισμού των κατασβεστικών στομιών μέσω Internet
21. Έλεγχος όλων των λειτουργιών μέσω Internet και μέσω κινητού τηλεφώνου
22. Επικοινωνία με θυροτηλέοραση μέσω κινητού. Pop up θυροTV σε TV και τέλος
23. Αυτόματη σκίαση μέσω solar tracking



Κεφάλαιο 3: Κόστος κατασκευής και λειτουργίας έξυπνου σπιτιού

3.1 Κόστος κατασκευής και απόδοση έξυπνης κατοικίας

Τα υλικά κατασκευής που μελετήθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, είναι λογικό να κοστίζουν και κάτι περισσότερο από τα παραδοσιακά υλικά που χρησιμοποιούνται στα συμβατικά κτήρια στις μέρες μας. Είναι λογικό λοιπόν να δημιουργείται η απορία, γιατί να επενδυθούν αυτά τα χρήματα από τον μέσο καταναλωτή. Η απάντηση θα δοθεί με απλά λόγια και αριθμούς στη συνέχεια της εργασίας.

Σύμφωνα με μελέτες, το κόστος μιας κατοικίας χωρίζεται σε δύο μέρη. Αρχικά έχουμε το κόστος κατασκευής που καταλαμβάνει ποσοστό περί του 20% – 25% και εν συνεχεία έχουμε το σαφώς πιο μεγάλο και με διάρκεια στο χρόνο ζωής της κατοικίας, κόστος λειτουργίας που καταλαμβάνει το υπόλοιπο 75% – 80%. Συγκεκριμένα λοιπόν, μια συμβατική κατοικία με τα μετά κρίσεως ελληνικά δεδομένα, κοστίζει περί τα 1000 ευρώ το τετραγωνικό μέτρο. Σύμφωνα με τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα, η κατασκευή ενός έξυπνου σπιτιού με τα υλικά που μελετήθηκαν, επιβαρύνει την κατασκευή σε ένα ποσοστό από 1% έως και 5% για τους πιο απαιτητικούς πελάτες. Δηλαδή το κόστος εξωτερικής θερμομόνωσης και υγρομόνωσης της κατοικίας ανέρχεται σε κάποιες δεκάδες ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο. Φυσικά η κατασκευή μπορεί να κοστίσει και πολύ περισσότερο, σε ακραίες περιπτώσεις, όμως ο μέσος όρος κυμαίνεται σε αυτό το ποσοστό.

Για μια κατοικία λοιπόν 100 τετραγωνικών μέτρων, το κόστος κατασκευής θα ήταν περίπου στις 100.000 ευρώ. Για την ανέγερση μιας έξυπνης κατοικίας το κόστος θα ανέβαινε έως και 5.000 ευρώ. Αθροιστικά το έξυπνο σπίτι 100 τετραγωνικών μέτρων θα κόστιζε περί τις 105.000 ευρώ.

Η απόδοση του έργου είναι σχετικά δύσκολο να αποδοθεί με αριθμούς, εξαιτίας πολλών αστάθμητων παραγόντων (μέλη οικογένειας, τοποθεσία κατοικίας, προσωπικές προτιμήσεις, κλπ). Παρόλα αυτά, μια πρόχειρη εκτίμηση με πολύ συντηρητικούς υπολογισμούς αποδίδει έως και 40% οικονομία χρημάτων επί της ολικής κατανάλωσης του σπιτιού. Επίσης το ποσοστό ανεβαίνει έως και 50% λιγότερες εκπομπές ρίπων στην ατμόσφαιρα.

Έτσι λοιπόν επιστρέφοντας στο αρχικό παράδειγμα της κατοικίας 100 τ.μ. και υποθέτοντας ότι τα έξοδα της είναι 200 ευρώ ανά δίμηνο, δηλαδή περί τα 100 ευρώ το μήνα, υπολογίζεται ότι εξοικονομούνται περί τα 500 ευρώ το χρόνο. Συνεπώς είναι προφανές πως θα έχουμε απόσβεση των χρημάτων κατασκευής περίπου στα πέντε χρόνια το αργότερο. Οι υπολογισμοί παρόλα αυτά είναι πολύ προσεγγιστικοί και μπορεί να διαφέρουν στην πραγματικότητα.

3.2 Κόστος και απόδοση αυτοματισμών έξυπνης κατοικίας

Στην περίπτωση του κόστους των αυτοματισμών τα πράγματα είναι λίγο διαφορετικά και έχουν άμεση σχέση με το πόσο έξυπνο επιθυμεί ο εκάστοτε ιδιοκτήτης να είναι το σπίτι του. Δηλαδή δίνεται η δυνατότητα στον ιδιοκτήτη να επιλέξει μερικούς αυτοματισμούς και να τους εισάγει στο σύστημα BUS της κατοικίας του. Υπάρχει η ευελιξία να το βελτιώνει σταδιακά και να εισάγει όλο και περισσότερους αυτοματισμούς. Φυσικά υπάρχει και η δυνατότητα να εισάγει όλους τους αυτοματισμούς εξαρχής. Τέλος, δίνεται η δυνατότητα και σε χρήστες συμβατικών κατοικιών να εισάγουν αυτοματισμούς και να ξεκινήσουν να μετατρέπουν την κατοικία τους σε έξυπνη.

Οι αυτοματισμοί που εισάγονται και κουμπώνουν πάνω στο BUS έχουν να κάνουν με:

- Φωτισμό
- Ηλεκτρικά Ρολά
- Σύστημα Ασφαλείας
- Ψύξη και θέρμανση
- Αυτόματο πότισμα σε αρκετές περιπτώσεις
- Audio/Video συστήματα – για τους λάτρεις των οπτικό-ακουστικώνμέσων
- Θυροτηλέοραση – Τηλεφωνικό κέντρο – Δίκτυο Υπολογιστών κ.α.

Όπως προαναφέρθηκε, το κόστος των αυτοματισμών ποικίλει ανάλογα με τους αυτοματισμούς που επιλέγονται. Κατά μέσο όρο οι αυτοματισμοί που επιλέγει ο μέσος χρήστης ξεπερνούν το 10% επί το τελικό κόστος.

Για μια οικοδομή 100 τ.μ δηλαδή το κόστος μπορεί να ανέρχεται σε 12.000 με 16.000 ευρώ. Κάτι τέτοιο μπορεί να φαίνεται σημαντικά μεγάλο ποσό εξαρχής, όμως κατα μέσο όρο, η εξοικονόμηση ενέργειας που προσφέρει είναι της τάξεως του 35% – 40%. Αν λοιπόν το κόστος χωρίς την ύπαρξη αυτοματισμών σε μια συμβατική κατοικία είναι 200 ευρώ το μήνα, τότε εξοικονομούνται έως και 80 ευρώ ανά μήνα στην έξυπνη κατοικία. Δηλαδή το ετήσιο κέρδος αγγίζει τα 1000 ευρώ, κάτι που σημαίνει πως θα υπάρχει πλήρης απόσβεση σε περίπου 15 έτη. Αν και ο αριθμός αρχικά φαίνεται μεγάλος, αρκεί να σκεφθεί κανείς πως το επίπεδο οικονομίας αυξάνεται από τη μείωση εξόδων συντήρησης και την αύξηση του χρόνου ζωής των μηχανημάτων και συσκευών. Αναλυτικότερα ακολουθούν κάποια ενδεικτικά νούμερα στο τέλος της ενότητας.

Το κόστος για πιο πολυτελείς κατοικίες μπορεί να αυξηθεί περισσότερο ειδικά στην περίπτωση που ο ιδιοκτήτης είναι απαιτητικός.

Τέλος να σημειωθεί ότι τα ίδια χρήματα απαιτούνται και όταν ο ιδιοκτήτης μιας νεόδμητης οικοδομής απαιτήσει την εγκατάσταση αυτοματισμών. Όμως σε καινούρια κτήρια, η συντηρητική πλειοψηφία των αυτοματισμών είναι εφαρμόσιμη.

Κάποιοι συντηρητικοί υπολογισμοί της οικονομίας που επιτυγχάνεται αναφέρονται ενδεικτικά παρακάτω:

- Αύξηση παραγωγής κατά 5-35%
- Μείωση κατανάλωσης ενέργειας κατά 10-35%
- Αύξηση του χρόνου ζωής των μηχανών κατά 10-25%
- Μείωση σπατάλης ηλεκτρικής ενέργειας κατά 15-40%
- Μείωση εξόδων συντήρησης μηχανημάτων κατά 10-20%

3.3 Πράσινη ανακαίνιση κατοικίας

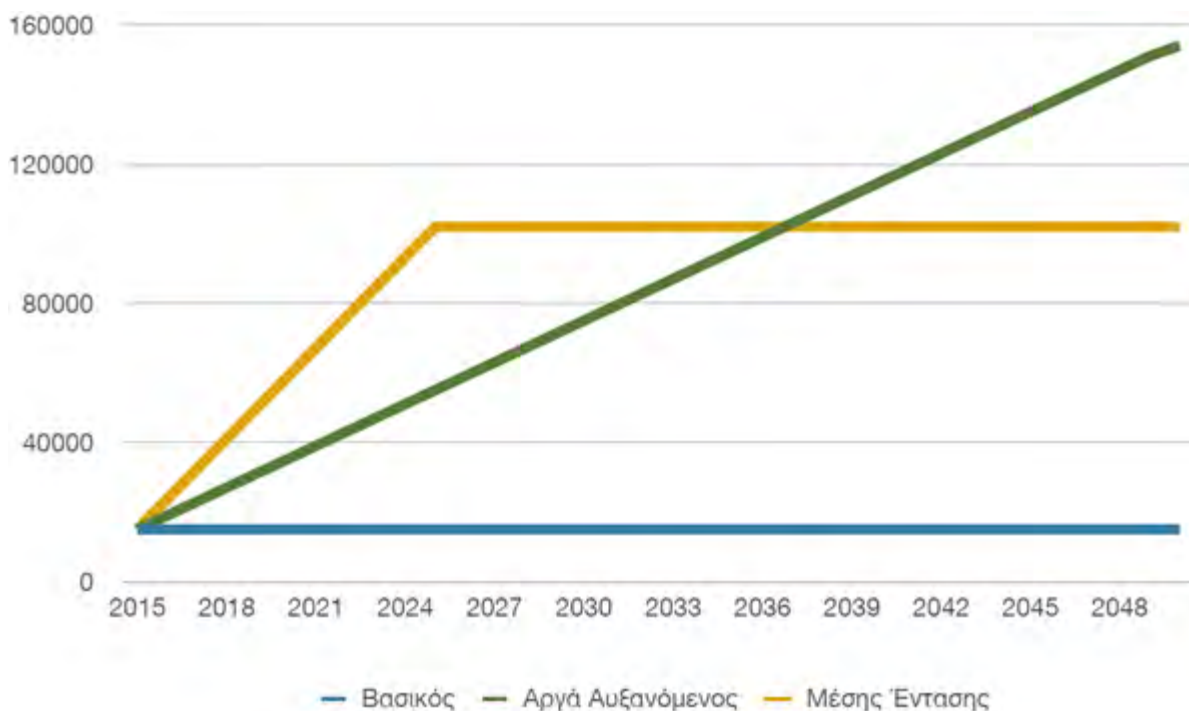
Ρυθμός ανακαίνισης κτιρίων

Μία βασική παράμετρος για την διερεύνηση των επιλογών και τη διαμόρφωση της μακροπρόθεσμης στρατηγικής είναι ο ρυθμός ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος. Η μέχρι σήμερα διεθνής εμπειρία καταγράφει τιμές από 0,36% έως 2,6% σε ανακαίνισεις που διαρκούν και δεν αποτελούν απλά ατομικές και μεμονωμένες ενέργειες. Με βάση έρευνες που αφορούν τον τρόπο επιλογής των βασικών παραμέτρων με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα, τελικά επιλέχθηκε να μελετηθούν τρία διαφορετικά επίπεδα έντασης στο ρυθμό ανακαίνισης:

- ο βασικός, με σταθερές ετήσιες ποσότητες που αποτυπώνει ουσιαστικά το ρυθμό ανακαίνισης της τρέχουσας πρακτικής, χωρίς τη λήψη επιπρόσθετων μέτρων,
- ο αργά αυξανόμενος, με ένα σταθερό ρυθμό ετήσιας αύξησης και
- ο μέσης έντασης, με μια άμεση σημαντική αύξηση που στη συνέχεια θα διατηρηθεί σταθερή.

Είναι προφανές ότι υπάρχουν πολλοί συνδυασμοί ρυθμών ανακαίνισης, όμως κάθε φορά πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το πλήθος του κτιριακού αποθέματος, η οικονομική κατάσταση της χώρας, ο βαθμός ωριμότητας των επενδυτών, τα διαθέσιμα κεφάλαια κλπ. Για το λόγο αυτό έχουν απορριφθεί άλλα είδη ρυθμών ανακαίνισης, όπως για παράδειγμα ο ισχυρής έντασης ρυθμός ανακαίνισης, που σύμφωνα με σχετική έρευνα απαιτεί σημαντικές επενδύσεις και καθιστά απαγορευτική την υιοθέτησή του στη χώρα μας τη δεδομένη χρονική στιγμή. Οι συγκεκριμένοι τρεις διαφορετικοί ρυθμοί έχουν επιλεγεί για να εκτιμηθεί η ανάγκη επενδύσεων με τα αντίστοιχα ενεργειακά και παράλληλα κοινωνικά και οικονομικά οφέλη που προκύπτουν, ειδικά για την περίπτωση των κατοικιών. Για τις υπόλοιπες κατηγορίες κτιρίων, επειδή ο αριθμός τους δεν είναι μεγάλος, στην παρούσα φάση αναλύεται μόνο ο Βασικός Ρυθμός που αφορά σε σταθερό αριθμό κτιρίων ανά έτος και και ο Αργά Αυξανόμενος Ρυθμός.

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία και εκτιμήσεις, υπολογίζεται ότι κατά μέσο όρο, διενεργούνται ενεργειακές παρεμβάσεις σε περίπου 25.000 έως 30.000 κατοικίες ετησίως. Ο αργά αυξανόμενος ρυθμός και ο μέσης έντασης επιλέχθηκαν καθώς παρέχουν τελικά τη δυνατότητα να καλυφθεί ένα υψηλό ποσοστό κτιρίων του συνολικού αποθέματος της τάξης του 70-80%. Οι ρυθμοί ανακαίνισης απεικονίζονται γραφικά στο παρακάτω Σχήμα 42



Σχήμα 42: Ρυθμός ανακαίνισης κτιρίων

Στον παρακάτω Πίνακα 10 καταγράφονται αναλυτικά παραδείγματα των ρυθμών ανακαίνισης για την περίπτωση των κατοικιών.

	ΡΥΘΜΟΣ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ	2015	2020	2025	2030	2040	2050	ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΜΕΝΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ
		ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ						
1	ΒΑΣΙΚΟΣ	25.000	25.000	25.000	25.000	22.000	25.000	900.000
2	ΑΡΓΑ ΑΥΞΑΝΟΜΕΝΟΣ	28.000	65.200	78.000	90.000	108.000	160.000	3.408.800
3	ΜΕΣΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	25.000	68.800	116.000	116.000	116.000	116.000	3.686.000

Πίνακας 10: Ρυθμός ανακαίνισης κατοικιών

Η περίπτωση των κτιρίων των άλλων χρήσεων (μη-κατοικιών του τριτογενούς τομέα) λόγω του μεγέθους του αποθέματος (σχετικά μικρό συγκρινόμενο με τις κατοικίες) δεν αναλύεται ως προς το ρυθμό χωριστά.

Τύπος ανακαίνισης κτιρίων

Στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης θα μελετηθούν τέσσερις διαφορετικοί τύποι ανακαίνισης που αφορούν το ποσοστό ανακαίνισης, δηλαδή την αναμενόμενη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, η οποία επηρεάζει αντίστοιχα και το κόστος της επένδυσης. Οι τέσσερις τύποι ανακαίνισης περιγράφονται στον παρακάτω Πίνακα 11:

ΤΥΠΟΣ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
Ελαφριά	20%
Μέτρια	40%
Ριζική	60%
Σχεδόν Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης	80%

Πίνακας 11: Τύπος ανακαίνισης κτιρίων

Η ελαφριά ανακαίνιση αφορά ουσιαστικά σε μεμονωμένες επεμβάσεις που οδηγούν σε μικρά ποσοστά εξοικονόμησης της τάξης του 20%. Η μέτρια ανακαίνιση που αναφέρεται σε ποσοστό εξοικονόμησης 40% αξιοποιεί την τρέχουσα εμπειρία του προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' οίκον» του ΥΠΕΚΑ, σύμφωνα με το οποίο ο μέσος όρος των επεμβάσεων εξοικονομεί περίπου 40% ενέργεια, αλλά δεν αντιστοιχούν συνήθως σε ριζικές ανακαίνισης. Αντίστοιχα, από την εμπειρία των εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης, προκύπτει ότι η ριζική ανακαίνιση (δηλαδή η αναβάθμιση των κτιρίων σε κατηγορία Β) θα οδηγούσε σε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 60% για την περίπτωση των κατοικιών. Τέλος, επισημαίνεται ότι παρότι δεν έχει οριστεί επίσημα το Σχεδόν Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης στην Ελλάδα και δεν έχουν καθοριστεί τα επιμέρους χαρακτηριστικά του, για τις ανάγκες της παρούσας έκθεσης θεωρείται ότι το Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Κτίριο θα εξοικονομεί ενέργεια της τάξης του 80%, αρκετά κοντά στον Ευρωπαϊκό Στόχο κατανάλωσης 40-50 kWh/m² ετησίως για την περίπτωση της κατοικίας*.

(* Παρότι τα παραπάνω ποσοστά τύπου ανακαίνισης δεν αντιστοιχούν πλήρως στις περιπτώσεις μη-κατοικιών, για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης, έχουν διατηρηθεί τα ίδια ποσοστά και για τις περιπτώσεις καταστημάτων και γραφείων, εκπαιδευτικών και σχολικών κτιρίων, νοσοκομείων και ξενοδοχείων.)

Συνήθως το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας συνδέεται με το κόστος της ανακαίνισης το οποίο μετράται αντίστοιχα συγκρινόμενο με το κόστος της αξίας του ακινήτου. Παραδείγματα ανακαίνισεων με αντίστοιχα ενδεικτικά κόστη, όπως έχουν προκύψει από την πρακτική της αγοράς, καταγράφονται στη συνέχεια στο Πίνακα 12:

A/A	Μέτρα Επέμβασης – Ανακαίνισης για Εξοικονόμηση Ενέργειας	Κόστος
1	Εξωτερική θερμομόνωση	50 ευρώ / τμ
2	Υαλοστάσια – πλαίσια και υαλοπίνακες	200-250 ευρώ / τμ
3	Ηλιακός Θερμοσίφωνα	1.000 -1.300 ευρώ για τυπική κατοικία
4	Αποδοτικότερες εγκαταστάσεις Θέρμανσης –	8.000-10.000 ευρώ
5	Φωτιστικά συστήματα υψηλής ενεργειακής απόδοσης	2 ευρώ / τμ
6	Πράσινα - Φυτεμένα δώματα	90-120 ευρώ / τμ

Πίνακας 12: Μέτρα Εξοικονόμησης Ενέργειας και ενδεικτικά κόστη (ΥΠΕΚΑ, Εξοικονόμηση κατ' Οίκον, εκτιμήσεις από έρευνα τιμών αγοράς)

Συνθέτοντας διάφορες επιλογές μέτρων επέμβασης για τυπικές κανονικές κατοικίες νοικοκυριών και αντίστοιχα για κτίρια άλλων χρήσεων εκτιμάται το κόστος ανά μονάδα μέτρησης της

εξοικονομούμενης ενέργειας **. Οι τιμές που καταγράφονται βιβλιογραφικά για την Ελλάδα κυμαίνονται από 0,7 έως και 2,2 Ευρώ/kWh με τη μέγιστη τιμή όταν τα υλικά που χρησιμοποιούνται και οι αντίστοιχες εργασίες έχουν πολύ υψηλή αξία (που η εφαρμογή τους απαιτεί ιδιαίτερες τεχνικές γνώσεις). Όπως προκύπτει από την ανάλυση της παρούσας μελέτης, τυπικές ανακαινίσεις σε κατοικίες εκτιμάται ότι κοστίζουν 1 Ευρώ/kWh, σε σχολεία 1,2 Ευρώ/kWh, ενώ σε γραφεία, καταστήματα, νοσοκομεία και ξενοδοχεία περίπου 1,5 Ευρώ/kWh.

Αναλύοντας διάφορα σενάρια ανακαινίσης για τυπικά κτίρια προκύπτει ότι η υλοποίηση μεμονωμένων δράσεων χαμηλού κόστους (πχ η εγκατάσταση μόνο ηλιακού θερμοσίφωνα) εξοικονομούν αντίστοιχα μικρό ποσοστό των ενεργειακών αναγκών. Είναι επομένως επιθυμητό οι ανακαινίσεις να είναι μεγαλύτερου βήθους, συνδυάζοντας μέτρα εξοικονόμησης που βελτιώνουν συνολικά το κτίριο, τόσο το κέλυφος όσο και τα λειτουργικά του συστήματα (θέρμανση, κλιματισμός, φωτισμός).

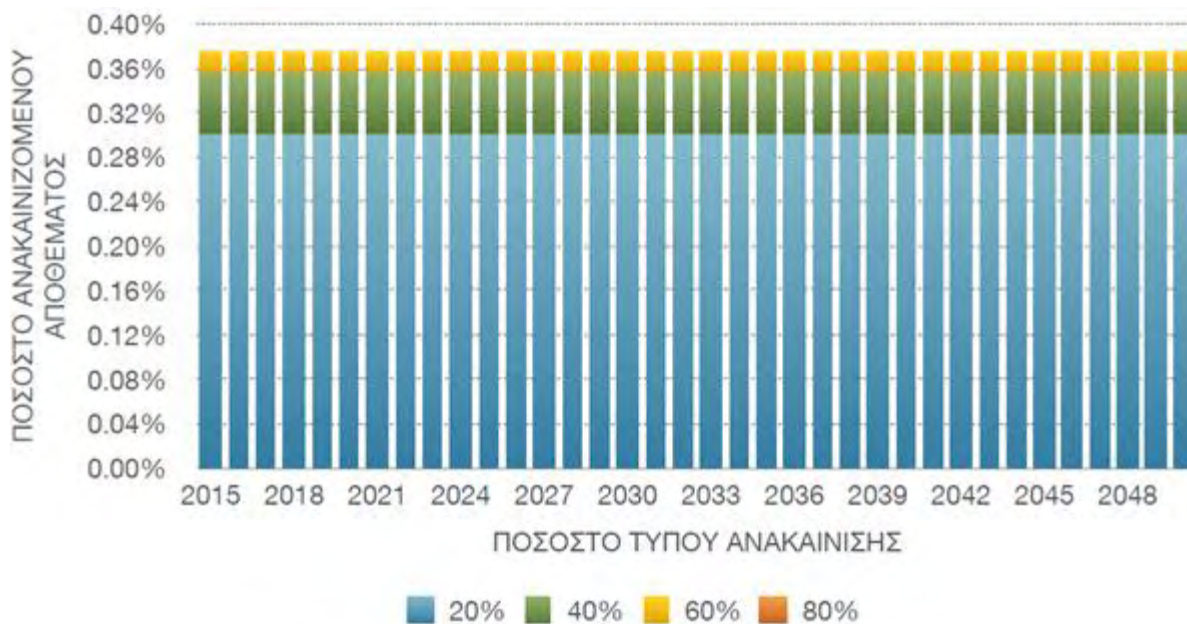
Ήδη από το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον» του ΥΠΕΚΑ το ποσοστό εξοικονόμησης που προκύπτει κατά μέσο όρο είναι της τάξης του 40% με μέσο κόστος ανακαινίσεων περίπου 10.000 ευρώ. Ωστόσο, αν η ανακαινίση περιορισθεί σε μέτρα που εξοικονομούν το 40% της ενεργειακής κατανάλωσης, τότε η λειτουργία του κτιρίου παγιδεύεται (lock-in) σε σχετικά σημαντική κατανάλωση και μάλιστα αρκετά μακριά από το στόχο των κτιρίων χαμηλής κατανάλωσης που στοχεύει η Ευρώπη να είναι 40-50 kWh/m² ετησίως. Μόνο τα σενάρια που χαρακτηρίζονται ως ριζική ανακαινίση είναι δυνατό να επιτύχουν τους στόχους της εξοικονόμησης ενέργειας όπως ορίζεται από την ΕΕ (BPIE 2011, [33]).

*(** Περιπτώσεις για το δυναμικό εξοικονόμησης και την τυπολογία του ελληνικού κτιριακού αποθέματος έχουν αναλυθεί στο πλαίσιο του έργου TABULA (2012) [15] που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού προγράμματος Intelligent Energy Europe (IEE).)*

Σενάρια ανακαινίσης κτιρίων

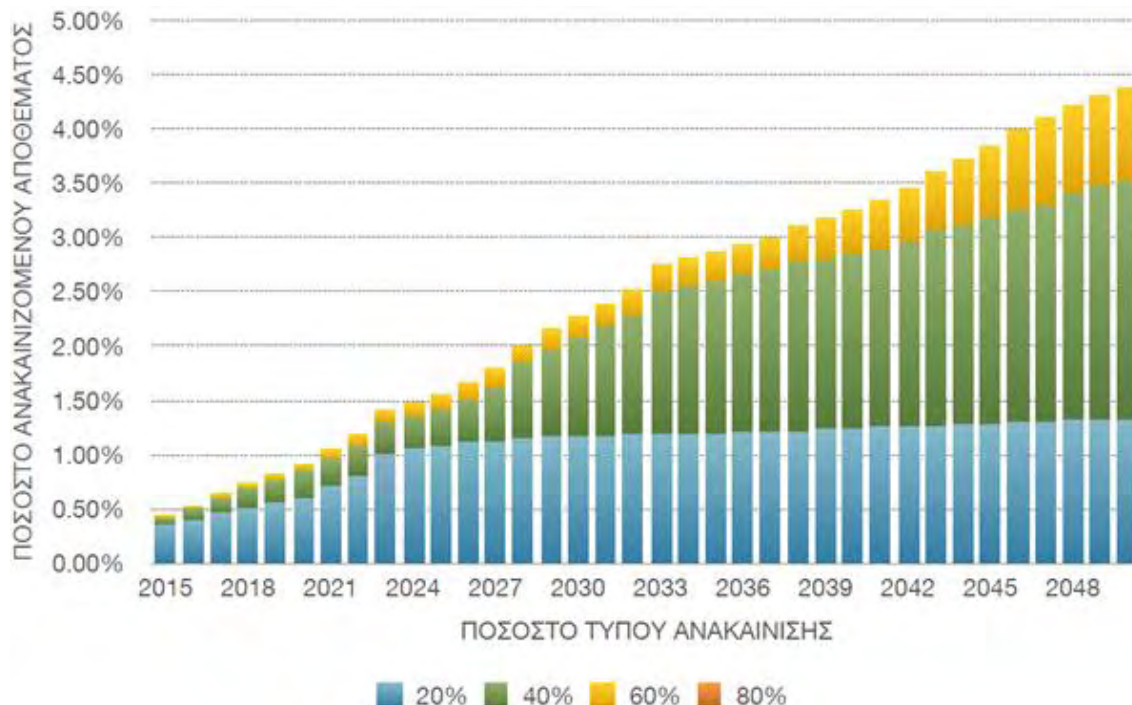
Με βάση τις παραπάνω παραμέτρους συντίθενται τελικά 5 σενάρια που συνδυάζουν τον τύπο της ανακαινίσης με το ρυθμό ανακαινίσης, σύμφωνα με τα παρακάτω:

α) Το **Βασικό Σενάριο (Σ1)** περιλαμβάνει μία σταθερή κατανομή του ρυθμού ανακαινίσης, δηλαδή 25.000 κτίρια/έτος θα αναβαθμίζονται κυρίως σε ποσοστό 20% (ελαφριά ανακαινίση) και λιγότερο σε ποσοστό 40% (μέτρια ανακαινίση) και 60% (ριζική ανακαινίση). Ουσιαστικά πρόκειται για ένα σενάριο που περιγράφει την κατάσταση που θα ίσχυε χωρίς τη λήψη κάποιων επιπρόσθετων ευνοϊκών μέτρων. Είναι η σημερινή πρακτική της ελληνικής αγοράς όπως εκτιμάται από τις πρόσφατες άδειες ανακαινίσεων (ΕΛΣΤΑΤ) και από την ίδια την αγορά (προμηθευτές και συνεργία ανακαινίσης), καθώς και την τρέχουσα πρακτική που διαμόρφωσαν τα προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια (Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον», προγράμματα τραπεζών, κλπ).



Σχήμα 43: Βασικό σενάριο ανακαίνισης κατοικιών

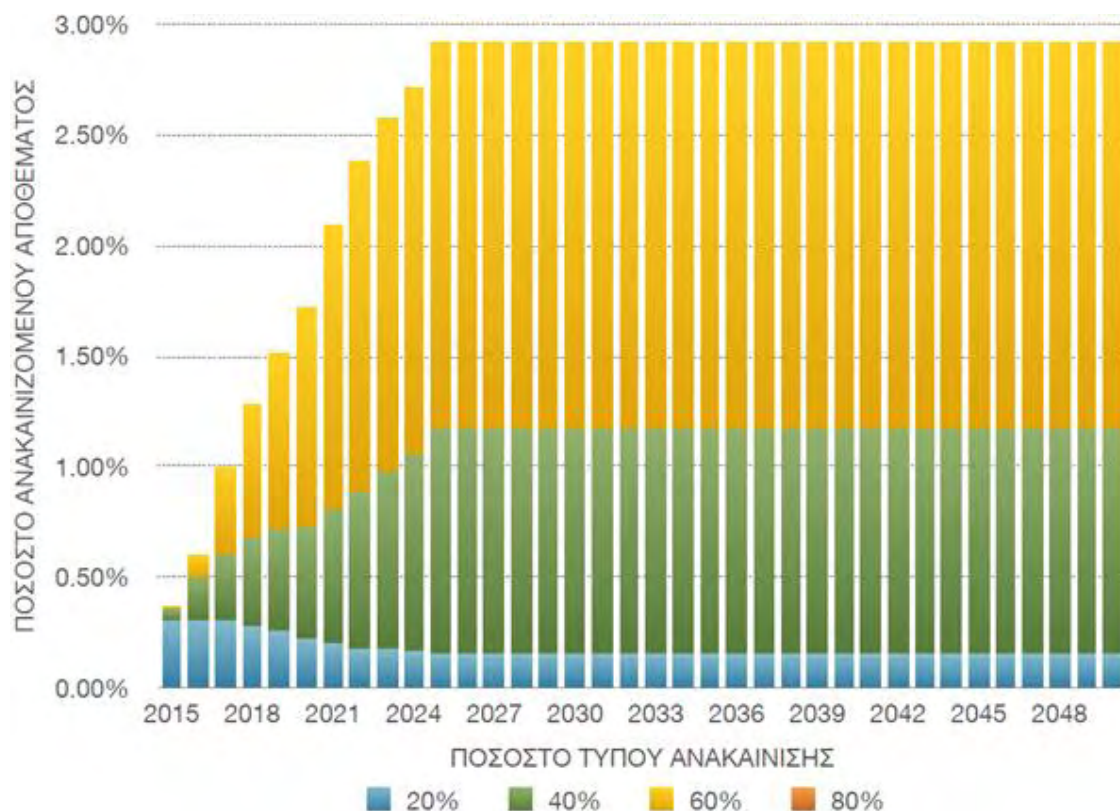
β) Στο **Μέτριο Σενάριο (Σ2)** μεταβάλλεται αργά αυξανόμενα ο ρυθμός ανακαίνισης, συνδυάζοντας διάφορους τύπους ανακαίνισης. Το μέτριο σενάριο επιτυγχάνει μεγαλύτερη εξοικονόμηση αφού σημαντικό μέρος του αποθέματος επιτυγχάνει εξοικονόμηση της τάξης του 60%. Παρ' όλα αυτά στο τέλος της περιόδου (2050) αρκετά σημαντικό μέρος του κτιριακού αποθέματος παραμένει να λειτουργεί ενεργειακά αποδοτικότερα, αλλά μακριά από το στόχο των 40-50 kWh/m² ετησίως.



Σχήμα 44: Μέτριο σενάριο ανακαίνισης κατοικιών

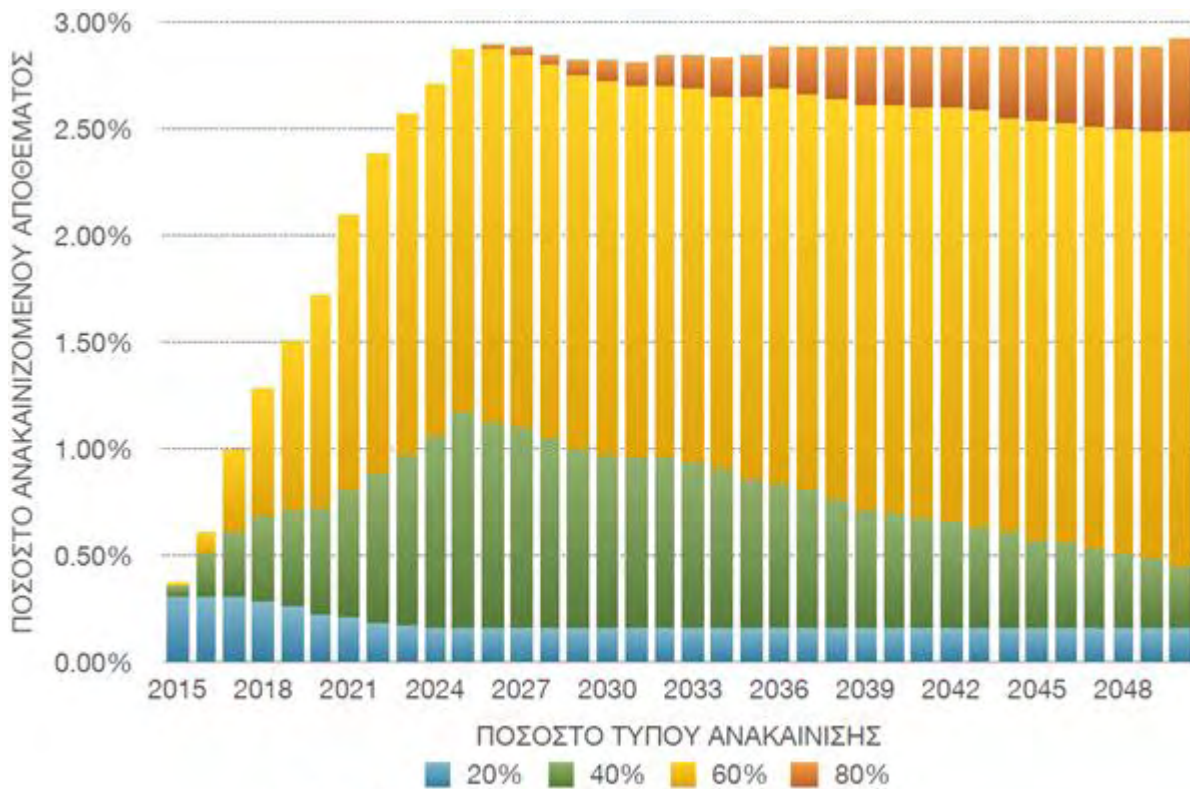
γ) Το **Ισχυρό Σενάριο (Σ3)** στηρίζεται σε ρυθμό ανακαίνισης μέσης έντασης και περιλαμβάνει ακόμα μεγαλύτερο βάθος ανακαίνισεων. Με το σενάριο αυτό επιτυγχάνεται σχετικά γρήγορα (έτη 2018-2020) να δημιουργηθεί κτιριακό απόθεμα με καλή ενεργειακή συμπεριφορά, ενώ στο τέλος της

περιόδου (έτος 2050) επιτυγχάνεται ανακαίνιση σε επίπεδο 60% (ριζική ανακαίνιση) σε μεγάλο ποσοστό του κτιριακού αποθέματος έχοντας ξεκινήσει από το 2025.



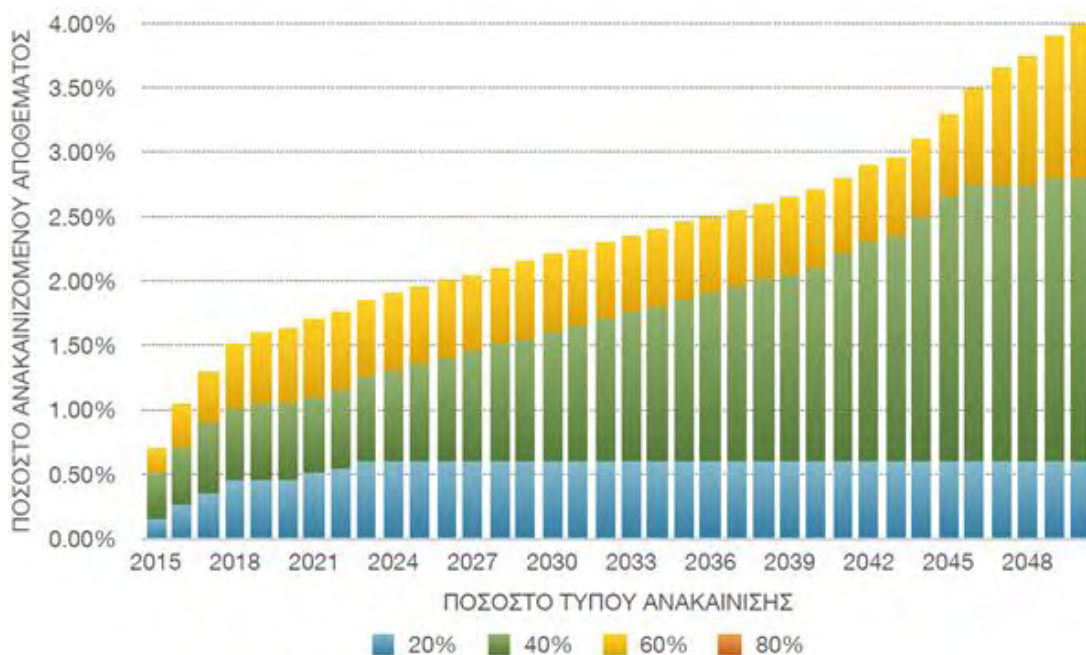
Σχήμα 45: Ισχυρό σενάριο ανακαίνισης κατοικιών

δ) Το **Φιλόδοξο Σενάριο (Σ4)** περιγράφει επίσης ένα ρυθμό μέσης έντασης, με διαφορετικού τύπου ανακαίνισης, οι οποίες στα τελευταία έτη περιλαμβάνουν και κτίρια με σχεδόν μηδενική ενεργειακή κατανάλωση (nZEB). Από άποψη ενεργειακή είναι το σενάριο που επιτυγχάνει τα μεγαλύτερα ποσοστά εξοικονόμησης για ένα πολύ μεγάλο μέρος του κτιριακού αποθέματος, ενώ μέρος του αποθέματος λειτουργεί σε συνθήκες σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.



Σχήμα 46: Φιλόδοξο σενάριο ανακαίνισης κατοικιών

ε) Το **Σενάριο Στόχων (Σ5)** περιγράφει επίσης ένα ρυθμό μέσης έντασης, με διαφορετικού τύπου ανακαίνισεις, που επιτυγχάνει μεγάλα ποσοστά εξοικονόμησης για ένα πολύ μεγάλο μέρος του κτιριακού αποθέματος. Ειδικά με το συγκεκριμένο σενάριο εξετάζεται η περίπτωση επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί για ανακαίνιση κτιρίων μέσω του Εθνικού Σχεδίου Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης και αποδίδει τελικά ρυθμό ανακαίνισης τύπου (S), όπου αρχικά (μέχρι το 2020) υπάρχει αύξηση του ρυθμού ανακαίνισης, στη συνέχεια ο ρυθμός διατηρείται σταθερός και στο τέλος αποκαθιστά μια σημαντική τιμή.



Σχήμα 47: Σενάριο στόχων ανακαίνισης κατοικιών

Στον παρακάτω Πίνακα 13 αποτυπώνονται τα βασικά σενάρια ανακαίνισης που εξετάζονται για χρήση κτιρίου κανονικής κατοικίας νοικοκυριού:

ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΒΑΘΟΥΣ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΑ (2015 – 2050) - ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟΥ										
Σενάρια	ΡΥΘΜΟΣ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ			ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ – ΕΝΑΡΞΗ ΕΤΟΣ 2015			ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ – ΤΕΛΟΣ ΕΤΟΣ 2050			
	2015	2025	2050	Ελαφριά 20%	Μέτρια 40%	Ριζική 60%	Ελαφριά 20%	Μέτρια 40%	Ριζική 60%	σΜΕΚ 80%
Σ1-ΒΑΣΙΚΟ	25.000	25.000	62.000	12.000	2.250	750	12.000	2.250	750	0
Σ2- ΗΠΙΟ	25.000	62.000	176.000	12.000	2.200	800	52.800	88.000	34.800	0
Σ3 - ΙΣΧΥΡΟ	25.000	62.000	176.000	12.000	2.240	760	6.000	40.800	70.00	0
Σ4 - ΦΙΛΟΔΟΞΟ	25.000	62.000	176.000	12.000	2.100	900	6.000	11.600	81.600	17.600
Σ5-ΣΤΟΧΩΝ	28.000	62.000	160.000	6.000	14.000	8.000	24.000	88.000	48.000	0

Πίνακας 13: Σενάρια ανακαίνισης κατοικιών

Με την παραπάνω ανάλυση τόσο οι ριζικές ανακαίνισεις όσο και οι ανακαίνισεις που οδηγούν σε κτίρια Σχεδόν Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης (σΜΕΚ) Ενέργειας αντιμετωπίζονται σταδιακά και κλιμακώνονται με την πάροδο του χρόνου. Ειδικά η περίπτωση των σΜΕΚ αναφέρεται μόνο στο Φιλόδοξο Σενάριο και μετά το 2025, καθώς η υποχρέωση αφορά κυρίως μόνο σε νέα κτίρια που δεν συνυπολογίζονται στο υφιστάμενο κτιριακό απόθεμα.

Για τα κτίρια του τριτογενούς τομέα πρέπει να σημειωθεί ότι το πλήθος τους είναι σημαντικά μικρότερο από τον αριθμό των κατοικιών και με διαφορετικό μίγμα καταναλώσεων και προφίλ λειτουργίας. Για το σκοπό αυτό, στην παρούσα φάση της μελέτης δεν κρίθηκε σκόπιμο να γίνει η ανάλυση όλων των παραπάνω σεναρίων, αλλά επιλέχθηκε να αναλυθούν για όλους τους τύπους κτιρίων του τριτογενούς τομέα μόνο το Βασικό Σενάριο (Σ1) και το Σενάριο Στόχων (Σ5) με το οποίο

επιτυγχάνονται και οι στόχοι που έχουν τεθεί στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση.

Στον παρακάτω Πίνακα 14 αποτυπώνονται τα βασικά σενάρια ανακαίνισης που εξετάζονται για τις χρήσεις γραφείων/καταστημάτων, σχολείων, νοσοκομείων και ξενοδοχείων:

ΤΥΠΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΡΙΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ	ΣΕΝΑΡΙΑ	ΡΥΘΜΟΣ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ			ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ - ΕΝΑΡΞΗ ΕΤΟΣ 2015			ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ - ΤΕΛΟΣ ΕΤΟΣ 2050			
		2015	2025	2050	Ελαφριά 20%	Μέτρια 40%	Ριζική 60%	Ελαφριά 20%	Μέτρια 40%	Ριζική 60%	αΜΕΚ 80%
Γραφεία - Καταστήματα	Σ1-ΒΑΣΙΚΟ	1.085	1.085	1.085	868	162	55	868	162	55	-
	Σ5 - ΣΤΟΧΩΝ	1.006	4.071	4.071	805	150	52	242	1.642	2.818	-
Νοσοκομεία	Σ1-ΒΑΣΙΚΟ	47	47	47	37	17	3	37	7	3	-
	Σ5 - ΣΤΟΧΩΝ	11	50	50	8	2	1	30	17	3	-
Ξενοδοχεία	Σ1-ΒΑΣΙΚΟ	250	250	250	200	37	13	200	37	13	-
	Σ5 - ΣΤΟΧΩΝ	56	283	263	45	8	3	14	91	158	-
Σχολικά - Εκπαιδευτικά κτίρια	Σ1-ΒΑΣΙΚΟ	444	444	444	356	66	22	356	66	22	-
	Σ5 - ΣΤΟΧΩΝ	100	467	467	80	15	5	24	163	280	-

Πίνακας 14: Σενάρια ανακαίνισης κτιρίων τρίτογενούς τομέα

3.4 Αντλία θερμότητας

Οι αντλίες θερμότητας ανήκουν στην κατηγορία συστημάτων υψηλής ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας λόγω της ικανότητας που έχουν ν' αντλούν θερμική ενέργεια. Έχουμε την αντλία θερμότητας αέρα-νερού (inverter) υψηλού βαθμού απόδοσης και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης θέρμανσης-ψύξης. Η αντλία θερμότητας (Α/Θ) είναι ένα σύστημα που κατά περίπτωση εκμεταλλεύεται άλλοτε την εσωτερική θερμοκρασία ενός κτιρίου κι άλλοτε την εξωτερική π.χ. το καλοκαίρι αντλείται η θερμοκρασία από τον εσωτερικό χώρο μιας κατοικίας και μεταφέρεται στο περιβάλλον.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα η αντλία θερμότητας αντλεί θερμότητα από το εξωτερικό περιβάλλον, καθώς το ψυκτικό υγρό της (Α/Θ) παγώνει στο εξωτερικό μηχάνημα της (Α/Θ), αποταμιεύοντας θερμότητα απ' το ψυχρό εξωτερικό περιβάλλον.

Η θερμότητα που έχει αντληθεί διοχετεύεται με τη βοήθεια ενδοδαπέδιου συστήματος στο εσωτερικό του κτιρίου. Αντίθετα στους θερινούς μήνες η άντληση θερμότητας γίνεται με τον ίδιο τρόπο απ' το εσωτερικό της κατοικίας προς τον περιβάλλοντα χώρο με σκοπό τη μείωση της εσωτερικής θερμοκρασίας του κτιρίου. Οι αντλίες θερμότητας αέρα-νερού παρέχουν οικονομική και φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτική λύση θέρμανσης.

Οι αντλίες θερμότητας είναι μονάδες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με υψηλή ενεργειακή απόδοση (ενεργειακή κλάση Α), όπου με την αξιοποίηση της θερμοδυναμικής, παρέχουν περισσότερη αποδιδόμενη θερμότητα από την καταναλισκόμενη.

Για παράδειγμα κάθε 1Kw ηλεκτρικής ενέργειας που δαπανάται για να τροφοδοτήσει την αντλία θερμότητας μπορεί να αποδίδονται έως και 5Kw ενέργειας σ' ένα καλά μονωμένο κτίριο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των δαπανών θέρμανσης έως και 60% με ταυτόχρονη μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 50% σε σύγκριση με την κλασσική θέρμανση με πετρέλαιο.

Η αντλία θερμότητας μπορεί να συνδεθεί με

- ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης.
- με κλιματιστικές μονάδες
- με σώματα καλοριφέρ χαμηλών θερμοκρασιών
- με δεξαμενή ζεστού νερού

Οι αντλίες θερμότητας πλέον των παραπάνω πλεονεκτημάτων έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν με ηλιακά συστήματα-υφιστάμενους λέβητες και εναλλάκτες για τη θέρμανση νερού π.χ. σε πισίνες.

3.5 Γεωθερμία

3.5.1 Τι είναι η γεωθερμία και πως λειτουργεί

Το έδαφος σε βάθος περίπου δύο μέτρων έχει μια σταθερή θερμοκρασία 17°-18° (χειμώνα – καλοκαίρι). Το έδαφος απορροφά το 50% της ηλιακής ενέργειας με αποτέλεσμα να δημιουργείται κάτω από τα πόδια μας μια τεράστια αποθήκη θερμικής ενέργειας. Τοποθετώντας λοιπόν ένα δίκτυο σωληνώσεων νερού μέσα στο έδαφος σε βάθος 1,5-2m επιτυγχάνεται να υπάρχει θερμοκρασία νερού μέσα στις σωληνώσεις περίπου 17°C. Το νερό των σωληνώσεων με μια αντλία οδηγείται στις σωληνώσεις μέσα στο δάπεδο (τη γνωστή ενδοδαπέδια) με αποτέλεσμα τους καλοκαιρινούς μήνες που η θερμοκρασία είναι 30-35°C να προσφέρεται στο δωμάτιο μια δροσιά εντός του δαπέδου σε θερμοκρασία 17°-20°C περίπου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μη χρειάζεται πλέον η χρήση a/c (αιρκοντίσιον).

Το χειμώνα συλλέγεται το νερό από το έδαφος, οδηγείται στη γεωθερμική αντλία, αυξάνεται με ελάχιστο κόστος η θερμοκρασία νερού από τους 17°C στους 40°C και στη συνέχεια οδηγείται το ζεστό νερό στις σωληνώσεις που βρίσκονται εντός του δαπέδου (ενδοδαπέδια) και δημιουργείται μια σταθερή θερμοκρασία καθ' όλο το 24ωρο εντός του κτιρίου 20°C με 21°C. Με αυτόν τον τρόπο δεν υπάρχουν λέβητες, καυστήρες, καπνοδόχοι κλπ.

Μια γεωθερμική εγκατάσταση μεταφέρει θερμότητα από το έδαφος προς το κτίριο και αντίστροφα, αντί να την παράγει, πετυχαίνοντας μ' αυτόν τον τρόπο οικονομία στην ενέργεια που απαιτείται για ψύξη-θέρμανση τουλάχιστον κατά 75%. Για παράδειγμα, μια κατοικία 100τ.μ. θα χρειαστεί στον περιβάλλοντα χώρο για την ανάπτυξη των σωληνώσεων της γεωθερμίας περίπου 200τ.μ. Το βάθος που θα απαιτηθεί για την τοποθέτηση των σωληνώσεων είναι περίπου 1,5-2m.

3.5.2 Πλεονεκτήματα γεωθερμίας

- **Ανεξαρτησία** από το πετρέλαιο θέρμανσης ή άλλες μορφές ενέργειας.
- **Οικονομία** στο κόστος λειτουργίας θέρμανσης τουλάχιστον κατά 75% συγκριτικά με το πετρέλαιο.
- **Ψύξη** των χώρων του κτιρίου χωρίς κόστος το καλοκαίρι
- **Ζεστό νερό** χειμώνα-καλοκαίρι
- **Σχεδόν μηδενικό κόστος συντήρησης.**
- Τόσο κατά τη θέρμανση όσο και κατά την ψύξη **δεν παράγονται ρύποι.**

- Δεν απαιτείται χώρος με συγκεκριμένες διαστάσεις για λεβητοστάσιο.
- Δεν απαιτούνται καμινάδες, καυστήρες, δεξαμενές κλπ που εκτός από το κόστος κατασκευής τους, έχουμε κι ένα σημαντικό κόστος για τη συντήρησή τους.
- Δεν έχουμε θερμαντικά σώματα εντός του κτιρίου με αποτέλεσμα να εξοικονομούμε περισσότερους λειτουργικούς χώρους και να έχουμε ένα καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα.

3.6 Υβριδικό σπίτι

Η έκρηξη στις τιμές του πετρελαίου δημιούργησε νέα δεδομένα στην κατασκευή των κατοικιών στην Ελλάδα και γι' αυτό ο κόσμος στράφηκε σε κατοικίες με οικονομικότερο τρόπο ενέργειας (ψύξη-θέρμανση) όπως το υβριδικό σπίτι. Τα υβριδικά σπίτια παράγουν τουλάχιστον το 70% της ενέργειας που απαιτείται για να λειτουργήσουν, χωρίς κόστος.

Στο υβριδικό σπίτι εκμεταλλευόμαστε τον προσανατολισμό του κτιρίου προς το νότο ώστε να έχουμε τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας. Στη νότια πλευρά του κτιρίου δημιουργούμε μεγάλα παράθυρα για να διευκολυνθεί η είσοδος της ηλιακής θερμικής ενέργειας. Ενώ προς τη βόρεια πλευρά του κτιρίου κατασκευάζουμε μικρά παράθυρα για να αποφύγουμε την επίδραση των βόρειων ανέμων που συνήθως πνέουν στη χώρα μας. **Στο υβριδικό σπίτι εκμεταλλευόμαστε τη σταθερή θερμοκρασία του εδάφους που κυμαίνεται μεταξύ 17-18°C** και κάνοντας χρήση της γεωθερμίας σε συνδυασμό με το σύστημα της ενδοδαπέδιας θέρμανσης, καταφέρνουμε με ελάχιστο κόστος να έχουμε ψύξη το καλοκαίρι και θέρμανση το χειμώνα. **Το υβριδικό σπίτι χρησιμοποιεί αντλίες θερμότητας** που συνδυάζονται με το δίκτυο σωληνώσεων στα δάπεδα για να πετύχουμε ψύξη-θέρμανση με πολύ μικρό κόστος.

Η ενέργεια που μπορούμε να πάρουμε από τα φωτοβολταϊκά κυρίως κατά τους θερινούς μήνες υπερκαλύπτουν τις ανάγκες μιας σύγχρονης κατοικίας.

Το υψηλό κόστος του νερού για ύδρευση-άρδευση μιας κατοικίας μ' ένα μεγάλο κήπο αντιμετωπίζεται κατά ένα μεγάλο ποσοστό με τη χρήση του βιολογικού βόθρου. Επίσης στο σχεδιασμό εκμετάλλευσης των υδάτινων πόρων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δεξαμενή ομβρίων υδάτων κυρίως για το πότισμα του κήπου.

Για τη λίπανση των φυτών και των δέντρων στον περιβάλλοντα χώρο μιας κατοικίας μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα βιολογικά απορρίμματα με σύστημα κομπόστ.

Συνεπώς στο υβριδικό σπίτι υπάρχει δυνατότητα παραγωγής ενέργειας εκτός από τα φωτοβολταϊκά και τις ανεμογεννήτριες και από τα υδροηλεκτρικά συστήματα και τη βιομάζα, αξιοποιώντας τα γεωγραφικά πλεονεκτήματα της περιοχής.

3.7 Βιοκλιματική αρχιτεκτονική

3.7.1 Τι είναι η βιοκλιματική αρχιτεκτονική

Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική ασχολείται με το σχεδιασμό των κτιρίων με βάση το τοπικό κλίμα με σκοπό την εξασφάλιση δροσιάς το καλοκαίρι και φυσικής θέρμανσης το χειμώνα, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια και άλλες περιβαλλοντικές πηγές.

Βασικοί άξονες βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής:

- Χρήση κουφωμάτων χαμηλής θερμοπερατότητας και υψηλής αεροστεγανότητας.
- Οργάνωση του χώρου σε σχέση με τις κατευθύνσεις των ανέμων.
- Χρήση υλικών με μεγάλη θερμοχωρητικότητα.

- Χρήση κατάλληλης βλάστησης.
- Μείωση των θερμικών φορτίων με χρήση επιφανειών υψηλού συντελεστή ανακλαστικότητας.
- Χρήση συστημάτων σκίασης.
- Συσχέτιση κτιριακών εμποδίων – ανοιχτών χώρων και αποφυγή φαινομένου Bernoulli.
- Κατάλληλη χωροθέτηση κτιρίου (συσχέτιση ύψους και απόστασης).
- Εξασφάλιση ανεμπόδιστης θέσης των εξωτερικών επιφανειών προς τον ουρανό.
- Χρήση θερμομόνωσης στο κέλυφος των κτιρίων.
- Αποφυγή θερμογεφυρών (με κατάλληλη τοποθέτηση θερμομόνωσης).
- Χρήση ζωνών ανάσχεσης.
- Κατάλληλος προσανατολισμός των χώρων.
- Τοποθέτηση κατάλληλα διαστασιολογισμένων ανοιγμάτων για άμεσα ηλιακά θερμικά αποτελέσματα.
- Χρήση παθητικών συστημάτων εμμέσων ηλιακών αποτελεσμάτων.
- Χρήση επαρκούς θερμικής μάζας.
- Αερισμός των εσωτερικών χώρων των κτιρίων και εξασφάλιση βέλτιστων συνθηκών νυχτερινού αερισμού.
- Εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου της φωτεινής ακτινοβολίας για την κατανομή φυσικού φωτισμού και την προστασία από τη θάμβωση.
- Αξιοποίηση της θερμοχωρητικότητας του κτιρίου ως ρυθμιστή της εσωτερικής θερμοκρασίας.
- Χρήση ηλιακής καμινάδας.

Με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό, εξοικονομούμε ενέργεια μέχρι και 45%.

3.7.2 Στοιχεία βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής

Το σπίτι που πρόκειται να κτιστεί πρέπει να είναι στραμμένο προς το Νότο ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας. Το χειμώνα ο ήλιος κινείται χαμηλά στον ορίζοντα στη μεριά του νότου κι έτσι μπορεί να διεισδύει εύκολα στο εσωτερικό του σπιτιού μέσα από τα παράθυρα. Με τον τρόπο αυτό το χειμώνα το σπίτι θα ζεσταίνεται σε ποσοστό 60-70% από τον ήλιο, όταν έχουμε μεγάλα παράθυρα από το Νότο. Η βορινή πλευρά του κτιρίου είναι πολύτιμη κατά τους θερινούς μήνες καθ' όση η είσοδος των βορείων ανέμων μέσα στο σπίτι μέσω των κουφωμάτων διατηρεί το σπίτι δροσερό καθ' όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού.

3.7.3 Σχεδιασμός κατασκευής

Χωροθέτηση των χώρων ενός βιοκλιματικού σπιτιού. Η τραπεζαρία και η κουζίνα τοποθετούνται στην ανατολική πλευρά του κτιρίου, για να έχουν φωτεινότητα και ηλιακή ενέργεια κατά τις πρώτες ώρες της ημέρας. Οι κρεβατοκάμαρες καλό είναι να τοποθετούνται στο νότια μέρος του κτιρίου για να συλλέγουν τη θερμική ενέργεια του ήλιου τις απογευματινές ώρες. Οι σκάλες, οι διάδρομοι, οι αποθήκες, οι κλειστοί χώροι στάθμευσης τοποθετούνται στη βόρεια πλευρά του κτιρίου.

Χωροθέτηση των παραθύρων Ένα βιοκλιματικό σπίτι θα πρέπει να έχει μεγάλα παράθυρα προς το Νότο και μικρά προς το Βορρά.

Αερισμός Βιοκλιματικού σπιτιού

Παθητικά Ηλιακά συστήματα Τα παθητικά συστήματα (όπως ηλιακοί τοίχοι, αίθρια, κλπ.) αποτελούν βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού αφού τοποθετούνται με σκοπό την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό του κτιρίου. Οι ηλιακοί τοίχοι λειτουργούν ως συλλέκτες ηλιακής ακτινοβολίας. Τα ηλιακά αίθρια είναι εσωτερικοί χώροι οι

οποίοι έχουν στην οροφή τους τζάμι και λειτουργούν όπως τα θερμοκήπια για τον εγκλωβισμό της θερμικής ακτινοβολίας του ήλιου.

Βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού αποτελούν τα Παθητικά συστήματα (σκέπαστρα, τέντες, πέργολες) που ενσωματώνονται στο κτίριο με σκοπό την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτιρίων. Η θερμική απόδοση ενός κτιρίου εξαρτάται από τα παρακάτω:

- ηλιοφάνεια
- θερμοκρασία εξωτερικού αέρα
- σχετική υγρασία
- άνεμοι που πνέουν στην περιοχή
- βλάστηση στην ευρύτερη περιοχή
- σκίαση από διπλανά κτίρια

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΤΟΥΣ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΟΥΣ ΜΗΝΕΣ

- Φυτεμένο δώμα
- Διαμπερής φυσικός αερισμός
- Φράγμα ηλιακής ακτινοβολίας (τέντες, κιόσκια κλπ).
- Σκίαση κουφωμάτων με τέντες, πέργολες, μπαλκόνια κλπ.
- Ανακλαστικά επιχρίσματα εξωτερικών επιφανειών
- Υβριδικός αερισμός (ανεμιστήρας οροφής)
- Καμινάδα αερισμού
- Ηλιακή καμινάδα

Το ενεργειακό όφελος που προκύπτει από την εφαρμογή της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής αποδίδεται με τους παρακάτω τρόπους:

- Εξοικονόμηση ενέργειας με τη χρήση κουφωμάτων με θερμοδιακοπή.
- Χρήση δομικών στοιχείων που απωθούν την ακτινοβολία το καλοκαίρι και συλλέγουν τη θερμική ακτινοβολία του ήλιου το χειμώνα.
- Παραγωγή θερμικής ενέργειας, όπως είναι τα ηλιακά συστήματα.

3.8 Θερμοπροσώψεις

3.8.1 Ιδιότητες

- Διατηρεί υψηλή εσωτερική επιφανειακή θερμοκρασία με αποτέλεσμα να μην επιτρέπει τη δημιουργία υγρασίας ή μούχλας στους τοίχους ή στα ταβάνια.
- Εμποδίζει το σχηματισμό υδρατμών στα δομικά στοιχεία του κτιρίου λόγω της διαφυγής των υδρατμών διαμέσου των υλικών. Γι' αυτό χρησιμοποιούμε διογκωμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακα που έχουν πολύ καλή διάχυση των υδρατμών.
- Μειώνουμε στο ελάχιστο την επίδραση της εξωτερικής θερμοκρασίας στον εσωτερικό χώρο, με αποτέλεσμα να έχουμε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη.

- Καλύπτει το φέροντα οργανισμό (κολόνες, δοκάρια) και εξουδετερώνει τις θερμογέφυρες (μεταφορά θερμοκρασίας δια μέσου του μπετόν από τον εξωτερικό στον εσωτερικό χώρο) που θα επηρέαζαν αρνητικά την εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες.
- Προστατεύει τις κολόνες και τα δοκάρια του κτιρίου από τις ακραίες μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος με αποτέλεσμα να μην έχει ο σκελετός του κτιρίου θερμικές καταπονήσεις. Συγχρόνως αποφεύγεται η διάβρωση και η ενανθράκωση του μπετόν, από την επίδραση του CO₂. Άρα προστατεύει συνολικά το κτίριο με αποτέλεσμα να έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.
- Εξοικονομεί ενέργεια κατά 25% περισσότερο από τον συνηθισμένο τρόπο μόνωσης γιατί δεν επιτρέπει θερμογέφυρες στις ενώσεις της τοιχοποιίας και του μπετόν (κολόνες, δοκάρια).
- Είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στις αναπαλαιώσεις κτιρίων γιατί μας παρέχει εκτός από θερμομόνωση και προστασία των παλαιών δομικών στοιχείων (κολόνες-δοκάρια) και διατηρεί την αρχική αρχιτεκτονική του σχεδίου στα διατηρητέα κτίρια.
- Δεν επιτρέπει ζημιές από υγρασία και παγετό στις σωληνώσεις ύδρευσης και στα δομικά υλικά.
- Δεν επηρεάζεται απ' τις απότομες μεταβολές θερμοκρασίας στον περιβάλλοντα χώρο.
- Βοηθάει τους αρχιτέκτονες στις διαμορφώσεις των όψεων καθ' ότι υπάρχει δυνατότητα να κατασκευαστούν διάφορα επίπεδα, σκοτίες, κορνίζες κλπ.

3.8.2 Τρόπος κατασκευής

- Η επιφάνεια στην οποία θα τοποθετηθεί το υλικό θερμομόνωσης θα πρέπει να είναι καθαρή και ομαλή. Τυχόν βαθουλώματα στις εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου θα πρέπει να κλειστούν με τα ενδεδειγμένα υλικά.
- Οι πλάκες πολυστερίνης τοποθετούνται σταυρωτά για την καλύτερη συγκόλληση. Οι μονωτικές πλάκες πολυστερίνης επειδή είναι χαμηλού βάρους (6-10 κιλά/m²) συγκολλούνται με κόλλα στην όψη του κτιρίου. Για την καλύτερη στήριξη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε 4-6 βίσματα (m² ανάλογα με την ολική επιφάνεια και το ύψος του κτιρίου).
- Στην ενδιάμεση στρώση μπαίνει ενισχυτικός σοβάς που μπορεί να τοποθετηθεί είτε με μηχανές ψεκασμού είτε με ειδικές σπάτουλες. Οι μηχανές ψεκασμού έχουν το πλεονέκτημα να μην προλαβαίνουν τα υλικά να στεγνώνουν με αποτέλεσμα να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα και ταχύτερη εργασία.
- Η τελική στρώση αποτελείται από έτοιμες πάστες (οργανικά επιχρίσματα) που μπορούν να τοποθετηθούν με μηχανή ψεκασμού ή με ειδικές σπάτουλες. Επιπλέον στην προκειμένη περίπτωση (στην τελική στρώση) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σιλικονούχο αυτοκαθαριζόμενο σοβά.
- Ιδιαίτερη τεχνική απαιτείται στην εφαρμογή της πολυστερίνης στους νεροσταλάκτες, στους αρμούς διαστολής και στα ρολά των κουφωμάτων.

Επίλογος – Συμπεράσματα

Στην Ελλάδα του 21^{ου} αιώνα, φαντάζει επιτακτική όσο ποτέ η ανάγκη για οικονομία και οικολογία. Η οικονομική κρίση που μαστίζει την πλειοψηφία των πολιτών, τα όρια φτώχειας κι εξαθλίωσης καθώς και η έλλειψη εργασίας και συνεπώς εισοδήματος για τα περισσότερα νοικοκυριά καθιστούν πιο αναγκαία από ποτέ τη λήψη μέτρων για αποταμίευση χρημάτων. Οι ιδέες που αναπτύχθηκαν μπορεί αρχικά να φάνταζαν ως πολυτέλεια, ουσιαστικά όμως αποτελούν έναν

συμφέροντα τρόπο ώστε να μειωθούν οι οικονομικές δαπάνες ενός νοικοκυριού. Είναι φανερό επίσης ότι δε χρειάζεται ο χρήστης να ξεκινήσει από το σημείο μηδέν και να κατασκευάσει μια οικοδομή εξαρχής. Έχει τη δυνατότητα να ξεκινήσει μικρές παρεμβάσεις στον ήδη υπάρχοντα χώρο του ώστε να αρχίσει να «αναπνέει» οικονομικά. Είναι μια σταδιακή επένδυση που όποιος την τολμήσει, μόνο κερδισμένος μπορεί να βγει. Αυτό είναι πολύ σημαντικό αν αντιληφθεί κανείς ότι με τα σημερινά δεδομένα δεν υπάρχει περιθώριο ανέγερσης νέων οικοδομών.

Στην αντίπερα όχθη της οικολογίας, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια οικολογική αστάθεια. Χειμώνες με έντονα καιρικά φαινόμενα, που μετατρέπονται σε ήπιες ανοιξιάτικες θερμοκρασίες εντός ολίγων ωρών. Ακόμη παρατηρούνται καλοκαιρινοί καύσωνες τους οποίους διαδέχονται δροσερές φθινοπωρινες βροχερές μέρες. Αυτό το φαινόμενο αστάθειας είναι που εκμεταλλεύεται στο έπακρο κάθε έξυπνη κατοικία. Εκεί πρέπει να εστιάσει η κυβέρνηση και οι πολίτες, ώστε να εξαληφθεί το φαινόμενο της αστάθειας και να επανέλθει η ισοροπία στο οικοσύστημα.

Τέλος, ο έντονος ρυθμός ζωής που ταλανίζει τον μέσο Έλληνα μπορεί να υποστηριχθεί από μια στοιχειώδη άνεση και διευκόλυνση στην καθημερινότητά του, ανάλογα βέβαια το σημείο που ο ίδιος επιθυμεί.

Συνοψίζοντας, η επένδυση που ακούει στο όνομα «έξυπνη κατοικία» είναι πολύ σημαντική για οποιονδήποτε υποψήφιο χρήστη και αξίζει η μελέτη της και η επένδυσή της καθώς το κέρδος είναι πιο άμεσο απ' όσο φαντάζει.

Βιβλιογραφία

- Incredible Tech: How Life Will Change With Smart Homes, Stephanie Pappas, December 12, 2013, e-magazine livescience, www.livescience.com
- Στρατηγική ΥΠΕΝ: εξοικονόμηση ενέργειας & ανακαίνιση - τα 5 βασικά σενάρια, May 31, 2016, www.b2green.gr
- A review on smart home technology, Shruthi Suresh – P. V. Sruthi, [Green Engineering and Technologies \(IC-GET\), 2015 Online International Conference on](#)
- A review of smart homes—Present state and future challenges, Marie Chan - Daniele Esteve - Christophe Escriba - Eric Campo, March 25, 2008, e-magazine sciencedirect, www.sciencedirect.com
- A Review of Systems and Technologies for Smart Homes and Smart Grids, Gabriele Lobaccaro – Salvatore Carlucci – Erica Lofstrom, May 7, 2016, Energies mdpi
- Το έξυπνο σπίτι : Ελέγξτε τα πάντα στο χώρο που ζείτε, Γιάννης Ανδρουλάκης, Απρίλιος, 2002, Computer Για Όλους
- Σενάρια του έξυπνου σπιτιού, Θανάσης Κουτσόγιαννης, Σεπτέμβριος 26, 2007, ιστότοπος www.smart-houses.blogspot.gr
- Μια εναλλακτική πρόταση για τον αυτοματισμό οικιακών καταναλώσεων – Το έξυπνο σπίτι, Ελευσινιώτης Αλέξανδρος – Κορδώνης Αλέξανδρος, Φεβρουάριος, 2009, Διπλωματική Εργασία
- Έξυπνο Σπίτι με χρήση του Προτύπου Konnex και Εξοικονόμηση Ενέργειας, Χριστίνα Τζανετοπούλου, Ιούλιος, 2010, Διπλωματική Εργασία
- “Smart home and intelligent building control, Energy Efficiency in buildings with ABB i-bus KNX”, 2009, ABB
- Δελτίο τύπου του ΤΕΕ /ΤΚΜ : «Πραγματικότητα και στην Ελλάδα τα έξυπνα σπίτια»,
- www.exipnasistimata.gr
- www.housingconstruction.gr
- www.dupline.com
- www.gds.com