



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΡΟΤΑΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ
ΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ & ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟΥ
ΚΤΙΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΟΔΟ ΒΑΣΙΛΕΩΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ 19 ΣΤΟ ΓΥΘΕΙΟ ΛΑΚΩΝΙΑΣ**



Σπουδαστές: Τσίβος Άρης - Βασιλειος (ΑΜ: 28962)

Αντωνίου Μαρία (ΑΜ: 29613)

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια Τσουκάτου Στέλλα

Πειραιάς

Μάιος 2011

**ΠΡΟΤΑΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ & ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟΥ ΔΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
ΣΤΗΝ ΟΔΟ ΒΑΣΙΛΕΩΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ 19 ΣΤΟ ΓΥΘΕΙΟ ΛΑΚΩΝΙΑΣ**

*Ευχαριστούμε θερμά την
επιβλέπουσα καθηγήτρια,
κυρία Τσουκάτου Στέλλα, για
την συνεργασία, τον χρόνο
που μας αφιέρωσε και την
πολύτιμη βοήθεια της. Η
συμβολή της στην εκπόνηση
της εργασίας ήταν καταλυτική.*

Η σύγχρονη τάση στις κατασκευές είναι σχετική με την εξοικονόμηση ενέργειας. Γίνεται προσπάθεια ώστε οι παρεμβάσεις σε υπάρχοντα κτίρια να έχουν σαν αποτέλεσμα μικρότερη κατανάλωση ενέργειας. Στα νέα κτίρια είναι πολύ σημαντικός ο προσανατολισμός, οι θέσεις και το μέγεθος των ανοιγμάτων, οι αποστάσεις των κτιρίων μεταξύ τους, οι σκιάσεις από τον ορίζοντα και τα υλικά. Στα υπάρχοντα κτίρια οι επεμβάσεις που μπορούν να γίνουν είναι συγκεκριμένες, ιδιαίτερα αν πρόκειται για διατηρητέα κτίρια.

Η εργασία πραγματεύεται το ζήτημα επεμβάσεων σε διατηρητέα κτίρια. Συγκεκριμένα αντικείμενο μελέτης αποτελεί ένα διατηρητέο δώροφο κτίριο στη περιοχή του Γυθείου κατασκευής του 1910. Το κτίριο φέρει σημαντικές βλάβες στο φέροντα οργανισμό του και έχει χαρακτηριστεί ως μη κατοικήσιμο. Αναλυτικότερα, εξαιτίας της γήρανσης των υλικών και της κακής συντήρησης του κτιρίου ο κάθετος φέρων οργανισμός από το πάτωμα του πρώτου ορόφου ως και τη στέγη έχει καταρρεύσει. Ο οριζόντιος φέρων οργανισμός έχει δεχτεί πολλές επεμβάσεις και παρουσιάζει μεγάλη ανομοιογένεια, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να προσδιοριστεί με σαφήνεια η μέθοδος ενίσχυσης που απαιτεί η περίπτωση του.

Σχετικά με τις επεμβάσεις επισκευής και ενίσχυσης του κτιρίου προτείνεται μια σειρά εργασιών (καθαρισμός οικοδομής, καθαιρέσεις, επεμβάσεις στη φέρουσα τοιχοποιία με τσιμεντενέσεις *fir's* και ριζοπλισμούς κ.α.) η οποίες αποτελούν την μεθοδολογία που ακολουθεί ο μηχανικός για την ανάπλαση του κτίσματος. Ο ισόγειος χώρος του διατηρητέου σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη θα αξιοποιηθεί ως κατάστημα – εργαστήριο ζαχαροπλαστικής, ενώ οι υπόλοιποι όροφοι θα διαμορφωθούν σε κατοικίες. Στα πλαίσια δημιουργίας ενός μη ενεργοβόρου κτιρίου προτείνεται μια σειρά τεχνολογικών εφαρμογών (φωτοβολταϊκά πλαίσια, ενδοδαπέδια θέρμανση, ανεμιστήρες οροφής, κ.α.) που στόχο έχουν την βελτιστοποίηση του μικροκλίματος της κατοικίας.

Summary

The current trend in construction is related to energy conservation. Interventions in existing buildings can result in lower energy consumption. Some of the new buildings' specifications such as orientation, positions and size of openings, the distances between the buildings, the shadows of the horizon and materials are of major importance. In existing buildings, the interventions that can be done are practical, especially if they are classified as listed buildings. This paper (addresses the question of interventions) refers to the interventions that can be done in listed buildings. The particular object of study is a listed, two-storey building in the area Gythio, constructed in 1910. The building has major damage to the wearers' body and declared uninhabitable. Specifically, because of the equipment's aging and the poor maintenance of the building, the vertical bearing structure from the floor to the first floor and the roof has collapsed. The horizontal bearing structure has held numerous interventions and varies greatly, so it can not be clearly defined the method of reinforcement required in this particular case.

Concerning the repair and strengthening of the building, a series of tasks (cleaning the building, depositions, interventions in the masonry by grouting frp's, which is the method used by the engineer for the renovation of the building. The ground floor of the listed building, according to the architectural design will be used as a store - pastry laboratory, while the remaining floors will be utilized as apartments. In the attempt of creating a low-energy consumption building, a series of technological applications are proposed such as photovoltaic panels, underfloor heating, ceiling fans, etc.) which are aiming in optimizing the microclimate of the home.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	10
i. Αντικείμενο Μελέτης	10
ii. Στόχοι.....	10
iii. Μεθοδολογία	11
iv. Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική.....	12
1. Υπάρχουσα Κατάσταση.....	13
Εισαγωγή	13
1.1 Τοποθεσία	14
1.2 Το Κτίριο Μελέτης	15
1.3 Παθολογία Φέροντα Οργανισμού	20
1.4 Οριζόντιος Φέρων Οργανισμός.....	24
1.5 Κατακόρυφος Φέρων Οργανισμός	28
1.6 Κουφώματα	31
1.7 Στέγη.....	33
2. Προτάσεις Επισκευής και Ενίσχυσης.....	35
Εισαγωγή	35
2.1 Πρώτες Εργασίες.....	36
2.2 Επεμβάσεις σε Επιχρίσματα.....	40
2.3 Ενίσχυση Φέρουσας Τοιχοποιίας	41
2.4 Ριζοοπλισμοί.....	41
2.5 Τσιμεντενέσεις.....	43
2.6 Ινοπλισμένα Στοιχεία frps.....	43
2.7 Ελκυστήρες	44

2.8	Πατώματα.....	46
2.9	Κουφώματα	47
2.10	Υαλοπίνακες.....	49
2.11	Μόνωση Τοίχων Ανοιγμάτων και Δωμάτων	49
2.12	Αντιμετώπιση της Υγρασίας	50
3.	Πρόταση Ανάπλασης.....	51
	Εισαγωγή	51
3.1	Πρόταση Ανάπλασης.....	51
3.2	Υπόγειο	52
3.3	Ενεργειακοί Φωτοσολήνες.....	54
3.4	Ισόγειο.....	55
3.5	Πρώτος όροφος.....	56
3.6	Ενδοδαπέδια Θέρμανση.....	57
3.7	Δεύτερος Όροφος	59
3.8	Σκίαση των χώρων.....	60
3.9	Ανεμιστήρες Οροφής.....	61
3.10	Φυσικός Αερισμός.....	62
3.11	Δώμα.....	64
3.12	Ολοκληρωμένο Σύστημα Ελέγχου με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή.....	66
	Αποτελέσματα Μελέτης	67
i.	Συνοπτική Περιγραφή των Σημαντικότερων Προβλημάτων.....	67
ii.	Συνοπτική Περιγραφή των Σημαντικότερων Επεμβάσεων	68
iii.	Ενεργειακή Βελτίωση του Κτιρίου.....	68
	Ευρετήριο Εικόνων	70
	Ευρετήριο Πινάκων.....	72

Βιβλιογραφία	73
Παραρτημα.....	72
Κάτοψη του υπόγειου χώρου.....	73
Κάτοψη ισογείου.....	74
Κάτοψη Α' οροφου.....	75
Κάτοψη Β' οροφου.....	76
ΦΕΚ Β 1079/04.06.2009.....	77

Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη πραγματεύεται το ζήτημα της επισκευής και ενίσχυσης εγκαταλελειμμένου κτιρίου, και κατατάσσεται στον αρχιτεκτονικό τομέα της σχολής.

Η έρευνα για τη μεθοδολογία των παρεμβάσεων, βελτιστοποίησης της υπάρχουσας κατάστασης καθώς και η μελέτη διήρκησε εννέα μήνες.

i. Αντικείμενο Μελέτης

Αντικείμενο μελέτης αποτέλεσε η εξέταση ενός διατηρητέου κτίσματος στην περιοχή του Γυθείου Λακωνίας στην οδό Βασιλέως Γεωργίου 19. Το κτίριο χρονολογείται από την δεκαετία του 1910 και έχει δεχτεί πολλές επεμβάσεις ανά εποχές. Η υφιστάμενη κατάσταση του κτιρίου είναι αποκαρδιωτική καθώς είναι εγκαταλελειμμένο για χρόνια, τα πατώματα του ορόφου έχουν καταστραφεί (αποσάθρωση ξύλου), η εσωτερική τοιχοποιία του ισογείου έχει καταρρεύσει, οι επικαλύψεις έχουν αποσχιστεί και τα ανοίγματα είναι γυμνά από κουφώματα. Η ιστορικότητα του κτιρίου και τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά που φέρει αποτελούν τα κίνητρα επισκευής του και ανάδειξης του.

ii. Στόχοι

Πολιτιστικοί, ιστορικοί και επιστημονικοί λόγοι υπαγορεύουν την αναγκαιότητα να μελετάται και να προστατεύεται το δομικό σύστημα ιστορικών κατασκευών, ο φέρων οργανισμός τους, και όχι μόνο τα αρχιτεκτονικά και μορφολογικά τους στοιχεία. Βαθύτερος στόχος του μελετητή είναι η σύνταξη μελέτης στην οποία να δύναται λύση για την επισκευή του κτιρίου τόσο ρεαλιστική και τεκμηριωμένη ώστε να δύναται αυτή να υλοποιηθεί.

iii. Μεθοδολογία

Η μελέτη χωρίζεται στα εξής τρία κεφάλαια.

α) Υφιστάμενη κατάσταση

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση του κτίσματος. Με αφετηρία την τοποθεσία του κτίσματος και τα αρχιτεκτονικά γνωρίσματα αυτής στη συνέχεια του κεφαλαίου περιγράφεται η παθολογία του κτιρίου και παρουσιάζονται τα στοιχεία του φέροντα οργανισμού του κτίσματος, μέσα από την οποία θα αναδειχτούν τα κύρια χαρακτηριστικά της κατασκευής όσον αφορά την στατική της επάρκεια. Παράλληλα εντοπίζονται οι αστοχίες της κατασκευής, τα αίτια αυτών και οι κίνδυνοι που εγκυμονεί η κατάσταση αυτή του κτιρίου. Η ανάπτυξη του κεφαλαίου γίνεται μέσα από φωτογραφίες, σκαριφήματα, και σχόλια με βάση τα οποία εξάγονται τα συμπεράσματα της μελέτης.

β) Μεθοδολογία επισκευής

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται μέθοδοι επισκευής και ενίσχυσης του κτιρίου. Με κριτήριο τα συμπεράσματα που έχουν εξαχθεί από το πρώτο κεφάλαιο σχετικά με την παθολογία του κτιρίου επιλέγονται σύγχρονες τεχνικές, η εφαρμογή των οποίων θα ενισχύσει την κατασκευή.

γ) Μελέτη διαμόρφωσης - πρόταση

Στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται η μελέτη διαμόρφωσης του κτιρίου. Η έρευνα περιλαμβάνει δημιουργία αρχιτεκτονικών σχεδίων, και εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων στο κτίριο ώστε να καταστεί λειτουργικό και όσο το δυνατόν λιγότερο ενεργοβόρο.

Πέραν των κεφαλαίων, στα παραρτήματα της εργασίας περιλαμβάνονται:

- Τα στατικά σχέδια του κτιρίου
- Τα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου.
- Η σχετιζόμενη με τη μελέτη νομοθεσία

iv. Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική

Ως Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική ορίζεται ο σχεδιασμός των κτιρίων (και γενικότερα των χώρων) που λαμβάνει υπόψη τις παραμέτρους του κλίματος μιας περιοχής, με στόχο την θερμική, οπτική και ακουστική άνεση των χρηστών, αξιοποιώντας ενέργεια και φαινόμενα του τοπικού περιβάλλοντος. Βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι τα παθητικά συστήματα ¹ που ενσωματώνονται στο κτίριο με στόχο την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών.

Με στόχο την άνεση των ανθρώπων που μένουν σ' ένα χώρο θα πρέπει να ρυθμίζονται οι περιβαλλοντικές συνθήκες (τουλάχιστον αυτές που γίνονται άμεσα αισθητές, θερμοκρασία – υγρασία).

Αρχές Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής

1. Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας
2. Θερμική προστασία κτιρίων
3. Προστασία μέσω σκίασης
4. Συστήματα και τεχνικές παθητικού δροσισμού
5. Βελτίωση – ρύθμιση των περιβαλλοντικών συνθηκών
6. Φυσικός φωτισμός
7. Βελτίωση ή ακόμα και δημιουργία μικροκλίματος

¹ Παθητικά συστήματα. Ο όρος παθητικό υπογραμμίζει τη σημαντική διαφορά που διακρίνει δύο ξεχωριστές προσεγγίσεις. Τα ηλιακά συστήματα που λειτουργούν με τη βοήθεια ανεμιστήρων και μηχανικών αντλιών χαρακτηρίζονται «ενεργητικά». Ο όρος παθητικό υποδηλώνει τεχνολογία απλή και εκμετάλλευση της ενέργειας που ενυπάρχει στον συγκεκριμένο τόπο, σε συνεργασία με αρχιτεκτονικές συνιστώσες.

1. Υπάρχουσα Κατάσταση

Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των στοιχείων του φέροντα οργανισμού του κτίσματος, μέσα από την οποία θα αναδειχτούν τα κύρια χαρακτηριστικά της κατασκευής όσον αφορά την στατική της επάρκεια. Παράλληλα εντοπίζονται οι αστοχίες της κατασκευής, τα αίτια αυτών και οι κίνδυνοι που εγκυμονεί αυτή η κατάσταση του κτιρίου. Η ανάπτυξη του κεφαλαίου γίνεται μέσα από φωτογραφίες, αρχιτεκτονικά σχέδια, και σχόλια με βάση τα οποία εξάγονται τα συμπεράσματα της μελέτης.



Εικόνα 2 Φωτογραφία του κτίσματος τη δεκαετία του 1980.



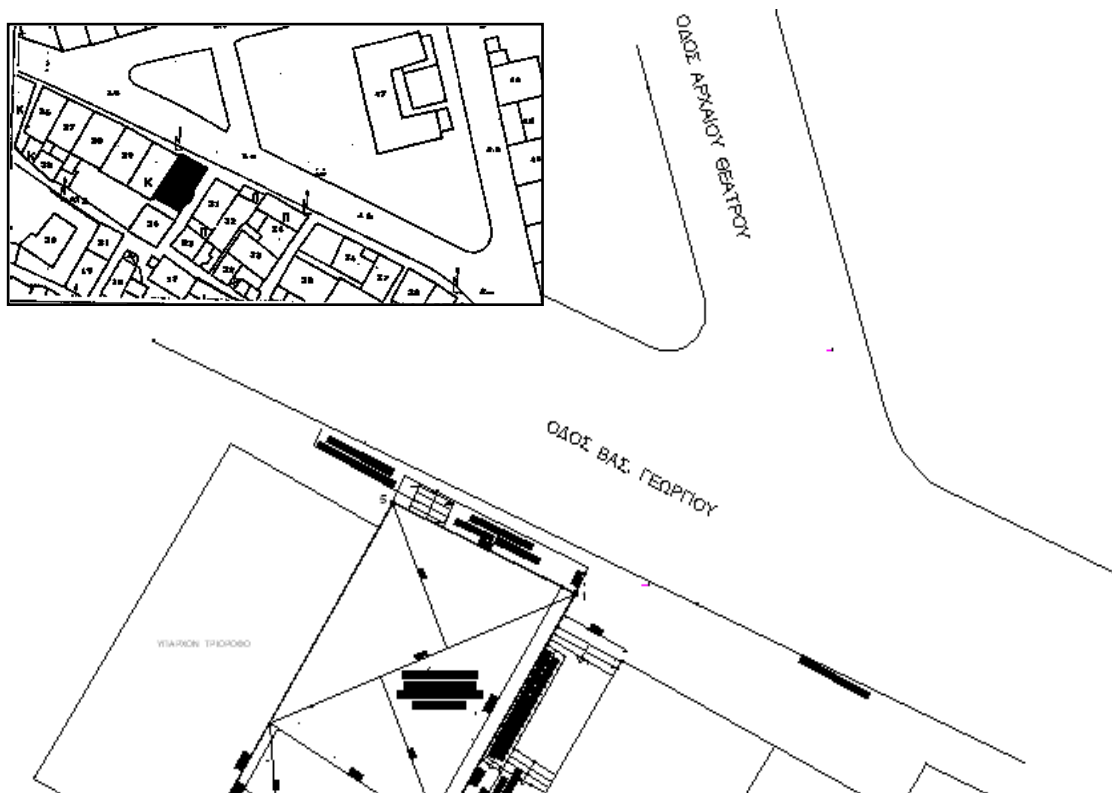
Εικόνα 1 Η σημερινή κατάσταση του κτιρίου παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα

1.1 Τοποθεσία

Το Γύθειο είναι ιστορική «πόλη» - κωμόπολη και λιμένας που βρίσκεται στη νότια Πελοπόννησο κοντά στις εκβολές του ποταμού Ευρώτα, δυτικά του μυχού του Λακωνικού Κόλπου. Είναι ο κυριότερος λιμένας του Λακωνικού Κόλπου και ο δεύτερος της νότιας Πελοποννήσου (μετά την Καλαμάτα). Η νότια άκρη της πόλης του Γυθείου ενώνεται μέσω μικρού προβλήτα με ένα μικρό νησί, την αρχαία Κρανάη ή Μαραθονήσι, όπου βρίσκεται ο πύργος της οικογένειας Τζαννετάκη.

Το σύγχρονο Γύθειο υψώνεται αμφιθεατρικά στους ανατολικούς πρόποδες του αρχαίου "Λαρυσίου όρους", ακριβώς πάνω από τον κυρίως λιμένα, που θεωρείται ο ασφαλέστερος της ΝΑ Πελοποννήσου, και από τον οποίο πραγματοποιούνται εξαγωγές εσπεριδοειδών (ιδίως πορτοκαλιών), λαδιού, ελαιών και άλλων παραγώγων αυτών.

Το κτίριο βρίσκεται μέσα στον πολεοδομικό ιστό της πόλης του Γυθείου, σε έναν από τους κεντρικότερους δρόμους της πόλης, την οδό Βασιλέως Γεωργίου στον αριθμό 19 έναντι της συμβολή της με την οδό Αρχαίου Θεάτρου και του εκεί δημοτικού πάρκου.



Εικόνα 3 Απόσπασμα από το τοπογραφικό σχέδιο της περιοχής

1.2 Το Κτίριο Μελέτης

Το κτίριο χρονολογείται από την δεκαετία του 1910 και έχει δεχτεί πολλές επεμβάσεις ανά εποχές.

Έχει χαρακτηριστεί διατηρητέο σύμφωνα με το ΦΕΚ Δ-636 α/ 24.09.1991

Πρόκειται για κτίριο δώροφο, κατόψεως ορθογωνικής, γενικών διαστάσεων περίπου 16.00μ. * 8.00μ., με ξύλινα πατώματα, ξύλινη στέγη και δώμα. Η σημερινή κατάσταση του κτιρίου παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα καθώς είναι εγκαταλελειμμένο για χρόνια, τα πατώματα του ορόφου έχουν καταστραφεί (αποσάθρωση ξύλου), η εσωτερική τοιχοποιία του ισογείου έχει καταρρεύσει, οι επικαλύψεις έχουν αποσχιστεί και τα ανοίγματα είναι γυμνά από κουφώματα.



Εικόνα 4 Στο μπροστινό μέρος του κτίσματος παρατηρείται σε όλα τα επίπεδα μερική αποδιοργάνωση έως και ολική καταστροφή των τοίχων, των πατωμάτων και των επιχρισμάτων.

Το κτίσμα κατασκευάστηκε κατά το έτος 1912 , σε μια εποχή που η χρήση του οπλισμένου σκυροδέματος δεν ήταν διαδεδομένη. Ως υλικό κατασκευής είχε χρησιμοποιηθεί πέτρα, ξύλο², και διάφοροι τύποι κονιαμάτων. Σε μετέπειτα επεμβάσεις που έγιναν στο κτίριο χρησιμοποιήθηκε οπλισμένο σκυρόδεμα και διάφοροι τύποι πλινθοδομών. Είναι φανερό ότι οι συνδυασμοί υλικών και δόμησης, παράγουν μια

² Στις παραδοσιακές κατασκευές το ξύλο χρησιμοποιείται κυρίως για την κατασκευή πατωμάτων, στεγών, τοιχοποιιών (τσατμαδότοιχοι) και υποστυλωμάτων. Το ξύλο συνεισφέρει στην αύξηση της ακαμψίας της τοιχοποιίας και της ικανότητας της να αναλαμβάνει εφελκυστικές δυνάμεις (με την προσθήκη οριζοντίων και σπανιότερα, κατακόρυφων ζωνών ενίσχυσης).

ιδιαίτερη κατασκευή, της οποίας οι μηχανικές αντοχές τα χαρακτηριστικά και γενικότερα η συμπεριφορά του κτιρίου αμφισβητούνται.



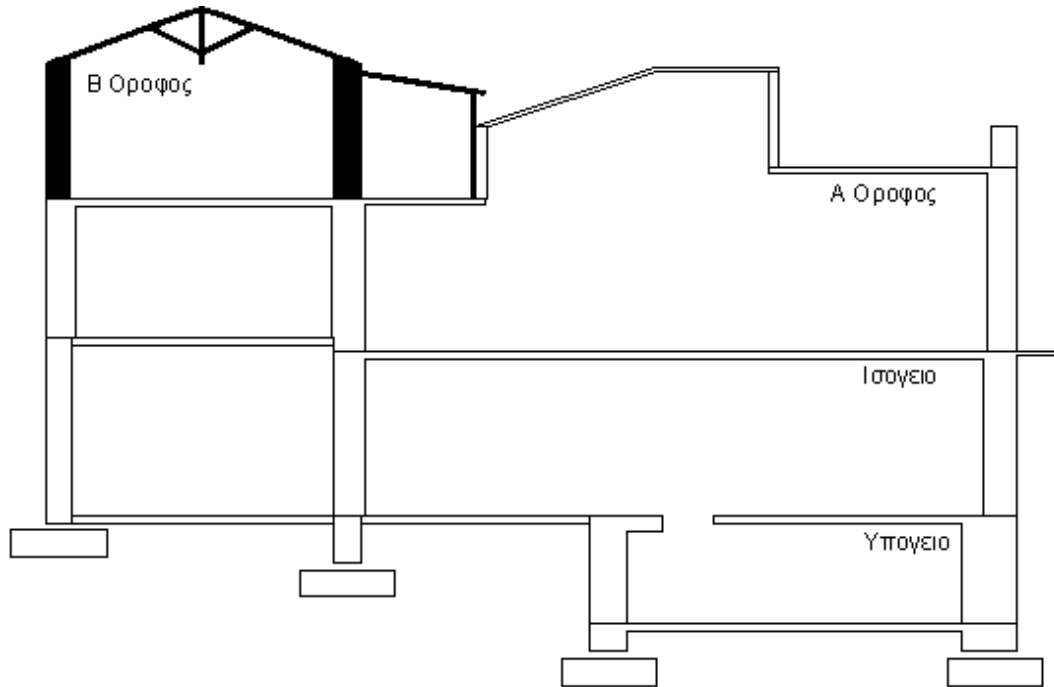
Εικόνα 5 Το πίσω τμήμα του κτιρίου βρίσκεται σε καλύτερη κατάσταση σε σχέση με το υπόλοιπο.

Πίνακας 1 Συγκεντρωτικός Πίνακας με τα χαρακτηριστικά κάθε ορόφου του κτιρίου .

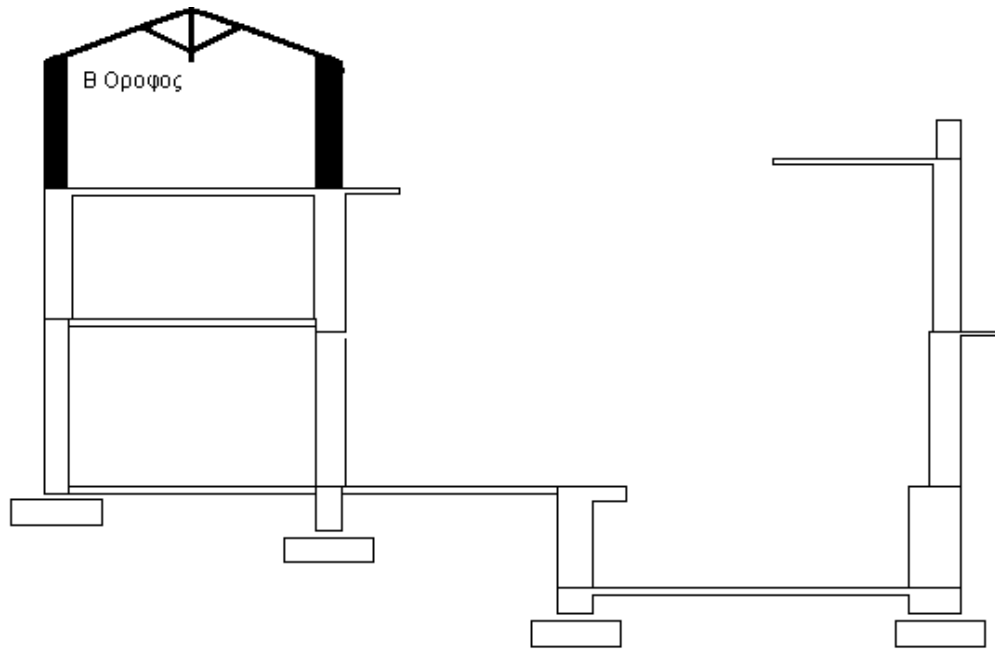
	Υπόγειο	Ισόγειο	Όροφος Α	Όροφος Β	Δώμα
Εμβαδόν	41,20 τ.μ.	82,32τ.μ.	181,16τ.μ.	58,42τ.μ.	
Στάθμη	-2,40 μ.	+0,20μ.	+4,47μ.	+7,80μ.	+12,38τ.μ.
Τύπος Πατώματος	λίθινο	ξύλινο	ξύλινο	ξύλινο	ξύλινο
Τύπος Τοιχοποιίας	Φέρουσα ημιλαξευτή με συνδετικό κονίαμα και εσωτερική ξυλοδεσιά				

Το συγκρότημα αποτελείται από δύο διώροφα τμήματα. Το πρώτο κτίσμα διαθέτει υπόγειο με στάθμη -2,40μ. Στο πρώτο κτίσμα επίσης παρατηρείται σε όλα τα επίπεδα

μερική αποδιοργάνωση έως και ολική καταστροφή των τοίχων, των πατωμάτων και των επιχρισμάτων. Όπως τεκμηριώνεται και από το φωτογραφικό υλικό στο πρώτο κτίριο τα ξύλινα πατώματα είναι κατεστραμμένα σε όλα τα επίπεδα.



Εικόνα 6 Τομή του συγκροτήματος σύμφωνα με τα αρχικά σχέδια.



Εικόνα 7 Τομή του συγκροτήματος σύμφωνα με την υπάρχουσα κατάσταση. Στο πρώτο κτίριο έχουν καταστραφεί τα πατώματα και η στέγη.






Εικόνα 8 Η υγρασία που έχει εισχωρήσει στο εσωτερικό του κτιρίου έχει προκαλέσει σήψη στα περισσότερα ξύλινα μέλη και έχει καταστρέψει το επίχρισμα τμημάτων της τοιχοποιίας.


1.3 Παθολογία Φέροντα Οργανισμού³

Η επί τόπου μελέτη και φωτογράφιση του κτιρίου σε συνδυασμό με την βιβλιογραφία στην οποία ανατρέξαμε αποτελεί την βάση δεδομένων με την οποία συντάξαμε έναν πίνακα με τα κυριότερα προβλήματα που συναντώνται σε κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία και συναντήθηκαν και στην κατοικία της μελέτης.

Πίνακας 2 Χαρακτηριστικά προβλήματα της κατασκευής

Γήρανση Υλικών	Η φυσική γήρανση των λίθων (λόγο θερμικών διαστολών και συστολών επί μακρό χρονικό διάστημα)	
Υγρασία	Η υγρασία και η διαβροχή σε πορώδεις λίθους μετακινεί μέσα στους πόρους τους διαλυτά άλατα	
Ροή Υδάτων	Η μακροχρόνια ροή υδάτων μπορεί να φθείρει τοπικά τους λίθους κυρίως σε ειδικές θέσεις (γείσα, υδρορροές)	

³ Μπούρα Θ. Σημειώσεις του Μαθήματος Αποκατάσταση των Μνημείων Ι σελ 67

<p>Τριβή</p>	<p>Η τριβή σε μνημεία στα δάπεδα από τα βήματα των επισκεπτών.</p>	<p>Το Κτίριο δεν αντιμετώπισε τέτοιο πρόβλημα</p>
<p>Έκθεση σε αέρα</p>	<p>Η συνεχής έκθεση λίθων στον άνεμο και στην αμμοβολή (κυρίως σε παραθαλάσσια μέρη). Αναγνωρίζετε εύκολα από τα σχήματα που δίνει στους λίθους</p>	
<p>Φωτιά</p>	<p>Η φωτιά λόγω της θερμικής αγωγιμότητας της πέτρας.</p>	<p>Το κτίριο δεν έχει αντιμετωπίσει τέτοιο πρόβλημα</p>
<p>Παγετός</p>	<p>Ο παγετός. Η πτώση της θερμοκρασίας κάτω από τους 4° C έχει ως αποτέλεσμα την διαστολή του νερού που είναι συγκεντρωμένο σε ρήγματα. (Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η καταστροφή του ναού του Επικούρειου Απόλλωνος στην ορεινή Αρκαδία).</p>	

Όλα τα δομικά στοιχεία του κτηρίου έχουν προσβληθεί άμεσα ή έμμεσα από το νερό.

- Τα πορώδη υλικά στους τοίχους συμπεριφέρονται ως αγωγοί του νερού, το οποίο υπό κατάλληλες συνθήκες κινείται βάσει των νόμων της θερμοδυναμικής.
- Το νερό στην κίνηση του αυτή μετακινεί διαλυτά άλατα και οξέα από το έδαφος και από τους ίδιους τους τοίχους και εξατμιζόμενο τα αποθέτει στις παρειές του ή επιτρέπει την κρυστάλλωση τους μέσα στους πόρους των αγωγών.
- Θα πρέπει να τονιστεί πως το νερό σε ποσοστό μεγαλύτερο 3,5% καταστρέφει την θερμομονωτική ικανότητα των τοίχων και των πατωμάτων και κάνει τον χειμώνα τους χώρους ακατοίκητους.



Εικόνα 9 Η ανυπαρξία της σκεπής έχει προκαλέσει στο κτίριο σημαντικά προβλήματα. Το κυριότερο είναι η έκθεση του εσωτερικού του στα καιρικά στοιχεία.

Η εμφάνιση της υγρασίας στο κτίριο ενδέχεται να έχει προκύψει από τις εξής διάφορες αιτίες.⁴

- Άνοδος της υγρασίας δια του τριχοειδούς φαινομένου από τις θεμελιώσεις που δεν έχουν μονωθεί.
- Διεισδύσεις της υγρασίας δια του τριχοειδούς φαινομένου από πλημύρες ή από υλικά που έχουν υποστεί πλήρη διαβροχή.
- Συστηματική διαβροχή οφειλόμενη σε ελαττωματική δομή και κατασκευή κάποιου μέρους.
- Τοπική διαρροή εγκαταστάσεων νερού, παροχής, αποχετεύσεως, κεντρική θέρμανση.
- Άνοδος της υγρασίας από το πεζοδρόμιο, κάτω από το οποίο συνηθίζεται να εγκλωβίζεται η υγρασία των βροχερών μηνών και εξατμίζεται αργότερα μέσω των τοίχων.
- Υγροσκοπικά άλατα στα κονιάματα και τα επιχρίσματα των τοίχων, σε περίπτωση που έχει χρησιμοποιηθεί άμμος θαλάσσης και δεν έχει προηγουμένως πλυθεί.
- Υγρασία επιφανειακή οφειλόμενη στην συμπύκνωση υδρατμών πάνω σε ψυχρές επιφάνειες κατά τον χειμώνα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας παραθέτονται αντίστοιχα τρόποι αντιμετώπισης της υγρασίας στο κτίριο.

⁴ Μπούρα Χ.Θ. Σημειώσεις του μαθήματος Αποκαταστάσεις των Μνημείων Ι σελ. 79

1.4 Οριζόντιος Φέρων Οργανισμός

Σύμφωνα με την παρούσα κατάσταση του κτιρίου, πατώματα υπάρχουν μόνο στο πίσω - δεύτερο μέρος του κτιρίου. Στο μπροστινό μέρος κανένας όροφος δεν έχει πάτωμα, ούτε και στέγη. Αν προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε χρονικά την αστοχία του οριζόντιου φέροντα οργανισμού του μπροστινού τμήματος, πρώτα κατέρρευσε η στέγη και στην συνέχεια λόγω των καιρικών φαινομένων που επηρέασαν την κατασκευή εσωτερικά αστόχησαν και τα πατώματα.



Εικόνα 10 Το μπροστινό τμήμα του κτιρίου, δεν φέρει πλέον πατώματα.

Πίνακας 3 Χαρακτηριστικά πατώματος κατασκευής.

Κατηγορία	Φέρων Οργανισμός Οριζόντιος
Δομικά Στοιχεία	Σανίδες , δοκοί, σανιδώμα
Δυσκαμψία Πατώματος	Μικρή /Μέτρια (σε περίπτωση διπλού σανιδώματος)
Βάρος	Σχετικά μικρό

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία τα πατώματα αναλαμβάνουν μέρος τόσο της στατικής λειτουργίας του κτιρίου (μεταφορά κατακόρυφων φορτίων, οριζόντια ακαμψία), όσο και λειτουργίες δημιουργίας χώρων. Στην απλούστερη του μορφή ένα ξύλινο πάτωμα αποτελείται από τα φέροντα του στοιχείου (δοκούς) και την επιφάνεια κίνησης (δάπεδο) που αποτελείται από σανίδες.

Τα ξύλινα πατώματα εντάσσονται στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου και συγκεκριμένα στον οριζόντιο. Αποτελούνται από σανίδες, σε απλή παράθεση ή συνδεδεμένες με διαμήκη εντορμία (ραμποτέ), καρφωμένες επί ισχυρών ξύλινων δοκών (πατόξυλα) ανά αποστάσεις 0.40 έως 0.60m περίπου. Πολύ σπάνια το σανίδωμα είναι διπλό, αποτελούμενο από δύο επάλληλες στρώσεις διασταυρούμενων σανίδων. Πολλές φορές υπάρχει ελαφρό ταβάνωμα (λεπτό μη φέρον σανίδωμα) καρφωμένο επί των κάτω πελμάτων των ξύλινων δοκών.



Εικόνα 11 Τα πατώματα του μπροστινού τμήματος έχουν καταστραφεί.

Εξασφαλίζουν μικρή και σε περίπτωση διπλού σανιδώματος μέση δυσκαμψία στο επίπεδό τους με αντίστοιχη διαφοροποίηση του βαθμού διαφραγματικής λειτουργίας του πατώματος.

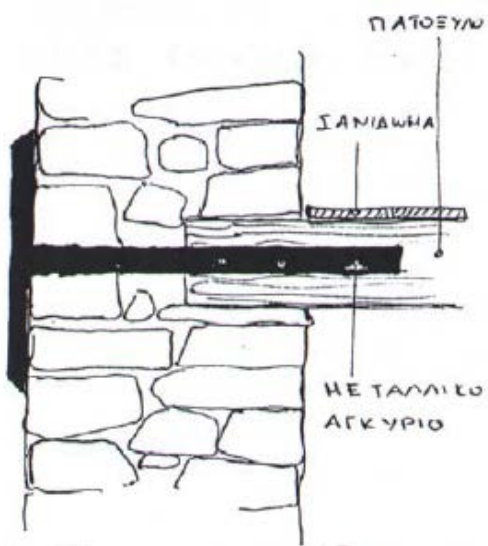
Τα πατόξυλα «τρέχουν» κατά την μικρή διάσταση του χώρου και κατά συνέπεια μεταφέρουν τα κατακόρυφα φορτία μόνο στο ζεύγος των επιμήκων υποκείμενων τοιχοποιιών. Το πάτωμα εμφανίζει σημαντική διαφοροποίηση της διαφραγματικής λειτουργίας κατά κατεύθυνση εξ αιτίας της έδρασης των ξύλινων φερουσών δοκών επί των φερουσών τοιχοποιιών σε μία μόνο από τις δύο κύριες διευθύνσεις του κτιρίου. Το βάρος τους είναι σχετικά μικρό. Δεν ασκούν οριζόντιες ωθήσεις υπό τα κατακόρυφα φορτία επί των φερουσών τοιχοποιιών



Εικόνα 12 Οι κύριες δοκοί των πατωμάτων εδράζονται στην εσωτερική ξυλοδεσιά σε βάθος 30 εκατοστών χωρίς να φτάνουν στην εξωτερική παρειά της τοιχοποιίας και κατά συνέπεια να μην συνδέουν την εξωτερική ξυλοδεσιά με την εσωτερική



Εικόνα 13 Η επιφάνεια κίνησης μπορεί να αποτελείται από σανίδες, μάρμαρο, σχιστόπλακες, πήλινα πλακίδια κ.α. Για την πρόσδωση στα πατώματα θερμομονωτικών και ηχομονωτικών ιδιοτήτων χρησιμοποιούνται και άλλα υλικά, όπως λάσπη, άμμος και πλίνθοι.



Εικόνα 14 Λεπτομέρεια σύνδεσης πατώματος με φέρουσα τοιχοποιία με τη χρήση ελκυστήρων.

1.5 Κατακόρυφος Φέρων Οργανισμός

Η κατηγοριοποίηση των τοιχοποιιών γίνεται συνήθως με βάση το υλικό δόμησης τους. Στις παραδοσιακές κατασκευές συναντούμε λιθοδομές, πλινθοδομές και μικτές τοιχοποιίες. Η τοιχοποιία είναι ένα υλικό που παρουσιάζει πολυμορφία και πολυτυπία, πράγμα που έχει σαν αποτέλεσμα την μεγάλη δυσκολία προτυποποίησης υλικών και μεθόδων.

Οι διάφοροι τύποι τοιχοποιίας μπορούν να διακριθούν σύμφωνα με το είδος των πλίνθων και τον τύπο δόμησης. Οι συνηθέστεροι τύποι τοιχοποιιών που συναντώνται σε κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία είναι οι ακόλουθοι:

1. Λιθοδομή φυσικών λίθων.
2. Πλινθοδομή (πλήρων οπτόπλινθων, διάτρητων οπτόπλινθων, ωμοπλίνθων)
3. Ξυλόπηκτη τοιχοποιία (τσατμάς)

Στις δυο πρώτες κατηγορίες τοιχοποιίας υπάρχει σχετικά μεγάλο βάρος σε υψηλά κτίρια. Έτσι η συγκεκριμένη τεχνική εφαρμόζεται κυρίως στις στάθμες των πατωμάτων και της



Εικόνα 15 Το κτίριο δε φέρει πλέον οριζόντιο φορτία.

φέρων οργανισμό.

Η κατάσταση διατήρησης του οριζόντιου φέροντα οργανισμού είναι καλή με σοβαρότερο πρόβλημα στο μπροστινό τμήμα του κτίσματος.

Ένας λόγος μεγαλύτερων φθορών σε αυτό είναι το γεγονός ότι το κτίριο κατασκευάστηκε σε διαφορετικές φάσεις με αποτέλεσμα να εμφανίζει μια ευπαθή συμπεριφορά στο χρόνο. Παρατηρώντας προσεκτικά το κτίριο και με την βοήθεια των όποιων ερευνητικών τομών είχαμε στη διάθεση μας, εξάγαμε κάποια χρήσιμα συμπεράσματα.

<p>Υπαρξη κάθετων διαμπερών ρωγμών στην τοιχοποιία ιδιαίτερα σε σημεία που έχουν δεχτεί μετέπειτα επεμβάσεις, όπου δηλαδή διακόπτεται η συνέχεια και η ομοιογένεια της τοιχοποιίας.</p>	
<p>Τα επιχρίσματα έχουν αποκαλυφτεί σε αρκετά σημεία, εξωτερικά και εσωτερικά της τοιχοποιίας.</p>	
<p>Διάβρωση του συνδετικού κονιάματος που παρουσιάζεται σαν σαθρό χώμα και αποσπάται εύκολα.</p>	

Σάπισμα (άρα μείωση της αντοχής) των ξύλινων φορέων στέγας και πατωμάτων. Φθορά του ξύλου των (ξυλοδεσιές) από μικροοργανισμούς (σαράκι του ξύλου).



Υγρασία επί της τοιχοποιίας.



Εμφανίζονται βέλη κάμψεως στις δοκούς.



1.6 Κουφώματα

Τα ξύλινα κουφώματα ελλείπουν παντελώς, πλην των θυρών της όψης στο ισόγειο και στον όροφο, που όμως βρίσκονται σε κακή κατάσταση.

Η σημερινή ερειπιώδης κατάσταση στο σύνολο σχεδόν της κατασκευής είναι συνδυασμός πολλαπλών παλαιότερων μετατροπών επεμβάσεων και της πολύχρονης εγκατάλειψης του. Η καταστροφή των δωμάτων και της στέγης άφησε τα δομικά στοιχεία του κτιρίου κατά τα τελευταία τουλάχιστον είκοσι χρόνια εκτεθειμένα στις βλαπτικές επιδράσεις των καιρικών φαινομένων τις οποίες συμπλήρωσε η εμφάνιση πλούσιας αυτοφυούς βλάστησης.



Εικόνα 16 Φαίνεται η ποικιλία υλικών και δομικών συστημάτων που έχουν εφαρμοστεί στην κατασκευή. Στο πάνω αριστερά τμήμα της φωτογραφίας φαίνεται πρόβολος από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάνω από το άνοιγμα φαίνεται είδος λιθοδομής ενώ εσωτερικά του κτιρίου μετά την αποκόλληση της επικάλυψης στο ταβάνι φαίνεται πλινθοδομή.



Εικόνα 17 Στο σύνολο τους τα κουφώματα του κτιρίου δεν προσφέρουν προστασία στο κτίριο.



Εικόνα 18 Λεπτομέρεια από την υπάρχουσα στέγαση.

2. Προτάσεις Επισκευής και Ενίσχυσης

Εισαγωγή

Το κτίριο έχει παραμείνει επί δεκαετίες κλειδωμένο μεν αλλά συγχρόνως με ανοικτά κουφώματα, κατεστραμμένη στέγη εκτεθειμένο σε όλες τις κακοκαιρίες και προπαντός χωρίς καμία συντήρηση.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύθηκε η παθολογία του κτίσματος. Από τα συμπεράσματα που προέκυψαν θα προταθούν τεχνικές επισκευής και ενίσχυσης το φέροντα οργανισμού. Παραλλήλως με της δομικές επεμβάσεις θα πρέπει να λάβουμε μέριμνα και για τα εξής.

- Βελτίωση της πυραντίστασης.
- Βελτίωση της ανθεκτικότητας.
- Βελτίωσης της αντίστασης στον σεισμό.

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν στο πρώτο κεφάλαιο το κτίσμα χρήζει επισκευής και ενίσχυσης. Συγκεντρωτικά τα προβλήματα που εντοπίστηκαν δίνονται στο πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4 Καταγραφή των κύριων προβλημάτων που παρουσιάζει η οικοδομή.

Φέρον Οργανισμός	Υγρασία επί της τοιχοποιίας. Κάθετες διαμπερείς ρωγμές. Φθορά του ξύλου (ξυλοδεσιές) από μικροοργανισμούς. Τα επιχρίσματα έχουν αποκαλυφτεί. Διάβρωση του συνδετικού κονιάματος.
-------------------------	--

Πατώματα	Σάπισμα των ξύλινων φορέων των πατωμάτων. Βέλη κάμψεως στις δοκούς.
Στέγη	Σάπισμα των ξύλινων φορέων της στέγης,
Κουφώματα	Σάπισμα του ξύλου οξείδωση των μετάλλων

Να σημειωθεί πως σε συγκεκριμένα σημεία είναι αναγκαία η καθαίρεση / ανακατασκευή τμημάτων της τοιχοποιίας. Η αντικατάσταση τους πιθανώς να είναι δυσχερής, και ίσως απαιτήσει ευρύτερες επεμβάσεις και ανακατασκευές. Επίσης είναι αναγκαία η τυφλή συρραφή (με εγκιβωτισμένα χαλύβδινα εμβόλια) των ρωγμών αποσύνδεσης.

2.1 Πρώτες Εργασίες

Θα χρειαστεί η προσωρινή κάλυψη της στέγης, έτσι ώστε να περιοριστούν οι δευτερογενείς βλάβες και οι πρόσθετες φθορές από βροχή, κλπ.

Ο χώρος θα πρέπει να καθαριστεί, να απομακρυνθούν τα ύδατα, η βλάστηση, και τα κατεστραμμένα στοιχεία του κτιρίου.



Εικόνα 19 Στο χώρο του υπογείου βρίσκονται νερά και μπάζα, τα οποία θα πρέπει να καθαριστούν.

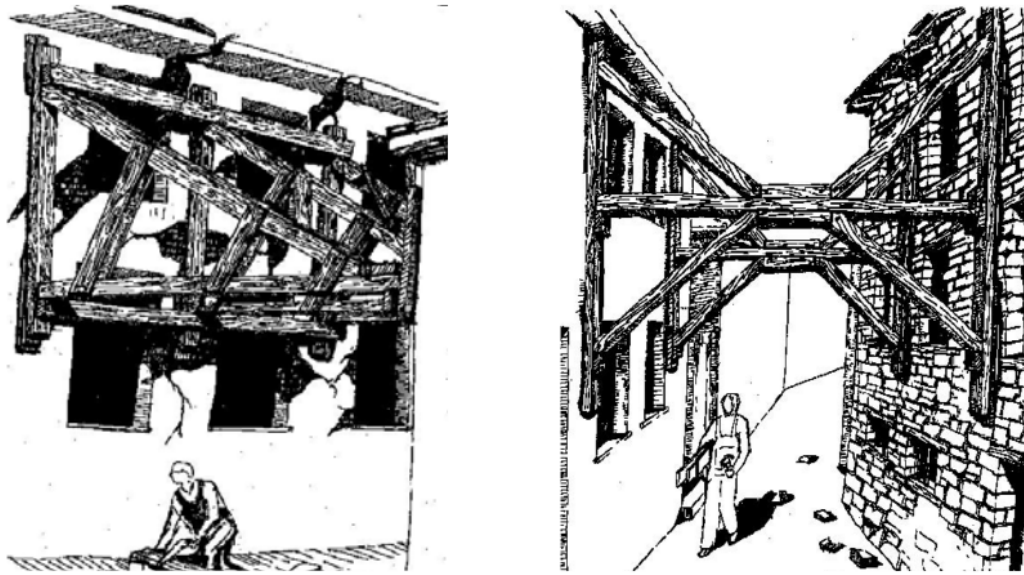
Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει αποξήλωση των επιχρισμάτων, ώστε να αποκαλυφτεί σε όλο της το μήκος η τοιχοποιία. Με πεπιεσμένο νερό (υδροβολή) θα απομακρυνθεί η παιπάλη και τα σαθρά δομικά υλικά που έχουν εν μέρει αποκολληθεί.



Εικόνα 20 Τμηματικά θα πρέπει να καθαιρευθούν υλικά που έχουν αστοχήσει.

Στο στάδιο των εργασιών καθαίρεσης των υλικών που αστόχησαν θα πρέπει να επιδιώκεται η εξασφάλιση της ασφαλούς και απρόσκοπτης διακίνησης πεζών και οχημάτων, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η επαναφορά του κανονικού ρυθμού ζωής στην γειτονιά.

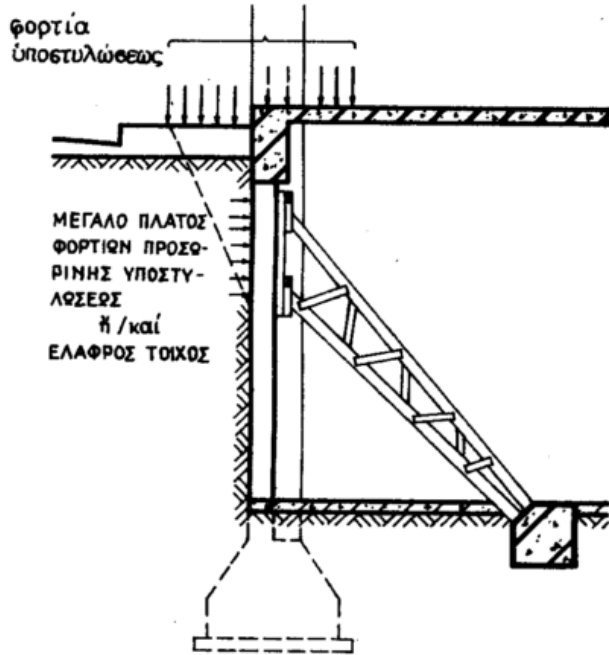
Σε σημεία όπου παρατηρείται αποδιοργάνωση του φέροντα οργανισμού προτείνεται η υποστύλωση ως και το πέρας των εργασιών Υποστύλωση συνιστάται σε δομήματα τα οποία έχουν υποστεί σοβαρές βλάβες στα κατακόρυφα κυρίως στοιχεία τους (θραύση υποστυλωμάτων, σοβαρή ρηγματώση φερόντων τοίχων) αλλά και σε οριζόντια στοιχεία (δοκοί, πλάκες, στέγες), σε τέτοιο βαθμό ώστε να υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης ή μη ασφαλούς εκτέλεσης των σκοπούμενων επεμβάσεων.



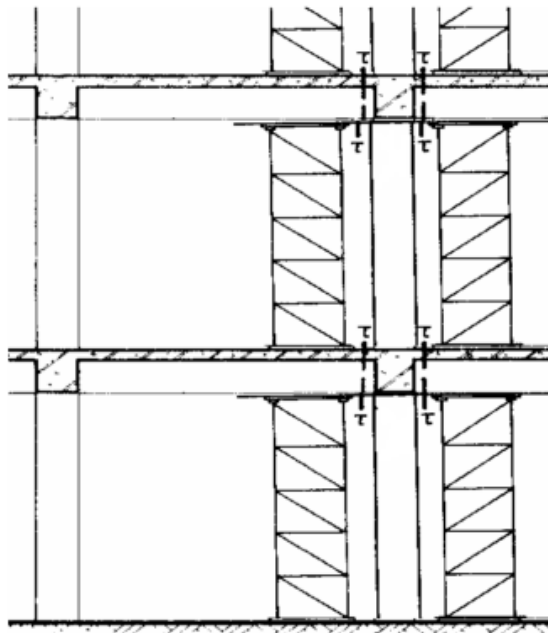
Εικόνα 21 Παραδείγματα οριζόντιας στήριξης.

Με την υποστύλωση θα επιτευχθεί,

- Ανακούφιση των βλαμμένων κατακόρυφων φερόντων στοιχείων από τα φορτία τους, μέσω κατάλληλα τοποθετούμενων πρόσθετων προσωρινών στοιχείων.
- Μείωση του κινδύνου κατάρρευσης του κτιρίου.
- Μερική μεταφορά των φορτίων σε άλλα στοιχεία του δομήματος που δεν έχουν αστοχήσει.



Εικόνα 22 Λήψη πρόσθετων μέτρων ασφαλείας, εξαιτίας των οριζόντιων ωθήσεων στην κατακόρυφη παρειά του υπογείου.



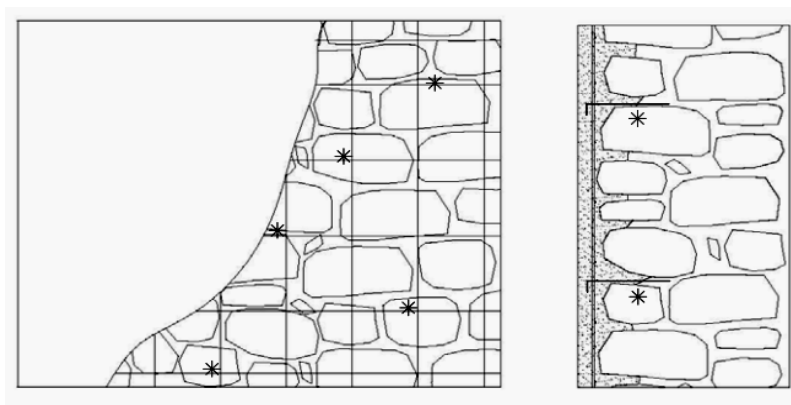
Εικόνα 23 Για υποστύλωση σε πολλούς ορόφους όπως ενδείκνυται στην περίπτωση του κτιρίου μελέτης.

2.2 Επεμβάσεις σε Επίχρισματα

Σε ότι αφορά την αποκατάσταση του κτιρίου, το εξωτερικό περίβλημα θα χρωματιστεί εκ νέου, με το ίδιο χρώμα που υπάρχει σήμερα και θα πραγματοποιηθεί μόνο επισκευή των φθορών με μόνο στόχο την αποφυγή αλλοίωσης των αρχικών αρχιτεκτονικών στοιχείων. Στον πίνακα που ακολουθεί παραθέτονται οι διάφοροι τρόποι επεμβάσεων σχετικά με το επίχρισμα της τοιχοποιίας ανάλογα με την βλάβη που εμφανίζει.

Πίνακας 5 Προβλήματα και τρόποι αποκατάστασης στο ζήτημα των επίχρισμάτων.

Ρηγμάτωση Επίχρισμάτων	Εφαρμόζεται απλή σφράγιση των ρωγμών (τσιμεντοκονία με ψιλό μυστρί). Για τις έντονες ρωγμές μπορεί να εφαρμοστεί αντικατάσταση επίχρισμάτων.
Αποκόλληση και Πτώση Επίχρισμάτων	Εφαρμόζεται αντικατάσταση των επίχρισμάτων, με φροντίδα για την εξασφάλιση καλής πρόσφυσης (π.χ. μέσω τραχύτητας, ασταρώματος, χρήσης ινών). Στην περίπτωση μας όπου το επίχρισμα υπερβαίνει τα 15 χιλιοστά θα πρέπει υποχρεωτικά να ενισχυθεί/οπλιστεί με: Ελαφρά πλέγματα από χάλυβα ή γυαλί. Ίνες από χάλυβα ή πολυπροπυλένιο.



Εικόνα 24 Οπλισμένο επίχρισμα, πυκνή στερέωση με καρφίδες 4/τ.μ. ύψους

2.3 Ενίσχυση Φέρουσας Τοιχοποιίας ⁵

Η παθολογία του Φέροντα Οργανισμού προτάσσει την ενίσχυση του κτιρίου με κάποια από τις έως τώρα γνωστές μεθόδους επισκευής υφιστάμενων κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία. Οι μέθοδοι που επιλέχθηκαν για το συγκεκριμένο κτίριο είναι οι εξής,

- Για διαμπερείς ρωγμές - προτείνεται η μέθοδος των ριζοοπλισμών.
- Για απλή ρηγμάτωση τοίχων - προτείνεται η τεχνική των τσιμεμετενέσεων.
- Για αποσύνδεση εγκάρσιων τοίχων - προτείνεται η εισαγωγή ελκυστήρων.
- Για μερική - αστοχία της φέρουσας τοιχοποιίας - προτείνεται η χρήση frps

2.4 Ριζοοπλισμοί

Η μέθοδος των ριζοοπλισμών στοχεύει στην ενδυνάμωση του σώματος του φέροντα οργανισμού και στην σύνδεση των σαθρών με τα δυνατά τμήματα της τοιχοποιίας. Η απουσία κανονισμών και εξειδικευμένου προσωπικού καθιστά αναγκαία την σχολαστική επίβλεψη του μηχανικού.

Η μέθοδος εφαρμόζεται με την τοποθέτηση χαλύβδινων ράβδων μικρού μήκους στο εσωτερικό της τοιχοποιίας με γωνία κλίσης 45° .

⁵ Μαλτίδης Γ. Ενίσχυση – Επισκευή Φέρουσας Τοιχοποιίας με Χαλύβρινες Ράβδους – 13^ο Φοιτητικό Συνέδριο Επισκευής Κατασκευών – Φεβρουάριος 2007 – Πάτρα.



Εικόνα 25 Διατμητική επιφανειακή ρωγή 45°

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία εφαρμογής της μεθόδου δεν υπόκειται σε κανονισμούς αλλά βάσει εμπειρικών στοιχείων.

Οπές. Ανοίγονται οπές για την τοποθέτηση ράβδων διαμέτρου 20 -40 χιλιοστών. Το μήκος του ποικίλει ανάλογα με το πάχος της τοιχοποιίας και τη φύση των προβλημάτων. Παράμετρος που πρέπει να καλύπτεται είναι η αλληλοκάλυψη των οπλισμών.

Η διάτρηση γίνεται με ηλεκτρονικά περιστροφικά κρουστικά τρυπάνια.

Οπλισμοί. Η διάμετρος των οπλισμών κυμαίνεται μεταξύ 8 – 20 χιλιοστών. Ο αριθμός των ράβδων δεν δύναται να προσδιοριστεί βάσει κάποιου τύπου. (Συνιστάται να τοποθετούνται 3-4 ράβδοι / τ.μ. μήκους τοιχοποιίας.

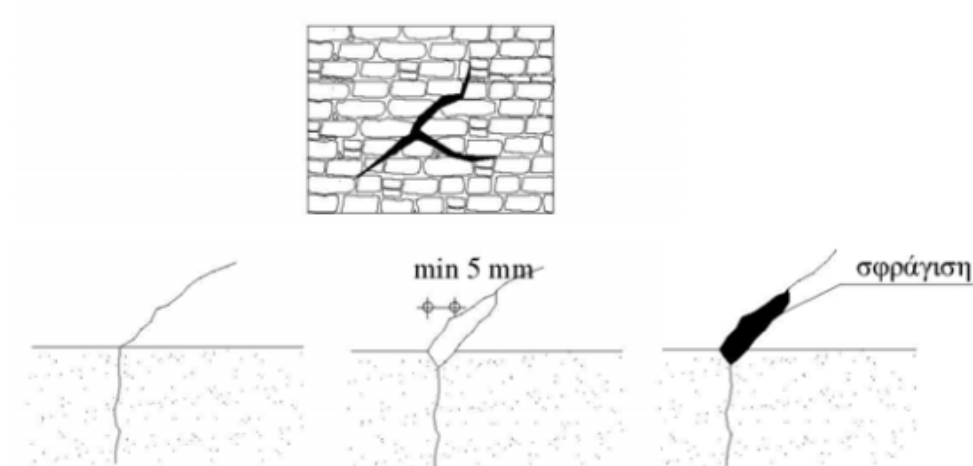
Ο οπλισμός με ραβδόμορφο χάλυβα εξασφαλίζει καλύτερη συνοχή και αγκύρωση.

Σε μνημεία και σε κατασκευές σε υγρό περιβάλλον συνιστάται η χρήση ανοξειδωτού χάλυβα.

Ενέματα. Η πάκτωση του οπλισμού επιτυγχάνεται με ειδικές τσιμεντενέσεις, κονιάματα τσιμέντου, πλαστικών υλών, ρητινικά κονιάματα

2.5 Τσιμεντενέσεις

Στα σημεία της τοιχοποιίας που εμφανίζονται ρωγμές θα πρέπει να σφραγιστούν με ενέσεις σε βάθος επιχρίσματος.



Εικόνα 26 Η τεχνική των τσιμεντενέσεων, η οποία εφαρμόζεται για απλή ρηγμάτωση τοίχων

2.6 Ινοπλισμένα Στοιχεία frps

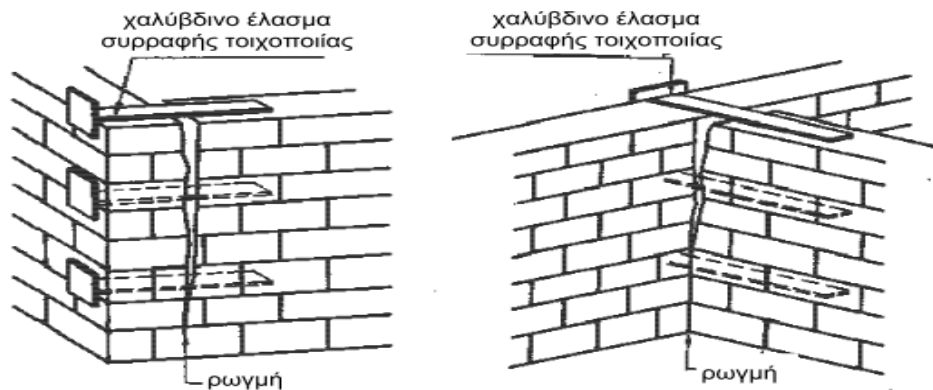
Μία μέθοδος επισκευής και ενίσχυσης τοιχοποιίας χρησιμοποιεί τα σύνθετα υλικά από ινοπλισμένα πολυμερή (ΙΟΠ – Fiber Reinforced Polymer Composites – FRPC), τα οποία αποτελούνται από “υφάσματα” από ινώδη οπλισμένα πολυμερή, εμποτισμένα με εποξικές ρητίνες. Η επικόλληση στρώσεων ινοπλισμένων πολυμερών από ανθρακονήματα σε δομικά στοιχεία κατασκευών με σκοπό την επισκευή και ενίσχυσή τους, επιτυγχάνει την συνεκτικότητα του φέροντα οργανισμού και ομογενοποιεί τις διάφορες επεμβάσεις που κατά καιρούς έχουν γίνει.



Εικόνα 27 Επικόλληση χιαστί συνθετικών ελασμάτων frp

2.7 Ελκυστήρες

Η προσθήκη ελκυστήρων είναι δημοφιλής τρόπος σύνδεσης αποκολλημένων τοίχων. Η χρήση εξωτερικών ελκυστήρων για την περίσφιξη των τοίχων συγκαταλέγεται στα άμεσα μέτρα υποστήριξης κτιρίων που έχουν υποστεί σημαντικές βλάβες διότι πέραν της ευκολίας τοποθέτησης παρουσιάζουν την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης για την εφαρμογή μόνιμων μέτρων που πιθανά θα προκύψουν από μεταγενέστερη εμπειριστατωμένη μελέτη.



Εικόνα 28 Τοποθέτηση χαλύβδινων ελασμάτων στις γωνίες.

Οι ελκυστήρες χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις αποκόλλησης διασταυρούμενων τοίχων ή αποδιοργάνωσης γωνιών τοίχου. Εφαρμόζονται επίσης για την βελτίωση της συμπεριφοράς της κατασκευής συνδέοντας απέναντι τμήματα της, με την εφαρμογή ευνοϊκής χαμηλής πρόθλιψης.

Μεθοδολογία Εργασιών

- Επιλέγονται οι θέσεις προσαρμογής των τενόντων και ελέγχεται η καταλληλότητα επάρκειας αυτών των θέσεων της τοιχοποιίας (έλεγχος τοπικής θλίψης) για παραλαβή των δυνάμεων προέντασης. Σε αντίθετη περίπτωση γίνεται τοπική ενίσχυση.
- Διάνοιξη των οπών (δίοδοι) στην μάζα του τοίχου, σε απέναντι θέσεις και στο ίδιο το ύψος (περίπτωση οριζόντιων τενόντων). Αρχικά δημιουργείται μια τρύπα κατά μήκος της τοιχοποιίας διαμέτρου 60 - 80 mm με τρυπάνι, μέχρι την επόμενη γωνία.
- Μια συνεχής ράβδος προέντασης εισέρχεται στην τρύπα αφού έχει ήδη υποστεί ελαιοβαφή.
- Αγκύρωση των τενόντων (ράβδοι υψηλής αντοχής και μεγάλης διαμέτρου) σε κατάλληλα διαστασιολογημένες πλάκες αγκύρωσης.
- Η ράβδος αγκυρώνεται μόνιμα στο ένα άκρο και εφελκύεται από την άλλη με υδραυλικό γρύλο ή δυναμόκλειδα. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την επιβολή της προέντασης, η οποία πρέπει να είναι ήπια και διαρκώς ελεγχόμενη.
- Μετά την τοποθέτηση των τενόντων οι εσωτερικές οπές πληρούνται με τσιμεντένεμα και οι εξωτερικοί αύλακες με ελαφρούς μανδύες από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Το κενό μεταξύ του τένοντα και του σωλήνα περιβολής του πληρούται με τσιμεντένεμα.
- Η αγκύρωση των τενόντων στις εξωτερικές επιφάνειες των τοίχων είναι
- κατασκευαστικά ευχερής. Οι διατάξεις και οι πλάκες αγκύρωσης τοποθετούνται συνήθως σε εσοχή του τοίχου.
- Μετά την τοποθέτηση των τενόντων η διατομή αποκαθίσταται με τσιμεντοκονία

- Ο αριθμός των τενόντων που θα διαταχθούν σε ένα τοίχο στο ίδιο ύψος, εξαρτάται από το πάχος του τοίχου.

Έτσι για μεγάλου πάχους τοίχους, τοποθετούμε δυο ή και περισσότερους τένοντες, ούτως ώστε η δύναμη να κατανέμεται σχεδόν ομοιόμορφα σ' όλο το πλάτος του τοίχου. Εμπειρία από πραγματικούς σεισμούς αλλά και από πειραματικές διατάξεις (Tomazevic), έχει αποδείξει ότι για συνήθη κτίρια από λιθοδομή με 2 – 3 ορόφους είναι αποτελεσματική η χρήση τενόντων από χάλυβα S360, διαμέτρου 16 mm τοποθετημένων και στις δυο πλευρές του τοίχου και ακυρωμένων με μεταλλικές πλάκες πάχους 10 – 15 mm.

2.8 Πατώματα⁶

Τα πατώματα θα είναι χαλύβδινα επί σιδηροδοκών με πλινθοπλήρωση. Αποτελούνται από φέρουσες σιδηροδοκούς (Διπλά T) ανά 0,60μ.

- Θα εφαρμοστεί η μέθοδος ελαφρύ τύπου. Στο κενό μεταξύ των σιδηροδοκών τοποθετούνται επίπεδοι διάτρητοι πλίνθοι που γεφυρώνουν το κενό με απλή παράθεση.
- Η μέθοδος εξασφαλίζει μικρή δυσκαμψία.
- Οι σιδηροδοκοί διήκουν κατά την μικρότερη πλευρά και κατά συνέπεια μεταφέρουν τα κατακόρυφα φορτία μόνο στο ζεύγος των επιμηκών υποκείμενων τοιχοποιιών.
- Το βάρος τους κυμαίνεται από μικρό ως μεσαίο. Σημαντικό μέρος του βάρους αποτελεί η επιπεδωτική στρώση μέχρι το άνω πέλμα των σιδηροδοκών.
- Εμφανίζουν έντονη ανισοτροπία δυσκαμψίας εντός του επιπέδου τους λόγω μικρολισθήσεων μεταξύ επιπέδων πλίνθων και σιδηροδοκών.

⁶ Ιγνατάκης – Κατασκευές από Φέρουσα Τοιχοποιία – Μηχανική της Τοιχοποιίας – Σύνοψη της Φέρουσας Τοιχοποιίας.

- Το πάτωμα εμφανίζει σημαντική διαφοροποίηση της διαφραγματικής λειτουργίας κατά κατεύθυνση εξαιτίας της έδρασης στη μικρή πλευρά.
- Δεν ασκούν οριζόντιες ωθήσεις (υπό τα κατακόρυφα φορτία) επί των φερουσών τοιχοποιιών.
- Ελκυστήρες θα τοποθετηθούν στα άκρα ώστε να συνδέσουν τις δοκούς μεταξύ τους

2.9 Κουφώματα

Οι αυθεντικές παλαιές πόρτες και τα παράθυρα του κτίσματος αποτελούν ένα σημαντικό στοιχείο αρχιτεκτονικής που πρέπει να διατηρηθεί, αφού επισκευαστούν και συντηρηθούν προσεκτικά.

Τα σάπια μέρη και τα ξένα στοιχεία από πρόχειρες επισκευές (μεταλλικά και ξύλινα μπαλώματα κ.λ.π.), αφαιρούνται τα κενά συμπληρώνονται με νέα ένθετα ξύλα.

Τα παλαιά σιδερένια εξαρτήματα πρέπει να καθαριστούν από τη σκουριά και να περαστούν με αντιοξειδωτικό προϊόν. Η χρωματική έρευνα είναι σημαντική για τη χρήση των σωστών χρωματισμών.



Για την αφαίρεση των παλαιών χρωμάτων χρησιμοποιείται ειδικό χημικό προϊόν που απλώνεται με πινέλο στην επιφάνεια και αφήνεται να δράσει για περίπου 5΄λεπτα. Κατόπιν το παλαιό χρώμα αφαιρείται από την επιφάνεια με ειδικό ξύστρο. Όπου το παλαιό χρώμα δεν αφαιρείται εύκολα τοποθετούνται κομπρέσες από ασετόν. Η σκουριά στις σιδεριές αφαιρείται με σκληρή βούρτσα και γυαλόχαρτο και τέλος απλώνεται ειδικό προϊόν για μεταλλικές επιφάνειες.

Στις εσωτερικές παρειές των ανοιγμάτων προτείνεται να τοποθετηθούν περιμετρικά, πλαίσια κουφωμάτων από ισχυρές ξύλινες διατομές, η ακαμψία των οποίων θα ενισχύεται στις γωνίες. Τα κασώματα αυτά καρφώνονται ή βιδώνονται στις υπερκείμενες ξυλοδεσιές οι οποίες αποτελούν τα υπέρθυρα (πρέκια) των ανοιγμάτων.

Όλα τα κουφώματα του κτιρίου θα σκιάζονται από ρολά. Ο επιτυγχανόμενος σκιασμός κατά τη διάρκεια του θέρους θα είναι 100%. Τον χειμώνα, με τα σκίαστρα ανοικτά, όλα τα παράθυρα του κτιρίου θα δέχονται άμεσο ηλιακό φως.



Εικόνα 29 Όσες πόρτες υφίστανται ακόμα στην κατασκευή θα πρέπει να συντηρηθούν και να επανατοποθετηθούν, δεδομένου ότι αποτελούν αυθεντικό δείγμα αρχιτεκτονικής της εποχής κατασκευής του κτιρίου.

2.10 Υαλοπίνακες

Κατά τον σχεδιασμό, επιδιώκεται το ανώτατο κέρδος θερμικής ακτινοβολίας, με τις ελάχιστες δυνατές απώλειες. Συνιστάται συχνά, η λύση διπλών υαλοπινάκων παρόλο που ο δεύτερος υαλοπίνακας, περιορίζει σε μικρό βαθμό την εισρέουσα ακτινοβολία, όμως το μονωτικό του αποτέλεσμα, είναι σημαντικό.

Για τη μεγαλύτερη έκταση της Μεσογείου, το ενεργειακό ισοζύγιο των διπλών υαλοπινάκων, ταυτίζεται με του απλού υαλοστασίου νυχτερινής μόνωσης. Επίσης, η καθημερινή λειτουργία της κινητής μόνωσης μπορεί να παραμεληθεί, γι' αυτό συνιστάται απόφαση μακροπρόθεσμης προοπτικής. Οι διαφανείς υαλοπίνακες μπορούν να αντικατασταθούν από ημιδιαφανείς, αναλόγως με τις απαιτήσεις του χρήστη, οι οποίοι διαθέτουν ισοδύναμη ικανότητα μετάδοσης της ηλιακής ακτινοβολίας. Επιπρόσθετα οι ημιδιαφανείς υαλοπίνακες διαχέουν το ηλιακό φως, σε όλο τον εσωτερικό χώρο, με βελτιωμένο το αποτέλεσμα της αποθήκευσης ενέργειας, από το σύνολο της αποθηκευτικής επιφάνειας, καθώς επιτρέπει ομοιόμορφη απορρόφηση

Σήμερα, παράγονται υαλοπίνακες προηγμένης τεχνολογίας, με ειδικές στρώσεις που τροποποιούν τις ιδιότητες του γυαλιού, μετά από έρευνες, που στοχεύουν στη βελτίωση μόνωσης. Μεταξύ των νέων υλικών υαλοπινάκων, είναι και το «low-e», γυαλί χαμηλής εκπομπής, καλής κατασκευής με αντανάκλαση έως 85%, της προσπίπτουσας φωτεινής ενέργειας μεγάλου μήκους κύματος, με θερμική συμπεριφορά περίπου ίδια με των διπλών υαλοπινάκων.

2.11 Μόνωση Τοίχων Ανοιγμάτων και Δωμάτων

Η στέγη θα αντικατασταθεί εξ ολοκλήρου από νέα με υψηλή θερμομόνωση.

Στην πρόσοψη και στην βορινή όψη θα αποξηλωθεί το υφιστάμενο εξωτερικό επίχρισμα, και θα τοποθετηθεί εξωτερικά μονωτικό υλικό πάχους 10 εκατοστών περίπου, και εν συνεχεία θα αποκατασταθεί το επίχρισμα ως είχε προ της αποξηλώσεως.

2.12 Αντιμετώπιση της Υγρασίας

Στο προηγούμενο κεφάλαιο σημειώθηκε το πρόβλημα της υγρασίας και παρουσιάστηκαν τα κύρια αίτια της. Είναι φανερό ότι η υγρασία θα σταματήσει όταν αρθούν οι αιτίες της και τούτο είναι εφικτό στην περίπτωση του κτιρίου που μελετάμε. Διακρίνονται πέντε γενικές μέθοδοι που μπορούν να εφαρμοστούν και προτείνεται μια εξ αυτών για την εφαρμογή της στο κτίριο. Στο σύνολο τους αυτές είναι.

Παρέμβαση στο επίπεδο της υποδομής του κτιρίου (θεμελίωση). Αποφεύγονται λόγω του μεγάλου κόστους και της δυσκολίας εφαρμογής τους. **Εφαρμογή :** Δημιουργία μιας πλήρους ζώνης μικρού ύψους απολύτως αδιαπέραστης από το νερό στα θεμέλια του κτιρίου, με διαδοχικές τομές σε όλο το πάχος του κτηρίου. Εφαρμόζεται σε απελπιστικές περιπτώσεις μόνιμης υγρασίας.

Φυσικός Εξαερισμός της τοιχοποιίας. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο τοποθετούνται πήλινοι πορώδεις κύλινδροι, ανοικτοί προς τα έξω οι οποίοι απορροφούν την υγρασία από την τοιχοποιία. Η διάμετρος των κυλίνδρων είναι 3-5 εκατοστά, τοποθετούνται λοξά με το στόμιο προς τα επάνω σε απόσταση 80-100 εκατοστά ο ένας από τον άλλον. Η μέθοδος έχει άριστα αποτελέσματα αλλά οι κύλινδροι καταστρέφονται γρήγορα διότι φράζουν τα στόμια τους από τα άλατα.

3. Πρόταση Ανάπλασης

Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο στοχεύει στην σύνταξη μελέτης αποκατάστασης του κτιρίου, μέσα στην οποία αναλύονται οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν για την επισκευή και αναδιαμόρφωση του κτιρίου. Η μελέτη δεν περιλαμβάνει οικονομικά στοιχεία και εστιάζει στη μεθοδολογία των εργασιών, στα υλικά κατασκευής και τα νέα χαρακτηριστικά που θα παρουσιάζει το κτίσμα κατόπιν των αλλαγών. Η μελέτη προβλέπει την αξιοποίηση όλων των χώρων της κατασκευής. Συγκεκριμένα, ο υπόγειος χώρος θα λειτουργήσει ως χώρος αποθήκευσης για τις ανάγκες του ζαχαροπλαστείου που θα λειτουργήσει στο ισόγειο. Στον Α όροφο θα δημιουργηθούν δύο χώροι, ένας κύριος και ένας δευτερεύων. Στον Β όροφο θα διαμορφωθεί διαμέρισμα 55,00 τ.μ.

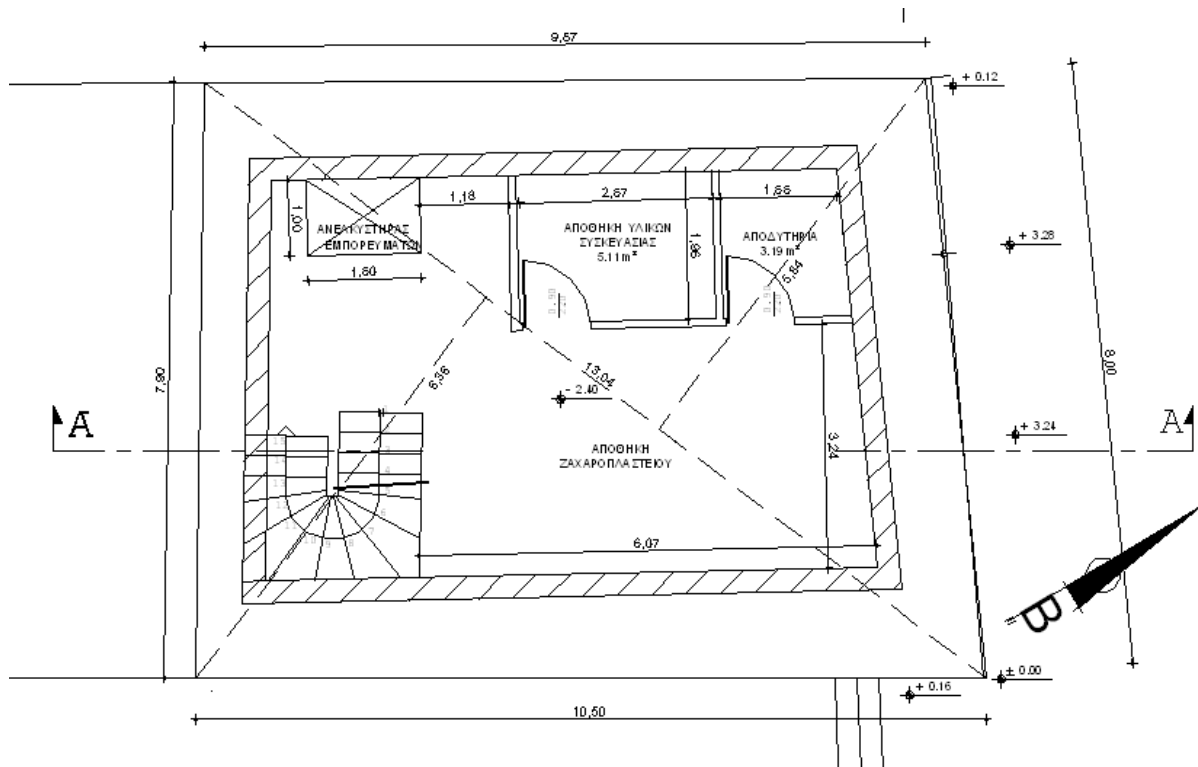
3.1 Πρόταση Ανάπλασης

Η πρόταση βασίζεται στην απόλυτη προσαρμογή των χώρων της νέας χρήσης στην υφιστάμενη διαρρύθμιση του κτιρίου. Έχει ληφθεί μέριμνα ώστε όλοι οι χώροι να είναι προσπελάσιμοι από Α.Μ.Ε.Α.

Θα πρέπει να τονιστεί, ότι λόγω του ειδικού χαρακτήρα του κτιρίου (διατηρητέο) έγινε προσπάθεια να μην αλλοιωθεί ο τελευταίος από τις προτεινόμενες επεμβάσεις βιοκλιματικού χαρακτήρα. Έτσι όλα τα πρόσθετα συστήματα είναι είτε ενσωματωμένα στο κέλυφος του κτιρίου, είτε εσωτερικά, είτε σε αφανείς πλευρές των δωματίων.

3.2 Υπόγειο

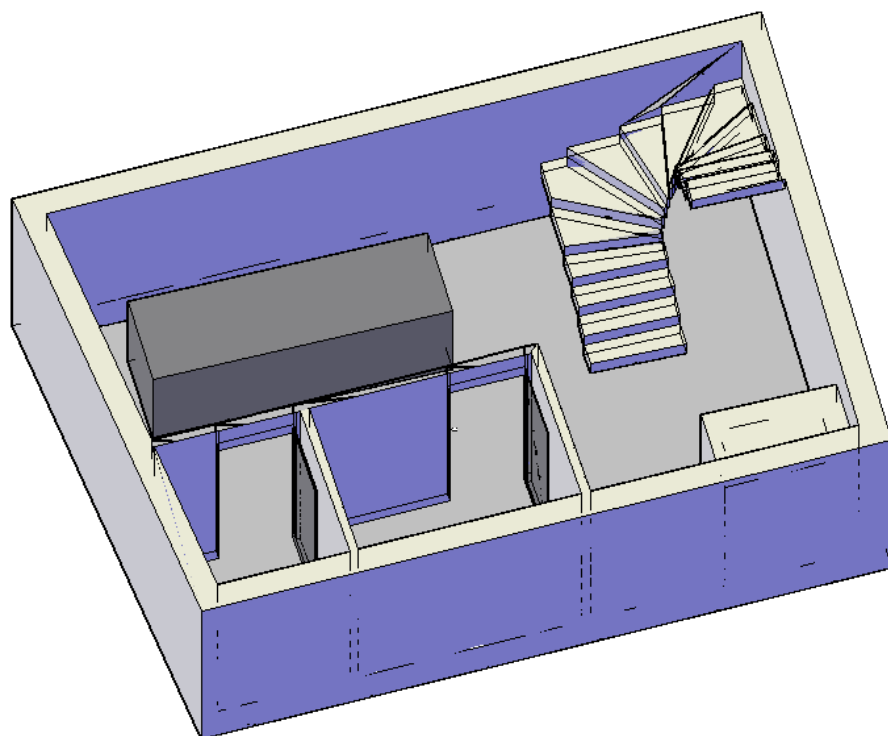
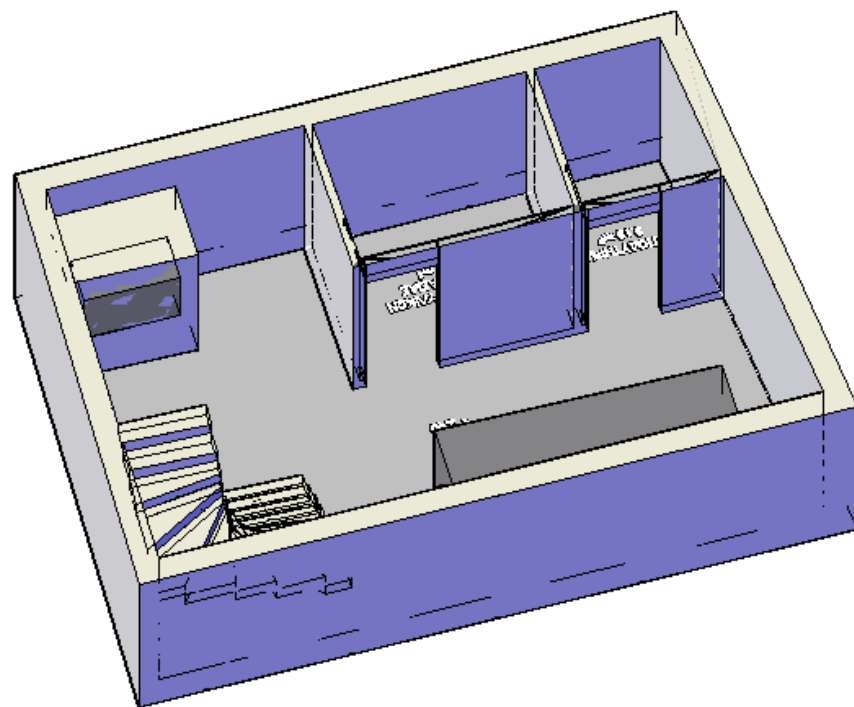
Ο χώρος του υπογείου έχει συνολικό εμβαδό 79,54 τ.μ. Στο υπόγειο έχουν τοποθετηθεί δευτερεύοντες χώροι για την αποθήκευση των πρώτων υλών του εποχιακού εξοπλισμού (ψυγεία παγωτών, χριστουγεννιάτικοι στολισμοί κ.α.). Επίσης στο υπόγειο τοποθετήθηκαν τα αποδυτήρια του προσωπικού. Δεδομένου ότι οι ανάγκες σε προσωπικό είναι μικρές για το κατάστημα που θα δημιουργηθεί, ο χώρος των αποδυτηρίων δεν προβλέπει ιδιαίτερες ανέσεις.



Εικόνα 30 Κάτοψη του υπογείου χώρου.

(Σχέδιο σε Κλίμακα 1:50 στο Παράρτημα Σελ 73)

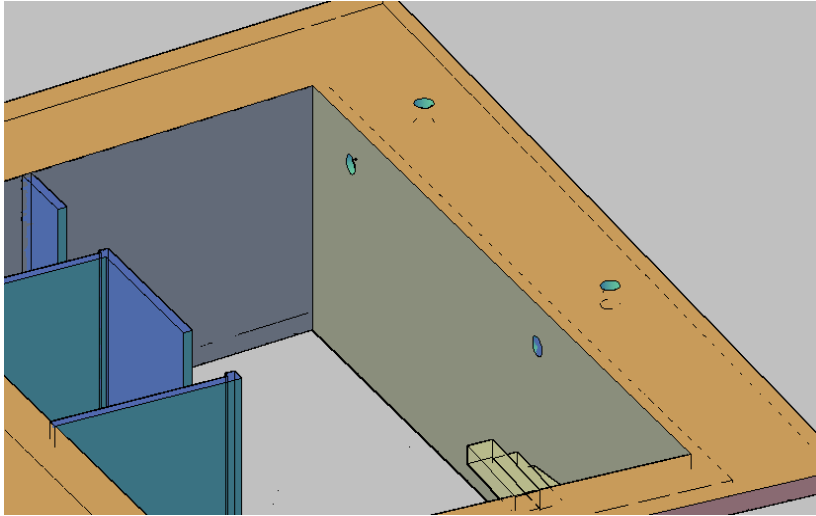
Για την ασφαλή μεταφορά των πρώτων υλών προβλέπεται η εγκατάσταση ανελκυστήρα εμπορευμάτων διαστάσεων 1.00μ. * 1.80μ.



Εικόνα 31 Προοπτικά σχέδια του υπόγειου χώρου

3.3 Ενεργειακοί Φωτοσωλήνες

Για τον φωτισμό του υπογείου προτείνεται η εγκατάσταση φωτοσωλήνων. Η τεχνολογία τους βασίζεται στην αρχή της διάθλασης του φωτός όταν αυτό προσπίπτει σε ανακλαστικά υλικά. Σε σχέση με τα κλασσικά συστήματα φωτισμού οι φωτοσωλήνες υπερτερούν γιατί δεν καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια για την παραγωγή φωτός. Αυτό γίνεται επειδή η λειτουργία τους είναι να μεταφέρουν το φυσικό φως που είναι διάχυτο



στο περιβάλλον σε χώρους όπου δεν είναι δυνατή η δημιουργία ανοιγμάτων (συνήθως υπόγεια). Πέραν από το κόστος αγοράς τους και την συντήρηση καθαρισμού τους δεν επιβαρύνουν το κτίριο με πάγια έξοδα.

Μηδενική μεταφορά θερμότητας από έξω προς τα μέσα Το σύστημα του φυσικού φωτισμού με φωτοσωλήνες εκμεταλλεύεται το φως που προέρχεται μόνο από το ορατό μέρος του φάσματος. Αυτό σημαίνει, ότι παράλληλα με το φως δεν μεταφέρονται στο εσωτερικό η υπεριώδης και η υπέρυθη ακτινοβολία και κυρίως η θερμότητα.



Υψηλή απόδοση ανεξάρτητα από την ηλιοφάνεια Το κάτοπτρο του συστήματος δεν αντανακλά μόνο τις ακτίνες που προέρχονται κατευθείαν από τον ήλιο, αλλά καταφέρνει να παγιδεύσει το σύνολο σχεδόν των ακτίνων, ακόμη και εκείνων που προέρχονται από αντανάκλαση.

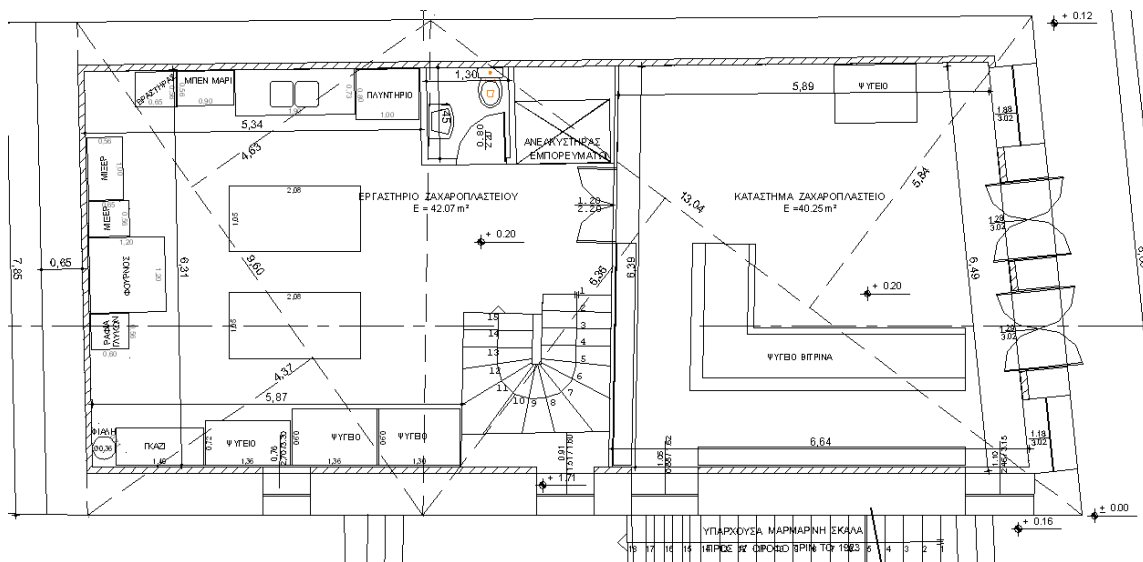
Οικονομία ηλεκτρικής ενέργειας Με τη χρήση συστήματος φωτοσωλήνων αποφεύγεται η χρήση τεχνητού φωτισμού, οπότε μειώνεται το κόστος κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας.

3.4 Ισόγειο

Βασική χρήση του ισόγειου θα είναι η στέγαση - λειτουργία ενός εργαστηρίου - ζαχαροπλαστείου με τις δευτερεύουσες χρήσεις να στεγάζονται στο υπόγειο (αποθήκη - αποδυτήριο).

Το ισόγειο τοποθετείται 0,20μ. πάνω από το διαμορφωμένο έδαφος. Έχει συνολικό εμβαδόν 82.32μ. και αποτελείται από δύο χώρους. Το πρώτο τμήμα με πρόσοψη στην οδό Βασιλέως Γεωργίου θα λειτουργήσει ως κατάστημα (ζαχαροπλαστείο) 40.25τ.μ. Η επιλογή πηγάζει για ευνόητους λόγους από την γειτνίαση του οικοπέδου με το κεντρικό δρόμο.

Το δεύτερο τμήμα του κτιρίου θα χρησιμοποιηθεί ως εργαστήριο ζαχαροπλαστικής. Το εργαστήριο θα έχει συνολικό εμβαδό 42.07τ.μ. Στο δεύτερο τμήμα του ζαχαροπλαστείου θα τοποθετηθεί κλίμακα που θα αποτελέσει την κατακόρυφη σύνδεση του ισόγειου με τον υπόγειο χώρο.

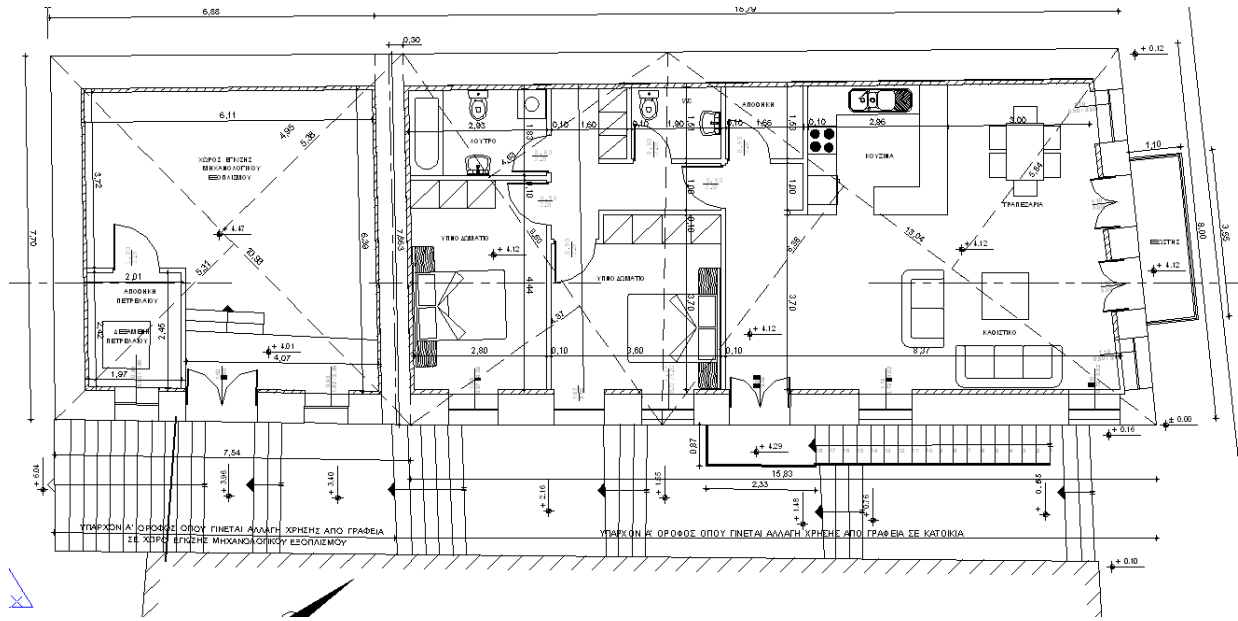


Εικόνα 32Κάτοψη του ισόγειου.

(Σχέδιο σε Κλίμακα 1:50 στο Παράρτημα Σελ 74)

3.5 Πρώτος όροφος

Μεσοτοιχία χωρίζει τον πρώτο όροφο σε δύο χώρους. Ο πρώτος χώρος είναι συνολικού εμβαδού 134,32m² και θα δημιουργηθεί ένα δυάρι διαμέρισμα. Στο δεύτερο χώρο που θα δημιουργηθεί θα εγκατασταθεί το λεβητοστάσιο και ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός.



Εικόνα 33 Κάτοψη του Α ορόφου

(Σχέδιο σε Κλίμακα 1:50 στο Παράρτημα Σελ 75)

Σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας το χρώμα εσωτερικά της τοιχοποιίας επηρεάζει την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που θα χρειαστεί για τον φωτισμό του. Με σκουρόχρωμες επιφάνειες απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας. Για αυτό τον λόγο οι τοίχοι και τα ταβάνια θα βαφτούν με ανοιχτά χρώματα ώστε να επιτυγχάνεται αντανάκλαση του φυσικού φωτός με αποτέλεσμα την μικρότερη απαίτηση τεχνητού φωτισμού.

3.6 Ενδοδαπέδια Θέρμανση

Η μελέτη προβλέπει την τοποθέτηση ενδοδαπέδιας θέρμανσης στον πρώτο και τον δεύτερο όροφο. Μέσω αυτής της μεθόδου η θερμότητα θα διανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια του δαπέδου και κατά συνέπεια στο χώρο. Έτσι οι θερμοκρασιακές συνθήκες θα πλησιάζουν το τέλειο αφού δεν δημιουργούνται κυκλικά ρεύματα αέρος. Επιπλέον η απουσία θερμαντικών συστημάτων και λεβητοστάσιου θα απελευθερώσει αρκετά εκμεταλλεύσιμα τετραγωνικά στο κτήριο και προσφέρει περισσότερες δυνατότητες για τη διακόσμηση των χώρων.



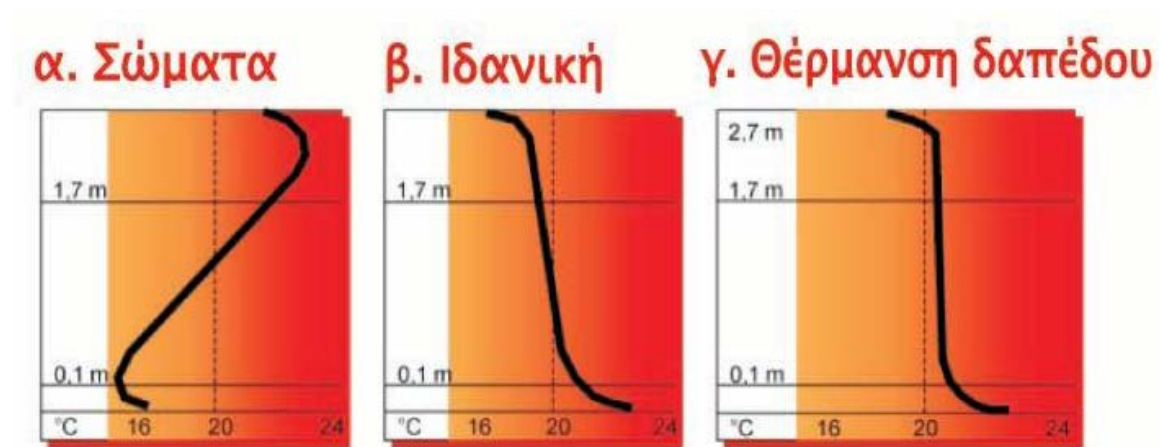
Εικόνα 34 Σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης

Η εγκατάσταση του συστήματος γίνεται χωρίς περίπλοκα συστήματα λεβήτων και σωληνώσεων. Συγκρινόμενη με συστήματα θέρμανσης παρόμοιας φιλοσοφίας αποδεικνύεται ιδιαίτερα ελκυστική λύση ως επένδυση. Το σύστημα δεν χρειάζεται συντήρηση.

Η ενδοδαπέδια θέρμανση είναι κατά 35% οικονομικότερη στη λειτουργία από μια συμβατική θέρμανση. Κάτι τέτοιο εξηγείται από το ότι η θερμοκρασία του νερού προσαγωγής στους σωλήνες φτάνει τους 45°C, ενώ στο καλοριφέρ τους 80°C. Είναι γνωστό ότι όσο χαμηλότερη θερμοκρασία έχει το νερό τροφοδοσίας ενός συστήματος

θέρμανσης, τόσο πιο αποδοτικά δουλεύουν οι λέβητες, οι αντλίες θερμότητας και οι ηλιακοί συλλέκτες.

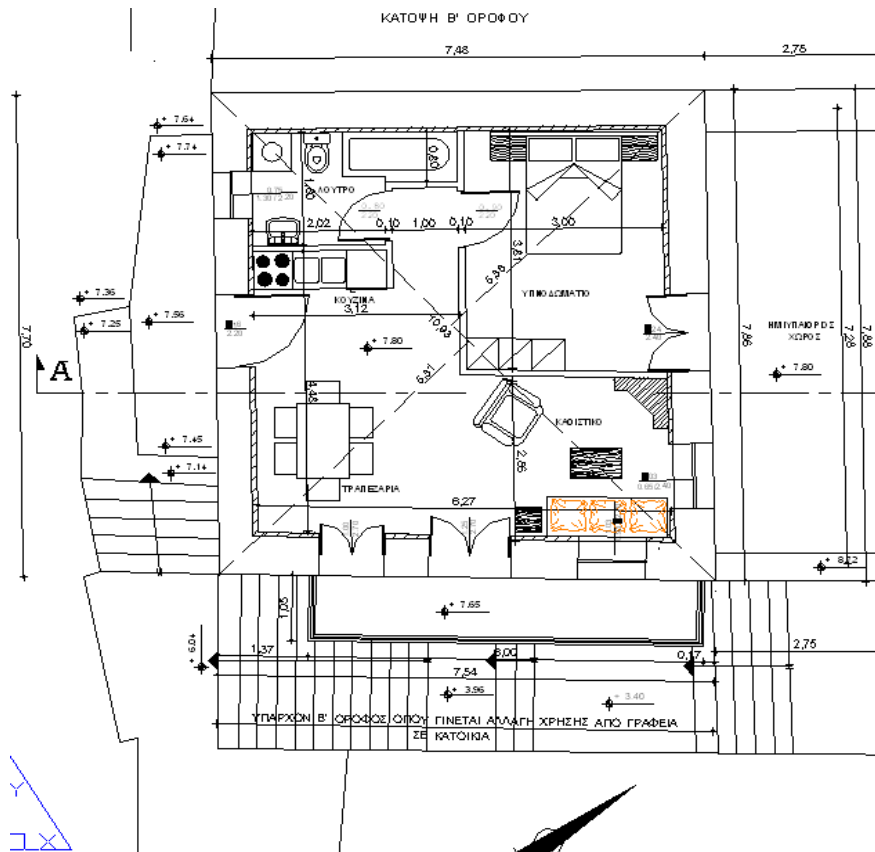
Αν δε, αναλογιστεί κανείς, ότι για κάθε 1°C μείωσης της θερμοκρασίας προσαγωγής, έχουμε οικονομία καυσίμου 3%, τότε γίνεται αντιληπτό το όφελος να διατηρούμε τη θερμοκρασία νερού λειτουργίας όσο το δυνατόν χαμηλότερα. Επίσης, παρατηρούνται λιγότερες απώλειες στις σωληνώσεις και στους χώρους της οροφής, των τοίχων και του αερισμού, καθώς δε χρειάζεται να θερμανθεί ο αέρας.



Το δάπεδο λειτουργεί ως θερμαντικό σώμα. Οι σωλήνες κατανέμουν τη θερμότητα εκεί που χρειάζεται και αποδίδουν με ελάχιστη αδράνεια και με χαμηλότερη θερμοκρασία του νερού προσαγωγής. Εξάλλου, εξαιτίας της ειδικής σύστασης του θερμομεπτόν (που είναι απαλλαγμένο από φυσαλίδες αέρα), όλη η θερμότητα ακτινοβολείται στον εσωτερικό χώρο. Ακόμα, η πυκνή διάστρωση των σωλήνων κοντά στους εξωτερικούς τοίχους αναχαιτίζει το ψύχος, ενώ η αραιότερη διάστρωσή τους στο εσωτερικό των δωματίων επιτρέπει την χαμηλότερη μετάδοση θερμικών φορτίων. Χάρη στις μικρές θερμοκρασίες δαπέδου, περίπου 26°C - 28°C, δεν παρατηρούνται καθόλου μετακινήσεις αερίων μαζών με ό,τι αυτό συνεπάγεται (αιωρούμενη σκόνη, βακτηρίδια, μικρόβια κ.α.).

3.8 Σκίαση των χώρων

Προστατεύουμε τα κτίρια κυρίως από τον καλοκαιρινό ήλιο μέσω φυσικής και τεχνητής σκίασης αλλά και μέσω του κατάλληλου σχεδιασμού και της κατασκευής του κελύφους. Η εξέλιξη της τεχνολογίας και της επιστήμης μας δίνει καθημερινά νέες εφαρμογές για την σκίαση, όπως για παράδειγμα η διαφανής σκίαση που αναμένεται ότι θα έχει αποτελεσματικότητα στην βιοκλιματική αρχιτεκτονική. Η σκίαση είναι απαραίτητη το καλοκαίρι και δεν θα πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά στα δέντρα και τη βλάστηση. Θα πρέπει να προβλέπεται εγκατάσταση εξώφυλλων, αλλά ακόμη και τότε, ένα ποσοστό 10 έως 20% θα εισχωρεί στο κτίριο. Οι τρόποι σκίασης διαχωρίζονται σε δυο βασικές κατηγορίες, τα κινητά και τα σταθερά σκίαστρα. Τα σταθερά συστήματα σκίασης είναι δομικά στοιχεία όπως μπαλκόνια και γεισώματα ή μη δομικές κατασκευές όπως τέντες, σταθερές περσίδες και διάφορα παραπετάσματα. Τα σταθερά συστήματα σκίασης χρησιμοποιούνται κυρίως σε εξωτερικές όψεις και κάθε προσανατολισμός σκιάζεται διαφορετικά. Έτσι σε Νότιες όψεις προτιμώνται τα οριζόντια σκίαστρα ενώ κατακόρυφα ή διαγώνια περύγια προτιμώνται σε Ανατολικές και Δυτικές όψεις. Τα σταθερά συστήματα σκίασης θα πρέπει να είναι σε τέτοια θέση που να επιτρέπουν στις ηλιακές ακτίνες να περνούν στο χώρο διαβίωσης το χειμώνα που η τροχιά του ήλιου είναι χαμηλή και να τις εμποδίζουν το καλοκαίρι που η τροχιά του ήλιου είναι ψηλότερη. Τα κινητά συστήματα σκίασης χρησιμοποιούνται τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά με χειροκίνητο ή αυτόματο έλεγχο ανάλογα με τις στάθμες ακτινοβολίας, φυσικού φωτισμού και των θερμικών απαιτήσεων. Μερικά από αυτά είναι οι τέντες, και οι εξωτερικές περσίδες που προσφέρουν ταυτόχρονο αερισμό και σκίαση. Λιγότερο αποτελεσματικά είναι τα εσωτερικά στόρια, και οι κουρτίνες καθώς παρέχουν μόνο σκίαση και αφού η ηλιακή ακτινοβολία έχει διέλθει από τα τζάμια. Εκτός από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία κατά το σχεδιασμό των διατάξεων σκιασμού των ανοιγμάτων.



Εικόνα 36 Κάτοψη του διαμερίσματος του δευτέρου ορόφου

3.9 Ανεμιστήρες Οροφής

Οι ανεμιστήρες οροφής είναι μια σαφώς φιλικότερη προς το περιβάλλον και οικονομικότερη -έναντι του κλιματιστικού- λύση δροσισμού, που κερδίζει έδαφος τα τελευταία χρόνια. Σύμφωνα με την Greenpeace, στην Ελλάδα, τα εγκατεστημένα κλιματιστικά υπολογίζονται στα 3 εκατομμύρια, ενώ κάθε χρόνο εγκαθίστανται 350.000 καινούργια. Οι ενεργειακές απαιτήσεις των τελευταίων είναι τόσο υψηλές, που για την κάλυψή τους απαιτείται η κατασκευή ενός νέου σταθμού ηλεκτροπαραγωγής με ισχύ περίπου 400 MW και κόστος 200 - 300 εκατομμύρια ευρώ! Πιο απλά, για κάθε ευρώ που ξοδεύουμε για την αγορά κλιματιστικών, χρειάζονται δύο επιπλέον ευρώ για την κατασκευή νέων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής που θα εξυπηρετούν αυτά τα κλιματιστικά και μόνο. Αντίθετα, οι ανεμιστήρες οροφής δε ενοχλούν κανέναν.

Αποδίδουν ικανοποιητικά, ακόμα και σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, δροσίζοντας ένα μέσο δωμάτιο έως και 3 βαθμούς Κελσίου. Λόγω της κατασκευής, αλλά και του τρόπου λειτουργίας τους, συμβάλλουν σημαντικά στον σωστό αερισμό του χώρου, βελτιώνοντας αισθητά τις συνθήκες του δωματίου. Συγκεντρωτικά στο κτίριο θα τοποθετηθούν 7 ανεμιστήρες κόστους 80 ευρώ έκαστως. (2 στο ζαχαροπλαστείο, 2 στο διαμερίσμα του β οροφου, 3 στο διαμερίσμα του α οροφου)

3.10 Φυσικός Αερισμός

Το καλοκαίρι, όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες είναι πολύ υψηλές, το κτήριο απορροφά θερμότητα, πολύ περισσότερη από εκείνη του χειμώνα, όταν μάλιστα είναι άμεσα εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία, με κίνδυνο να δημιουργηθούν συνθήκες υπερθέρμανσης στο εσωτερικό του, που να ξεπερνούν τα όρια άνεσης. Γι' αυτό θα πρέπει να προβλεφθούν μέτρα προστασίας ώστε να καθορίζουν την αποτελεσματική λειτουργία του κτηρίου ως «συλλέκτη δροσισμού και ψύξης» για το καλοκαίρι.

1. σκιασμός του κτηρίου και ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων του, ώστε να αποκλειστεί η ανεπιθύμητη ηλιακή ακτινοβολία, είτε με τη χρήση προστατευτικών μέσων είτε με τη διάταξη της τοποθεσίας, σε σχέση με τη γύρω βλάστηση για τον άμεσο ηλιασμό.
2. θερμική αδράνεια της κατασκευής, με χρήση υλικών μεγάλης θερμοχωρητικότητας.
3. αερισμός - εξασφάλιση επαρκούς φυσικού αερισμού, ιδιαίτερα την νύχτα με τις χαμηλές θερμοκρασίες που επικρατούν μπορεί ν' απομακρυνθεί η περίσσεια θερμότητα του εσωτερικού χώρου.
4. χρώμα και υφή των εξωτερικών επιφανειών, ώστε να καθορίζουν την ηλιακή ακτινοβολία. (αυτά στα διατηρητέα καθορίζονται από το ΦΕΚ χαρακτηρισμού τους)
5. φυσική ψύξη με εξάτμιση, κυρίως για ξηρές – ζεστές περιοχές, όπου η σχετική υγρασία είναι χαμηλή.

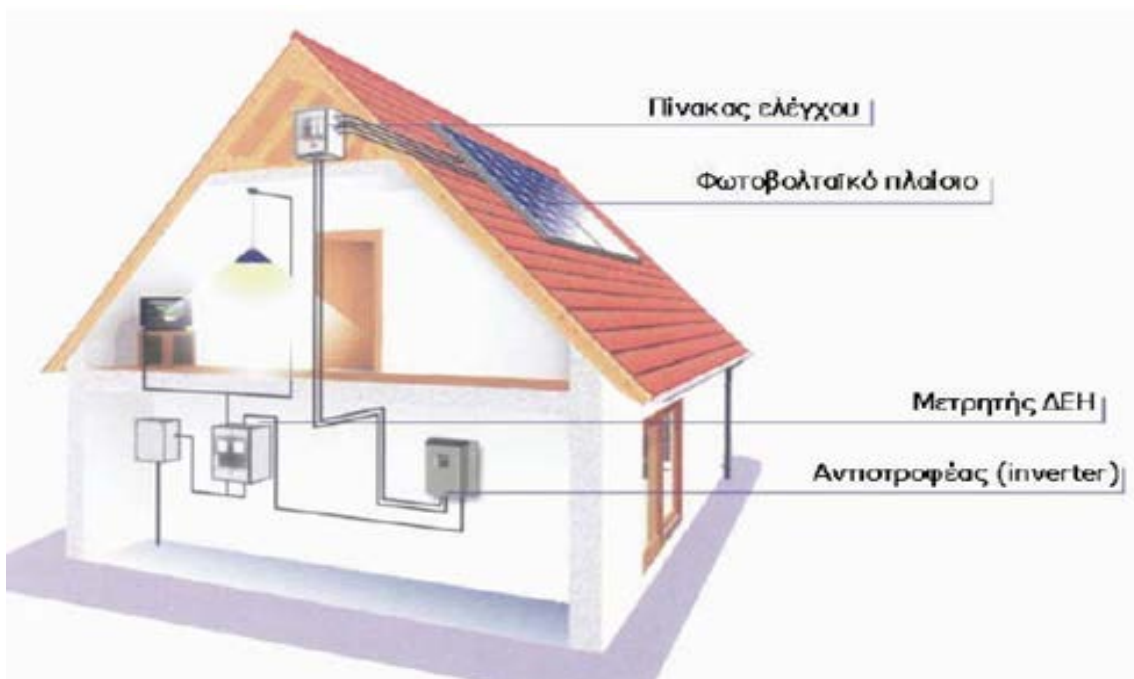
Ο φυσικός αερισμός έχει άμεση επίδραση στην υγεία, στη θερμική άνεση και την ευεξία των ανθρώπων. Σε γενικές γραμμές, ο φυσικός αερισμός μπορεί να μειώσει κατά 35% το φορτίο ψύξης, για τις θερμές και υγρές ζώνες, έως 90% για τις ξηρότερες ηπειρωτικές ζώνες. Τα μειονεκτήματα του αερισμού είναι η σκόνη και ο θόρυβος. Με ανοιχτά παράθυρα σε ποσοστό 10% της επιφάνειας του δαπέδου, ο αέρας μπορεί να ανανεώνεται περίπου 30 φορές την ώρα.

Η ανακύκλωση του αέρα μπορεί να εξασφαλίζει την απομάκρυνση ικανών ποσοτήτων θερμότητας, ώστε το κτήριο να καθίσταται ευχάριστο, δεδομένου ότι οι ταχύτητες του αέρα θα είναι περίπου ίσες με 0,25 m / sec (μικρότερες από την αίσθηση άνεσης). Οι ταχύτητες αυτές (φυσικού αερισμού) είναι ικανές για την ψύξη του κτηρίου, όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από τη μέση θερμοκρασία του κτηρίου.

Οι 30 ανανεώσεις του αέρα ανά ώρα, αφορούν κατοικίες χαμηλής αδράνειας (σύγχρονες πολυκατοικίες από τούβλα ή σκυρόδεμα με εσωτερική μόνωση) και η ροή του αέρα, πρέπει να κατεβάζει την εσωτερική θερμοκρασία έως 1 °C περίπου, από την εξωτερική. Γενικά στα μεγάλα κτήρια, η διαχείριση έχει πολύ μεγάλη σημασία και τα αποτελέσματα είναι δυσκολότερο ν' αξιολογηθούν, σε σχέση με τις μονοκατοικίες, όπου ισχύει, ότι η θερμική αδράνεια ενεργεί έως το απόγευμα και ξεκινά, η έλλειψη άνεσης έως τα μεσάνυχτα, με την πτώση της θερμοκρασίας.

Κατά τις ώρες δραστηριότητας του ήλιου, μπορούν να χρησιμοποιούνται εξαεριστήρες για την επιτάχυνση του αέρα, της τάξεως 1 m / sec, με εσωτερική θερμοκρασία άνω των 27 °C και σχετική υγρασία άνω του 75% (αίσθηση άνεσης). Συνιστάται η χρήση εξαεριστήρων λόγω της αποτελεσματικότητάς τους (αν οι τιμές ένδυσης και μεταβολισμού υπερβαίνουν τα 0,5 clo) και της χαμηλής κατανάλωσης ηλεκτρισμού, μεταξύ 20 και 80 W.

Ο τύπος σύνδεσης θα είναι το διασυνδεδεμένο σύστημα. Στα διασυνδεδεμένα με το δίκτυο φωτοβολταϊκά συστήματα, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά, τροφοδοτεί τα ηλεκτρικά φορτία και η περίσσεια ηλεκτρικής ενέργειας εφ' όσον υπάρχει διαβιβάζεται και πωλείται στο δίκτυο. Στις περιπτώσεις όμως που η ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά δεν επαρκεί για να καλύψει τα φορτία τότε το δίκτυο παρέχει τη συμπληρωματική ενέργεια. Έτσι στα διασυνδεδεμένα συστήματα υπάρχουν δύο μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας. Ο ένας μετράει την ενέργεια που δίνεται στο δίκτυο και ο άλλος την ενέργεια που παρέχει το δίκτυο. Επίσης στη περίπτωση των διασυνδεδεμένων συστημάτων δεν απαιτείται χρήση συσσωρευτών, γεγονός που ελαττώνει το αρχικό κόστος της εγκατάστασης καθώς και το κόστος συντήρησης. Για τη σύνδεση των Φ/Β σταθμών με το δίκτυο απαιτείται σχετική τεχνική μελέτη η οποία εγκρίνεται από τη ΔΕΗ. Η πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται κατόπιν σύμβασης με τον Διαχειριστή (ΔΕΣΜΗΕ) η οποία ισχύει για 10 χρόνια και μπορεί να παρατείνεται για άλλα 10 χρόνια, μονομερώς με έγγραφη δήλωση του παραγωγού, εφόσον αυτή υποβάλλεται τουλάχιστον 3 μήνες πριν από τη λήξη της αρχικής σύμβασης.



Εικόνα 38 Διασυνδεδεμένο σύστημα

3.12 Ολοκληρωμένο Σύστημα Ελέγχου με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή

Το BMS⁷ (Building Energy Management System) είναι ένα κεντρικό σύστημα που θα περιλαμβάνει πολλά και διάφορα αισθητήρια ώστε να καταγράφει και να διαχειρίζεται συγκεκριμένες λειτουργίες του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και των συστημάτων ελέγχου του κτιρίου με στόχο την βέλτιστη ενεργειακή λειτουργία του κτιρίου, ελαχιστοποίηση κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, φωτισμό, και παροχή καλών συνθηκών θερμικής άνεσης, ποιότητας αέρα και φυσικού φωτισμού καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Η καταγραφή των μεγεθών όπως η θερμοκρασία, υγρασία, ποιότητα αέρα γίνεται αυτόματα και αποστέλλεται σε τερματικό σταθμό, όπου γίνεται αξιολόγηση και με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού δίνονται οι κατάλληλες εντολές σε συστήματα του κτιρίου για τη βελτίωση του εσωκλίματος. Σε κάθε χώρο θα υπάρχει ένας πίνακας ελέγχου ο οποίος επικοινωνεί με τον κεντρικό υπολογιστή και επεξεργάζεται τις κατά τόπου πληροφορίες.

⁷ Αξαρχή Ν. Κ Παρεμβάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Υπολογισμοί και συστήματα ελέγχου της απόδοσης. Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ. σελ. 8

Αποτελέσματα Μελέτης

Η παρούσα πτυχιακή εργασία μελέτησε την αποκατάσταση διατηρητέας διώροφης κατοικίας με υπόγειο και στέγη. Το κτίριο μελέτης βρίσκεται σε οικόπεδο επιφάνειας 310τ.μ. το οποίο βρίσκεται στη οδό Βασιλέως Γεργίου 19 στην πόλη του Γυθείου. Το κτίσμα όπως αναφέρθηκε κατασκευάστηκε τη δεκαετία του 1910 και ως εκ τούτου παρουσιάζει πολλά προβλήματα, κυρίως για λεξαιτίας της γήρανσης των υλικών. Από την έπι τόπου έρευνα στο κτίσμα διαπιστώθηκαν τα εξής προβλήματα.

i. Συνοπτική Περιγραφή των Σημαντικότερων Προβλημάτων

Φέρων Οργανισμός

Υγρασία επί της τοιχοποιίας.

Κάθετες διαμπερείς ρωγμές.

Φάγωμα του ξύλου (ξυλοδεσιές) από μικροοργανισμούς.

Τα επιχρίσματα έχουν αποκαλυφτεί.

Διάβρωση του συνδετικού κονιάματος.

Πατώματα

Σάπισμα των ξύλινων φορέων στέγασης και πατωμάτων.

Βέλη στις δοκούς.

Στέγη

Σάπισμα των ξύλινων φορέων στέγασης και πατωμάτων.

Κουφώματα

Σάπισμα του ξύλου.

Οξειδωση των μετάλλων.

Συμπερασματικά προεκείπτε πως η απογοητευτική εικόνα της κατασκευής ωφείλεται στους εξής παράγοντες.

Γήρανση των υλικών.

Κκακή συντήρηση της κατασκευής.

Τμηματικές επεμβάσεις στο κτίσμα με αποτέλεσμα την ανομοιογένεια της κατασκευής.

ii. Συνοπτική Περιγραφή των Σημαντικότερων Επεμβάσεων

Για την τοιχοποιία προτάθηκε σε πρώτο στάδιο η αποξήλωση των επιχρισμάτων, ο καθαρισμός της με πεπιεσμένο νερό ώστε να απομακρυνθεί η παιπάλη και όλα τα σαθρά υλικά, και η κατά τόπους καθαίρεση κατεστραμμένης τοιχοποιίας, όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο. Στη συνέχεια προτάθηκαν μια σειρά από μεθόδους ενίσχυσης της φέρουσας τοιχοποιίας (ριζοπλισμοί, ελκυστήρες, ενέματα από τσιμεντοκονιάματα)

Οι επεμβάσεις επισκευής και ενίσχυσης που θα πρέπει αν εφαρμοστούν στην κατασκευή ώστε αυτή να είναι κατοικήσιμη απαιτούν υψηλά κονδύλια τα οποία συναρτήσει της παλαιότητας της κατασκευής θέτουν το εγχείρημα ασύμφορο.

Θα πρέπει όμως να συνυπολογιστούν τα κίνητρα επένδυσης στην επισκευή του κτιρίου, τα οποία είναι.

Διάσωση της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής

Ανάδειξη αρχιτεκτονικών χαρακτηριστικών

Χρηματοδότηση από κρατικό φορέα για την συντήρηση της κατοικίας

Χρηματοδότηση από κρατικό φορέα για την ενεργειακή βελτίωση του κτιρίου

iii. Ενεργειακή Βελτίωση του Κτιρίου

Ένας από τους στόχους που έθεσε η μελέτη ήταν η ενεργειακή βελτίωση του κτιρίου. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος προσανατολιστήκαμε αφενός προς την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας (για θέρμανση τον χειμώνα και δροσισμό το καλοκαίρι) και αφετέρου στην συμπαραγωγή ενέργειας (τοποθέτηση φ/β πλαισίων στο δώμα). Οι επεμβάσεις και οι τεχνικές που εφαρμόστηκαν αφορούν.

1. Στη μείωση των θερμικών απωλειών αγωγιμότητας από τα δομικά στοιχεία

Με τη προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης στα συμπαγή στοιχεία.

Και την τοποθέτηση ενεργειακών κουφωμάτων .

2. Στη μείωση θερμικών απωλειών αερισμού.

Με τη βελτίωση της αεροστεγανότητας των ανοιγμάτων .

3. Στην μείωση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας στη θερινή περίοδο .

Με τη πρόβλεψη κατάλληλης ηλιοπροστασίας, (κάθετα σκίαστρα). Η εφαρμογή των μεθόδων αυτό θα δημιουργήσει ένα ποιοτικά ανώτερο μικροκλίμα εντός του κτιρίου και το κεφάλαιο επένδυσης θα έχει αποσβευθεί εντός 6 -7 χρόνων. Η εφαρμογή τους κρίνεται επιτακτική ωτε το κτίσμα να ερμανοζείται με τα όσα προβλέπει η ισχύουσα νομοθεσία σχετικά με την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.

Αρ. Πρωτ.:		
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	ΧΡΗΣΗ: Κτίριο <input type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/> Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: Διεύθυνση: Τ.Κ. Πόλη: Έτος κατασκευής: Συνολική επιφάνεια (m ²): Όνομα ιδιοκτήτη:	(Φωτογραφία κτιρίου)
	ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	
	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ως ποσοστό κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς)	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]
	ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
	A+ ≤ 0,33·RR	
	0,33·RR < A ≤ 0,5·RR	
	0,5·RR < B+ ≤ 0,75·RR	
	0,75·RR < B ≤ 1,0·RR	←
	1,0·RR < Γ ≤ 1,41·RR	
	1,41·RR < Δ ≤ 1,82·RR	
1,82·RR < E ≤ 2,27·RR		
2,27·RR < Z ≤ 2,73·RR		
2,73·RR ≤ H		
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ		
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]:	B	
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]:		
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO₂/(m²·έτος)]:		
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]:		
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]: με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας		
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO₂/(m²·έτος)]:		

Εικόνα 39 Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 3 Απόσπασμα από το τοπογραφικό σχέδιο της περιοχής.....	15
Εικόνα 4 Στο μπροστινό μέρος του κτίσματος παρατηρείται σε όλα τα επίπεδα μερική αποδιοργάνωση έως και ολική καταστροφή των τοίχων, των πατωμάτων και των επιχρισμάτων.....	16
Εικόνα 5 Το πίσω τμήμα του κτιρίου βρίσκεται σε καλύτερη κατάσταση σε σχέση με το υπόλοιπο.	17
Εικόνα 6 Τομή του συγκροτήματος σύμφωνα με τα αρχικά σχέδια.	18
Εικόνα 7 Τομή του συγκροτήματος σύμφωνα με την υπάρχουσα κατάσταση. Στο πρώτο κτίριο έχουν καταστραφεί τα πατώματα και η στέγη.....	19
Εικόνα 8 Η υγρασία που έχει εισχωρήσει στο εσωτερικό του κτιρίου έχει προκαλέσει σήψη στα περισσότερα ξύλινα μέλη και έχει καταστρέψει το επίχρισμα τμημάτων της τοιχοποιίας.	19
Εικόνα 9 Η ανυπαρξία της σκεπής έχει προκαλέσει στο κτίριο σημαντικά προβλήματα. Το κυριότερο είναι η έκθεση του εσωτερικού του στα καιρικά στοιχεία.	22
Εικόνα 10 Το μπροστινό τμήμα του κτιρίου, δεν φέρει πλέον πατώματα.	24
Εικόνα 11 Τα πατώματα του μπροστινού τμήματος έχουν καταστραφεί.	25
Εικόνα 12 Οι κύριες δοκοί των πατωμάτων εδράζονται στην εσωτερική ξυλοδεσιά σε βάθος 30 εκατοστών χωρίς να φτάνουν στην εξωτερική παρειά της τοιχοποιίας και κατά συνέπεια να μην συνδέουν την εξωτερική ξυλοδεσιά με την εσωτερική.	26
Εικόνα 13 Η επιφάνεια κίνησης μπορεί να αποτελείται από σανίδες, μάρμαρο, σχιστόπλακες, πήλινα πλακίδια κ.α. Για την πρόσδωση στα πατώματα θερμομονωτικών και ηχομονωτικών ιδιοτήτων χρησιμοποιούνται και άλλα υλικά, όπως λάσπη, άμμος και πλίνθοι.	27
Εικόνα 16 Φαίνεται η ποικιλία υλικών και δομικών συστημάτων που έχουν εφαρμοστεί στην κατασκευή. Στο πάνω αριστερά τμήμα της φωτογραφίας φαίνεται πρόβολος από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάνω από το άνοιγμα φαίνεται είδος λιθοδομής ενώ εσωτερικά του κτιρίου μετά την αποκόλληση της επικάλυψης στο ταβάνι φαίνεται πλινθοδομή.	31
Εικόνα 17 Στο σύνολο τους τα κουφώματα του κτιρίου δεν προσφέρουν προστασία στο κτίριο.	32
Εικόνα 18 Λεπτομέρεια από την υπάρχουσα στέγαση.	34

Εικόνα 19 Στο χώρο του υπογείου βρίσκονται νερά και μπάζα, τα οποία θα πρέπει να καθαριστούν.....	36
Εικόνα 20 Τμηματικά θα πρέπει να καθαιρεθούν υλικά που έχουν αστοχήσει.	37
Εικόνα 21 Παραδείγματα οριζόντιας στήριξης.	38
Εικόνα 22 Λήψη πρόσθετων μέτρων ασφαλείας, εξαιτίας των οριζόντιων ωθήσεων στην κατακόρυφη παρειά του υπογείου.....	39
Εικόνα 23 Για υποστήλωση σε πολλούς ορόφους όπως ενδείκνυται στην περίπτωση του κτιρίου μελέτης.	39
Εικόνα 24 Οπλισμένο επίχρισμα, πυκνή στερέωση με καρφίδες 4/τ.μ. ύψους.....	40
Εικόνα 25 Διατμητική επιφανειακή ρωγμή 45°	42
Εικόνα 26 Η τεχνική των τσιμεμετενέσεων, η οποία εφαρμόζεται για απλή ρηγμάτωση τοίχων	43
Εικόνα 27 Επικόλληση χιαστί συνθετικών ελασμάτων frp.....	44
Εικόνα 28 Τοποθέτηση χαλύβδινων ελασμάτων στις γωνίες.....	44
Εικόνα 29 Όσες πόρτες υφίστανται ακόμα στην κατασκευή θα πρέπει να συντηρηθούν και να επανατοποθετηθούν, δεδομένου ότι αποτελούν αυθεντικό δείγμα αρχιτεκτονικής της εποχής κατασκευής του κτιρίου.....	48
Εικόνα 30 Κάτοψη του υπόγειου χώρου. (Σχέδιο σε Κλίμακα 1:50 στο Παράρτημα Σελ 73).....	52
Εικόνα 31 Προοπτικά σχέδια του υπόγειου χώρου.....	53
Εικόνα 32 Κάτοψη του ισογείου.....	55
Εικόνα 33 Κάτοψη του Α ορόφου	56
Εικόνα 34 Σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης.....	57
Εικόνα 35 Κάτοψη του δευτέρου ορόφου (Σχέδιο σε Κλίμακα 1:50 στο Παράρτημα Σελ 76).....	59
Εικόνα 36 Κάτοψη του διαμερίσματος του δευτέρου ορόφου	61
Εικόνα 37 Κάτοψη του δώματος.....	64
Εικόνα 38 Διασυνδεδεμένο σύστημα.....	65
Εικόνα 39 Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης	69

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1 Συγκεντρωτικός Πίνακας με τα χαρακτηριστικά κάθε ορόφου του κτιρίου .	17
Πίνακας 2 Χαρακτηριστικά προβλήματα της κατασκευής	20
Πίνακας 3 Χαρακτηριστικά πατώματος κατασκευής.....	24
Πίνακας 4 Καταγραφή των κύριων προβλημάτων που παρουσιάζει η οικοδομή.	35
Πίνακας 5 Προβλήματα και τρόποι αποκατάστασης στο ζήτημα των επιχρισμάτων.	40

Βιβλιογραφία

- i. Ιγνατάκης Χρήστος, "Φέροντες οργανισμοί κτιρίων από τοιχοποιία", Διατήρηση αποκατάσταση αναστύλωση, σ190, Θεσσαλονίκη 1994
- ii. Ιωαννίδης Παύλος, "Ποιοτικές ανασκοπήσεις και επισημάνσεις στην πορεία, στις δυνατότητες και στα προβλήματα των ξύλινων δομικών κατασκευών", Το Ξύλο, σ155, Θεσσαλονίκη 1998
- iii. Καραβεζύρογλου Μαρία, "Τεχνικές επεμβάσεων", Διατήρηση αποκατάσταση αναστύλωση, σ234, Θεσσαλονίκη 1994
- iv. Κόρακα Αναστασία, "Ξύλινα στοιχεία σε παραδοσιακές κατασκευές, πατώματα - κλίμακες - τοιχοποιίες", (Διπλωματική εργασία, Τμήμα πολιτικών μηχανικών Α.Π.Θ., Υπεύθυνος καθηγητής: Μπίκας Δημήτριος)
- v. Μπίκας Δημήτρης, "Ξύλινα πατώματα. Απαιτήσεις, ευπαθή σημεία, παραδοσιακές και σύγχρονες κατασκευαστικές λύσεις", Διατήρηση αποκατάσταση αναστύλωση, σ337, Θεσσαλονίκη 1994
- vi. Τουλιάτος Παναγιώτης, "Η αντισεισμική προστασία στην ιστορία των κατασκευών στην Ελλάδα. Η σημασία των ξύλινων κατασκευών", Αθήνα 1998
- vii. "Οικοδομές με φέροντα οργανισμό από πλινθοδομή ή λιθοδομή. Αρχές επισκευής από σεισμό", ΤΕΕ, Αθήνα 1978
- viii. "Η τεχνολογία της τοιχοποιίας", Κυριάκος Παπαϊωάννου, Θεσσαλονίκη 1998

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων.

Άρθρο 1

Σκοπός - Πεδίο Εφαρμογής

1. Καταρτίζεται Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι 10kWp, εφεξής Πρόγραμμα, σε κτιριακές εγκαταστάσεις, που χρησιμοποιούνται για κατοικία ή στέγαση πολύ μικρών επιχειρήσεων με διάρκεια έως 31.12.2019.
2. Το Πρόγραμμα αφορά σε φωτοβολταϊκά συστήματα για παραγωγή ενέργειας που εγχέεται στο Δίκτυο, τα οποία εγκαθίστανται στο δώμα ή τη στέγη κτιρίου, συμπεριλαμβανόμενων των στεγάστρων βεραντών.
3. Το Πρόγραμμα αφορά σε όλη την Επικράτεια με εξαίρεση τα μη Διασυνδεδεμένα με το ηπειρωτικό Σύστημα της χώρας νησιά.
4. Δικαίωμα ένταξης στο Πρόγραμμα έχουν φυσικά πρόσωπα μη επιτηδευματίες και φυσικά ή νομικά πρόσωπα επιτηδευματίες που κατατάσσονται στις πολύ μικρές επιχειρήσεις, τα οποία έχουν στην κυριότητα τους το χώρο στον οποίο εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα.
5. Στην περίπτωση φωτοβολταϊκού συστήματος σε κοινόχρηστο ή κοινόκτητο χώρο κτιρίου, επιτρέπεται η εγκατάσταση ενός και μόνο συστήματος. Δικαίωμα ένταξης στο Πρόγραμμα έχουν οι κύριοι οριζόντιων ιδιοκτησιών εκπροσωπούμενοι από το διαχειριστή ή ένας εκ των κυρίων των οριζόντιων ιδιοκτησιών μετά από παραχώρηση της χρήσης του κοινόχρηστου ή κοινόκτητου χώρου από τους λοιπούς συνιδιοκτήτες. Προϋπόθεση αποτελεί η συμφωνία του συνόλου των συνιδιοκτητών που αποδεικνύεται με πρακτικό ομόφωνης απόφασης της γενικής συνέλευσης ή με έγγραφη συμφωνία όλων των συνιδιοκτητών του κτιρίου, με ευθύνη των ενδιαφερομένων.

6. Επιτρέπεται η παραχώρηση χρήσης χώρου για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος, μετά από έγγραφη συμφωνία του κυρίου του χώρου αυτού, σε κύριο οριζόντιας ιδιοκτησίας του κτιρίου όπου βρίσκεται ο χώρος.

Άρθρο 2

Προϋποθέσεις ένταξης στο Πρόγραμμα

1. Προϋπόθεση για την ένταξη φωτοβολταϊκού συστήματος στο Πρόγραμμα είναι η ύπαρξη ενεργής σύνδεσης κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος στο όνομα του κυρίου του φωτοβολταϊκού στο κτίριο όπου το σύστημα εγκαθίσταται.
2. Μέρος των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης της ιδιοκτησίας του κυρίου του φωτοβολταϊκού, εφόσον αυτή χρησιμοποιείται για κατοικία, πρέπει να καλύπτεται με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ενδεικτικά ηλιοθερμικά, ηλιακοί θερμοσίφωνες.
3. Προϋπόθεση και όρος για την ένταξη φωτοβολταϊκού συστήματος στο Πρόγραμμα είναι η μη ύπαρξη δημόσιας ενίσχυσης στο πλαίσιο του Αναπτυξιακού-Επενδυτικού νόμου, όπως κάθε φορά ισχύει, των συγχρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση δράσεων χρηματοδότησης (πχ. στο πλαίσιο ΕΠ του ΕΣΠΑ) και γενικότερα οποιουδήποτε άλλου προγράμματος χρηματοδότησης.

Άρθρο 3

Συμβάσεις

1. Η Σύμβαση Συμψηφισμού για φωτοβολταϊκό σύστημα (εφεξής Σύμβαση Συμψηφισμού) συνάπτεται μεταξύ κυρίου του φωτοβολταϊκού και ΔΕΗ ΑΕ ή άλλου προμηθευτή που ηλεκτροδοτεί τις καταναλώσεις του στο κτίριο, όπου εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα, για είκοσι πέντε (25) έτη, με έναρξη ισχύος την ημερομηνία ενεργοποίησης της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος. Η εν λόγω Σύμβαση συνομολογείται με σταθερή τιμή αναφοράς και αντιστοιχεί στο έτος που αυτή

συνάπτεται σύμφωνα με την παράγραφο 3 του παρόντος, υπό την προϋπόθεση ενεργοποίησης της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος εντός έξι (6) μηνών από τη σύναψη της Σύμβασης Συμψηφισμού. Σε αντίθετη περίπτωση, ως τιμή αναφοράς θα λαμβάνεται η τιμή που αντιστοιχεί στο έτος που πραγματοποιείται η ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος.

2. Στην περίπτωση που ο κύριος του φωτοβολταϊκού αλλάξει προμηθευτή για την ηλεκτροδότηση των καταναλώσεων του στο κτίριο, λήγει αυτοδικαίως η Σύμβαση Συμψηφισμού και συνάπτεται νέα Σύμβαση Συμψηφισμού για το υπολειπόμενο εκ των είκοσι πέντε (25) ετών διάστημα μεταξύ κυρίου του φωτοβολταϊκού και του νέου προμηθευτή. Σε περίπτωση μεταβολής στο πρόσωπο του κυρίου του φωτοβολταϊκού συστήματος λόγω μεταβίβασης της σχετικής ιδιοκτησίας του στο κτίριο όπου βρίσκεται εγκατεστημένο το φωτοβολταϊκό σύστημα, ο νέος κύριος υπεισέρχεται αυτοδίκαια στα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις του μεταβιβάζοντος που απορρέουν από τη Σύμβαση Συμψηφισμού.

3. Η τιμή της παραγόμενης από το φωτοβολταϊκό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας που εγχέεται στο δίκτυο ορίζεται σε 0,55 Ευρώ/kWh για τις Συμβάσεις Συμψηφισμού που συνάπτονται τα έτη 2009, 2010, 2011. Η τιμή μειώνεται κατά 5% ετησίως για τις Συμβάσεις Συμψηφισμού που συνάπτονται το διάστημα από 1.1.2012 μέχρι και 31.12.2019.

4. Η τιμή στην οποία συνομολογείται η Σύμβαση Συμψηφισμού αναπροσαρμόζεται κάθε έτος, κατά ποσοστό 25% του δείκτη τιμών καταναλωτή του προηγούμενου έτους, όπως αυτός καθορίζεται από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος ή τον εκάστοτε αρμόδιο φορέα. Αν η τιμή που προκύπτει με την ανωτέρω αναπροσαρμογή, είναι μικρότερη της μέσης Οριακής Τιμής του Συστήματος, όπως αυτή διαμορφώνεται κατά το προηγούμενο έτος, προσαυξημένης κατά 40%, η τιμολόγηση γίνεται με βάση τη μέση Οριακή Τιμή του Συστήματος του προηγούμενου έτους, προσαυξημένη κατά τον αντίστοιχο ως άνω συντελεστή.

5. Οι Συμβάσεις Συμψηφισμού ακολουθούν τον τύπο της σύμβασης του Παραρτήματος της παρούσας και κοινοποιούνται από τον εκάστοτε προμηθευτή στη ΡΑΕ εντός ενός (1) μηνός από την υπογραφή τους.

6. Η καταμέτρηση της παραγόμενης ενέργειας πραγματοποιείται ταυτόχρονα με την καταμέτρηση της ενέργειας που καταναλώνεται. Ως παραγόμενη ενέργεια νοείται η ενέργεια που παράγεται από το φωτοβολταϊκό σύστημα μείον την ενέργεια που τυχόν αυτό απορροφά από το Δίκτυο για ίδια κατανάλωση. Η πίστωση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας ακολουθεί τους κύκλους χρέωσης της καταναλισκόμενης. Η εκκαθάριση γίνεται από τη ΔΕΗ ΑΕ ή άλλο προμηθευτή, ο οποίος για το σκοπό αυτό καταχωρεί στο λογαριασμό κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος του κυρίου του φωτοβολταϊκού συστήματος σχετική πιστωτική εγγραφή. Στην περίπτωση αυτή ο εν λόγω λογαριασμός επέχει θέση τιμολογίου αγοράς για την ενέργεια που διατίθεται από τον κύριο του φωτοβολταϊκού συστήματος. Παράλληλα, η ΔΕΗ ΑΕ ή άλλος προμηθευτής χρεώνει τον ΔΕΣΜΗΕ που τηρεί τον Ειδικό Λογαριασμό των διατάξεων του άρθρου 40 του ν. 2773/1999, με το συνολικό ποσό της δαπάνης των εκκαθαρίσεων όλων των κυρίων των φωτοβολταϊκών που του αναλογούν σε μηνιαία βάση επισυνάπτοντας σχετική αναλυτική κατάσταση.

Άρθρο 4

Εγκατάσταση και λειτουργία Φωτοβολταϊκού Συστήματος - Σύνδεση με το Δίκτυο

1. Το φωτοβολταϊκό σύστημα συνδέεται στο Δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης. Για τη σύνδεση η ΔΕΗ ΑΕ ως Διαχειριστής του Δικτύου, κάνει χρήση της παροχής μέσω της οποίας τροφοδοτούνται οι καταναλώσεις της ιδιοκτησίας του κυρίου όπου εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα, όταν αυτό είναι τεχνικά δυνατό. Σε κάθε περίπτωση η σύνδεση αντιστοιχεί σε υφιστάμενο αριθμό παροχής της ιδιοκτησίας του κυρίου του φωτοβολταϊκού συστήματος.

2. Για τη σύνδεση φωτοβολταϊκού συστήματος υποβάλλεται αίτηση προς την ΔΕΗ ΑΕ (Τοπική Υπηρεσία, Περιοχή), ως Διαχειριστή του Δικτύου, που περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον, τα εξής:

i. στοιχεία του κυρίου του φωτοβολταϊκού

ii. στοιχεία της εγκατάστασης, με το έντυπο αίτησης που χορηγείται από τη ΔΕΗ ΑΕ.

iii. στοιχεία των φωτοβολταϊκών πλαισίων και του αντιστροφέα, καθώς και λοιπά τεχνικά στοιχεία για την εγκατάσταση και την λειτουργία, υπεύθυνες δηλώσεις ότι πληρούνται οι απαιτήσεις των παραγράφων 2 και 3 του άρθρου 2 της παρούσας, καθώς και δήλωση σχετικά με τα στοιχεία που αποδεικνύουν την ιδιότητα ΜΜΕ μιας επιχείρησης, σύμφωνα με το έντυπο αίτησης που χορηγείται από τη ΔΕΗ ΑΕ.

3. Μετά την υποβολή της αίτησης και των στοιχείων της παραγράφου 2, η ΔΕΗ ΑΕ, ως Διαχειριστής του Δικτύου, εξετάζει το αίτημα κατά προτεραιότητα και προβαίνει εντός είκοσι (20) ημερών σε διατύπωση Προσφοράς Σύνδεσης προς τον ενδιαφερόμενο κύριο του φωτοβολταϊκού που περιλαμβάνει την περιγραφή και τη δαπάνη των έργων σύνδεσης, η οποία ισχύει για τρεις (3) μήνες από την ημερομηνία έκδοσης της. Η ΔΕΗ ΑΕ γνωστοποιεί στον κύριο του φωτοβολταϊκού κάθε στοιχείο που θα ζητηθεί για την τεκμηρίωση της ανάγκης υλοποίησης των συγκεκριμένων έργων σύνδεσης και του κόστους αυτών.

4. Μετά την αποδοχή της Προσφοράς Σύνδεσης προσκομίζεται από τον κύριο του φωτοβολταϊκού η Έγκριση εκτέλεσης εργασιών μικρής κλίμακας της αρμόδιας πολεοδομικής υπηρεσίας, υπογράφεται η Σύμβαση Σύνδεσης μεταξύ κυρίου του φωτοβολταϊκού και ΔΕΗ ΑΕ ως Διαχειριστή του Δικτύου και καταβάλλεται η σχετική δαπάνη. Η κατασκευή των έργων σύνδεσης ολοκληρώνεται από τη ΔΕΗ ΑΕ εντός είκοσι (20) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης, εφόσον δεν απαιτούνται νέα έργα Δικτύου.

5. Μετά την υπογραφή της Σύμβασης Σύνδεσης υποβάλλεται αίτηση για τη σύναψη Σύμβασης Συμψηφισμού προς τη ΔΕΗ ΑΕ (Τοπική Υπηρεσία Εμπορίας) ή άλλο προμηθευτή που ηλεκτροδοτεί τις καταναλώσεις της ιδιοκτησίας του κυρίου όπου

εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκού σύστημα. Η ανωτέρω διαδικασία ολοκληρώνεται εντός δεκαπέντε (15) ημερών από την παραλαβή του αιτήματος.

6. Για την ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος υποβάλλεται αίτημα προς την ΔΕΗ ΑΕ (Τοπική Υπηρεσία, Περιοχή) ως Διαχειριστή του Δικτύου, με το οποίο συνυποβάλλονται:

i. αντίγραφο της Σύμβασης Συμψηφισμού,

ii. υπεύθυνη δήλωση μηχανικού κατάλληλης ειδικότητας για τη συνολική εγκατάσταση, με συνημμένα: τεχνική περιγραφή του τρόπου αποφυγής του φαινομένου της νησιδοποίησης και μονογραμμικό ηλεκτρολογικό σχέδιο της εγκατάστασης, στην οποία θα αναφέρονται οι ρυθμίσεις των ορίων τάσεως και συχνότητας στην έξοδο του αντιστροφέα, που σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να βρίσκονται εκτός των ορίων +15% έως -20% της ονομαστικής τάσης και +0,5 Ηζ έως -0,5 Ηζ της ονομαστικής συχνότητας καθώς επίσης και ότι έχει γίνει πρόβλεψη σε περίπτωση υπέρβασης των εν λόγω ορίων ο αντιστροφέας να τίθεται εκτός (αυτόματη απόζευξη) με τις ακόλουθες χρονικές ρυθμίσεις:

α. θέση εκτός του αντιστροφέα σε 0,5 δευτερόλεπτα,

β. επανάζευξη του αντιστροφέα μετά από τρία πρώτα λεπτά,

γ. αναφορά σε χρόνο λειτουργίας της προστασίας έναντι νησιδοποίησης,

iii. υπεύθυνη δήλωση του κυρίου του φωτοβολταϊκού συστήματος όπου θα αναφέρεται ότι καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του φωτοβολταϊκού δεν θα τροποποιηθούν οι ρυθμίσεις που δηλώθηκαν βάσει των απαιτήσεων της περίπτωσης ÷ της παρούσας παραγράφου.

Άρθρο 5

Πολεοδομική Αντιμετώπιση

Για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτείται έγκριση εκτέλεσης εργασιών μικρής κλίμακας κατά την έννοια του άρθρου 7 παρ. 1 του ν. 3212/2003

(ΦΕΚ Α' 308), όπως κάθε φορά ισχύει, και τις κανονιστικές πράξεις που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότηση του. Οι όροι εγκατάστασης θα ορισθούν με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.

Άρθρο 6

Φορολογική Αντιμετώπιση

Η μικρή ισχύς των φωτοβολταϊκού συστημάτων εξασφαλίζει ότι η παραγόμενη ενέργεια αντιστοιχεί σε αυτήν που απαιτείται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του κυρίου του φωτοβολταϊκού συστήματος. Με την έγχυση της παραγόμενης ενέργειας στο Δίκτυο επιτυγχάνεται η καταγραφή της στο πλαίσιο επίτευξης των στόχων διείσδυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που τίθενται από την Οδηγία 2001/77/ΕΚ, αλλά και από την υπό δημοσίευση νέα Οδηγία. Κατά συνέπεια δεν υφίστανται, για τον κύριο του φωτοβολταϊκού συστήματος, φορολογικές υποχρεώσεις για τη διάθεση της ενέργειας αυτής στο Δίκτυο.

Άρθρο 7

Λοιπές Διατάξεις

1. Προς ενημέρωση των ενδιαφερομένων στο δικτυακό τόπο του Υπουργείου Ανάπτυξης αναρτάται ενδεικτικός κατάλογος μελετητών - εγκαταστατών και εταιριών που δραστηριοποιούνται στον τομέα προμήθειας και εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων, το οποίο τηρείται με ευθύνη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Για την ένταξη στον κατάλογο ο ενδιαφερόμενος αποδέχεται την τήρηση ελάχιστων τεχνικών προδιαγραφών και όρων ασφάλειας για την εγκατάσταση και λειτουργία φωτοβολταϊκών συστημάτων.
2. Η ΔΕΗ ΑΕ, ως Διαχειριστής του Δικτύου, αναρτά στο δικτυακό της τόπο, στοιχεία που αφορούν στο σύνολο της ισχύος που αντιστοιχεί στα αιτήματα σε συγκεκριμένη

γεωγραφική περιοχή, στην ήδη συμβασιοποιημένη ισχύ καθώς και σε τυχόν περιπτώσεις κορεσμού των τοπικών δικτύων διανομής.

3. Επισυνάπτεται Παράρτημα το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας.

ΣΥΜΒΑΣΗ ΣΥΜΨΗΦΙΣΜΟΥ

Στ..... σήμερα....., ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ

Αφενός της εταιρείας με την επωνυμία..... ,

Αφετέρου τ..... (εφεξής "κύριος του φωτοβολταϊκού"), που κατοικεί / εδρεύει στ..... οδός.....αριθ....., με Α.Φ.Μ..... της Δ.Ο.Υ., και εκπροσωπείται νόμιμα για την υπογραφή της παρούσας σύμβασης από τον κδυνάμει.....

Προοίμιο:

α) τις διατάξεις του ν. 3734/2009 "Προώθηση της παραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α` 8),

β) τις διατάξεις του ν. 3468/2006 "Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις" (ΦΕΚ Α` 129), όπως ισχύουν,

γ) τις διατάξεις του ν. 2773/1999 "Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας - Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις" (ΦΕΚ Α` 286), όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν,

δ) τον Κώδικα Διαχείρισης του Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας που εγκρίθηκε με την υπ` αριθμ. Δ5-ΗΛ/Β/οι.8311/9.5.2005 (ΦΕΚ Β` 655) υπουργική απόφαση, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,

ε) τις διατάξεις του Κώδικα Προμήθειας σε Πελάτες -Έκδοση Ι: Επιλέγοντες Πελάτες (ΦΕΚ Β` 270/2001), όπως ισχύουν

στ) την υπ` αριθμ. απόφαση ΡΑΕ/132/2007 "Τροποποίηση διατάξεων του Εγχειριδίου Διαχείρισης Μετρήσεων και Περιοδικής Εκκαθάρισης Προμηθευτών Δικτύου" (ΦΕΚ Β` 1188), όπως ισχύει,

ζ) την κοινή υπουργική απόφαση..... /2009,

η) την από Σύμβαση Σύνδεσης με το Δίκτυο Χαμηλής Τάσης για το φωτοβολταϊκό σύστημα που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο που βρίσκεται στην οδό του Δήμου /Κοινότητας του Νομού

θ) την από..... Σύμβαση προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ των ως άνω συμβαλλόμενων μερών για το ακίνητο που βρίσκεται στην οδό του Δήμου/Κοινότητας του Νομού

ι) Τα έγγραφα και στοιχεία που υποβλήθηκαν από τον αφετέρου συμβαλλόμενο (Α.Π.....) συμφωνήθηκαν, συνομολογήθηκαν και έγιναν αμοιβαία αποδεκτά τα ακόλουθα:

Άρθρο 1

Αντικείμενο

1.Ο προμηθευτής αναλαμβάνει την υποχρέωση να καταβάλλει σύμφωνα με τους όρους της παρούσας σύμβασης στον κύριο του φωτοβολταϊκού το αντίστοιχης ηλεκτρικής ενέργειας που ο τελευταίος διοχετεύει στο Δίκτυο Χαμηλής Τάσης, η οποία θα παράγεται από το φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος kW, που είναι εγκατεστημένο στο κτίριο επί της οδού του Δήμου (ή της Κοινότητας) του Νομού Η υποχρέωση αυτή αναλαμβάνεται από τον Προμηθευτή στο πλαίσιο συμφωνησμού με οφειλές του Κυρίου του φωτοβολταϊκού που προκύπτουν με βάση τη μεταξύ των μερών σύμβαση προμήθειας (σημείο θ` του προοιμίου).

2. Ρητά συμφωνείται ότι δεν οφείλεται από τον προμηθευτή τίμημα για ηλεκτρική ενέργεια της οποίας η ποσότητα υπερβαίνει καταφανώς τη δυνατότητα παραγωγής του

συγκεκριμένου φωτοβολταϊκού συστήματος, όπως αυτή υπολογίζεται ευλόγως λαμβάνοντας υπόψη τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος, τη γεωγραφική θέση λειτουργίας του κλπ.

3. Η ενέργεια αυτή θα παρέχεται στο Δίκτυο Χαμηλής Τάσης με εναλλασσόμενο ρεύμα ονομαστικής τάσης 400/230 V, για τριφασικό ή μονοφασικό σύστημα αντίστοιχα, και ονομαστικής συχνότητας πενήντα περιόδων ανά δευτερόλεπτο (50 Hz) και σε παράλληλη λειτουργία του φωτοβολταϊκού συστήματος με το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο. Το μέγιστο όριο της ισχύος που θα παρέχεται από το φωτοβολταϊκό σύστημα θα είναι... kW, με μέση τιμή 15 min, όπως προβλέπεται στη Σύμβαση Σύνδεσης (σημείο η` του προοιμίου).

Άρθρο 2

Συμμόρφωση με το κανονιστικό πλαίσιο

Τα συμβαλλόμενα μέρη υποχρεούνται να ενεργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Κώδικα Διαχείρισης Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας και του Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου, όπως εκάστοτε ισχύουν, καθώς επίσης και με τα οριζόμενα στην λοιπή κείμενη νομοθεσία.

Άρθρο 3

Προγραμματισμός λειτουργίας και φόρτισης

Το φωτοβολταϊκό σύστημα, στο οποίο αφορά η παρούσα σύμβαση, θα λειτουργεί σύμφωνα με το ν. 3468/2006 και ιδίως το άρθρο 9 αυτού, τον Κώδικα Διαχείρισης του Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας και ιδίως το Κεφάλαιο 19 αυτού, τον Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου, την κοινή υπουργική απόφαση /2009 και τη λοιπή κείμενη νομοθεσία.

Άρθρο 4

Διάρκεια Σύμβασης

1. Η παρούσα Σύμβαση, με την επιφύλαξη ειδικότερων προβλέψεων αυτής, ισχύει από την ημερομηνία ενεργοποίησης της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος

σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 1 του άρθρου 3 της κοινής υπουργικής απόφασης/2009 για είκοσι πέντε (25) έτη.

2. Η υποχρέωση του προμηθευτή κατά το άρθρο 1 της παρούσας σύμβασης και η αντίστοιχη αξίωση του κυρίου του φωτοβολταϊκού ισχύουν από την ενεργοποίηση της σύνδεσης, σύμφωνα με όσα ορίζονται στον Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου και στη Σύμβαση Σύνδεσης. Η ημερομηνία έναρξης της υποχρέωσης βεβαιώνεται με σχετική αναγγελία του Διαχειριστή του Δικτύου.

4. Τυχόν λύση της σύμβασης προμήθειας του σημείου θ' του προοιμίου της παρούσας επιφέρει αυτοδικαίως και λύση της παρούσας σύμβασης.

Άρθρο 5

Τιμολόγηση

1. Ο προμηθευτής είναι υπεύθυνος για την τιμολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία εγχέεται στο Δίκτυο από το φωτοβολταϊκό σύστημα και απορροφάται από αυτό, αφαιρούμενης της ίδιο κατανάλωσης του φωτοβολταϊκού συστήματος, σύμφωνα με τις διατάξεις του Κεφαλαίου Δ' του ν. 3468/2006, του άρθρου 27 Α του ν. 3734/2009, του άρθρου 3 της κοινής υπουργικής απόφασης/2009 και το σχετικό κανονιστικό πλαίσιο.

2. Η σταθερή τιμή αναφοράς για την τιμολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με τους όρους της παρούσας σύμβασης ορίζεται σε..... Ευρώ/kWh και αναπροσαρμόζεται σύμφωνα με όσα ορίζονται στην παράγραφο 4 του άρθρου 3 της κοινής υπουργικής απόφασης..... /2009. Σε περίπτωση που η ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος λάβει χώρα πέραν των έξι (6) μηνών από την ημερομηνία υπογραφής της παρούσας σύμβασης, η παρούσα παράγραφος τροποποιείται σύμφωνα με τις παραγράφους 1 και 3 του άρθρου 3 της κοινής υπουργικής απόφασης...../2009.

Άρθρο 6

Μετρήσεις

Η καταμέτρηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του φωτοβολταϊκού συστήματος γίνεται από την ΔΕΗ Α.Ε. ως Διαχειριστή και Κύριο του Δικτύου, ταυτόχρονα με αυτήν της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα τη σύμβαση προμήθειας (στοιχείο θ' του προοιμίου). Για τις μετρήσεις ενεργού ενέργειας ισχύουν τα αναφερόμενα στα Τμήματα V και XI του Κώδικα Διαχείρισης Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας καθώς και οι διατάξεις της απόφασης ΡΑΕ/132/2007 "Τροποποίηση διατάξεων του Εγχειριδίου Διαχείρισης Μετρήσεων και Περιοδικής Εκκαθάρισης Προμηθευτών Δικτύου" (ΦΕΚ Β' 1188), όπως ισχύει.

Άρθρο 7

Δικαίωμα πρόσβασης στις εγκαταστάσεις του φωτοβολταϊκού συστήματος

Ο κύριος του φωτοβολταϊκού οφείλει να επιτρέπει στη ΔΕΗ Α.Ε. ως Διαχειριστή και Κύριο του Δικτύου, την πρόσβαση στις εγκαταστάσεις του, εφόσον αυτό απαιτείται για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων της και την άσκηση των αρμοδιοτήτων της που προβλέπονται στον Κώδικα Διαχείρισης του Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας, τον Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου και την παρούσα σύμβαση.

Άρθρο 8

Λογαριασμοί και πληρωμές

1. Η διαδικασία συμψηφισμού γίνεται ταυτόχρονα με τους κύκλους μέτρησης της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με τη σύμβαση προμήθειας (στοιχείο θ' του προοιμίου). Προς τούτο, στον λογαριασμό κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας που αντιστοιχεί στον μετρητή κατανάλωσης του ακινήτου, και ο οποίος αποστέλλεται στον κύριο του φωτοβολταϊκού, καταχωρείται σχετική πιστωτική εγγραφή, πέραν της χρεωστικής για την καταναλωθείσα ενέργεια και τις λοιπές

αναλογούσες χρεώσεις και φόρους, με συμψηφισμό των αντιστοίχων χρηματικών αξιών.

Άρθρο 9

Ανωτέρα βία

1. Οι υποχρεώσεις των συμβαλλομένων που προκύπτουν από την παρούσα αναστέλλονται σε περίπτωση που συμβούν περιστατικά ανωτέρας βίας, τα οποία εμποδίζουν την εκτέλεση των υποχρεώσεων αυτών. Ως τέτοια περιστατικά νοούνται ενδεικτικά η πλημμύρα, ο κεραυνός, ο σεισμός, η πυρκαγιά, η έκρηξη, ο πόλεμος, η κατάσταση εθνικής ανάγκης, η άνω των 5 ημερών απεργία (Γενική ή κλαδική) καθώς και κάθε απρόβλεπτο παρόμοιο γεγονός εφόσον βρίσκεται εκτός της σφαίρας κάθε βαθμού υπαιτιότητας των μερών.

2. Σε περίπτωση που συμβούν τα παραπάνω περιστατικά, το συμβαλλόμενο μέρος που αδυνατεί να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του που απορρέουν από την παρούσα σύμβαση, ανακοινώνει εντός δύο (2) ημερών από τη στιγμή που έλαβε χώρα το γεγονός ανωτέρας βίας, εγγράφως την αδυναμία του αυτή στο άλλο μέρος, περιγράφοντας το γεγονός της ανωτέρας βίας, ποιες από τις υποχρεώσεις του αδυνατεί να εκπληρώσει λόγω του γεγονότος αυτού και την πιθανολογούμενη διάρκεια, και οφείλει να λαμβάνει κάθε πρόσφορο μέτρο για την άρση των συνεπειών της ανωτέρας βίας. Η αναστολή ισχύει όσο διαρκεί η ανωτέρα βία και δεν αφορά υποχρεώσεις των οποίων η εκπλήρωση δεν επηρεάζεται από τη φύση του γεγονότος της ανωτέρας βίας.

3. Το συμβαλλόμενο μέρος που εξαιτίας της ανωτέρας βίας δεν εκτελεί τις συμβατικές υποχρεώσεις του, υποχρεούται να παρέχει τακτικά έγγραφες αναφορές προς το αντισυμβαλλόμενο μέρος, καθώς και να καταβάλλει κάθε προσπάθεια, εφόσον αυτό είναι εφικτό, προς άρση των συνεπειών αυτής (ανωτέρας βίας).

4. Τα περιστατικά ανωτέρας βίας είναι αποδεκτά μόνον ως λόγος καθυστέρησης και σε καμία περίπτωση δεν γεννούν αξίωση αποζημίωσης οποιουδήποτε από τα συμβαλλόμενα Μέρη.

Άρθρο 10

Υποχρεώσεις του κυρίου του φωτοβολταϊκού συστήματος

Ο κύριος του φωτοβολταϊκού οφείλει να: 1 Έχει συνάψει και να διατηρεί τη σύμβαση σύνδεσης που αναφέρεται στο σημείο η` και τη σύμβαση προμήθειας που αναφέρεται στο σημείο θ` του προοιμίου της παρούσας στο όνομα του.

2. Μην προβαίνει σε μεταβολές της ισχύος του φωτοβολταϊκού συστήματος, χωρίς προηγούμενη ενημέρωση του προμηθευτή.

3. Μην παρεμβαίνει στην εγκατάσταση και λειτουργία του φωτοβολταϊκού συστήματος, πλην των απαραίτητων εργασιών συντήρησης και αποκατάστασης βλαβών.

4. Ενημερώνει άμεσα και επιμελώς τον προμηθευτή για οποιαδήποτε διακοπή της λειτουργίας του φωτοβολταϊκού συστήματος για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των πέντε (5) ημερών, που δεν οφείλεται σε γεγονός ανωτέρας βίας.

5. Ενημερώνει άμεσα και επιμελώς τον προμηθευτή για κάθε θέμα που επηρεάζει την ομαλή εκπλήρωση των υποχρεώσεων από την παρούσα σύμβαση.

Άρθρο 11

Λύση σύμβασης

1. Η παρούσα σύμβαση λύεται αυτοδικαίως (α) με την παρέλευση της προθεσμίας των είκοσι πέντε (25) ετών που ορίζεται στο άρθρο 4 της παρούσας σύμβασης, (β) στην περίπτωση αλλαγής προμηθευτή και (γ) στην περίπτωση λύσης της σύμβασης προμήθειας ή της σύμβασης σύνδεσης που αναφέρονται στο προοίμιο της παρούσας, για οποιονδήποτε λόγο.

2. Πρόωρη λύση της συμφωνίας επέρχεται κατόπιν καταγγελίας.

3. Ο προμηθευτής δικαιούται να καταγγείλει την παρούσα σε περίπτωση πλημμελούς εκπλήρωσης όρων αυτής από τον κύριο του φωτοβολταϊκού. Απαραίτητη προϋπόθεση

της άσκησης του δικαιώματος της καταγγελίας ορίζεται η άπρακτη πάροδος προθεσμίας δέκα πέντε (15) ημερών, η οποία τάσσεται με έγγραφο που κοινοποιείται κατά το άρθρο 13 της παρούσας σύμβασης στον αντισυμβαλλόμενο, προκειμένου ο τελευταίος να συμμορφωθεί με τις υποχρεώσεις του (προθεσμία αποκατάστασης).

4.0 κύριος του φωτοβολταϊκού δικαιούται να καταγγείλει την παρούσα χωρίς να απαιτείται επίκληση σπουδαίου λόγου. Σε περίπτωση οριστικής διακοπής της λειτουργίας του φωτοβολταϊκού συστήματος, ο κύριος αυτού οφείλει να καταγγείλει χωρίς καθυστέρηση την παρούσα.

5. Σε κάθε περίπτωση το δικαίωμα καταγγελίας ασκείται με ιδιαίτερο έγγραφο που επιδίδεται με ιδιαίτερο έγγραφο. Τα αποτελέσματα της καταγγελίας άρχονται μετά την παρέλευση δεκαπέντε (15) ημερών από την επίδοση του εγγράφου αυτού.

6. Σε περίπτωση καταγγελίας της παρούσας, καθένα από τα συμβαλλόμενα Μέρη οφείλει, πλην των άλλων, να επανορθώσει κάθε θετική και αποθετική ζημία που προκαλείται στον αντισυμβαλλόμενο του εξαιτίας της πρόωρης λύσης της παρούσας.

7. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί από τη ΔΕΗ ΑΕ ως Διαχειριστή και Κύριο του Δικτύου η συνδρομή των λόγων της παραγράφου 2 του άρθρου 1 της παρούσας σύμβασης λύεται η σύμβαση και καταπίπτει υπέρ του προμηθευτή ποινική ρήτρα ύψους 10.000 Ευρώ.

Άρθρο 12

Επίλυση Διαφορών- Δωσιδικία

1. Ο προμηθευτής και ο κύριος του φωτοβολταϊκού συμφωνούν ότι καθ' όλη τη διάρκεια ισχύος της παρούσας Σύμβασης θα συνεργάζονται αρμονικά και με πνεύμα καλής πίστης, έχοντας ως αποκλειστικό στόχο την υλοποίηση της παρούσας.

2. Για την επίλυση οποιασδήποτε διαφοράς που αναφύεται από την εφαρμογή της παρούσας σύμβασης ή με αφορμή αυτήν και δεν καθίσταται δυνατόν να επιλυθεί

φιλικά με διαδικασία που θα συμφωνήσουν μεταξύ τους τα μέρη, συμφωνείται ρητά ότι αποκλειστικά αρμόδια είναι τα τακτικά δικαστήρια Αθηνών.

Άρθρο 13

Γνωστοποιήσεις και Επικοινωνία

1. Επίσημη γλώσσα της παρούσας σύμβασης είναι η ελληνική, πλην ορισμένων τεχνικοοικονομικών όρων που ενδεχομένως διατυπώνονται στην αγγλική χάριν πιστής αποδόσεως των όρων αυτών. Η μεταξύ των συμβαλλόμενων Μερών αλληλογραφία θα γίνεται στην ελληνική γλώσσα και όλα τα έγγραφα, σημειώματα, σχέδια, επιστολές κλπ. θα συντάσσονται στην ελληνική, πλην ορισμένων τεχνικοοικονομικών όρων που ενδεχομένως διατυπώνονται στην αγγλική χάριν πιστής αποδόσεως των όρων αυτών.

2. Η κοινοποίηση κάθε εγγράφου μεταξύ των συμβαλλόμενων, που αφορά στην παρούσα, απευθύνεται στη διεύθυνση ή τον αριθμό τηλεομοιοτυπίας ή τη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του φυσικού προσώπου που ορίζεται από τα συμβαλλόμενα Μέρη ως αποδέκτης αυτών.

Ρητά διευκρινίζεται ότι:

α) Έγγραφο που αποστέλλεται με τηλεομοιοτυπία, θεωρείται ότι περιήλθε στον αποδέκτη την ημέρα της αποστολής του, εάν το σύστημα τηλεομοιοτυπίας του αποδέκτη γνωστοποιήσει την παραλαβή αυτού πριν από την 15η ώρα. Διαφορετικά θεωρείται ότι περιήλθε την επόμενη της αποστολής ημέρα.

β) Υπό τον όρο ότι τα συμβαλλόμενα Μέρη συμφώνησαν εγγράφως τον τρόπο τον οποίο θεωρούν ως αποδεικτικό αποστολής εγγράφου με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τότε έγγραφο που αποστέλλεται με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, θεωρείται ότι περιήλθε στον αποδέκτη την ημέρα της αποστολής του, εάν το σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του αποδέκτη κατέγραψε την παραλαβή αυτού πριν την 15η ώρα. Διαφορετικά θεωρείται ότι περιήλθε την επόμενη της αποστολής ημέρα.

Άρθρο 15

Ερμηνευτικές διατάξεις

1. Οι όροι που χρησιμοποιούνται στην παρούσα σύμβαση έχουν την έννοια που τους αποδίδεται στους ν. 2773/1999, ν. 3426/2005, ν. 3468/2006, ν. 3734/2009, στην κοινή υπουργική απόφαση/2009, στον Κώδικα Διαχείρισης του Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας, στον Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου καθώς και τη λοιπή νομοθεσία.
2. Αναφορά σε οποιονδήποτε νόμο ή άρθρο νόμου νοείται ότι γίνεται στις αντίστοιχες διατάξεις, όπως αυτές εκάστοτε ισχύουν, εκτός εάν διαφορετικά αναφέρεται στην παρούσα σύμβαση.
3. Οι επικεφαλίδες έχουν προστεθεί μόνο για λόγους διευκόλυνσεως της αναφοράς και δεν λαμβάνονται υπόψη κατά την ερμηνεία της παρούσας.
4. Όλοι ανεξαιρέτως οι όροι της παρούσας σύμβασης θεωρούνται ουσιώδεις.
5. Η ακυρότητα ορισμένης διάταξης της παρούσας σύμβασης δεν επιφέρει συνολική ακυρότητα αυτής.

Άρθρο 16

Κοινοποιήσεις

Ο προμηθευτής οφείλει να κοινοποιήσει άμεσα αντίγραφο της παρούσας σύμβασης στη ΡΑΕ, στο ΔΕΣΜΗΕ και στην Τοπική Υπηρεσία Δικτύου της ΔΕΗ (Περιοχή).

Οι συμβαλλόμενοι

Για τον.....

Για τον κύριο του Προμηθευτή

φωτοβολταϊκού συστήματος

ΠΔ 04-//1979 (ΠΔ ΦΕΚ Δ 362 1979): Έγκριση κανονισμού θερμομόνωσης κτιρίων. ΒΛ. και Ν.3661/2008 (36032)

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΔΙΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΙΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΕΩΣ

Ο παρών κανονισμός πραγματεύεται τας απαιτήσεις θερμομονώσεως και τα μέτρα , τα οποία πρέπει να ληφθούν διά να εξασφαλισθή ικανοποιητική θερμική μόνωσις εις τας κατοικούμενης κτιριακής κατασκευής. Η καλή θερμική μόνωσις εξασφαλίζει :

- Υγιεινή και ευχάριστη διαμονή των ενοίκων.
- Ορθολογική κατανάλωση ενεργείας διά την θέρμανση και τον κλιματισμό των χώρων.
- Οικονομία εις τας δαπάνας κατασκευής της εγκαταστάσεως θερμάνσεως.
- Μικροτέραν ρυπανσίν του περιβάλλοντος υπό των καυσαερίων.

1.1. Η ικανοποιητική θερμική μόνωσις των κατοικουμένων χώρων είναι αναγκαία προϋπόθεσις διά την εξασφάλισιν υγιεινής και ανέτου διαμονής υπό οικονομικής συνθήκας.

1.2. Η κατανάλωσις ενεργείας και αι αντίστοιχοι ετήσιοι δαπάναι θερμάνσεως ή κλιματισμού επηρεάζονται σημαντικώτατα από την θερμική μόνωσιν του κτιρίου, ήτοι την αντίστασιν εις διαφυγάς θερμότητος τη οποίαν παρουσιάζουν τα περικλείοντα τον κατοικήσιμον χώρον στοιχεία κατασκευής, από την μορφολογίαν του κτιρίου, καθώς και από τα κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής όπου θα ανεγερθή. Επί πλέον διά των μέτρων θερμομονώσεως αποφεύγονται φθοραί δυνάμεναι να προκληθούν εις τα κτίρια (ως π.χ. θραύσεις σωλήνων εκ του παγετού, αποκολλήσεις επιχρισμάτων και χρωματισμών συνεπεία συμπυκνώσεως υδρατμών κ.λπ.) και μειώνονται τα έξοδα επισκευών και συντηρήσεως αυτών.

1.3. Αι δαπάναι κατασκευής της εγκαταστάσεως θερμάνσεως εξαρτώνται εκ της θερμικής μονώσεως, δεδομένου ότι το μέγεθος της εγκαταστάσεως υπολογίζεται επί τη βάσει των τεχνικών δεδομένων των στοιχείων της κατασκευής και ειδικότερον των αντιστάσεων της θερμοδιαφυγής.

1.4. Η γενίκευσις της μονώσεως των κτιρίων θα έχη ως αποτέλεσμα την ελάττωσιν της ποσότητος των εκλυομένων καυσαερίων και συνεπώς την μείωσιν της ρυπάνσεως του περιβάλλοντος.

2. ΘΕΡΜΙΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΑΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

2.1. Ηδη, κατά την μελέτη ενός κτιρίου δύναται κανείς να ελαττώση τας απωλείας θερμότητος, π.χ. δια καταλλήλου εκλογής της θέσεώς του. Αι απώλειαι θερμότητος ενός κτιρίου είναι τόσον μεγαλύτεραι όσον περισσότερων είναι τούτο εκτεθειμένον εις τους ανέμους. Αντιθέτως ή ύπαρξις γειτονικών κτιρίων, δένδρων ή άλλων εμποδίων, τα οποία προφυλάσσουν το κτίριο από την άμεσον επίδρασιν των ανέμων, μειώνει τας απωλείας θερμότητος.

2.2. Κατά την μελέτην της διατάξεως πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν ότι οιαδήποτε αύξησις των επιφανειών των εξωτερικών τοιχωμάτων αυξάνει τας απωλείας θερμότητος του κτιρίου. Μια μονοκατοικία του αυτού μεγέθους και του αυτού τρόπου κατασκευής έχει μεγαλυτέρας απωλείας θερμότητος από το ήμισυ μιας διπλοκατοικίας και αυτή έν συνεχεία έχει μεγαλυτέρας απωλείας θερμότητος από μίαν κατοικίαν η οποία αποτελεί μέλος σειράς ομοίων κατοικιών και η οποία έχει κτίσματα και από τα δύο πλευράς της.

2.3 Η διάταξις των χώρων είναι ωσαύτως σημαντική από απόψεως θερμικής οικονομίας. Ενδείκνυται όπως οι θερμαινόμενοι χώροι εις τας εν σειρά κατοικίας ευρίσκονται εν επαφή μεταξύ των και εις τας πολυορόφους κατοικίας υπέρκεινται αλλήλων.

2.4 Εις χώρους εκτεινομένους εις δύο ορόφους, όπως π.χ. κλιμακοστάσια, χώλ κλπ. η θερμότης μεταφέρεται δια του αέρος από του κάτω εις τον άνω όροφον. Οι χώροι αυτοί θερμαίνονται δυσκόλως.

2.5 Τα πολυ μεγάλα εξωτερικά παράθυρα αυξάνουν σημαντικώς τας απωλείας θερμότητος, έστω και άν κατασκευασθούν με διπλά υαλοστάσια. Εις την περίπτωσιν γωνιακών χώρων είναι προτιμότερον τα παράθυρα να διατάσσονται μόνον εις τον έναν εξωτερικόν τοίχον, άλλως αί απώλειαι θερμότητος λόγω της διαβάσεως του αέρος αυξάνουν σημαντικώς.

2.6 Αι καπνοδόχοι, αι σωληνώσεις παροχής θερμού και ψυχρού ύδατος, ως και αι του δικτύου θερμάνσεως δεν πρέπει να τοποθετούνται επί των εξωτερικών τοίχων, εκτός εάν μονώνονται. Δια τας, καπνοδόχους τούτο είναι σημαντικόν δια την καλλιτέραν λειτουργίαν αυτών και την μείωσιν της ρυπάνσεως του περιβάλλοντος εκ της πρόωρου υγροποιήσεως των υδρατμών των καυσαερίων. Επί πλέον δια τα δίκτυα παροχής ύδατος και θερμάσεως αποφεύγεται η δημιουργία πάγου και η διάρρηξις αυτών.

3. ΟΡΙΣΜΟΙ

3.1 **Θερμομόνωσις εις τας κτιριακάς κατασκευάς** Θερμομόνωσις εις τας κτιριακάς κατασκευάς καλείται το σύνολον των κατασκευαστικών μέτρων τα οποία λαμβάνονται δια την μείωσιν της μεταδόσεως θερμότητος μεταξύ των εσωτερικών χώρων κτιρίου τινός και της ατμοσφάιρας και μεταξύ εσωτερικών χώρων του αυτού κτιρίου διαφορετικής θερμοκρασίας.

3.2 **Μετάδοσις θερμότητος δια θερμικής αγωγής** Μετάδοσις θερμότητος δια θερμικής αγωγής καλείται η μετάβασις θερμότητος από μορίου εις μόριον εις στερεά, υγρά και αέρια σώματα.

3.3. Μετάδοσις θερμότητος δια θερμικής μεταβάσεως Μετάδοσις θερμότητος δια θερμικής μεταβάσεως καλείται ή μεταβίβασις θερμών μορίων υγρών ή αερίων δια μέσου του χώρου. Εντός των χώρων ο αήρ δύνανται να μετακινήται δια φυσικής κυκλοφορίας των θερμότερων τμημάτων μαζών αυτού ως και δι' εξωτερικών δυνάμεων (άνεμος, κινήσις ανθρώπων, κινήσεις αέρος δι' ανοίγματος παραθύρων, θυρών κλπ.).

3.4 Μετάδοσις θερμότητος δια θερμικής ακτινοβολίας Μετάδοσις θερμότητος δια θερμικής ακτινοβολίας καλείται ή ανταλλαγή θερμότητος δια ακτινοβολίας μεταξύ επιφανείων στερεών σωμάτων διαχωριζομένων υπό του αέρος.

3.5 Μονάς μετρήσεως της θερμότητος Η μονάς μετρήσεως της ποσότητος της θερμότητος είναι η χλιοθερμής (kcal). Αύτη πρακτικώς ανταποκρίνεται πρός εκείνην την ποσότητα θερμότητος, η οποία είναι αναγκαία δια να θερμάνη 1 kg ύδατος υπό ατμοσφαιρικήν πίεσιν από τους + 14,5 βαθμ.C εις τους + 15,5 βαθμ.C. Μετά την ενοποίησιν των συστημάτων μονάδων κατά τον Διεθνή Οργανισμό Προτυποποιήσεως ISO ή μονάς ενεργείας είναι το JOULE (J) και η αντιστοιχία είναι: 1 KCAL= 4186,8 J = 1,163 WH

3.6 Θερμική αγωγιμότης Η θερμική αγωγιμότης είναι μια ιδιότης του υλικού. Αύτη καθορίζεται από την ποσότητα της θερμότητος η οποία διαρρέει μίαν επιφάνειαν ευρισκομένην εις έν δεδομένου θερμοκρασιακόν πεδίων, υπό την επίδρασιν της καθέτου πρός την επιφάνειαν ταύτην θερμοκρασιακής πτώσεως. Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητος λ καθορίζει την θερμομονωτικήν ικανότητα του υλικού και δίδει την ποσότητα θερμότητος εις Kcal ή Wh η οποία ρέει, εις σταθεράν θερμικήν κατάστασιν, ωριαίως δια στρώσεως υλικού επιφάνειας 1 m², όταν η θερμοκρασιακή πτώσις κατά την διεύθυνσιν της ροής της θερμότητος είναι 1 βαθμός Κελσίου ή Κελσίου κατά μέτρον.

3.7 Ισοδύναμος θερμική αγωγιμότης εις διάκενα αέρος Όταν χρησιμοποιήται ο ορισμός της θερμικής αγωγιμότητος εις διάκενα αέρος, τότε λαμβάνεται ο ισοδύναμος συντελεστής θερμικής αγωγιμότητος λ'. Η τιμή αυτού καθορίζεται από

την μετάδοσιν θερμότητας τόσον δια θερμικής αγωγής όσον και δια θερμικής μεταβάσεως και θερμικής ακτινοβολίας μεταξύ των διαχωριστικών επιφανειών.

3.8 Θερμοδιαφυγή Η θερμοδιαφυγή χαρακτηρίζει την μετάδοσιν θερμότητας δια μιας στρώσεως υλικού (π.χ. εις την περίπτωσιν στοιχείων κατασκευής, τοίχου, οροφής) πάχους a (εις M). Ο συντελεστής θερμοδιαφυγής Λ δίδει την ποσότητα θερμότητας εις $Kcal$ ή Wh η οποία διαρρέει, εις σταθεράν θερμικήν κατάστασιν, ωριαίως, επιφάνειαν $1 m^2$ της στρώσεως του υλικού υπό την επίδρασιν της καθέτου προς την στρώσιν ταύτην θερμοκρασιακής πτώσεως, όταν μεταξύ των δύο επιφανειών της υπάρχει διαφορά θερμοκρασίας 1 βαθμού Κελσίου ή Κέλβιν

3.9 Συντελεστής θερμικής μεταβάσεως, α Ο συντελεστής θερμικής μεταβάσεως α από την επιφάνειαν στοιχείου κατασκευής προς τον εν επαφή αέρα και αντιστρόφως δίδει την ποσότητα της θερμότητας εις $Kcal$ ή Wh ή οποία μεταδίδεται εις σταθεράν θερμικήν κατάστασιν, ωριαίως μεταξύ $1 m^2$ της επιφάνειας του στοιχείου κατασκευής και του εν επαφή αέρος, όταν μεταξύ των υπάρχει διαφορά θερμοκρασίας 1 βαθμού Κελσίου ή Κέλβιν.

Αντίστασις θερμικής μεταβάσεως $1/\alpha$ ορίζεται το αντίστροφον του συντελεστού θερμικής μεταβάσεως α .

3.10 Συντελεστής θερμοπερατότητος, k Η θερμοπερατότης χαρακτηρίζει την μετάδοσιν θερμότητας δι' ενός στοιχείου κατασκευής λαμβανομένων υπ' όψιν της θερμοδιαφυγής και της θερμικής μεταβάσεως εκατέρωθεν του στοιχείου. Αύτη καθορίζεται από την ποσότητα της θερμότητας η οποία μεταδίδεται μεταξύ του προς αμφοτέρας τας πλευράς εν επαφή αέρος (π.χ. αήρ εσωτερικού χώρου και αήρ εξωτερικού χώρου), υπό την επίδρασιν της υφισταμένης διαφοράς θερμοκρασίας του εκατέρωθεν του στοιχείου αέρος. Ο συντελεστής θερμοπερατότητος K καθορίζει την θερμομονωτικήν ικανότητα του στοιχείου κατασκευής και δίδει την ποσότητα της θερμότητας εις $Kcal$ ή Wh ή οποία μεταδίδεται, εις σταθεράν θερμικήν κατάστασιν, ωριαίως, δι επιφάνειας $1 m^2$ του στοιχείου κατασκευής, όταν η διαφορά

θερμοκρασίας μεταξύ του προς αμφοτέρας τας πλευράς του στοιχείου εν επαφή αέρος είναι 1 βαθμός Κελσίου ή Κέλβιν.

3.11 **Θερμοχωρητικότητα** Θερμοχωρητικότης ενός σώματος ή στοιχείου κατασκευής καλείται ή ικανότης αυτού να αποθηκεύη ποσότητας θερμότητος κατά την θέρμανσίν του. Η ποσότης θερμότητος η οποία αποθηκεύεται είναι τόσον μεγαλύτερα όσον μεγαλύτερα είναι η διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας του στοιχείου κατασκευής και της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος αέρος και όσον μεγαλύτερα είναι ή ειδική θερμοχωρητικότης και η μάζα του στοιχείου κατασκευής.

3.12 **Ειδική θερμοχωρητικότης** Ειδική θερμοχωρητικότης c ενός υλικού καλείται η ποσότης ενεργείας η οποία απαιτείται δια να υψωθή η θερμοκρασία 1 kg του υλικού κατά έναν βαθμόν.

3.13 **Σχετική υγρασία του αέρος** Σχετική υγρασία του αέρος καλείται ο λόγος της περιεκτικότητος υδρατμού εις τον αέρα εις καθορισμένην θερμοκρασίαν (απόλυτος περιεκτικότης εις υγρασίαν εις g/m^3), προς την μεγίστην δυνατήν περιεκτικότητα υδρατμού εις την θερμοκρασίαν αυτή (περιεκτικότης κορεσμού εις g/m^3), εκπεφρασμένος εις ποσοστόν επί τοίς εκατόν.

3.14 **Σημείο δρόσου** Σημείον δρόσου t_s καλείται η θερμοκρασία εις την οποίαν άρχεται η υγροποίησης του εντός του αέρος υπάρχοντος υδρατμού, όταν ο υπ' όψιν αήρ ψυχθή.

3.15 **Ύδωρ συμπυκνώσεως** Ύδωρ συμπυκνώσεως καλείται η υγρασία η οποία αποτίθεται υπό του αέρος επί των στοιχείων κατασκευής όταν ο αήρ ψύχεται κάτω του σημείου δρόσου αυτού.

4. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΕΩΣ

Ο τρόπος θερμομονώσεως ενός χώρου εξαρτάται από:

- την αντίστασιν θερμοδιαφυγής των περιβαλλόντων τον χώρον

- στοιχείων κατασκευής (τοιχοί, οροφάι κλπ.),
- την διαπερατότητα εις αέρα των στοιχείων κατασκευής (αρμοί, ρωγμαί
- κλπ.) και ιδιαιτέρως των εξωτερικών στοιχείων),
- την θερμοχωρητικότητα των στοιχείων κατασκευής.

4.1 **Θερμομονωτική ικανότης των στοιχείων κατασκευής** Η θερμομονωτική ικανότης ενός στοιχείων κατασκευής χαρακτηρίζεται από την αντίστασιν θερμοδιαφυγής $1/\Lambda$ Αύτη εξαρτάται από το είδος των χρησιμοποιηθέντων υλικών κατασκευής (θερμική αγωγιμότης αυτών), την περιεκτικότητα εις υγρασίαν και το πάχος των. Η θερμομονωτική ικανότης αυξάνει, ως γνωστόν, με την αύξησιν του πάχους των χρησιμοποιηθέντων υλικών κατασκευής.

4.1.1. Η θερμική αγωγιμότης εις τα στερεά υλικά κατασκευής εξαρτάται:

4.1.1.1. από το ποσοστόν του φαινομένου υλικού όγκου του στερεού το οποίον καταλαμβάνεται από εγκεκλεισμένων αέρα υπό μορφήν μικροκυψελίδων. Ο αήρ ως και κάθε αέριον, έχει μεγαλυτέραν αντίστασιν θερμοδιαφυγής από οποιοδήποτε στερεόν, εφ' όσον ηρεμεί. Ούτω, το φαινόμενον ειδικόν βάρος του υλικού είναι μία πρώτη ένδειξις της μικράς ή μεγάλης θερμικής αγωγιμότητος αυτού. Οσον μικρότερον είναι το φαινόμενον ειδικόν βάρος του υλικού, τόσον μικροτέρα είναι κατ' αρχήν η θερμική αγωγιμότης αυτού, δεδομένου ότι ο μιν ακινητοποιηθείς εντός των κυψελίδων αήρ αποτελεί την μόνωσιν, το δε στερεόν υλικόν αποτελεί την θερμικήν γέφυραν.

4.1.1.2 από το μέγεθος και την διανομήν των κυψελίδων. Οσον μικρότεροι, ισομεγέθεις και ομοιομόρφως κατανεμημένοι είναι αι κυψελίδες αι περιέχουσαι τον αέρα, τόσον καλύτερον ακινητοποιείται ούτος και τόσον μικροτέρα είναι η θερμική αγωγιμότης του υλικού. Κλεισταί κυψελίδες παρέχουν πολύ καλύτεραν ακινητοποίησιν του αέρος έναντι διαρηγμένων τοιούτων και συνεπώς καλύτεραν θερμομόνωσιν.

4.1.1.3 από την θερμική αγωγιμότητα της ύλης, η οποία αποτελεί τον σκελετόν του μονωτικού υλικού. Η θερμική αγωγιμότης του υλικού, το οποίον σχηματίζει τα τοιχώματα των κυψελίδων, εξαρτάται από την προέλευσίν του (πετρώδης, υαλώδης, φυτική κλπ.) και τον συντελεστήν θερμικής αγωγιμότητος που έχει ως συμπαγές υλικόν. Δια τον λόγον αυτόν δεν είναι δυνατόν να προσδιορίζεται η θερμομονωτική ικανότης ενός μονωτικού υλικού από μόνον το φαινόμενον ειδικόν βάρος αυτού.

4.1.1.4 από την περιεκτικότητα εις υγρασίαν. Η εξάρτησις της θερμικής αγωγιμότητος εκ της υγρασίας οφείλεται αφ' ενός μεν εις την αντικατάσταιν μέρους του εγκιβωτισμένου αέρος υπό του ύδατος, το οποίον έχει αυτό καθ' εαυτό 25 φορές μεγαλυτέραν θερμικήν αγωγιμότητα εκείνης ηρεμούντος αέρος, αφ' ετέρου δε εις την διακίνησιν υδρατμού μεταξύ των κυψελίδων με συνέπειαν μεταφοράν θερμικών φορτίων. Υλικά έχοντα κλειστάς κυψελίδας είναι μη υδροπερατά και δεν επηρεάζονται εκ της υγρασίας.

4.1.2 Εις την περίπτωσιν εξωτερικών στοιχείων κατασκευής κατεσκευασμένων εις στρώσεις (τοιχοί και οροφαί) δύναται ακατάλληλος διάταξις των στρώσεων να οδηγήσῃ εις την δημιουργίαν ύδατος συμπυκνώσεως εις το εσωτερικόν των στοιχείων, με συνέπειαν αύξησιν του συντελεστού θερμικής αγωγιμότητος ή και εις την διαβροχήν των, με σοβαρωτέρας συνεπειάς. Εάν η επί της θερμής πλευράς του τοίχου στρώσις είναι διαπερατή υπό του υδρατμού, τότε ο υδρατμός οδεύει πρός την εξωτερικήν στρώσιν και υγροποιείται επί της έσω επιφανείας της εξωτερικής στρώσεως, ιδιαίτερος όταν η θερμοκρασία αυτής είναι χαμηλοτέρα του σημείου δρόσου, διαβρέχων τον τοίχον, με κίνδυνον να μεταβληθή εις πάγον εν περιπτώσει παγετού και να προκαλέσῃ καταστροφάς λόγω της διογκώσεώς του. Η δημιουργία ύδατος συμπυκνώσεως εις το εσωτερικόν των στοιχείων κατασκευής δύναται να προληφθή:

4.1.2.1 δια μειώσεως της σχετικής υγρασίας του αέρος εις τους εσωτερικούς χώρους (π.χ. δια καλού αερισμού)

4.1.2.2 δι' αυξήσεως της αντιστάσεως εις την διαπερατότητα υδρατμού της θερμής πλευράς των τοίχων και οροφών (π.χ. δια της παρεμβολής φραγμάτων υδρατμού)

4.1.2.3 δια μειώσεως της αντιστάσεως εις την διαπερατότητα υδρατμού της ψυχράς πλευράς των τοίχων (π.χ. χρησιμοποίησις υλικών με μικράν αντίστασιν εις την διαπερατότητα υδρατμού, ώστε η ψυχρά πλευρά να έχη την δυνατότητα εξατμίσεως).

4.2 Διαπερατότης εις αέρα των στοιχείων κατασκευής και ιδιαιτέρως των εξωτερικών (παράθυρα και θύραι)

4.2.1 Τοίχοι και οροφαί, ιδίως όταν είναι επιχρισμένα, έχουν γενικώς μικράν διαπερατότητα εις αέρα και η εκ της αιτίας αυτής απώλεια θερμότητος, λόγω θερμικής μεταφοράς, είναι μικρά. Αντιθέτως μεγάλοι ποσότητες θερμότητος χάνονται δια των αρμών των παραθύρων και των θυρών και δια τούτο πρέπει όλοι οι αρμοί να σφραγίζονται καλώς. Τούτο ισχύει ιδιαιτέρως δια τους αρμούς μεταξύ του πλαισίου του παραθύρου και του τοίχου, καθώς και δια τους αρμούς διαστολής εις στοιχεία κατασκευής μεγάλης επιφανείας. Είς την περίπτωσιν παραθύρων κλειομένων ιδιαιτέρως αεροστεγώς, π.χ. δια χρησιμοποίησεως παρεμβυσμάτων εξ ελαστικού, είναι σκόπιμον να παρέχεται δυνατότης ελεγχομένου αερισμού δια θυρίδων αερισμού ή παρομοίων, δια λόγους υγιεινής διαβιώσεως.

4.2.2 Αναπνοή δια των τοίχων με την έννοιαν της ανανεώσεως του αέρος εις τους εσωτερικούς χώρους δεν γίνεται.

4.2.3 Η εμφάνισις ύδατος συμπυκνώσεως εις την εσωτερικήν πλευράν των τοίχων και οροφών δεν δύναται να αποφευχθή υπό δυσμενείς συνθήκας (μεγάλη σχετική υγρασία του χώρου, ιδιαιτέρως εις, μικρούς, πυκνώς διατεταγμένους χώρους υπό ισχυρόν παγετόν) ούτε δι' υλικών επιστρώσεως αδιαπεράτων εις τον υδρατμόν (φράγματα υδρατμού) ούτε δια προστασίας εκ της υγρασίας (επίχρισμα κλπ.). Μόνον ικανοποιητική θερμομόνωσις των τοίχων και οροφών μειώνει τον κίνδυνον της εμφανίσεως ύδατος συμπυκνώσεως.

Είς την περίπτωσιν χώρων σπανίως ή ουδόλως θερμαινομένων (μαγειρείων ή λουτρών) η εμφάνισις ύδατος συμπυκνώσεως εις τας εσωτερικάς επιφανείας των τοίχων και οροφών δεν δύναται να παρεμποδισθή ακόμη και με την καλλιτέραν θερμομόνωσιν.

4.3 Θερμοχωρητικότης των στοιχείων κατασκευής

4.3.1 Η θερμοχωρητικότης των τοίχων και των οροφών συμβάλλει εις το να εμποδίζεται, κατά μεν τον χειμώνα η ταχεία ψύξις των χώρων, μετά την διακοπήν της θερμάνσεως, κατά δε το καλοκαίρι η ταχεία θέρμανσίς των. Το αποτέλεσμα είναι τόσον καλλίτερον όσον μεγαλυτέρα είναι η θερμοχωρητικότης των στοιχείων κατασκευής και όσον ευνοϊκωτέρα είναι η θέσις αυτών μέσα εις το χώρον.

4.3.2 Όταν οι εξωτερικοί τοίχοι ή αι οροφαί πρέπει να λειτουργήσουν ως ταμιευταί εξισορροπήσεως των θερμοκρασιακών διακυμάνσεων, τότε πρέπει να τοποθετήται επί της εξωτερικής πλευράς αυτών μια μονωτική στρώσις με μεγάλην κατά το δυνατόν αντίστασιν θερμοδιαφυγής (εξωτερική μόνωσις).

**5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ L/Λ ΚΑΙ
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΟΣ K**

Δια την εκτίμησιν της θερμομονώσεως ενός στοιχείου κατασκευής επαρκεί ο υπολογισμός της αντιστάσεως θερμοδιαφυγής l/Λ. Δια τον υπολογισμόν της εγκαταστάσεως θερμάνσεως και δια ερεύνας οικονομικής απαιτείται ο συντελεστής θερμοπερατότητος k.

Η αντίστασις θερμοδιαφυγής l/Λ ενός στοιχείου κατασκευής υπολογίζεται από τα πάχη d εις μέτρα των στρώσεων των υλικών και τους αντιστοίχους συντελεστάς θερμικής αγωγιμότητος λ εις kcal/mh c ή w/mk:

$$\frac{l}{\Lambda} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} \text{ εις } m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal \text{ ή } m^2 \cdot K / W$$

Η αντίστασις θερμοπερατότητος l/k υπολογίζεται ως άθροισμα των αντιστάσεων θερμικής μεταβάσεως προς τον αέρα και της αντιστάσεως θερμοδιαφυγής:

$$\frac{l}{k} = \frac{l}{k_{ai}} + \frac{l}{\Lambda} + \frac{l}{k_{ea}}$$

7. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΕΩΣ

7.1 Καθορισμός θερμοκρασιών χώρων

7.1.1 Η απαιτούμενη θερμοκρασία των θερμαινομένων χώρων κτιρίων, προς άνετον διαμονήν, καθορίζεται βάσει της χρήσεως των χώρων εις τον Πίνακα 5.

Θερμοκρασία χώρων ενδιαίτησεως

Χώροι	βαθμ. C
1. Κατοικία	
Καθημερινά, υπνοδωμάτια,	+ 20
κουζίνα Προθάλαμοι, διάδρομοι	+ 15
W.C.	+ 10
Κλιμακοστάσια	+ 22
Λουτρά	

7.1.2 Αι θερμοκρασίες των χώρων θεάτρων, εργοστασίων, νοσοκομείων, εκκλησιών κλπ. θα καθορίζονται κατόπιν μελέτης των ειδικών συνθηκών και απαιτήσεων, κατά περίπτωσιν.

7.1.3 Είς συνεχές σύστημα δομήσεως μεταξύ εκτισμένων κτιρίων και δι' όσον τμήμα ευρίσκονται εν επαφή, ως θερμοκρασία του γειτνιάζοντος κτιρίου, εφ' όσον τούτο θερμαίνεται δια τινος συστήματος θερμάνσεως, δια του οποίου επιτυγχάνεται μέση θερμοκρασία εικοσιτετραώρου κατ' ελάχιστον +15 β. C λαμβάνεται ή των + 15 β. C, εφ' όσον τούτο δεν θερμαίνεται λαμβάνεται δια την Ζώνην Α ή των + 10 β. C δια την Ζώνην Β ή των + 7 β. C και δια την Ζώνην Γ ή των + 3 β. C.

7.1.4 Ως μη θερμαινόμενοι χώροι θεωρούνται χώροι των οποίων η θερμοκρασία δεν ανταποκρίνεται προς τας τιμάς του Πίνακος 5 εν συναρτήσει του λειτουργικού προορισμού των

7.1.5 Ως θερμοκρασία χώρων ευρισκομένων κάτωθεν επικλινούς μη μονωμένης στέγης (π.χ. κεραμοσκεπούς ή εκ φύλλων αμιαντοτσιμέντου) θα λαμβάνεται η μέση ελαχίστη εξωτερική θερμοκρασία επηυξημένη κατά 3 β. C.

Η υποκειμένη της στέγης οροφή του τελευταίου ορόφου θα πληροί τας απαιτήσεις της παραγρ. 7.2.2. Ομοίως, τας αυτὰς απαιτήσεις της παραγράφου 7.2.2 θα πληροί η επικλινή στέγη, εφ' ὅσον η εφαρμογή της μονώσεως γίνει ἐπ' αὐτῆς ἀντὶ ἐπὶ τῆς υποκειμένης οροφῆς του τελευταίου ορόφου

7.1.6 Ὡς θερμοκρασία μη θερμαινομένων ημιὑπογείων η υπογείων χώρων μετὰ θυρών και παραθύρων πρὸς τον ἐξωτερικὸν χώρο θα λαμβάνεται δια τὴν Ζώνην Α ἢ των + 10 β.С, δια τὴν Ζώνην Β ἢ των + 7 β.С και δια τὴν Ζώνην Γ ἢ των +3 β.С.

7.1.7 Δια τον υπολογισμόν των πρὸς το ἔδαφος ἀπωλειῶν χώρων ἐν ἐπαφῇ πρὸς το ἔδαφος, ὡς θερμοκρασιακὴ διαφορά ἐσωτερικοῦ χώρου και ἐδάφους ΔT θα λαμβάνεται το ἥμισυ τῆς διαφοράς τῆς θερμοκρασίας του ὑπ' ὄψιν χώρου και τῆς μέσης ἐλαχίστης ἐξωτερικῆς θερμοκρασίας.

7.2 Καθορισμός ὀρίων θερμικῶν ἀπωλειῶν στοιχείων κατασκευῆς

7.2.1 Γενικῶς οἱ ἐξωτερικοὶ τοῖχοι, συμπεριλαμβανομένων και των στοιχείων ἐκ σκυροδέματος (υποστυλώματα, δοκοὶ) παντὸς κτιρίου, δὲν ἐπιτρέπεται να ἔχουν συντελεστὴν θερμοπερατότητος k μεγαλύτερον των 0,6 kcal/m²*h*οC ἢ 0,7 W/m²*K.

7.2.2 Δια πάσαν ὀριζοντίαν ἐπιφάνειαν και οροφήν, ἡ ὁποία ἀποχωρίζει θερμαινόμενον χώρον ἐκ του ἐλευθέρου ἀέρος, εἴτε πρὸς τα ἄνω εἴτε πρὸς τα κάτω (π.χ. κατασκευὴ ἐπὶ υποστυλωμάτων PILOTIS), δέον ὅπως ὁ συντελεστὴς θερμοπερατότητος k μὴ υπερβαίνει το ὄριον των 0,4 kcal/m²*h*οC ἢ 0,5 W/m²*K.

7.2.3 Δάπεδα κείμενα ἐπὶ του ἐδάφους ἢ δάπεδα υπερκείμενα κλειστοῦ μη θερμαινομένου χώρου (υπογείου, ημιὑπογείου, ἰσογείου ἢ και ορόφου) δέον ὅπως ἔχουν συντελεστὴν θερμοπερατότητος μὴ υπερβαίνοντα τα κάτωθι ὀρια κατὰ Ζώνην:

- δια την Ζώνην Α $k \leq 2,6 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{oC}$ ή $3,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- δια την Ζώνην Β $k \leq 1,6 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{oC}$ ή $1,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- δια την Ζώνην Γ $k \leq 0,6 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{oC}$ ή $0,7 \text{ w/m}^2\cdot\text{K}$

7.2.4 Διαχωριστικοί τοίχοι προς μη θερμαινόμενους κλειστούς χώρους δέον όπως έχουν συντελεστήν θερμοπερατότητος μη υπερβαίνοντα τα κάτωθι όρια κατά Ζώνην:

- δια την Ζώνην Α $k \leq 2,6 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{oC}$ ή $3,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- δια την Ζώνην Β $k \leq 1,6 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{oC}$ ή $1,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- δια την Ζώνην Γ $k \leq 0,6 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{oC}$ ή $0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

7.3 Καθορισμός ορίων θερμικών απωλειών κτιρίων

7.3.5 Απώλεια θερμότητας εξ αερισμού

7.3.5.1 Παράθυρα

Δια να περιοριστούν αι απώλειαι θερμότητας εξ αερισμού πρέπει να χρησιμοποιούνται εξωτερικά θύραι και παράθυρα, πολύ καλής κατασκευής εκ ξύλου μη υποκειμένου εις παραμόρφωσιν ή εξ αλουμινίου ειδικών διατομών, φέροντα στεγανοποιητικά συστήματα είτε ευκόλως αλλασσόμενα είτε μη υποκείμενα εις γήρανσιν. Βελτίωσις των ξυλίνων κατασκευών δύναται να επέλθη εις σημαντικόν βαθμόν δια της χρησιμοποίησεως στεγανοποιητικών λωρίδων αφρώδους ελαστικού εις τους αρμούς, αντικαθισταμένων κατά διαστήματα. Είς τας συνήθεις κατοικίας, δια λόγους υγιεινής, δεν πρέπει να επιδιώκεται πλήρως η στεγανοποίησις των θυρών και παραθύρων εφ' όσον δεν προβλέπεται σύστημα αερισμού. Επί άλλων ειδικής χρήσεως κτιρίων, (π.χ. σχολείων, γραφείων θεάτρων κλπ.) δύναται να γίνεται πλήρης στεγανοποίησις και να προβλέπεται ειδική διάταξις ελεγχόμενου αερισμού αποτελούντος αντικείμενον ειδικής μελέτης.

7.3.5.2 Εξωτερικά τμήματα κατασκευής Είς αρμούς επί της περιβαλλούσης επιφανείας του κτιρίου και ιδιαιτέρως εις διαμπερείς αρμούς μεταξύ προκατασκευασμένων τμημάτων ή μεταξύ προκατασκευασμένων τμημάτων και του φέροντος σκελετού, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε ούτοι να είναι διαρκώς και πρακτικώς αδιαπέρατοι από τον αέρα.

7.3.6 Συνολική απώλεια θερμότητας κτιρίου τινος Κατά τον υπολογισμόν της συνολικής απωλείας θερμότητας πρέπει να συνυπολογίζονται αι απώλειαι θερμότητας εξ αερισμού και αι εκ μεταδόσεως (Βλέπε παρατήρηση). Ο δια λόγους υγιεινής απαιτούμενος ελάχιστος αριθμός εναλλαγών αέρος δύναται να καθορισθῆται απωλείας θερμότητας εξ αερισμού. Η απαιτούμενη ελαχίστη ποσότης αλλασομένου αέρος δια κατοικίας θεωρείται ἢ 0,8 V/H ὅπου V ο εσωτερικός όγκος του κτιρίου.

7.4 Οικονομικώς βελτίστη θερμομόνωσις Δια της κατά την παράγρ. 7.3 απαιτουμένης θερμομονώσεως μειώνονται σημαντικώς αι δαπάναι θερμάνσεως δι' ελαττώσεως των απωλειών της θερμότητος. Αύξησις της θερμικής προστασίας των κτιρίων πέραν των ορίων της παραγράφου 7.3 επιφέρει περαιτέρω ελάττωσιν των θερμικών απωλειών, πλὴν ὅμως δια μεταβαλλόμενα μέτρα θερμικής προστασίας και κόστος ενεργείας, το άθροισμα των δαπανών θερμάνσεως και αποσβέσεως κόστους θερμικών μονώσεων έχει ένα ελάχιστον όριον. Η θερμομόνωσις η οποία αντιστοιχεί εις το όριον αυτό καλείται οικονομικώς βελτίστη θερμομόνωσις. Δι' υπολογιστού της θερμικής προστασίας ενός κτιρίου βάσει των τιμών της οικονομικώς βελτίστης θερμομονώσεως δύναται να επιτευχθῆ περαιτέρω μείωσις της αναγκαίας ενεργείας δια θέρμανσιν.

Δια τούτο εις την περίπτωσιν κτιρίων μεγάλων ή σημαντικῆς αναλώσεως καυσίμων συνιστάται ο υπολογισμός της βελτίστης θερμομονώσεως και η εφαρμογή θερμομονώσεων με τας οικονομικώς βελτίστας τιμάς, εφ' ὅσον αι τιμαί αυταί km είναι μικρότεραι των τιμών του Πίνακος 6.

Δια τον υπολογισμόν της βελτίστης θερμομονώσεως πρέπει να δίδεται προσοχή ιδιαίτερος εις τους ακόλουθους παράγοντας επιρροής:

Κλιματολογικοί : θερμοκρασία αέρος εκτός του κτιρίου, θέσις κτιρίου, περίοδος θερμάνσεως, κλπ

Κατασκευαστικοί: γεωμετρικό σχήμα κτιρίου, μέγεθος παραθύρων, ποιότης παραθύρων, μόνωσις των τοίχων και των οροφών, κλπ.

Συστήματος θερμάνσεως: εκλογή συστήματος της εγκαταστάσεως θερμάνσεως και μεθόδου ρυθμίσεως

Οικονομικοί

Κόστος ενεργείας, κόστος κατασκευής της εγκαταστάσεως θερμάνσεως, κόστος κατασκευής του κτιρίου, κόστος εξυπηρητήσεως κεφαλαίου, διάρκεια ζωής του κτιρίου κλπ.

7.5 Ειδικαί οδηγίαι

Συνιστάται τα θερμαντικά σώματα να εφοδιάζονται με ειδικούς, θερμοστατικής λειτουργίας, ρυθμιστάς (π.χ. θερμοστατικής βαλβίδας εις θερμάνσεως, δια θερμού ύδατος) δια των οποίων η κατανάλωσις θερμικής ενεργείας προσαρμόζεται προς την εκάστοτε θερμοκρασίαν του χώρου επηρεαζομένην ακόμη και εκ της ηλιακής ακτινοβολίας ή των ανέμων. Ομοίως συνιστάται η εφαρμογή τετραόδου ή τριόδου ρυθμιστικής βαλβίδος με αντισταθμιστικόν θερμοστάτην εξωτερικής θερμοκρασίας, καθώς και η ρύθμισις της θερμοκρασίας του ύδατος κατά ζώνας δια τριόδων ρυθμιστικών βαλβίδων και θερμοστατών κατά ζώνας, ώστε να επιτυγχάνεται προσαρμογή της καταναλώσεως θερμότητος προς τας εκάστοτε ειδικάς καιρικές συνθήκας. Επίσης συνιστάται η τοποθέτησις ωρολογιακού προγραμματιστού περιοδικής διακοπής της θερμάνσεως ή μειώσεως της θερμοκρασίας των χώρων κατά την διάρκειαν της νυκτός, εφ' όσον η θέρμανσις λειτουργεί καθ' όλον το εικοσιτετράωρον.

8. ΜΕΤΡΑ ΔΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΙΝ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΕΩΣ

8.1 Τοίχοι

8.1.1 Προστασία έναντι καιρικών συνθηκών

Εξωτερικοί τοίχοι εκ τοιχοποιΐας άνευ εξωτερικού επιχρίσματος πρέπει να κατασκευάζονται εξ υλικών χρίσματος πρέπει να κατασκευάζονται εξ υλικών ανθεκτικών εις τον παγετόν και ει την βροχήν. Επί της εξωτερικής πλευράς πρέπει να γίνη επιμελής αρμολόγησις δια τσιμεντοκονίας. Εξωτερικοί τοίχοι, οι οποίοι δεν ανταποκρίνεται πρός τους ανωτέρω όρους, πρέπει δια την προστασίαν των εκ της διαβροχής να φέρουν επί της εξωτερικής πλευράς των υδατοστεγές επίχρισμα ή άλλην ικανοποιητικήν προστασίαν, π.χ. επένδυσιν δια πλακών κεραμικών, φυσικού λίθου, τεχνητών λιθίνων πλακών ή ισοδυνάμων υλικών. Ειδική επιμέλεια πρέπει να καταβάλλεται δια την προστασίαν εκ την καιρικών συνθηκών των τοίχων του κτιρίου οι οποίοι είναι εκτεθειμένοι εις τους ψυχρούς ανέμους και εις περιοχάς ηυξημένων βροχοπτώσεων όλων των τοίχων οι οποίοι είναι εκτεθειμένοι εις τους ανέμους.

8.1.2 Διάτρησις εξωτερικών τοίχων

Γενικώς εις περιπτώσεις διατρήσεως των εξωτερικών τοίχων δια την δίοδον σωληνώσεων υδρεύσεως, αποχετεύσεως ή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, επιβάλλεται ή λήψις μέτρων δια την προστασίαν της θερμικής μονώσεως έναντι της εισόδου ύδατος ή υγρασίας.

8.2 Παράθυρα και θύραι

Είς εξωτερικούς τοίχους χώρων διαμονής συνιστάται ή τοποθέτησις παραθύρων διπλών ή μετά διδύμων ή διπλών υαλοπινάκων:

- δια την Ζώνην Β εις τας πλευράς του κτιρίου τας εκτεθειμένας εις τους επικρατούντας ψυχρούς ανέμους
- δια την Ζώνην Γ γενικώς εις όλας τας πλευράς του κτιρίου.

Ειδικότερον δια την Ζώνην Γ εις περιοχάς υψομέτρου μεγαλυτέρου των 600 m, εις εξωτερικούς τοίχους χώρων διαμονής επιβάλλεται η τοποθέτησις παραθύρων διπλών ή μετά διδύμων ή διπλών υαλοπινάκων εις όλας τας πλευράς του κτιρίου.

8.3 Οροφαί και δάπεδα -Προστασία έναντι υγρασίας Οροφαί χώρων ευρισκομένων κάτωθεν πλυντηρίων, μαγειρείων, λουτρών, αποχωρητηρίων και ετέρων υγρών χώρων πρέπει να προστατεύονται κατά της υγρασίας. Η προστασία κατά της υγρασίας θα εφαρμόζεται ακόμη και επί δαπέδων κειμένων κατ' ευθείαν επί του φυσικού εδάφους.