

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



Πτυχιακή εργασία

ΑΝΑΠΑΛΛΙΩΣΗ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ

Μαρία Νικοδήμου

Λεμεσός 2016

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή εργασία

ΑΝΑΠΑΛΑΙΩΣΗ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Μαρία Νικοδήμου

Σύμβουλος καθηγητής
Ανώτερος Λέκτορας Δρ. Ανδρέας Κκολός

Λεμεσός 2016

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Μαρία Νικοδήμου, [2016]

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον σύμβουλο καθηγητή της εργασίας μου κ. Ανδρέα Κκολό για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το ενδιαφέρον αυτό θέμα, για την συνεργασία, τον χρόνο που μου αφιέρωσε και την πολύτιμη βοήθεια του στην διεκπεραίωση της μελέτης αυτής. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Πολιτικό Μηχανικό κ. Κώστα Παπαλεοντίου και τον αρχιτέκτονα κ. Μιχάλη Χριστοδούλου για τις πολύτιμες πληροφορίες, κατασκευαστικά σχέδια και φωτογραφίες που μου παραχώρησαν. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εργολάβο κ. Λούκα Χατζηγιάννη καθώς και τον κ. Κώστα Πάλη για το πολύτιμο φωτογραφικό και πληροφοριακό υλικό που μου προσέφεραν καθώς και τον κ. Ανδρέα και κ. Φάνη Παναγίδη για το πλούσιο φωτογραφικό υλικό. Τέλος, δεν θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, για την απόλυτη και συνεχή στήριξη και βοήθεια που μου παρέχουν όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως θέμα μελέτης την αναπαλαίωση διατηρητέων κτιρίων. Αρχικά, τονίζεται η σπουδαιότητα της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και της σημασίας της διατήρησης της και ακολούθως περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο ένα κτίριο μπορεί να κηρυχτεί ως διατηρητέο. Επίσης, αναφέρονται τα κίνητρα που υπάρχουν προς τους ιδιοκτήτες αλλά και τους ενοικιαστές μιας τέτοιας οικοδομής. Εν συνεχεία γίνεται ανάλυση της παθολογίας των οικοδομών και περιγράφεται η κατασκευή και η μορφολογία της διατηρητέας οικοδομής. Ακολούθως, παρουσιάζονται οι οδηγίες που ακολουθούνται σε περίπτωση εσωτερικών ή εξωτερικών μετατροπών σε μια οικοδομή και ακόμη περιγράφονται οι τεχνικές και τα υλικά που χρησιμοποιούνται στις μέρες μας για την αντιμετώπιση της υγρασίας στα διατηρητέα κτίρια, ένα ιδιαίτερο πρόβλημα συνυφασμένο άμεσα με τις λίθινες και πλίνθινες κατασκευές. Στη συνέχεια, αναλύονται οι διάφορες τεχνικές ενίσχυσης που χρησιμοποιούνται σήμερα για την συντήρηση και αποκατάσταση των διατηρητέων οικοδομών, ανάλογα με την παλαιότητα και την κατάσταση της κάθε κατασκευής. Τέλος, παρουσιάζεται ένα παράδειγμα από την αναπαλαίωση μιας διατηρητέας οικοδομής που βρίσκεται σε εξέλιξη στο χωριό Νικητάρι, με τα προτεινόμενα κατασκευαστικά και τρισδιάστατα σχέδια και φωτογραφίες.

ABSTRACT

The present thesis has as study's subject the restoration of conservation buildings. Firstly, the importance of traditional architecture and the importance of conservation are highlighted and then it is described how a building can be declared as conservation. In addition, the incentives that are available for the owners and the renters of such a building are presented. Then, an analysis of the pathology of the building is done and the structure and morphology of buildings under preservation is described. Then, the guidelines that are followed in case of internal or external conversion in a building are presented and as well as the techniques and materials that are used nowadays for the treatment of humidity, a particular problem directly associated with the stone and adobe constructions. Continuously, the various enhancement techniques currently used for the maintenance and restoration of listed buildings are analyzed, depending on the age and condition of each construction. Finally, an example of the restoration of a conservation building that is in progress in Nikitari village is presented with the proposed construction and dimensional drawings and photographs.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iv
ABSTRACT	v
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	viii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1. Αναπαλαίωση.....	2
2. Η διατήρηση και η συντήρηση	3
2.1. Διαδικασία για τον χαρακτηρισμό ενός κτιρίου ως διατηρητέου	3
3. Οικονομικά Κίνητρα	5
3.1. Χρηματοδοτικά Κίνητρα.....	6
3.1.1. Αναγνωρισμένο Εμβαδόν	6
3.1.2. Αναγνωρισμένο Κόστος	7
3.1.3. Επιχορηγήσεις	7
3.2. Μεταφορά Συντελεστή Δόμησης	8
3.3. Φορολογικά Κίνητρα.....	8
3.4. Κίνητρα προς τους ενοικιαστές διατηρητέων οικοδομών.....	9
3.5. Άμεσες επεμβάσεις για στήριξη διατηρητέων οικοδομών.....	10
4. Διαδικασία διατήρησης παραδοσιακών κτιρίων.....	11
4.1. Ανάλυση παθολογίας-δοκιμές.....	11
4.2. Επιλογή και χρήση νέων υλικών	13
5. Τοιχοποιία	16
5.1. Εμφανής πέτρινη τοιχοποιία με χαλίκωμα	19
5.2. Εμφανής λαξευτή πέτρινη τοιχοποιία	20
5.3. Εμφανής οπτοπλινθοδομή.....	21
5.4. Επιχρισμένη Τοιχοποιία	22
6. Οροφή	24
7. Πατώματα/Δάπεδα.....	31
8. Κουφώματα.....	34
9. Ιδιόμορφα αρχιτεκτονικά στοιχεία.....	37

10. Αυλή.....	40
11. Χρωματισμοί.....	41
12. Ηλεκτρομηχανολογικά και άλλες εγκαταστάσεις.....	42
13. Μεταλλικά στοιχεία.....	43
13.1. Ειδικές μεταλλικές κατασκευές.....	44
14. Τυπολογία διατηρητέας οικοδομής.....	46
14.1. Εσωτερικές μετατροπές.....	46
14.1.1. Ενοποίηση χώρων στο εσωτερικό της οικοδομής.....	46
14.1.2. Προσθήκη βοηθητικών χώρων και κατασκευών.....	46
14.2. Εξωτερικές μετατροπές.....	48
15. Πρόβλημα υγρασίας και αντιμετώπιση.....	51
15.1. Στεγανοποιητική μεμβράνη.....	53
15.2. Διεισδυτική υδρομονωτική ρητίνη.....	53
15.3. Περιμετρικός αγωγός.....	56
16. Τεχνικές Επεμβάσεων Επισκευής και Ενίσχυσης.....	57
16.1. Αρμολόγημα.....	58
16.2. Τσιμεντενέσεις.....	60
16.3. Περιμετρικά οριζόντια διαζώματα.....	64
16.4. Μανδύες εκτοξευόμενου σκυροδέματος.....	67
16.5. Προένταση με μεταλλικούς ελκυστήρες-τένοντες.....	70
16.6. Λιθοσυρραφή.....	74
16.7. Καθαίρεση και τοπική ανακατασκευή.....	76
16.8. Επισκευή πλινθοδομής.....	78
16.9. Ενίσχυση θεμελίων.....	80
17. Κριτήρια Επεμβάσεων Επισκευής και Ενίσχυσης.....	84
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	85
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	86
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	88
Προτεινόμενα σχέδια αναπαλαίωσης διατηρητέας οικοδομής.....	88

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Πλίνθινη τοιχοποιία, σειρά από πέτρες του ποταμού και στρώσεις από τοπικά ιζηματογενή πετρώματα.....	17
Εικόνα 2: Λιθοδομή με κονίαμα.....	17
Εικόνα 3: Χτίσιμο πέτρινης τοιχοποιίας.....	18
Εικόνα 4: Ιζηματογενή πέτρα και ανάμεικτα τοποθετημένες πέτρες του ποταμού.....	18
Εικόνα 5: Πέτρινη τοιχοποιία με χαλίκωμα	19
Εικόνα 6: Λεπτομέρεια πέτρινης τοιχοποιίας.....	19
Εικόνα 7: Οικία πριν την αναπαλαίωση	20
Εικόνα 8: Οικία μετά την αναπαλαίωση.....	20
Εικόνα 9: Λαξευτή πέτρινη τοιχοποιία.....	21
Εικόνα 10: Λεπτομέρεια λαξευτής πέτρινης τοιχοποιίας	21
Εικόνα 11: Οπτοπλινθοδομή στην αρχική της κατάσταση.....	22
Εικόνα 12: Οπτοπλινθοδομή με φθορές	22
Εικόνα 13: Αποκατάσταση πρόσοψης με λαξευτή πέτρινη και επιχρισμένη τοιχοποιία	23
Εικόνα 14: Κατασκευαστική λεπτομέρεια στέγης.....	25
Εικόνα 15: Κατασκευαστική λεπτομέρεια οροφής με καμινάδα	25
Εικόνα 16: Κατασκευαστική λεπτομέρεια τομής στέγης με καμινάδα	26
Εικόνα 17: Αποκατάσταση επίπεδης οροφής με βολίτζια και κλαδιά (σχιδάτζια)	26
Εικόνα 18: Στέγη με ψάθα και βολίτζια	26
Εικόνα 19: Μορφή απόληξης στέγης με μεταγενέστερη επέμβαση.....	27
Εικόνα 20: Μορφή στέγης εξωτερικά.....	27
Εικόνα 21: Μορφή στέγης εσωτερικά	27
Εικόνα 22: Κατεδάφιση υφιστάμενης στέγης.....	28
Εικόνα 23: Κατασκευή ξύλινων δοκών	28
Εικόνα 24: Έδραση δοκών στον κορφιά.....	28
Εικόνα 25: Τοποθέτηση καλαμιών	29
Εικόνα 26: Επικάλυψη οροφής με καλάμια.....	29
Εικόνα 27: Τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης	29
Εικόνα 28: Αποκατάσταση οροφής με βολίτζια, καλάμια και μεταλλική δοκό.....	29

Εικόνα 29 : Κεραμίδια οροφής.....	29
Εικόνα 30: Μορφή στέγης μετά την αποκατάσταση.....	30
Εικόνα 31: Αρχική κατάσταση οροφής.....	30
Εικόνα 32: Τοποθέτηση κατρόχαρτου για απομόνωση.....	30
Εικόνα 33: Αποκατάσταση στέγης με καλάμια.....	30
Εικόνα 34: Κατασκευή οροφής με βολίτζια.....	30
Εικόνα 35: Άκαμπτες πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος.....	31
Εικόνα 36: Κατασκευή πατώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα.....	31
Εικόνα 37: Πλινθόκτιστο καμαρωτό πάτωμα επί σιδηροδοκών.....	31
Εικόνα 38: Ελαφρά και σχετικά εύκαμπτα ξύλινα πατώματα.....	32
Εικόνα 39: Διαμόρφωση ξύλινου πατώματος με ξύλινα δοκάρια.....	32
Εικόνα 40: Αρχική κατάσταση πατώματος με ξύλινες σανίδες.....	32
Εικόνα 41: Μεταγενέστερη αποκατάσταση πατώματος.....	32
Εικόνα 42: Βαριά θολωτά πατώματα.....	32
Εικόνα 43: Βαριά θολωτά πατώματα σε πέτρινη οικοδομή.....	32
Εικόνα 44: Πλακάκια με έγχρωμα μοτίβα.....	33
Εικόνα 45: Παραδοσιακά γυψομάρμαρα.....	33
Εικόνα 46: Διέλευση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.....	33
Εικόνα 47: Πρόσοψη οικοδομής με ξύλινα κουφώματα.....	34
Εικόνα 48: Παράθυρο οικοδομής στην αρχική του μορφή.....	34
Εικόνα 49: Αποκατάσταση παραθύρου.....	34
Εικόνα 50: Κούφωμα οικίας πριν την αποκατάσταση.....	35
Εικόνα 51: Κούφωμα μετά την αποκατάσταση.....	35
Εικόνα 52: Κούφωμα στην αρχική του μορφή.....	35
Εικόνα 53: Παράθυρο μετά την αποκατάσταση.....	35
Εικόνα 54: Ξύλινο παράθυρο σε οικοδομή.....	36
Εικόνα 55: Ξύλινο άνοιγμα με ξύλινο ανώφλι.....	36
Εικόνα 56: Παραδοσιακή τσιμινιά.....	37
Εικόνα 57: Χτιστή εστία από τουβλάκι καλυμμένη με ασβέστη.....	37
Εικόνα 58: Λιθόκτιστη καμάρα εξωτερικά της οικοδομής.....	37
Εικόνα 59: Αποκατάσταση εσωτερικού κλιμακοστασίου.....	38

Εικόνα 60: Εξωτερικό κλιμακοστάσιο	38
Εικόνα 61: Αποκατάσταση εξωτερικής πέτρινης σκάλας με ξύλινο πλατύσκαλο	38
Εικόνα 62: Αποκατάσταση εξωτερικού κλιμακοστασίου	38
Εικόνα 63: Κούφωμα στην αρχική του μορφή	39
Εικόνα 64: Αποκατάσταση κουφώματος.....	39
Εικόνα 65: Αποκατάσταση μπαλκονιού	39
Εικόνα 66: Ξωπόρτι πριν την αποκατάσταση.....	40
Εικόνα 67: Αποκατάσταση παραδοσιακού ξωπορτιού.....	40
Εικόνα 68: Αποκατάσταση παραδοσιακής λιθόστρωτης αυλής.....	40
Εικόνα 69: Αποκατάσταση αρχικών χρωματισμών.....	41
Εικόνα 70: Φουγάρο σε διατηρητέα οικοδομή.....	42
Εικόνα 71: Μεταλλικό φουγάρο σε διατηρητέα οικοδομή.....	42
Εικόνα 72: Τοποθέτηση υπηρεσιών πριν το χαλίκωμα	43
Εικόνα 73: Μεταλλικό στοιχείο σφηνωμένο ανάμεσα σε λίθους.....	43
Εικόνα 74: Μεταλλικός ελκυστήρας	43
Εικόνα 75 : Μεταλλικά τζινέτια σφηνωμένα ανάμεσα σε λίθους	44
Εικόνα 76: Υποσύλωση πλάκας υπογείου	45
Εικόνα 77: Κατασκευή ξύλινου διαχωριστικού	47
Εικόνα 78: Διαχωριστικά δωματίων	47
Εικόνα 79: Τοποθέτηση γυψοσανίδας.....	48
Εικόνα 80: Κατασκευή βοηθητικού χώρου	48
Εικόνα 81: Βάψιμο μεταλλικής κατασκευής.....	49
Εικόνα 82: Κτίσιμο βοηθητικού χώρου.....	49
Εικόνα 83: Τοποθέτηση δικτυωτού πλέγματος	49
Εικόνα 84: Τοποθέτηση ξύλινου σκελετού	49
Εικόνα 85: Προσθήκη γυψοσανίδας.....	50
Εικόνα 86: Τελική μορφή οικοδομής	50
Εικόνα 87: Τοιχοποιία στην αρχική της κατάσταση	53
Εικόνα 88: Διείσδυση υγρασίας στην τοιχοποιία	53
Εικόνα 89: Διαδικασία εφαρμογής ρητίνης.....	55
Εικόνα 90: Κατασκευαστική λεπτομέρεια αδιαβροχοποίησης θεμελίων.....	55

Εικόνα 91: Τεχνική αρμολογήματος.....	58
Εικόνα 92: Αρμολόγημα σε τοίχο οικοδομής.....	59
Εικόνα 93: Ρωγμές σε τοιχοποιία	61
Εικόνα 94: Μέθοδος των τσιμεντενέσεων.....	61
Εικόνα 95: Εφαρμογή ενέματος.....	62
Εικόνα 96: Οικοδομή με οριζόντιο διάζωμα σκυροδέματος	64
Εικόνα 97: Κατασκευή διαζώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα.....	65
Εικόνα 98: Ξυλοδεσιά και τρόπος σύνδεσης.....	66
Εικόνα 99: Ξυλοδεσιές περιμετρικά της τοιχοποιίας	66
Εικόνα 100: Τοποθέτηση οπλισμού και αγκύρωση μέσα στην τοιχοποιία	68
Εικόνα 101: Κατασκευαστική λεπτομέρεια μανδύα	69
Εικόνα 102: Τένοντες εξωτερικά της οικοδομής.....	70
Εικόνα 103: Τένοντες στον εσωτερικό χώρο.....	70
Εικόνα 104: Αριθμός τενόντων ανάλογα με το πάχος της λιθοδομής.....	72
Εικόνα 105: Κατασκευαστικές λεπτομέρειες τοποθέτησης ελκυστήρων	73
Εικόνα 106: Τένοντας στην γωνιά της τοιχοποιίας	73
Εικόνα 107: Συρραφή ρωγμής με χαλύβδινα στοιχεία.....	75
Εικόνα 108: Αποκατάσταση τοιχοποιίας με "καμπούριασμα"	77
Εικόνα 109: Τοποθέτηση γαλβανισμένου πλέγματος.....	77
Εικόνα 110: Πλίνθινη τοιχοποιία.....	78
Εικόνα 111: Δημιουργία νέων πλίνθων	78
Εικόνα 112: Ξύλινες σφήνες.....	79
Εικόνα 113: Τοποθέτηση ξύλινων σφηνών	79
Εικόνα 114: Κατασκευή τοίχου από πλινθάρια.....	80
Εικόνα 115: Εφαρμογή επιχρίσματος στην πλινθοδομή	80
Εικόνα 116: Φύλλο πολυθίνης και στρώση από μπετόν.....	82
Εικόνα 117: Κατασκευή θεμελιοδοκών.....	82
Εικόνα 118: Θεμελιοδοκοί.....	82
Εικόνα 119: Τοποθέτηση υπηρεσιών.....	82
Εικόνα 120: Κατασκευαστική λεπτομέρεια εσωτερικών θεμελιοδοκών οικίας.....	83
Εικόνα 121: Τρισδιάστατη απεικόνιση πρόσοψης οικοδομής	88

Εικόνα 122: Υφιστάμενη όψη κατοικίας.....	88
Εικόνα 123: Προτεινόμενη πρόσοψη	88
Εικόνα 124: Τρισδιάστατη απεικόνιση πλάγιας όψης 1	89
Εικόνα 125: Οικοδομή στο στάδιο της αποκατάστασης	89
Εικόνα 126: Προτεινόμενη πλάγια όψη 1.....	89
Εικόνα 127: Τρισδιάστατη απεικόνιση πλάγιας όψης 2.....	90
Εικόνα 128: Προτεινόμενη πλάγια όψη 2.....	90
Εικόνα 129: Τρισδιάστατη απεικόνιση οικοδομής.....	91
Εικόνα 130: Οικοδομή κατά την αναπαλαίωση	91

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αρχιτεκτονική μας κληρονομιά είναι ένα μεγάλο και πολύ σημαντικό κεφάλαιο για τον τόπο μας αφού αποτελεί μια αναντικατάστατη έκφραση πλούτου της πολιτικής κληρονομιάς και ανεκτίμητη μαρτυρία του παρελθόντος μας. Στην έννοια αυτή περιλαμβάνονται παραδοσιακά κτίρια, οικιστικά σύνολα, παραδοσιακοί οικισμοί, ιστορικά κέντρα πόλεων και γενικότερα τα στοιχεία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος με ιδιαίτερη ιστορική, πολεοδομική, αρχιτεκτονική, λαογραφική, κοινωνική και αισθητική φυσιογνωμία και αξία. Αυτά τα στοιχεία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της πολιτιστικής ταυτότητας του τόπου και πολύτιμο κομμάτι της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς μας που πρέπει οπωσδήποτε να προστατευτεί. Η εισαγωγή όμως ετερόκλητων μορφολογικών και άλλων στοιχείων αρχιτεκτονικής, οι συνεχείς κατεδαφίσεις και άστοχες επεμβάσεις, η αδιαφορία, η εγκατάλειψη, καθώς και η έλλειψη λεπτομερών επιστημονικών μελετών, απειλούν άμεσα την ποιότητα και τη φυσιογνωμία του δομημένου περιβάλλοντος. Κύρια πρόθεση είναι η επαναχρησιμοποίηση των υπάρχοντων αρχιτεκτονικών κελυφών και του πολεοδομικού ιστού, προσαρμοσμένων στις σύγχρονες ανάγκες των πολιτών. Έτσι, στόχος είναι η προστασία, η διατήρηση, η αποκατάσταση αλλά και η ανάδειξη του παραδοσιακού δομημένου περιβάλλοντος με έμφαση στα δείγματα αξιόλογης αρχιτεκτονικής κληρονομιάς.

Η προστασία διατηρητέων είναι ένα ολόκληρο φάσμα επεμβάσεων που αρχίζει από το χαρακτηρισμό και την καταγραφή τους σε μητρώα μέχρι και την αποκατάστασή τους. Όσον αφορά τις επεμβάσεις σε διατηρητέα αυτές περιλαμβάνουν την επισκευή κάθε βαθμού και μορφής, την αποκατάσταση τμημάτων στην αρχική τους μορφή, τη προσθήκη νέων τμημάτων για την επαύξηση της λειτουργικότητάς τους καθώς και τη μερική και ολική ανακατασκευή. Οι επιλογές αυτές σχετίζονται με τη φυσική κατάσταση και τη σπουδαιότητα του διατηρητέου κτιρίου.

1. Αναπαλαίωση

Ο όρος αυτός είναι αδόκιμος αφού αν τον δει κάποιος ετυμολογικά σημαίνει "ξαναπάλιωμα", δηλαδή ξανακάνω κάτι παλιό και αναβιώνω έτσι την αρχική του κατάσταση. Η λέξη αυτή χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις διαδικασίες που έχουν γίνει για να επανέλθει ένα κτίσμα που δεν μπορεί να λειτουργήσει σωστά (ή και καθόλου) πλέον, με ιστορική ή μη σημασία, σε κατάσταση ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σήμερα. Η επαναφορά δηλαδή της δομικής κατάστασης από την υπάρχουσα σημερινή στην αρχική του μορφή και ένας από τους στόχους της είναι η αναβάθμιση της στατικής δόμησης του κτιρίου καθώς και ο αντισεισμικός σχεδιασμός του.

Η αναπαλαίωση κτιρίων αποτελεί μια ιδιαίτερη κατηγορία έργου η οποία στηρίζεται στην πείρα και την γνώση. Οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες μαζί με τη γενική εικόνα αναδεικνύουν την ιστορία του κάθε κτιρίου, σηματοδοτούν την εποχή αλλά και τον δημιουργό αυτού. Επιπλέον είναι ένα σύνολο εργασιών που απαιτεί κάτι παραπάνω από υπευθυνότητα σε όλες τις φάσεις του έργου. Επιβάλλει τον άψογο συντονισμό όλων των εμπλεκομένων τεχνιτών και βέβαια σημασία στην παραμικρή λεπτομέρεια ώστε να "αναστηθεί" το ακίνητο από τα απομεινάρια του. Μόνο τεχνίτες-μάστορες με βαθιά γνώση του αντικειμένου τους και μεράκι για αυτό που κάνουν, μπορούν να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες μιας αναπαλαίωσης. Ακόμη, τονίζεται ότι ο σεβασμός στα αυθεντικά στοιχεία και στη μορφή αλλά και η διατήρηση του αρχιτεκτονικού χαρακτήρα του κτιρίου παράλληλα με την ένταξη τους στον σύγχρονο τρόπο ζωής, αποτελεί μια από τις βασικότερες κατευθύνσεις της αποκατάστασης. Ο χαρακτήρας ο οποίος δίνεται είναι αυτός της πλήρους αυστηρότητας, τουλάχιστον όσον αφορά το σεβασμό της ιστορικής φυσιογνωμίας την οποία πρέπει να έχει κάποιο ανάλογο κτήριο.

2. Η διατήρηση και η συντήρηση

Διατήρηση μιας παλιάς οικοδομής, ορίζεται η διαφύλαξη της υπάρχουσας κατάστασης του κτηρίου εφαρμόζοντας μέτρα αποτροπής για κάθε περαιτέρω φθορά, αφού όπως ξέρουμε η πρόληψη προλαμβάνει τις φθορές. Έτσι στην διαδικασία αυτή εφαρμόζονται τεχνικές και χρησιμοποιούνται υλικά τα οποία βοηθούν το κτήριο και τη διατήρησή του.

Ο όρος συντήρηση είναι πολύ γενικός, με ευρύτερη χρήση. Υπονοεί συνήθως περιορισμένου ή και πρόσκαιρου, αλλά όχι πρόχειρου, χαρακτήρα μέτρα εν όψει τελικής ή ριζικότερης επέμβασης για την τύχη του κτίσματος, συνήθως περιορισμένης κλίμακας με αντικειμενικό σκοπό τη συνεχή αρτιότητα του κτίσματος στο χρόνο. Επίσης, όταν μιλάμε για συντήρηση ενός κτιρίου αναφερόμαστε στη συντήρηση όλων των στοιχείων του, καθώς και του άμεσου περιβάλλοντος και της κλίμακας του αφού το κάθε στοιχείο επηρεάζει και επηρεάζεται από το άλλο. Έτσι δεν θα αποφεύγεται οποιαδήποτε είδους αλλοίωση που θα μπορούσε να αλλάξει τις σχέσεις των όγκων, της μορφής, των υλικών και των χρωμάτων του.

2.1. Διαδικασία για τον χαρακτηρισμό ενός κτιρίου ως διατηρητέου

Η διαδικασία για τον χαρακτηρισμό κτιρίου ως διατηρητέου προωθείται ύστερα από:

1. Αίτηση από ιδιώτη – ιδιοκτήτη.
2. Μελέτες της Υπηρεσίας – Προτάσεις Φορέων.
3. Διαβίβαση από την οικεία πολεοδομική υπηρεσία φακέλου με αίτημα κατεδάφισης κτιρίου.
4. Δημοσιεύματα (Εφημερίδων ή περιοδικών).

Μια οικοδομή, δεδομένου ότι πληρεί τα σχετικά κριτήρια μπορεί να κηρυχθεί ως διατηρητέα με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

- (α) ύστερα από αίτηση του ενδιαφερόμενου ιδιοκτήτη της συγκεκριμένης οικοδομής για έκδοση σχετικού Διατάγματος Διατήρησης, ή
- (β) ύστερα από εισήγηση του Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως ή της Τοπικής Αρχής προς τον Υπουργό Εσωτερικών για τη συγκεκριμένη οικοδομή, καθώς και για ομάδα οικοδομών σε

ευρύτερη περιοχή (όπως ιστορικούς και παραδοσιακούς πυρήνες πόλεων /χωριών κλπ.). Εννοείται ότι μπορούν να κηρυχθούν και κενά τεμάχια που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος ιστορικής περιοχής ή περιοχής φυσικής καλλονής.

Αιτήσεις για κήρυξη οικοδομών/περιοχών ως διατηρητέων μπορούν να γίνουν για οικοδομές/περιοχές που βρίσκονται σε όλα τα μέρη της Κύπρου (πόλεις και χωριά). Επιπλέον, η αίτηση του ενδιαφερόμενου ιδιοκτήτη πρέπει να υπογράφεται από όλους τους ιδιοκτήτες και να συνοδεύεται από τα απαιτούμενα στοιχεία (αντίγραφα τίτλου ιδιοκτησίας και χωρομετρικού σχεδίου, φωτογραφίες, κλπ.) και τέλος να υποβάλλεται σε ειδικό έντυπο, στον Κλάδο Διατήρησης ο οποίος βρίσκεται στα Κεντρικά του Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως.

3. Οικονομικά Κίνητρα

Κατά την συντήρηση/αποκατάσταση μιας οικοδομής παρέχονται κάποια οικονομικά κίνητρα ως ενιαίο σύνολο μόνο εφόσον πρόκειται να συντηρηθεί ολοκληρωτικά, μια μόνο φορά. Είναι δυνατό να παρασχεθούν εκ νέου για ολοκληρωμένη συντήρηση οικοδομής, μετά από περίοδο είκοσι περίπου χρόνων από την προηγούμενη παραχώρηση κινήτρων, εξαιρουμένων των περιπτώσεων που η οικοδομή υποστεί ζημιά πέραν από τη συνήθη φθορά του χρόνου από συγκεκριμένα αίτια (π.χ. σεισμός, φωτιά, καθίζηση εδάφους).

Αιτήσεις που αφορούν επιχορήγηση εργασιών που έγιναν στο παρελθόν, σε περίοδο που δεν υπήρχαν κίνητρα ή δεν υπήρχαν τα συγκεκριμένα κίνητρα για τα οποία υποβάλλεται η αίτηση δεν εγκρίνονται, εκτός αν δόθηκε για τούτο ειδική άδεια. Ακόμη, για εργασίες που έγιναν στην οικοδομή πριν αυτή κηρυχθεί διατηρητέα δεν δίνονται κίνητρα, έστω και αν αυτές εκτελέστηκαν με βάση εγκριμένα σχέδια.

Η έγκριση των κινήτρων αυτών εξασφαλίζεται κατά κανόνα πριν από την έναρξη των εργασιών ή κατά την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης μιας διατηρητέας οικοδομής, νοουμένου ότι έχουν ήδη εξασφαλιστεί οι απαιτούμενες άδειες (Συναίνεση, Πολεοδομική Άδεια και Άδεια Οικοδομής).

Επιπλέον, τα κίνητρα παρέχονται μόνο για το αυθεντικό τμήμα της οικοδομής που υπάρχει επιτόπου και σε καμιά περίπτωση για ανακατασκευή νέας οικοδομής στα ίχνη παλιάς που κατεδαφίστηκε ή κατέρρευσε, ανεξάρτητα με την απαίτηση της Πολεοδομικής ή Τοπικής Αρχής για επαναφορά στην αρχική της κατάσταση.

Ιδιοκτήτης διατηρητέων οικοδομών πέραν της μίας, είναι δυνατό να επωφεληθεί από τα παρεχόμενα κίνητρα ξεχωριστά για την κάθε ανεξάρτητη (σε ξεχωριστό τεμάχιο) οικοδομή του.

Ακόμη, σε περίπτωση συνιδιοκτησίας διατηρητέας οικοδομής, ο κάθε συνιδιοκτήτης θα επωφελείται των κινήτρων, σύμφωνα με το εμβαδόν του τμήματος της οικοδομής που ανήκει σε

αυτόν, νοουμένου ότι έχει ξεχωριστό τίτλο ιδιοκτησίας και το συνολικό ποσοστό επιχορήγησης όλων των συνιδιοκτητών είναι το ίδιο ως η οικοδομή να ήταν μια.

Τα οικονομικά κίνητρα για διατηρητέες οικοδομές χωρίζονται στις τρεις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Χρηματοδοτικά
2. Μεταφορά Συντελεστή Δόμησης
3. Φορολογικά Κίνητρα

3.1. Χρηματοδοτικά Κίνητρα

Τα χρηματοδοτικά κίνητρα αναφέρονται στην απευθείας χορηγία που δίνεται από το Κράτος στον ιδιοκτήτη για την ολοκληρωμένη συντήρηση της διατηρητέας του οικοδομής. Για μερική συντήρηση οικοδομής δεν παραχωρούνται κίνητρα.

Αρχικά, για να υπολογιστεί η χορηγία για την κάθε διατηρητέα οικοδομή που συντηρείται, καθορίζεται το κόστος συντήρησής της που αναγνωρίζεται από το Κράτος. Για τον καθορισμό του κόστους αυτού λαμβάνονται δύο τιμές υπόψη. Η πρώτη τιμή είναι το πραγματικό κόστος της συντήρησης της οικοδομής, δηλαδή η κοστολόγηση με τις τιμές του εργολάβου, που εξασφαλίζεται ύστερα από την υποβολή προσφορών. Ενώ η δεύτερη τιμή είναι το μέγιστο κόστος ανά τ.μ. βάσει της κοστολόγησης που καθορίζεται από το Κράτος για το αναγνωρισμένο εμβαδόν της οικοδομής, σύμφωνα με την τελευταία αναθεώρηση κινήτρων που έγινε το 2008. Έτσι, ως αναγνωρισμένο κόστος οικοδομής θεωρείται το χαμηλότερο από τις δύο αυτές τιμές.

3.1.1. Αναγνωρισμένο Εμβαδόν

Το αναγνωρισμένο εμβαδόν υπολογίζεται με την επιμέτρηση του εμβαδού της υφιστάμενης παραδοσιακής οικοδομής με προσθήκη μέχρι 30% του εμβαδού της για επεκτάσεις που αποτελούν βοηθητικό λειτουργικό μέρος της διατηρητέας οικοδομής (π.χ. χώροι υγιεινής, κουζίνα, υπνοδωμάτια, αποθήκη). Σημειώνεται ότι προσθήκες που αποτελούν ανεξάρτητη κύρια χρήση δεν επιχορηγούνται.

3.1.2. Αναγνωρισμένο Κόστος

Το αναγνωρισμένο κόστος υπολογίζεται βάση του αναγνωρισμένου εμβαδού. Ως μέγιστη τιμή ανά τ.μ. θεωρείται:

- €1200/τ.μ. για οικοδομές με εμβαδόν μέχρι 120 τ.μ.
- €1100/τ.μ. για οικοδομές με εμβαδόν από 121 τ.μ. - 1000 τ.μ.
- €700/τ.μ. για οικοδομές με εμβαδόν πάνω από 1001 τ.μ.

Σε περίπτωση που το μέγιστο αναγνωρισμένο κόστος είναι μικρότερο από το πραγματικό (επιλεγμένη προσφορά εργολάβου), τότε για τον τελικό υπολογισμό του θα προστίθενται σ' αυτό και το κόστος ειδικών εργασιών που αφορούν ως επί το πλείστον, τη διαμόρφωση της αυλής του τεμαχίου καθώς ιστορικά η αυλή αποτελούσε αναπόσπαστο μέρος της οικοδομής. Σε αυτές τις εργασίες περιλαμβάνεται η αποκατάσταση/κατασκευή παραδοσιακού περιτειχίσματος, ξηρολιθικής δόμης, παραδοσιακών πλακόστρωτων/λιθόστρωτων, φούρνου, στέρνας και άλλων αυθεντικών στοιχείων, καθώς και συντήρηση υφιστάμενων αξιόλογων τοιχογραφιών, εξειδικευμένες στατικές εργασίες και άλλες τυχόν ειδικές κατασκευές. Επίσης, ως ειδική εργασία θα υπολογίζονται τα επιπρόσθετα κόστη μεταφοράς υλικών, σε περίπτωση που μια διατηρητέα οικοδομή δεν διαθέτει πρόσβαση από κανονικά οχήματα. Τα ανώτατα ποσά και τα ποσοστά των ειδικών εργασιών καθορίζονται από το Διευθυντή Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως, με τη σύμφωνη γνώμη της Συμβουλευτικής Επιτροπής Παροχής Κινήτρων Διατήρησης, της οποίας προεδρεύει και στην οποία συμμετέχουν εκπρόσωποι του Υπουργείου Οικονομικών και του Γραφείου Προγραμματισμού.

Μετά την έγκριση για παροχή χορηγίας, δεν γίνεται δεκτή οποιαδήποτε αναθεώρηση του αναγνωρισμένου κόστους όταν αυτή συνεπάγεται αύξηση.

3.1.3. Επιχορηγήσεις

Σε όλες τις διατηρητέες οικοδομές που βρίσκονται στις περιοχές των Σχεδίων Ανάπτυξης των Αστικών Συμπλεγμάτων Λευκωσίας, Λεμεσού, Λάρνακας, Πάφου και Πόλης Χρυσοχούς, η επιχορήγηση ανέρχεται στο 40% του αναγνωρισμένου κόστους συντήρησης. Ενώ, για όλες τις

υπόλοιπες διατηρητέες οικοδομές, οι οποίες δεν επωφελούνται από το κίνητρο της μεταφοράς του υπολειπόμενου συντελεστή δόμησης, η επιχορήγηση φτάνει το 50% του αναγνωρισμένου κόστους συντήρησης. Το ανώτατο ποσό κατευθείαν χορηγίας από το Κράτος που δίνεται, δεν υπερβαίνει τα €90000. Το ποσό αυτό συμπεριλαμβάνει επίσης και το 50% της μελέτης /επίβλεψης του έργου μέχρι το ποσό των €4000, με ανώτατο ποσοστό αμοιβής το 10% του πραγματικού κόστους του έργου. Το συνολικό ποσό της επιχορήγησης (από το Ειδικό Ταμείο Διατήρησης και από μεταφορά χαρισμένου συντελεστή δόμησης) δεν θα ξεπερνά το 50% του αναγνωρισμένου κόστους.

3.2. Μεταφορά Συντελεστή Δόμησης

Με τον όρο αυτό εννοείτε η αξιοποίηση αναπτυξιακών δικαιωμάτων που δεν χρησιμοποιούνται στο διατηρητέο τεμάχιο με πώληση υπολειπόμενου συντελεστή δόμησης και αφετέρου η εξασφάλιση πρόσθετης χορηγίας στο κόστος συντήρησης με πώληση χαρισμένου συντελεστή δόμησης. Το εν λόγω κίνητρο λειτουργεί στην ελεύθερη αγορά χωρίς τη μεσολάβηση του κράτους.

Όλες οι διατηρητέες οικοδομές οπουδήποτε βρίσκονται μπορούν να πωλήσουν χαρισμένο συντελεστή σε συγκεκριμένες περιοχές-δέκτες που ορίστηκαν σύμφωνα με σχετικό Διάταγμα. Ο λόγος είναι διότι στην ύπαιθρο η αξία γης είναι πολύ χαμηλότερη σε σχέση με τις περιοχές που μπορούν να αγοράσουν το συντελεστή αυτό, με αποτέλεσμα η μεταφορά να είναι πρακτικά αδύνατη.

3.3. Φορολογικά Κίνητρα

Τα φορολογικά κίνητρα αναφέρονται στις φοροαπαλλαγές που μπορεί να πάρει ο ιδιοκτήτης μιας διατηρητέας οικοδομής που την έχει συντηρήσει σύμφωνα με τις Αρχές Διατήρησης. Η μέθοδος των φοροελαφρύνσεων για τους ιδιοκτήτες διατηρητέων προσφέρεται στον ιδιοκτήτη με σκοπό να ελαφρύνει οικονομικά κυρίως εκείνους που αντικειμενικά αδυνατούν να ανταποκριθούν στις υποχρεώσεις τους.

Αφού η διατηρητέα οικοδομή έχει συντηρηθεί συνολικά και ορθά/ή σε περίπτωση που έχει ελεγχθεί από τον Κλάδο Διατήρησης του Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως και δε χρειάζεται συντήρηση διότι είναι ήδη ορθά συντηρημένη τότε μόνο είναι δυνατόν να δοθούν φορολογικά κίνητρα. Έτσι εκδίδονται τα σχετικά Πιστοποιητικά του Υπουργού Εσωτερικών τα οποία αφορούν τις ακόλουθες 4 φορολογικές εκπτώσεις:

- 1) Απαλλαγή από το φορολογητέο εισόδημα του ιδιοκτήτη ολόκληρου του ποσού των δαπανών, νοουμένου ότι αυτό δεν ξεπερνά το αναγνωρισμένο κόστος συντήρησης, αφού αφαιρεθούν οι επιχορηγήσεις που θα δοθούν για την οικοδομή. Το κόστος θα αποσβεστεί για όσα χρόνια απαιτηθεί.
- 2) Φοροαπαλλαγή των ενοικίων που εισπράττει ο ιδιοκτήτης μιας διατηρητέας οικοδομής.
- 3) Απαλλαγή της διατηρητέας οικοδομής από το φόρο ακίνητης ιδιοκτησίας
- 4) Επιστροφή μεταβιβαστικών τελών εφόσον η οικοδομή ήταν διατηρητέα όταν έγινε η μεταβίβαση και εφόσον η συντήρησή της συμπληρώθηκε μέσα σε 6 χρόνια από την ημερομηνία μεταβίβασης.

3.4. Κίνητρα προς τους ενοικιαστές διατηρητέων οικοδομών

Σε περίπτωση που ένας ενοικιαστής διατηρητέας οικοδομής αναλάβει να συντηρήσει/αποκτησθήσει ολικά την οικοδομή τότε μπορεί να επωφεληθεί από μέρος ή από το σύνολο των παρεχόμενων κινήτρων που προβλέπονται για τον ιδιοκτήτη της διατηρητέας οικοδομής εκτός της μεταφοράς υπολειπόμενου συντελεστή δόμησης, νοουμένου ότι πληρούνται οι πιο κάτω προϋποθέσεις:

- (α) Η αίτηση να προσυπογράφεται από τον ιδιοκτήτη της διατηρητέας οικοδομής
- (β) Να έχουν τηρηθεί όλες οι απαιτήσεις και να έχουν εξασφαλιστεί όλες οι άδειες που προβλέπονται από την ισχύουσα Νομοθεσία για τη συντήρηση της διατηρητέας οικοδομής.

Επιπλέον, σημαντικό είναι ότι αφού ο ιδιοκτήτης διατηρητέας οικοδομής προσυπογράφει οποιαδήποτε αίτηση όπως αναφέρεται πιο πάνω, τότε θεωρείται ότι συναινεί αμετάκλητα στην παροχή στον ενοικιαστή των αιτούμενων κινήτρων. Ακόμη, σε περίπτωση ικανοποίησης της

αίτησης, αυτός στερείται του δικαιώματος μελλοντικής διεκδίκησης για τον εαυτό του των παρασχεθέντων κινήτρων στο βαθμό και την έκταση που αυτά έχουν όντως παρασχεθεί στον ενοικιαστή.

3.5. Άμεσες επεμβάσεις για στήριξη διατηρητέων οικοδομών

Σε περίπτωση που η κατάσταση μιας διατηρητέας οικοδομής ή τμημάτων της κριθεί επικίνδυνη τότε είναι δυνατή, μετά από απευθείας σχετική έγκριση από τον Διευθυντή του Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως, η εκτέλεση άμεσων εργασιών σωστικής φύσης από τον ιδιοκτήτη ο οποίος έχει και την ευθύνη για τη διατήρηση της οικοδομής του, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η στατική επάρκεια της οικοδομής του και να αποφευχθεί η κατάρρευσή της. Το κόστος των εργασιών αυτών θα περιληφθεί στο συνολικό κόστος συντήρησης της οικοδομής κατά την ολοκληρωμένη αποκατάστασή της μετά την εξασφάλιση όλων των απαιτούμενων αδειών. Σημειώνεται ότι, για οποιαδήποτε επέμβαση σε διατηρητέο κτίριο - μνημείο απαιτείται η εκπόνηση μιας πλήρους μελέτης η οποία θα πρέπει να κατατεθεί και να εγκριθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες.

Σε περίπτωση που οι άμεσες επεμβάσεις διενεργούνται από τις Αρμόδιες Αρχές (άρθρο 15(A) του περί Ρυθμίσεως Οδών και Οικοδομών Νόμου), αυτές μπορούν να επιχορηγηθούν από το Ταμείο Διατήρησης κατά τα 2/3 της δαπάνης, νοουμένου ότι το υπόλοιπο 1/3 θα καταβληθεί από την Αρμόδια Αρχή και όλα τα έξοδα θα ζητηθούν/ καταβληθούν από τον ιδιοκτήτη. Το μέγιστο ποσό που μπορεί να δοθεί από το Ταμείο είναι €5.000, για σύνολο κόστους άμεσης επέμβασης €7500, ενώ σε εξαιρετικές περιπτώσεις που το συνολικό κόστος των άμεσων επεμβάσεων υπερβαίνει το καθορισμένο ποσό των €7500, τότε το θέμα θα παραπέμπεται για λήψη απόφασης στη Συμβουλευτική Επιτροπή Παροχής Κινήτρων Διατήρησης. Η Επιτροπή αυτή θα εισηγείται στον Διευθυντή Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως την έγκριση του απαιτούμενου ποσού πέραν των €5000, που θα δοθεί από το Ειδικό Ταμείο Διατήρησης, νοουμένου ότι η συνεισφορά εξακολουθεί να είναι ένα τρίτο από την Αρμόδια Αρχή και δύο τρίτα από το Ταμείο και νοουμένου ότι πρόκειται για διατηρητέα οικοδομή που θεωρείται πολύ αξιόλογη και δεν μπορεί να αφηθεί σε κατάρρευση.

4. Διαδικασία διατήρησης παραδοσιακών κτιρίων

Η μελέτη ενός παραδοσιακού πέτρινου κτιρίου είναι αρκετά δύσκολη και με πολλές προκλήσεις. Η δυσκολία, βασίζεται στο γεγονός ότι τα υλικά που χρησιμοποιούνται έχουν μεταβλητές ιδιότητες και οι δομικές ιδιότητες τέτοιων κτιρίων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τη μέθοδο κατασκευής καθώς και από τις ιδιότητες των υλικών.

Ένα παραδοσιακό κτίριο είναι το αποτέλεσμα της συνεργασίας πολλών έμπειρων ανθρώπων κατά την πάροδο του χρόνου και όχι το αποτέλεσμα της προσπάθειας ενός ανθρώπου σε μια συγκεκριμένη στιγμή στο χρόνο. Ο δημιουργός του κτιρίου αυτού είναι ένας εξειδικευμένος κτίστης μαζί με μια ομάδα με τους βοηθούς του η οποία αποτελείται από άλλους κτίστες και εργάτες οι οποίοι προμηθεύουν τους κτίστες με τα υλικά. Επιπλέον, ο σχεδιασμός και η μορφολογία ενός παραδοσιακού κτιρίου επηρεάζονται από το κλίμα, το τοπίο, το περιβάλλον και τη διαθεσιμότητα των υλικών. Αφού ληφθούν αυτά υπόψη αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός κτιρίου εξολοκλήρου συνυφασμένο με το περιβάλλον του.

Μια αναπαλαίωση συνδέει το παρελθόν με το παρόν, και περιλαμβάνει:

- Έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων δομικών στοιχείων.
- Εκπόνηση μελέτης για την αποκατάσταση προβληματικών δομικών στοιχείων.
- Ενίσχυση φέρουσας τοιχοποιίας.
- Εφαρμογή, συγκεκριμένων κατά περίπτωση, τεχνικών επισκευής, όπως τσιμεντενέσεις, ανθρακούφασματα, αμμοβολές, αρμολογήσεις γκανάιτ, ρητινενέσεις, κλπ.

4.1. Ανάλυση παθολογίας-δοκιμές

Για να αποκατασταθεί ένα κτίριο λοιπόν, πρέπει πρώτα να αναλυθεί η παθολογία του, δηλαδή να εντοπισθούν οι φθορές αλλά και τα αίτια που τις προκάλεσαν. Οι συνηθέστερες βλάβες που παρουσιάζονται μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες:

- 1) Βλάβες που οφείλονται σε εξωτερικούς παράγοντες
- 2) Βλάβες που οφείλονται σε εσωτερικούς παράγοντες της ίδιας της κατασκευής.

Η συνηθέστερες βλάβες στην τοιχοποιία που οφείλονται σε εξωτερικούς παράγοντες είναι αυτές που προκλήθηκαν από κάποιο σεισμό. Οι φθορές ανάλογα με την ένταση, τη συχνότητα της σεισμικής δόνησης και με το υπέδαφος μιας περιοχής μπορούν να εμφανιστούν με διαγώνιες ρωγμές στα πλαίσια των ανοιγμάτων ή στο μέσω του τοίχου ή μέχρι και με ολικές καταρρεύσεις τοίχων. Φθορές μπορούν να προκληθούν επίσης λόγω καθίζησης του εδάφους. Αυτός είναι ένας παράγοντας που δύσκολα προσδιορίζεται αλλά και αντιμετωπίζεται. Συνήθως εμφανίζεται με καθίζηση τμήματος τοιχοποιίας είτε στο μέσο είτε και στα άκρα της κατασκευής. Οι φθορές που προκαλούνται από καθιζήσεις πολύ συχνά αντιμετωπίζονται επιτόλαια και τα προβλήματα παραμένουν. Γι' αυτό σε κάθε περίπτωση όταν γίνεται ενίσχυση της τοιχοποιίας πρέπει να γίνεται μέχρι το βάθος του θεμελίου για να διαπιστωθούν και να αντιμετωπιστούν τυχόν προβλήματα καθίζησης. Τέλος, φθορές μπορούν να προκληθούν από βίαιες καταστροφές όπως πυρκαγιές και κατεδαφίσεις.

Ενώ, όταν μιλάμε για φθορές από εσωτερικούς παράγοντες, αυτές προέρχονται είτε από κακοτεχνίες στην κατασκευή, που συναντώνται σπάνια, είτε από προβλήματα υγρασίας. Για το πρόβλημα αυτό θα γίνει περαιτέρω ανάλυση στο σχετικό κεφάλαιο. Ακόμη, οι ακραίες μεταβολές των τιμών της θερμοκρασίας προκαλούν διαδοχικούς κύκλους ψύξης – απόψυξης του υλικού με αποτέλεσμα την απώλεια βάρους λόγω απότριψης και μείωσης της μηχανικής αντοχής, χαλάρωση της σύνδεσης των υλικών και δημιουργία ρηγματώσεων. Επιπλέον, η πτώση της μηχανικής αντοχής του κονιάματος λόγω γήρανσης του υλικού αποτελεί μια σημαντική αιτία καταστροφής των κονιαμάτων. Επίσης η συνεχής έκθεση των δομικών λίθων στον άνεμο φθείρει τις επιφάνειές των δομικών λίθων και ακόμη η δράσης του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και του διοξειδίου του πυριτίου (SO₂) της ατμόσφαιρας προκαλούν χημικές φθορές των δομικών λίθων και ιδιαίτερα αυτών με ασβεστολιθική σύσταση (γυψοποίηση του ασβεστόλιθου). Ακόμη, οι βιολογικές επιδράσεις από προέρχονται από την δράση των φυτών προκαλούν φθορά στα παλιά κονιάματα. Οι ρίζες των φυτών διεισδύουν στις μικρορωγμές του κονιάματος και ασκούν πιέσεις με αποτέλεσμα την αύξηση της υπάρχουσας ρηγματώσεως.

Έτσι για να προσδιοριστεί η κατάσταση της υφιστάμενης κατασκευής είναι απαραίτητο να γίνει μια κατασκευαστική εκτίμηση. Συνήθως αυτό απαιτεί δοκιμές είτε εργαστηριακές ή επιτόπου έτσι ώστε να συλλεχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως

κατευθυντήριες γραμμές για την εκτίμηση της κατάστασης της οικοδομής. Για τις δοκιμές αυτές απαιτείται πολύς χρόνος, προσπάθεια και έξοδα, εκτός εάν οι στόχοι της έρευνας είναι σαφώς καθορισμένοι. Οι στόχοι της έρευνας επηρεάζουν την επιλογή της μεθόδου, τον αριθμό και την τοποθεσία των δοκιμών καθώς και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Η διαδικασία αξιολόγησης μπορεί ακόμα να γίνει και με οπτική επιθεώρηση με βάση των γνώσεων της δομικής ανάλυσης και της οικοδόμησης του κτιρίου από έναν ικανό μηχανικό.

Αρχικά, βασικό μέλημα είναι η διερεύνηση των θεμελιώσεων του κτηρίου. Με περιμετρικές εκσκαφές γίνεται πλήρης έλεγχος της τοιχοποιίας για τυχόν βλάβες καθώς και μια μελέτη από πολιτικό μηχανικό κατά πόσο η τοιχοποιία είναι κατάλληλη για να είναι φέρουσα. Μπορεί να κριθεί απαραίτητο να πραγματοποιηθούν κάποια αντισεισμικά έργα στη βάση των θεμελίων. Έτσι, αφού εντοπισθούν όλες οι φθορές του κτιρίου, στη συνέχεια γίνεται ο καθαρισμός της οικοδομής από τυχόν περιττά στοιχεία και άχρηστα υλικά, έτσι ώστε να διεκπεραιώνονται οι εργασίες πιο αποτελεσματικά. Στην περίπτωση που οι πέτρινοι τοίχοι είναι σε καλή δομική κατάσταση πριν από την όποια άλλη διαδικασία γίνεται πλήρης καθαρισμός των επιφανειών με την μέθοδο της αμμοβολής ή της υδροβολής έτσι ώστε οι επιφάνειες εργασίας να είναι καθαρές και να είναι δυνατόν να γίνει καθαρή αρμολόγηση στα εμφανή τουλάχιστον τοιχία. Η μέθοδος της αμμοβολής αναφέρεται στον καθαρισμό μεγάλης επιφάνειας, ή αφαίρεσης μπογιάς, σκουριάς, βερνικιού, κ.α., με εκτόξευση άμμου προς αυτήν με το μηχάνημα του αμμοβολέα.

4.2. Επιλογή και χρήση νέων υλικών

Είναι φανερό από τα παραπάνω ότι κατά την διάρκεια της αποκατάστασης των κτιρίων προκύπτει η ανάγκη είτε να επαναληφθούν οι παλιές κατασκευαστικές μέθοδοι είτε να συμπληρωθεί το υφιστάμενο «παραδοσιακό» υλικό. Τα παραδοσιακά υλικά, την εποχή που χρησιμοποιήθηκαν, ήταν κοινά και βρίσκονταν με σχετική ευκολία γιατί προέρχονταν από τις κοντινές προς το κτίριο περιοχές ή λατομεία. Σήμερα όπου η παραγωγή των παραπάνω υλικών έχει σταματήσει, η σύγχρονη τεχνολογία δεν έχει ενεργοποιηθεί για να καλύψει το παραπάνω κενό της αγοράς. Έτσι, η επιλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για την αναπαλαίωση ενός σπιτιού πρέπει να γίνεται με προσοχή. Είναι πολύ σημαντικό τα υλικά χρήσης για την

αναπαλαίωση διατηρητέων κτιρίων να πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές όσον αφορά την αντοχή τους σε διάφορες καταπονήσεις. Είναι απλά αποδεκτό ότι συμβατότητα δεν σημαίνει απαραίτητα υλικά με τα ίδια χημικά συστατικά αλλά με παρόμοιες φυσικές και μηχανικές ιδιότητες. Επιπλέον, σε περίπτωση νέων προσθηκών, η χρήση σύγχρονων υλικών/μορφών μέσα στα πλαίσια αναζητήσεων σύγχρονων αρχιτεκτονικών ρευμάτων είναι ευπρόσδεκτη, νοουμένου ότι παρουσιάζεται μια ολοκληρωμένη και τεκμηριωμένη μελέτη που δείχνει τη συσχέτιση με το παλιό και τη συμβατότητα των υλικών.

Έτσι κατά την επιλογή των υλικών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- Αν μας καλύπτει χρωματικά το υλικό
- Αν και πού έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν
- Αν υπάρχουν δείγματα υπαρχόντων κτιρίων, κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό
- Η συμπεριφορά του υλικού σε καταπονήσεις και στο πέρασμα του χρόνου
- Αν υπάρχουν παλαιά κτίρια μεγάλης πολιτιστικής αξίας, κατασκευασμένα με το ίδιο υλικό, ώστε να έχουν υποστεί ελέγχους από την Αρχαιολογία ή άλλη αρμόδια υπηρεσία, ως προς την καταλληλότητά και τη συνάφεια των υλικών κατασκευής.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα για την αναπαλαίωση των κτιρίων είναι τα ακόλουθα:

- Πηλός: ο οποίος πρέπει να έχει σχετικά υψηλή αντοχή σε θλίψη και κάμψη, χαμηλό ποσοστό συστολή ξήρανσης κατά την διάρκεια της διαδικασίας ξήρανσης και σχετικά ικανοποιητική ταχύτητα σκλήρυνσης. Η κοκκομετρική διαβάθμιση και το μέγεθος των τεμαχιδίων του πηλού επηρεάζει άμεσα τις φυσικομηχανικές ιδιότητες και την υδραυλικότητα των κονιαμάτων. Ενώ, στην περίπτωση των επιχρισμάτων με βάση τον πηλό πρέπει να έχουν σχετικά υψηλή ταχύτητα σκλήρυνσης, ικανοποιητική υδατοστεγανότητα, χαμηλό ποσοστό μικρορηγματώσεων κατά την διάρκεια της σκλήρυνσης και ιδιαίτερη καλή συνάφεια με το υπόστρωμα.
- Άσβεστος και ασβεστοκονιάματα: Παρουσιάζουν μικρό ποσοστό κατακράτησης νερού είτε σε ελεύθερη μορφή είτε στην δομή τους και μεγάλο ποσοστό διοξείδιο του άνθρακα. Ο

λόγος της περιεκτικότητας σε διοξειδίου του άνθρακα και δομικά δεσμευμένου νερού είναι συνήθως πάνω από 10.

- Ποζολανικά πρόσθετα: Η προσθήκη ποζολανικού υλικού, όπως θηραϊκή ή σκυδραϊκή γη και γενικά υλικά ηφαιστειογενής προέλευσης, στα κονιάματα αποκατάστασης βελτιώνει τις ιδιότητές τους και επηρεάζεται η τελική θλιπτική αντοχή λόγω της υδραυλικότητας των ποζολανών. Η αύξηση της περιεχόμενης ποζολάνης αυξάνει αναλογικά την τελική θλιπτική και εφελκυστική αντοχή του υλικού. Επιπλέον αυξάνεται και η αντίσταση στην αποσάθρωση του κονιάματος

Το τσιμέντο και κονιάματα με βάση πολυμερή οργανικά υλικά αποφεύγονται αφού δεν δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα λόγω της μεγάλης περιεκτικότητας σε διαλυτά άλατα και της μικρής συμβατότητας αυτών των υλικών με τα αρχικά συστατικά του παραδοσιακού κτιρίου. Από την άλλη, νέα υλικά αποκατάστασης, τα οποία έχουν επιλεγεί χωρίς προηγούμενη μελέτη συμπεριφέρονται επίσης ακατάλληλα όταν εφαρμόζονται στα κτίρια αυτά λόγω των διαφορετικών φυσικών χαρακτηριστικών και του διαφορετικού τρόπου παραγωγής των πρώτων υλών τους, τον τρόπο ανάμιξης και το μέγεθος των κόκκων των κονιαμάτων. Επομένως είναι απαραίτητη η χρήση υλικών ή μίγματα υλικών τα οποία να είναι συμβατά με τα αρχικά υλικά του κτιρίου αποκατάστασης.

5. Τοιχοποιία

Η μορφή των κτηρίων καθορίζεται άμεσα από τα υλικά με τα οποία δομούνται. Η πέτρα είναι το βασικό δομικό στοιχείο στα παραδοσιακά σπίτια και με αυτή διαμορφώνονται συνήθως όλες οι φέρουσες τοιχοποιίες. Η πέτρα αποτέλεσε για τον άνθρωπο, ένα σημαντικό, ίσως το σημαντικότερο, δομικό υλικό. Τη χρησιμοποίησε, και συνεχίζει να τη χρησιμοποιεί, είτε αυτούσια είτε μετά από κατεργασία-επεξεργασία, για να κατασκευάσει την κατοικία του, να φτιάξει δρόμους, γεφύρια, εκκλησίες, κοινόχρηστους χώρους, πεζοδρόμια, πλατείες και αυλές σπιτιών. Ακόμη, για να ελέγξει τη ροή του νερού ή να φτιάξει βρύσες, αλλά και να διακοσμήσει, να επενδύσει και να εξασφαλίσει έργα και μέσα εξυπηρέτησής του. Η αντοχή, η ανθεκτικότητα και στιβαρότητα των κατασκευών, η αισθητική και η αρχιτεκτονική τους, αλλά και η διαχρονικότητα, συνδέονται και αποδίδονται στον τύπο και τα χαρακτηριστικά της πέτρας που χρησιμοποιείται όπως επίσης και στην εμπειρία του τεχνίτη. Ορισμένα λιθόκτιστα κτίρια και καλντερίμια θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και ως έργα τέχνης καταυτό οι σύγχρονες παρεμβάσεις είτε πρόκειται για αναπαλαιώσεις, αναστηλώσεις είτε για δόμηση νέων κτιρίων θα πρέπει να στοχεύουν στην διατήρηση του αρχικού παραδοσιακού χαρακτήρα.

Για την παραγωγή της οικοδομικής πέτρας χρησιμοποιούνται διάφορα πετρώματα: γρανίτης, πωρόλιθοι, ασβεστόλιθοι, τραβερτίνης, περλίτης, αργιλικός σχιστόλιθος, μαρμαρυγιακός σχιστόλιθος κτλ. Λόγω της βαριάς μάζας και ακαμψίας που έχει από τη φύση του το υλικό αυτό, ο κτηριακός όγκος που ορθώνεται είναι λητός και ορθογώνιος. Άλλοτε το πρωτογενές υλικό παραμένει εμφανές, όπως μπορούμε να δούμε στην εικόνα 1 και 4 και τα αγκωνάρια (μεγαλύτεροι λαξευμένοι ή ημιλάξευτοι λίθοι), τα οποία βρίσκονται στην γωνιά του κτηριακού όγκου, έρχονται να παραλάβουν τις πλάγιες ωθήσεις από τα ανώτερα φορτία (ίδιο βάρος κατασκευής και της στέγης). Ενώ άλλες φορές την τραχεία επιφάνεια της λιθοδομής έρχεται να εξομαλύνει ένα αδρό κονίαμα, που γεμίζει τους αρμούς, αλλά αφήνει συχνά εμφανή την επίπεδη επιφάνεια της πέτρας που εξέχει (εικόνα 2). Το κτίσμα μπορεί να είναι εντελώς σοβατισμένο με πιο αδρό ή με πιο λείο κονίαμα. Εσωτερικά στους κυρίως χώρους διημέρευσης οι τοίχοι ήταν κατά κανόνα επιχρισμένοι, ενώ ανεπίχριστα έμεναν το κατώι και τα τυχόν προσκτίσματα που χρησίμευαν ως αποθήκες ή για το σταυλισμό των ζώων.

Η κατασκευή της λιθοδομής διαφέρει ανάλογα με το αν η πέτρα είναι λαξευτή ή ακατέργαστη. Ακόμη εξαρτάται από τον τύπο της κατασκευής που χρησιμοποιούν οι τεχνίτες ανάλογα με τον τύπο των τοπικών υλικών που είναι διαθέσιμα. Παραδοσιακά ο κλασικός τρόπος κατασκευής ενός πέτρινου σπιτιού συνδύαζε εξαιρετικά την πέτρα με το ξύλο, δηλαδή χωρίς να χρησιμοποιείται το οπλισμένο σκυρόδεμα που συναντάμε στις νέες κατασκευές. Η χρήση σκελετού από οπλισμένο σκυρόδεμα αποτελεί διαφορετικό δομικό σύστημα σε σχέση με τις παραδοσιακές φέρουσες τοιχοποιίες και επειδή το οπλισμένο σκυρόδεμα σαν υλικό δεν είναι συμβατό με τα παραδοσιακά υλικά και έχει σαφώς μικρότερο χρόνο ζωής, έτσι δεν συστήνεται.



Εικόνα 1: Πλίνθινη τοιχοποιία, σειρά από πέτρες του ποταμού και στρώσεις από τοπικά ιζηματογενή πετρώματα



Εικόνα 2: Λιθοδομή με κονίαμα

Για την κατασκευή μιας τοιχοποιίας από πέτρα ακολουθείται μια συγκεκριμένη διαδικασία. Αρχικά γίνεται προσεκτικός καθαρισμός της τοιχοποιίας με αμμοβολή ή υδροβολή. Στη συγκεκριμένη οικοδομή της εικόνας 7 ο καθαρισμός έχει γίνει με υδροβολή και τρίψιμο με τελόβουρτσες. Στη συνέχεια, γίνεται η αφαίρεση του παλιού ασβεστοκονιάματος και η αρμολόγηση με νέο ασβεστοκονίαμα μαζί με χώμα. Όποια σημεία έχουν υποστεί ζημιές ή οι λίθοι έχουν διαβρωθεί αποκατασταίνονται και ενισχύονται με κονίαμα και σταθεροποιητικό. Μετά την ολοκλήρωση της τοιχοποιίας, βουρτσίζεται και καθαρίζεται καλά με νερό αν θεωρηθεί απαραίτητο.

Στην κατασκευή της πέτρινης τοιχοποιίας το χτίσιμο ξεκινάει ταυτόχρονα, περιμετρικά σε όλο το σπίτι και ανεβαίνοντας προς τα πάνω, φθάνει ως και την στέγη. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται

οι αυθεντικές πέτρες από το κατεστραμμένο τμήμα καθώς και καινούριες πέτρες παρόμοιου τύπου, μεγέθους και αναλογίας έτσι ώστε να επιτευχθεί μια ομοιογενές κατασκευή μεταξύ του παλιού και του νέου. Οι πέτρες τοποθετούνται με οριζόντια διάταξη και οι δύο πλευρές του τοίχου ενώνονται με άλλες πέτρες οι οποίες τοποθετούνται κατά διαστήματα περίπου 1 μέτρο κατά μήκος του συνολικού μήκους και ύψους του τοίχου. Για επιπλέον δέσιμο των δύο τμημάτων χρησιμοποιείται υαλόπλεγμα σε διαστήματα 0,60 μέτρα. Χρησιμοποιείται ασβεστοκονίαμα για την πλήρωση των αρμών και δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ούτως ώστε να διατηρηθεί καθαρή η εξωτερική πλευρά της πέτρας.



Εικόνα 3: Χτίσιμο πέτρινης τοιχοποιίας



Εικόνα 4: Ιζηματογενή πέτρα και ανάμεικτα τοποθετημένες πέτρες του ποταμού

5.1. Εμφανής πέτρινη τοιχοποιία με χαλίκωμα

Για την κατασκευή των τοίχων χρησιμοποιούνται κυρίως ακανόνιστες πέτρες της περιοχής και όλων των μεγεθών. Οι ακατέργαστες πέτρες τοποθετούνται προσεκτικά σε επάλληλες σειρές και συνδέονται με πηλό αλλά και ισοπεδώνονται με μικρά χαλίκια ή πλάκες έτσι ώστε να δημιουργούνται στρώσεις. Αυτά τα μικρά χαλίκια προσδίδουν ένα ξεχωριστό διάκοσμο στην τοιχοποιία.



Εικόνα 5: Πέτρινη τοιχοποιία με χαλίκωμα



Εικόνα 6: Λεπτομέρεια πέτρινης τοιχοποιίας

Οι πελεκητές πέτρες που είναι και οι πιο μεγάλες χρησιμοποιούνται στις γωνιές των σπιτιών, περιμετρικά (ή αλλιώς στις «λαμπάδες») των πόρτων και των παραθύρων.

Η επιδιόρθωση και συμπλήρωση της εξωτερικής πέτρινης τοιχοποιίας, αφού καθαριστεί από τυχόν επιχρίσματα, γίνεται με τον παραδοσιακό τρόπο και υλικά, ώστε η τελική εικόνα να είναι η ίδια με την αρχική αυθεντική (κατασκευή με «ράμματα» κλπ) όπως φαίνεται στις εικόνες 7 και 8 πιο κάτω που φαίνεται μια οικοδομή πριν και μετά την αναπαλαίωση. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αρμολόγηση, το χαλίκωμα, τα μεγέθη και την πυκνότητα των πετρών και των χαλικιών, ενώ σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να βάζονται ούτε να τσιμεντώνονται οι αρμοί. Ακόμη, το συνδετικό κονίαμα πρέπει να είναι στο χρώμα της τοπικής γης και να τοποθετείται σε εσοχή ώστε να είναι σχεδόν αθέατο.



Εικόνα 7: Οικία πριν την αναπαλαίωση



Εικόνα 8: Οικία μετά την αναπαλαίωση

5.2. Εμφανής λαξευτή πέτρινη τοιχοποιία

Η λαξευτή τοιχοποιία είναι ο αρχαιότερος τρόπος κατασκευής λιθοδομών, με τον οποίο έχουν κτισθεί πολύ σημαντικά μνημεία. Η κάθε πέτρα έχει υποστεί τέτοια επεξεργασία που έχει αποκτήσει πλήρως το σχήμα που χρειάζεται για την κατασκευή της λιθοδομής.

Με λαξευτές τοιχοποιίες κατασκευάζονται τοίχοι σε οικοδομικά έργα (εικόνα 9), βάθρα σε γέφυρες, αψίδες, θόλοι, τοίχοι αντιστήριξης κ.τ.λ. Στην αρχαιότητα η δόμηση γινόταν χωρίς κονίαμα. Άλλωστε η αντοχή της τοιχοποιίας βασίζεται στην απόλυτη έδραση και στην εμπλοκή

των λίθων . Για να ενισχυθεί όμως η κατασκευή χρησιμοποιούσαν μεταλλικούς συνδετήρες. Σήμερα χρησιμοποιείται κονίαμα αλλά η σημασία του είναι πάρα πολύ μικρή. Το πάχος των αρμών είναι μόνο 3 έως 6 χιλ.

Η εξωτερική επεξεργασμένη λιθοδομή, καθώς και όλα τα λαξευτά πέτρινα στοιχεία της οικοδομής, όπως πλαίσια κουφωμάτων, γείσα, ακμές τοίχων κλπ., πρέπει να αποκαθίστανται στην αυθεντική τους μορφή, αφού καθαριστούν από βαφές κι επιχρίσματα και συντηρηθούν κατάλληλα, ώστε η πέτρα να παραμείνει εμφανής. Για την επισκευή της λιθοδομής σε σημεία όπου υπάρχουν μικρές φθορές χρησιμοποιείται φαρασάνι (κονίαμα με βάση κονιορτοποιημένη πέτρα) στην ίδια χρωματική απόχρωση με την πέτρα, ενώ τα πολύ φθαρμένα τμήματά της αντικαθίστανται με ιδίου τύπου πέτρα, κατάλληλα λαξευμένη. Επίσης, σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να βάζονται, ούτε να τσιμεντώνονται οι αρμοί.



Εικόνα 9: Λαξευτή πέτρινη τοιχοποιία



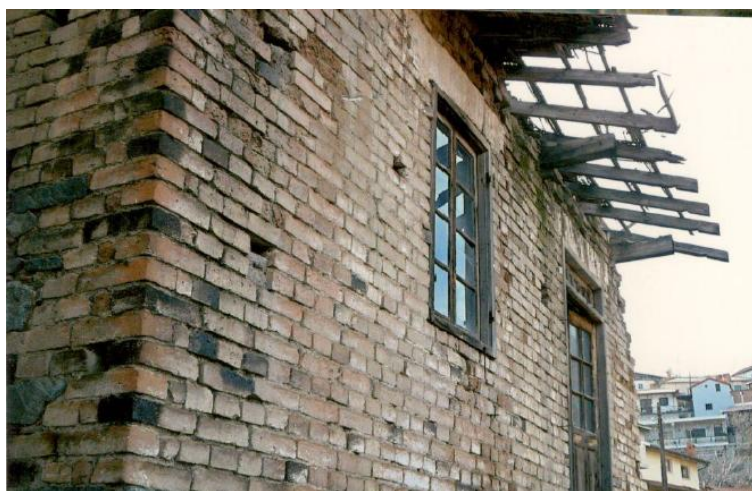
Εικόνα 10: Λεπτομέρεια λαξευτής πέτρινης τοιχοποιίας

5.3. Εμφανής οπτοπλινθοδομή

Η επιδιόρθωση και συμπλήρωση της υφιστάμενης οπτοπλινθοδομής (συμπαγές τουβλάκι) γίνεται με τον παραδοσιακό τρόπο και υλικά αφού αυτή καθαριστεί από μεταγενέστερα επιχρίσματα και συντηρηθεί κατάλληλα, ώστε να αποκατασταθεί η αρχική

αυθεντική της μορφή. Οι πρώτες ύλες για τη δημιουργία οπτοπλίνθων είναι η άργιλος, η άμμος και το νερό. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στη διατήρηση των χαρακτηριστικών δόμησης του τούβλου (ακμές τοιχοποιίας, ανώφλια, πλαίσια κουφωμάτων κλπ). Νοείται ότι και σε αυτού του είδους την τοιχοποιία σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να βάζονται οι αρμοί ενώ το συνδετικό κονίαμα πρέπει να είναι πάντοτε στο χρώμα του τούβλου και να τοποθετείται σε εσοχή.

Στις εικόνες 11 και 12 πιο κάτω εμφανίζεται μια τοιχοποιία με πολλά φθαρμένα και σπασμένα τούβλα. Στις περιπτώσεις αυτές γίνεται αποκατάσταση των σπασμένων τούβλων ή και επανακατασκευή ολόκληρης της τοιχοποιίας όπως έγινε και στην συγκεκριμένη οικοδομή.



Εικόνα 11: Οπτοπλινθοδομή στην αρχική της κατάσταση



Εικόνα 12: Οπτοπλινθοδομή με φθορές

5.4. Επιχρισμένη Τοιχοποιία

Η επιδιόρθωση της επιχρισμένης τοιχοποιίας, σε περίπτωση που αποκαλυφθεί πλήρως με την αφαίρεση των υφιστάμενων επιχρισμάτων, πρέπει να γίνεται με τον παραδοσιακό τρόπο και τα αρχικά παραδοσιακά υλικά της κάθε οικοδομής (πέτρα, πλιθάρι ή ντολμά). Το επίχρισμα πρέπει να συντηρείται ή να ανακατασκευάζεται στη αρχική του μορφή (ασπρόγιασμα, ασβέστωμα, γύψωμα κλπ) με τον παραδοσιακό τρόπο και υλικά (π.χ. χρήση ξύλινων σφηνών στο πλιθάρι), ενώ δεν πρέπει να διατηρούνται ή κατασκευάζονται επιχρίσματα με υλικά

ασύμβατα με τα παραδοσιακά (π.χ. τσιμεντοσουβάς, σπρίτζ), ώστε η τελική εικόνα να είναι ίδια με την αρχική αυθεντική και ταυτόχρονα να επιτρέπεται η διαπνοή της τοιχοποιίας. Η αυθεντική σχέση επιχρισμένων επιφανειών και επιφανειών με εμφανή πέτρα., πρέπει να διατηρείται πάντοτε. Για την σωστή εφαρμογή των επιχρισμάτων, ανεξάρτητα από το είδος και την θέση της τοιχοποιίας, ισχύουν οι παρακάτω κανόνες :

- Το επίχρισμα πρέπει να τοποθετείται αφού ξεραθεί καλά το κονίαμα της τοιχοποιίας και πάρει την οριστική του θέση, ώστε να μη δημιουργηθούν αργότερα ρωγμές
- Για την κατασκευή επιχρισμάτων οι καλύτερες εποχές είναι η άνοιξη και το φθινόπωρο, εποχές που δεν παρουσιάζουν υπερβολικές ζέστες, ούτε όμως και παγωνιές
- Πριν από την επίστρωση του επιχρίσματος πρέπει να γίνεται καλό καθάρισμα του τοίχου από τα ξένα δώματα και βρέξιμό του, ώστε το πρώτο στρώμα να γίνεται σε υγρή επιφάνεια
- Πρέπει να αποφεύγεται η θαλάσσια άμμος, λόγω των αλάτων που περιέχει



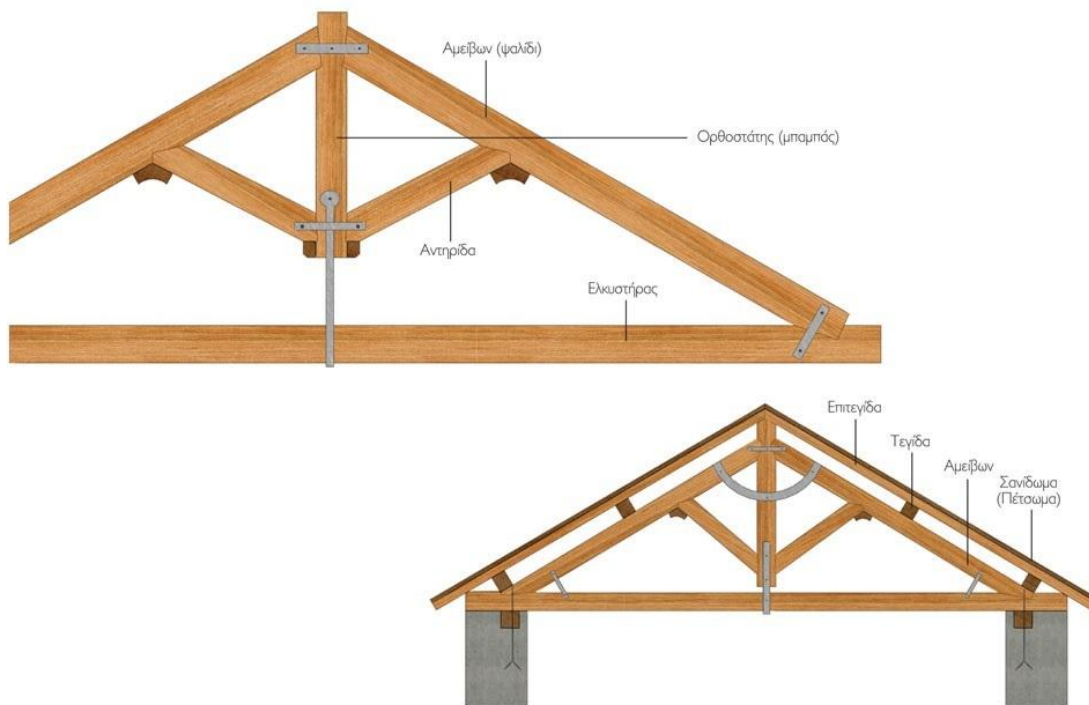
Εικόνα 13: Αποκατάσταση πρόσοψης με λαξευτή πέτρινη και επιχρισμένη τοιχοποιία

6. Οροφή

Η στέγη είναι ο κύριος τρόπος κάλυψης του κτηρίου, δεδομένου ότι σε κανένα παραδοσιακό κτήριο δεν παρατηρούμε την διαμόρφωση δώματος. Ο ρόλος της είναι καίριος και η καλή και σωστή κατασκευή της συμβάλλει στην στατική λειτουργία της συνολικής κατασκευής. Όταν η κατασκευή της στέγης είναι καλή και πληρούνται οι απαραίτητες προϋποθέσεις, τότε η στέγη λειτουργεί διαφραγματικά, συνδέοντας τους τοίχους μεταξύ τους και προσδίδοντας ακαμψία στη συνολική κατασκευή. Διαφορετικά μπορεί να αποδειχθεί καταστροφική για την κατασκευή, επιβαρύνοντάς την με επιπλέον φορτία και ωθώντας τους τοίχους προς τα έξω.

Ο φέρων οργανισμός της στέγης διαμορφώνεται από το ξύλο λόγω των εξαιρετικών μηχανικών αντοχών του σε εφελκυσμό. Κατά κανόνα η στέγη αποτελείται από ζευκτά, δηλαδή δικτυωτές δοκούς με κατάλληλο σχήμα, οι οποίες, τοποθετούνται παράλληλα και σχηματίζουν σχάρα. Η λειτουργία που επιτελεί το ζευκτό είναι η αποφυγή της μεταφοράς των πλαγίων ωθήσεων της στέγης στους τοίχους και γενικότερα η ακαμψία της συνολικής κατασκευής. Το ζευκτό στην πιο απλή εκδοχή του περιλαμβάνει τους δύο αμείβοντες (τα κεκλιμένα στοιχεία) και έναν οριζόντιο ελκυστήρα που παραλαμβάνει τις δυνάμεις από τους αμείβοντες, δημιουργώντας ένα τρίγωνο και προσφέροντας ακαμψία στην συνολική κατασκευή. Οι ελκυστήρες είναι τα οριζόντια ξύλινα στοιχεία που γεφυρώνουν το μικρότερο άνοιγμα και εδράζονται απ' ευθείας στις δύο μακρύτερες τοιχοποιίες. Πάνω στους ελκυστήρες και στο κέντρο τους πατάνε κατακόρυφα οι ορθοστάτες. Στο ζευκτό μπορούν να μπουν και άλλα στοιχεία ενίσχυσης οριζόντια ή διαγώνια, τα οποία δημιουργούν ακόμα μικρότερους τριγωνισμούς που συμβάλλουν στην στατική ισορροπία της στέγης. Ενισχυτικά τοποθετούνται αντηρίδες που πατάνε πάνω στον ορθοστάτη η στην βάση του ορθοστάτη και έχουν ως σκοπό να ανακουφίζουν τους αμείβοντες. Όλο αυτό το σύστημα, που ονομάζεται ψαλίδια καρφώνεται επάνω στους στρωτήρες, ξύλινα στοιχεία που τοποθετούνται σε εσοχή στην εξωτερική και εσωτερική παρειά του τοίχου, και συνδέονται ανά διαστήματα με εγκάρσια ξύλινα στοιχεία, τις κλάπες. Η κορυφή της στέγης διαμορφώνεται από τον κορφιά, ένα οριζόντιο ξύλινο στοιχείο μεγαλύτερης συνήθως διατομής από τα υπόλοιπα στοιχεία. Πάνω στον κορφιά έρχονται να συνδεθούν οι αμείβοντες, οι οποίοι καταλήγουν πάνω

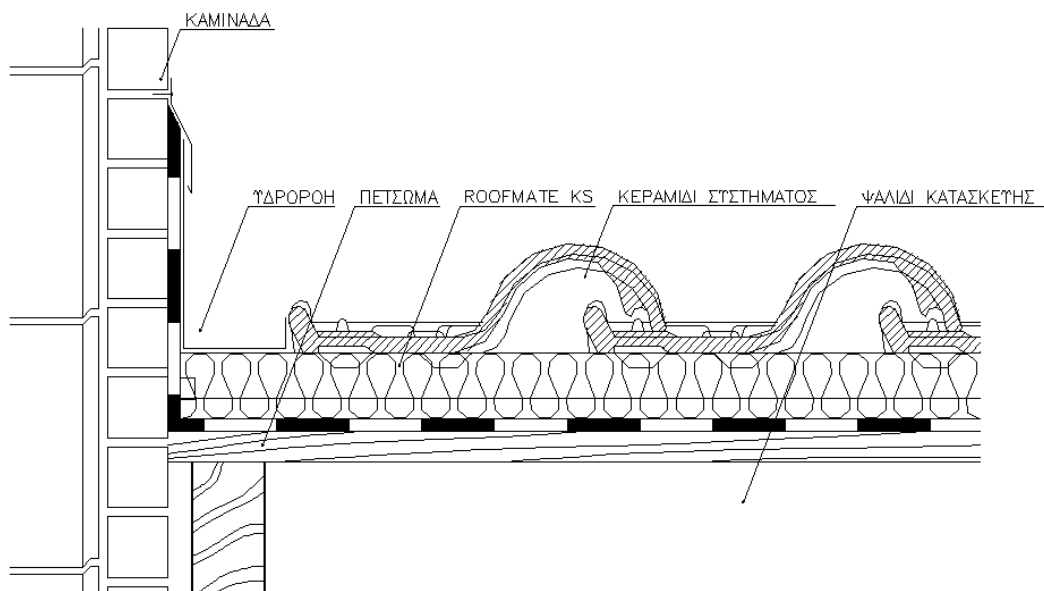
σε οριζόντιο ελκυστήρα στα σημεία που υπάρχει ή σε μικρότερα ξύλινα στοιχεία που δεν προεξέχουν από το σώμα της τοιχοποιίας.



Εικόνα 14: Κατασκευαστική λεπτομέρεια στέγης

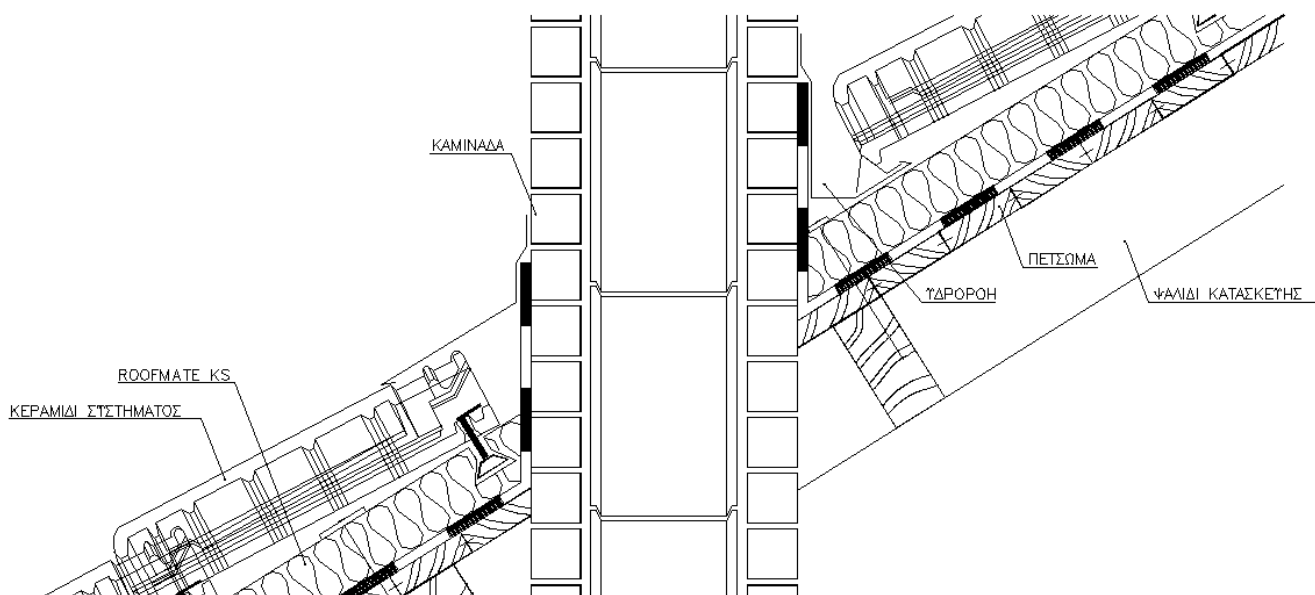
Επιπλέον, η στέγη μπορεί να είναι επικλινής δίριχτη αλλά η συνηθέστερη μορφή είναι η τρίριχτη και η τετράριχτη στέγη. Οι επικλινείς στέγες διευκολύνουν τη ροή του βρόχινου νερού.

Η αυθεντική κατασκευή των οροφών (στέγαση) των οικοδομών πρέπει να διατηρείται και να αποκαθίσταται αφού γίνει η κατάλληλη συντήρηση, ενώ όπου αυτό είναι αναγκαίο πρέπει να



Εικόνα 15: Κατασκευαστική λεπτομέρεια οροφής με καμινάδα

χρησιμοποιούνται νέα στοιχεία πανομοιότυπα με τα υφιστάμενα και θα διατηρούνται οι αρχικές κλίσεις και μορφές.



Εικόνα 16: Κατασκευαστική λεπτομέρεια τομής στέγης με καμινάδα

Η επικάλυψη του φέροντα οργανισμού της στέγης γίνεται με καλάμια (εικόνα 23), κλαδιά (εικόνα 17) ή ψάθα (εικόνα 18), τα οποία τοποθετούνται πάνω στους αμείβοντες και παραμένουν εμφανή. Πάνω από τα καλάμια στρώνονται κεραμίδια βυζαντινού τύπου όπως βλέπουμε στην εικόνα 29. Το κεραμίδι σαν υλικό έχει πάρα πολλά πλεονεκτήματα, είναι αδιαπέραστο από το νερό αλλά ταυτόχρονα έχει δυνατότητα αναπνοής, είναι άκαυστο και παρουσιάζει αρκετά μεγάλη χωρητικότητα ακτινοβολίας και εξωτερικής θερμοκρασίας. Τη σύνδεση των καλάμιών με τα κεραμίδια διασφαλίζει μια ενδιάμεση στρώση λάσπης.



Εικόνα 17: Αποκατάσταση επίπεδης οροφής με βολίτζια και κλαδιά (σχιδάτζια)



Εικόνα 18: Στέγη με ψάθα και βολίτζια

Οι απολήξεις των οροφών (καρκάνια, κροτώματα κλπ) αποκαθίστανται στις αυθεντικές τους μορφές ή, όπου αυτό είναι αναγκαίο, ανακατασκευάζονται σύμφωνα με την αρχική λεπτομέρεια και τα παραδοσιακά πρότυπα που επικρατούν στη κάθε περιοχή όπως βλέπουμε και στην οικοδομή στην εικόνα 19.



Εικόνα 19: Μορφή απόληξης στέγης με μεταγενέστερη επέμβαση

Η στέγαση ενδεχόμενης προσθήκης θα πρέπει να έχει ξεκάθαρη μορφή και αρμονική σχέση με τη διατηρητέα οικοδομή ενώ σε καμία περίπτωση δεν θα επηρεάζει στοιχεία της αυθεντικής στέγης. Επιπλέον πρέπει να τηρεί την παραδοσιακή κλίμακα και σε πολύ μικρής έκτασης προσθήκες πρέπει να αποφεύγεται η χρήση κεκλιμένες στέγης.

Στις εικόνες 20-27 παρουσιάζεται η διαδικασία ανακατασκευής της στέγης μιας διατηρητέας οικοδομής. Η αρχική μορφή της στέγης φαίνεται στις εικόνες 20 και 21 και για την αποκατάσταση της ακολουθείται η διαδικασία που περιγράφεται στην συνέχεια.



Εικόνα 20: Μορφή στέγης εξωτερικά



Εικόνα 21: Μορφή στέγης εσωτερικά

Αρχικά γίνεται η κατεδάφιση της υφιστάμενης (εικόνα 22) και σε περίπτωση που κάποια ξύλα της υφιστάμενης στέγης είναι σε καλή κατάσταση είναι δυνατόν να επαναχρησιμοποιηθούν αφού καθαριστούν από τα καρφιά, οι επιφάνειες τους τριφτούν καλά με σμυριδόχαρτο μέχρι να φανεί το υγιές μέρος του ξύλου και αφού γίνει επάλειψη με μυκητοκτόνα και απεντομοτικά. Κατά την αποξήλωση του σκελετού της οροφής πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην εξαγωγή των δοκών από τις πακτώσεις τους (σε λιθοδομή κυρίως) ώστε να προκαλείται η μικρότερη δυνατή διαταραχή. Όπως βλέπουμε στην εικόνα 22 η μεταλλική δοκός που στηρίζει την στέγη παραμένει και ακολούθως γίνεται η κατάλληλη συντήρηση και επιδιόρθωση.



Εικόνα 22: Κατεδάφιση υφιστάμενης στέγης

Στη συνέχεια, γίνεται η κατασκευή των ξύλινων δοκών οι οποίες από την μια πλευρά εδράζονται πάνω στην μεταλλική δοκό και από την άλλη καρφώνονται πάνω στην μαντωσιά (εικόνες 23,24). Συνεχίζεται το χτίσιμο της τοιχοποιίας πάνω από την μαντωσιά έτσι ώστε να φτάσει στο



Εικόνα 23: Κατασκευή ξύλινων δοκών



Εικόνα 24: Έδραση δοκών στον κορφιά

σημείο που τελειώνουν οι ξύλινοι δοκοί και ακολούθως πάνω από τα βολίτζια τοποθετούνται τα καλάμια (εικόνα 25) καθώς και ξύλινη πλάκα OSB πάχους 12μμ. πάνω από αυτά.

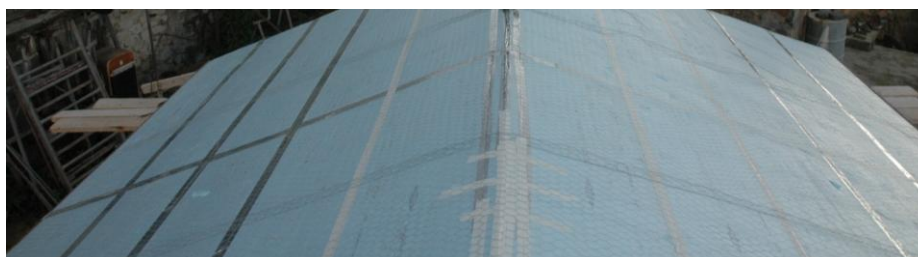


Εικόνα 25: Τοποθέτηση καλαμιών



Εικόνα 26: Επικάλυψη οροφής με καλάμια

Πάνω από την πλάκα τοποθετείται ασφαλική μεμβράνη 4μμ (κατρόχαρτο μαύρο) για την στεγανοποίηση της στέγης για την παρεμπόδιση δηλαδή του νερού να διεισδύσει μέσα στην στέγη της στέγης (εικόνα 27). Η ασφαλική μεμβράνη είναι εύκολη στην εγκατάσταση, πολύ ελαφριά και παράγεται σε ρολά των 30 μέτρων. Στη συνέχεια μπαίνει το δίχτυ το οποίο θα προσφέρει καλύτερη εφαρμογή στον πηλό ο οποίος θα τοποθετηθεί μετέπειτα για να έρθουν να πάρουν θέση τα κεραμίδια (εικόνα 29).



Εικόνα 27: Τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης



Εικόνα 28: Αποκατάσταση οροφής με βολίτζια, καλάμια και μεταλλική δοκό



Εικόνα 29 : Κεραμίδια οροφής



Εικόνα 30: Μορφή στέγης μετά την αποκατάσταση

Μια διαφορετική κατασκευή στέγης μπορεί να είναι η ακόλουθη. Στην συγκεκριμένη κατασκευή τοποθετούνται βολιτζια κυλινδρικής διαμέτρου από φυσικό ξύλο και καλάμια για κάλυψη όπως προηγουμένως. Πάνω από τα καλάμια τοποθετείται ξύλινη πλάκα OSB και πάνω από αυτήν ασφαλτική μεμβράνη 4μμ (κατρόχαρτο μαύρο) για την στεγανοποίηση της στέγης (εικόνα 32).



Εικόνα 31: Αρχική κατάσταση οροφής



Εικόνα 32: Τοποθέτηση κατρόχαρτου για απομόνωση

Στην εικόνα 31 βλέπουμε την στέγη πριν την αναπαλαίωση και στην εικόνα 34 την τελική της μορφή από το εσωτερικό της οικοδομής μετά την αποκατάσταση, όπου όπως φαίνεται έχει πανομοιότυπη μορφή.



Εικόνα 33: Αποκατάσταση στέγης με καλάμια

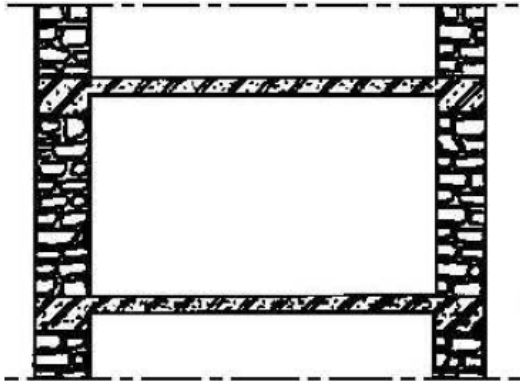


Εικόνα 34: Κατασκευή οροφής με βολιτζια

7. Πατώματα/Δάπεδα

Οι τύποι πατωμάτων που συνήθως συναντώνται σε διατηρητέα κτίρια είναι:

1. Πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος.



Εικόνα 35: Άκαμπτες πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος



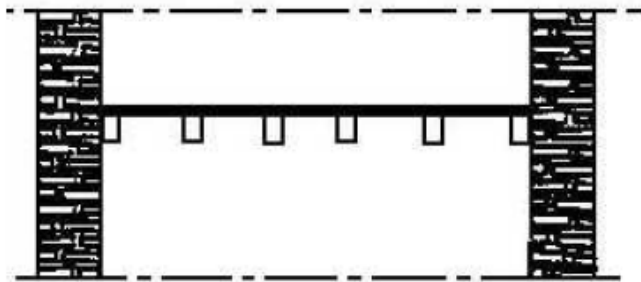
Εικόνα 36: Κατασκευή πατώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα

2. Πλινθόκτιστα καμαρωτά πατώματα επί σιδηροδοκών. Μερική διαφραγματική λειτουργία σε διαφορετικό βαθμό κατά διεύθυνση.



Εικόνα 37: Πλινθόκτιστο καμαρωτό πάτωμα επί σιδηροδοκών

3. Ξύλινα πατώματα (σανίδωμα επί ισχυρών ξύλινων δοκών): Ελαφρά και εύκαμπτη κατασκευή με ουσιαστικά ανύπαρκτη διαφραγματική λειτουργία και έντονα ανισότροπη συμπεριφορά. Οι ξύλινες δοκοί πάνω στις οποίες στηρίζεται το δάπεδο, πακτώνονται στον τοίχο όπως φαίνεται και στις εικόνες 38 και 39.



Εικόνα 38: Ελαφρά και σχετικά εύκαμπτα ξύλινα πατώματα



Εικόνα 39: Διαμόρφωση ξύλινου πατώματος με ξύλινα δοκάρια

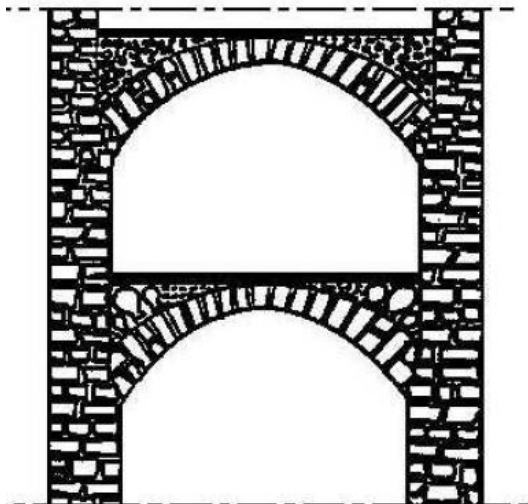


Εικόνα 40: Αρχική κατάσταση πατώματος με ξύλινες σανίδες και ξύλινες δοκούς



Εικόνα 41: Μεταγενέστερη αποκατάσταση πατώματος

4. Βαριά θολωτά πατώματα μεγάλου πάχους: Πρόκειται για καμαρωτούς ή θολωτούς φορείς στο χώρο που ασκούν ισχυρές οριζόντιες ωθήσεις στους περιμετρικούς τοίχους.



Εικόνα 42: Βαριά θολωτά πατώματα



Εικόνα 43: Βαριά θολωτά πατώματα σε πέτρινη οικοδομή

Τα αυθεντικά δάπεδα των οικοδομών τα οποία συνήθως είναι παραδοσιακά πλακάκια με έγχρωμα διακοσμητικά μοτίβα (εικόνα 44), γυψομάρμαρα (εικόνα 45), πήλινες πλάκες ή σανιδωτά, πρέπει να διατηρούνται και σε περίπτωση αποκατάστασής τους, τα νέα δάπεδα πρέπει να είναι πανομοιότυπα με τα αυθεντικά. Σημειώνεται ότι, μόνο σε ειδικές περιπτώσεις είναι δυνατόν να γίνεται χρήση νέων υλικών (π.χ. χώροι υγιεινής).



Εικόνα 44: Πλακάκια με έγχρωμα μοτίβα



Εικόνα 45: Παραδοσιακά γυψομάρμαρα

Επιπλέον, κατά την αναπαλαίωση ενός κτιρίου δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην αποκατάσταση των κατωφλιών στην αυθεντική τους μορφή (χρήση συμπαγών λίθινων τεμαχίων κλπ) ενώ σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να επενδύονται με πλάκες.

Κατά την ανακατασκευή του πατώματος τα μάρμαρα αρχικά αφαιρούνται και επανατοποθετούνται μετά τη διέλευση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για να μην επηρεαστεί ιδιαίτερα η τοιχοποιία (εικόνα 46).



Εικόνα 46: Διέλευση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

8. Κουφώματα

Τα αυθεντικά παραδοσιακά κουφώματα των οικοδομών θα πρέπει να διατηρούνται, συντηρούνται ή να αποκαθίστανται στην αρχική τους μορφή (μέγεθος, αναλογίες, θέση) και όχι να αντικαθίστανται με νέα εκτός και αν έχουν υποστεί ανεπανόρθωτη ζημιά, οπότε θα αντικαθίστανται με όμοια με τα αυθεντικά παραδοσιακά της οικοδομής. Έτσι όσα κουφώματα τυχόν χρειαστεί να αντικατασταθούν, πρέπει να τοποθετούνται στην αρχική/αυθεντική τους θέση, δηλαδή να τοποθετούνται σε επαφή με την εξωτερική πλευρά των τοίχων εκτός στην περίπτωση κουφωμάτων που περιβάλλονται με πέτρινα πλαίσια όπως και στην πόρτα της εικόνας 47.



Εικόνα 47: Πρόσοψη οικοδομής με ξύλινα κουφώματα

Όπως φαίνεται και στις εικόνες 49, 51 και 53 όπου τα κουφώματα αντικαταστάθηκαν με νέα πανομοιότυπα με αυτά που υπήρχαν έτσι ώστε να μην αλλάξει η μορφή της οικοδομής. Στην περίπτωση αυτή, τα παράθυρα αυτά αφού αφαιρέθηκαν, έγινε η κατασκευή των νέων και τοποθετήθηκαν ξανά στο ίδιο ακριβώς άνοιγμα.



Εικόνα 48: Παράθυρο οικοδομής στην αρχική του μορφή



Εικόνα 49: Αποκατάσταση παραθύρου

Επιπλέον, διατηρούνται όλα τα αυθεντικά ξύλινα ανώφλια και μεταλλικά στοιχεία των αρχικών κατασκευών (π.χ. σύρτες, μηχανισμοί ασφαλείας, κλειδαριές, πόμολα, μεντεσέδες, μεταλλικά εξαρτήματα κλπ.) (εικόνα 47). Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ψευδοπαραδοσιακά ή σύγχρονα αταίριαστα εξαρτήματα. Σε περίπτωση που σχεδιάζεται η διάνοιξη νέων ανοιγμάτων θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η συνολική όψη ώστε να μην διαταράσσεται η ισορροπία στη σχέση κενού/πλήρους της τοιχοποιίας. Ακόμη τα ανοίγματα αυτά πρέπει να σχηματίζονται με ξύλινο ανώφλι στο πάνω μέρος, το οποίο παραμένει εμφανές



Εικόνα 50: Κούφωμα οικίας πριν την αποκατάσταση



Εικόνα 51: Κούφωμα μετά την αποκατάσταση

εξωτερικά στην περίπτωση των ανεπίχριστων τοιχοποιιών. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να κατασκευάζονται ψεύτικα πλαίσια από σουβά ή νέα πλαίσια από πέτρα γύρω από τα ανοίγματα, ή να τοποθετούνται εξωτερικές πατούδες ή μετονένια ανώφλια σε αυτά. Επιπλέον, δεν είναι αποδεκτή κατά κανόνα η διάνοιξη ανοιγμάτων ή η τροποποίηση της θέσης και μορφής υφιστάμενων αυθεντικών ανοιγμάτων στις προσόψεις των οικοδομών και ιδιαίτερα στις οικοδομές με αστικές επιρροές όπου τα ανοίγματα είναι αυστηρά διατεταγμένα.



Εικόνα 52: Κούφωμα στην αρχική του μορφή



Εικόνα 53: Παράθυρο μετά την αποκατάσταση

Στην περίπτωση επιχρισμένων τοιχοποιιών, πλαισιώνονται περιμετρικά με αρμοκάλυπτρα ενώ σε περίπτωση ανεπίχριστων τοιχοποιιών δεν τοποθετείται αρμοκάλυπτρο. Σημειώνεται επίσης ότι όλα τα νέα ανοίγματα ακολουθούν τις αναλογίες (καθετότητα) των παραδοσιακών ανοιγμάτων.

Ενώ όλα τα εσωτερικά (τζαμλίκια) πρέπει να αποτελούνται από ξύλινο ανοιγόμενο σκελετό διαχωρισμένο σύμφωνα με τα παραδοσιακά πρότυπα. Σε περίπτωση όπου δεν υπάρχουν υφιστάμενα τζαμλίκια είναι αποδεκτή η τοποθέτηση νέων, σύμφωνα με τα παραδοσιακά πρότυπα. Επιπλέον, σε περιπτώσεις οικοδομών με εμπορική ή δημόσια χρήση στο ισόγειο όπου δεν υφίστανται εξωτερικά φύλλα και προτείνεται να τοποθετηθούν τζαμλίκια, μπορεί να γίνουν αποδεκτά τζαμλίκια απλής μορφής ή χοντρό γυαλί χωρίς πλαίσια. Σε περίπτωση κατάργησης υφιστάμενων αυθεντικών ανοιγμάτων πρέπει να παραμένουν τα ίχνη του ανοίγματος με δημιουργία ειδικής διαμόρφωσης (διατήρηση του εξωτερικού φύλλου, δημιουργία εσοχής με επίχρισή της κλπ).



Εικόνα 54: Ξύλινο παράθυρο σε οικοδομή



Εικόνα 55: Ξύλινο άνοιγμα με ξύλινο ανώφλι

9. Ιδιόμορφα αρχιτεκτονικά στοιχεία

Όλα τα ιδιόμορφα παραδοσιακά στοιχεία κάθε οικοδομής (ηλιακοί, στύλλοι με μάλες και μεσοδοτζία, καμάρες, εξώστες, στέγαστρα, εξωτερικά και εσωτερικά κλιμακοστάσια, τζάκια, τσιμινιές, παρμακωτά ή άλλα ιδιόμορφα κουφώματα, κόγχες, τοιχάρμαρα κλπ.) πρέπει να διατηρούνται και αποκαθίστανται στην αυθεντική τους μορφή.



Εικόνα 56: Παραδοσιακή τσιμινιά



Εικόνα 57: Χτιστή εστία από τουβλάκι καλυμμένη με ασβέστη

Η κατασκευή των καμάρων γίνεται είτε αφού ολοκληρωθεί η τοιχοποιία σε όλο της το ύψος είτε κτίζεται εξαρχής μαζί με τις εξωτερικές τοιχοποιίες. Οι πέτρες τοποθετούνται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές πάνω στις σανίδες του καλουπώματος, ενώ η αξονική σειρά των πετρών στην κορυφή της καμάρας αποτελείται από κατάλληλα λαξευμένες σφηνοειδής πέτρες, τα "κλειδιά", που επιτυγχάνουν το "κλείδωμα" - "σφήνωμα" της όλης κατασκευής (εικόνα 58).

Επιπλέον, ιδιαίτερη προσοχή είναι απαραίτητο να δίνεται στην ανακατασκευή των ξύλινων κατασκευών



Εικόνα 58: Λιθόκτιστη καμάρα εξωτερικά της οικοδομής

(μόνο όπου είναι αδύνατη η συντήρηση της παλιάς ξυλείας) με χρήση πανομοιότυπων στοιχείων ίδιων διατομών με τις αρχικές αυθεντικές (δοκοί, στύλλοι κλπ), ώστε να αποφεύγονται κατασκευές με αταίριαστες μορφές και μεγαλύτερες διατομές, μεταφέροντας έτσι λανθασμένες πληροφορίες σχετικά με την ιστορία της οικοδομής.

Τα κλιμακοστάσια, γίνονταν εσωτερικά ή εξωτερικά ανάλογα με τη χρήση των χώρων. Ακόμη μπορεί να είναι πέτρινη ή ξύλινη κατασκευή. Στις περιπτώσεις που ήταν ξύλινα, κυρίως στην εξωτερική τοποθέτηση, αποτελούσε μέρος της κατασκευής του μπαλκονιού και τα πρώτα σκαλιά γίνονταν πέτρινα προς αποφυγή της ξυλοκατασκευής με το έδαφος και για καλύτερη



Εικόνα 59: Αποκατάσταση εσωτερικού κλιμακοστασίου

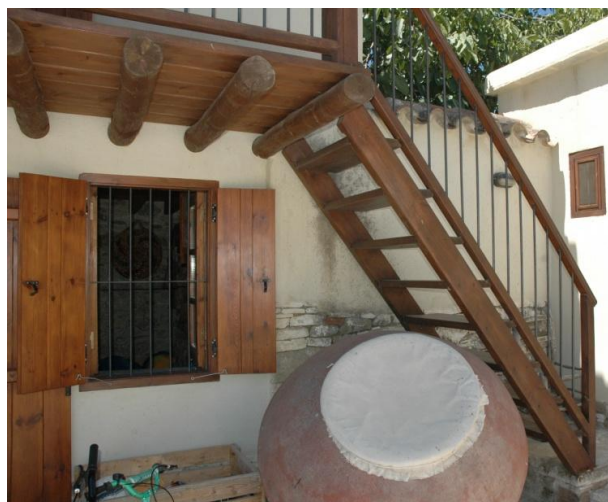


Εικόνα 60: Εξωτερικό κλιμακοστάσιο

προστασία από την υγρασία όπως βλέπουμε και στις εικόνες 60 και 62. Στις περισσότερες περιπτώσεις η σκάλα κατασκευάζεται σε ευθύγραμμη μορφή (εικόνες 60,61,62) και σε μορφή σχήματος Γ (εικόνα 59).



Εικόνα 61: Αποκατάσταση εξωτερικής πέτρινης σκάλας με ξύλινο πλατύσκαλο



Εικόνα 62: Αποκατάσταση εξωτερικού κλιμακοστασίου

Επιπλέον, στις παραδοσιακές κατοικίες συναντάμε συχνά τα πιο κάτω κουφώματα (εικόνες 63, 64) στην τοιχοποιία (εντοιχισμένα ντουλάπια). Συνήθως, αποτελεί ένα ορθογώνιο άνοιγμα της εσωτερικής παρειάς του τοίχου, σε βάθος περίπου 40 εκατοστών. Το άνοιγμα γεφυρώνεται από μαδέρια ενώ τοποθετούνται σανίδες στο εσωτερικό για την δημιουργία ραφιών. Τα ντουλάπια αυτά βρίσκονται κυρίως στον χώρο της σάλας και αποτελούν αποθηκευτικό χώρο για την τροφή αλλά και τα προσωπικά αντικείμενα των ιδιοκτητών.



Εικόνα 63: Κούφωμα στην αρχική του μορφή



Εικόνα 64: Αποκατάσταση κουφώματος



Εικόνα 65: Αποκατάσταση μπαλκονιού

10. Αυλή

Κατά την αναπαλαίωση μιας διατηρητέας οικοδομής, η αυλή της πρέπει να διαμορφώνεται κατάλληλα, ώστε να προβάλλεται ο αυθεντικός χαρακτήρας της οικοδομής, διατηρώντας ισόρροπη σχέση πρασίνου – σκληρών επιφανειών, σύμφωνα με τα παραδοσιακά πρότυπα. Οποιαδήποτε νέα τοπιοτέχνηση πρέπει να ακολουθεί λιτές μορφές που να σέβονται και να εναρμονίζονται με τα υφιστάμενα κατάλοιπα της αρχικής διαμόρφωσης. Σε περίπτωση που υπάρχουν πλακόστρωτες ή λιθόστρωτες επιφάνειες δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη διατήρηση και συντήρησή τους, ενώ η ύπαρξη τμήματος της αυλής από χώμα όπου φυτρώνουν τα παραδοσιακά δέντρα ή λουλούδια συμβάλλει σημαντικά στο χαρακτήρα του χώρου και θα πρέπει να διατηρείται (εικόνα 68).

Επιπλέον, τα περιτειχίσματα που περιβάλλουν τις αυλές, πρέπει να αποκαθίστανται/ανακατασκευάζονται στην αρχική τους μορφή και ύψος, συμπεριλαμβανομένης και της εισόδου τους (ξύλινο ξωπόρτι, περίτεχνη σιδερένια καγκελόπορτα πλαισιωμένη από πέτρινα κολωνάκια κλπ). Όπως βλέπουμε και στην εικόνα 67 πιο κάτω το ξωπόρτι της οικοδομής ανακατασκευάστηκε έτσι ώστε να έχει την ίδια μορφή με την αρχική (εικόνα 66).



Εικόνα 66: Ξωπόρτι πριν την αποκατάσταση



Εικόνα 67: Αποκατάσταση παραδοσιακού ξωπορτιού



Εικόνα 68: Αποκατάσταση παραδοσιακής λιθόστρωτης αυλής

11. Χρωματισμοί

Οι αυθεντικοί χρωματισμοί της οικοδομής πρέπει να διατηρούνται ή να επαναφέρονται. Ακόμη, τα κουφώματα και η τοιχοποιία βάφονται σε χρωματισμούς που υπήρχαν αρχικά στην οικοδομή ή σε παρόμοια κτίσματα της περιοχής, μετά από σχετική έρευνα, όπως βλέπουμε και στην εικόνα 66 πιο κάτω όπου τα κουφώματα βάφτηκαν σε αποχρώσεις του μπλε. Παρατηρείται πως τα χρώματα που χρησιμοποιούνταν συνήθως ήταν το μπλε και το πράσινο. Για την ξυλεία η οποία δεν πρέπει να ελαιοχρωματίζεται χρησιμοποιείται βερνίκι ματ σκούρου χρώματος για τη νέα ξυλεία ή άχρωμο για την υφιστάμενη αρχική ξυλεία, ενώ σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να είναι κοκκινωπής ή κιτρινωπής απόχρωσης.

Τα μεταλλικά στοιχεία (π.χ. σιδεριές στα παράθυρα) βάφονται σύμφωνα με τα παραδοσιακά πρότυπα, και σε καμιά περίπτωση στο χρώμα των εξωτερικών φύλλων των κουφωμάτων. Επιπλέον, οι υδρορροές (χωλέτρες) πρέπει να βάφονται σε απόχρωση όμοια με αυτήν της εξωτερικής τοιχοποιίας και γενικά αποφεύγεται η χρήση γυαλιστερών βαφών και βερνικιών.



Εικόνα 69: Αποκατάσταση αρχικών χρωματισμών

12. Ηλεκτρομηχανολογικά και άλλες εγκαταστάσεις

Όλες οι εγκαταστάσεις (ηλεκτρικές, υδραυλικές, ντεπόζιτα, κλιματισμός, κλπ.) σε μια διατηρητέα οικοδομή πρέπει να είναι αφανείς και μόνο οι ηλιακοί συλλέκτες μπορούν να στερεωθούν εφαπτομενικά πάνω στην οροφή νοουμένου ότι δεν είναι ορατοί από δημόσιο δρόμο, διαφορετικά καλύτερα να αποφεύγεται η χρήση ηλιακού θερμοσίφωνα και να χρησιμοποιείται ηλεκτρικός.

Επιπλέον, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στη διακριτική τοποθέτηση ηλεκτρικών και τηλεφωνικών καλωδίων και κιβωτίων στις εξωτερικές όψεις της οικοδομής, καθώς και κεραίων (αντένων) ή φουγάρων στην οροφή. Συστήνεται η τοποθέτηση παραδοσιακών πήλινων ή απλών μεταλλικών φουγάρων με το ελάχιστο λειτουργικά αναγκαίο ύψος, όπως βλέπουμε στις εικόνες 70 και 71.

Όσον αφορά τις εγκαταστάσεις κλιματισμού, στα διατηρητέα κτίρια προτιμούνται οι αεριστήρες οροφής αντί των συσκευών κλιματισμού και αεροσυμπιεστών (κομπρεσόρων) που δεν εναρμονίζονται με το χαρακτήρα της οικοδομής και είναι δυνατόν να επηρεάσουν αρνητικά τις ανέσεις γειτονικών κτιρίων.



Εικόνα 70: Φουγάρο σε διατηρητέα οικοδομή



Εικόνα 71: Μεταλλικό φουγάρο σε διατηρητέα οικοδομή



Εικόνα 72: Τοποθέτηση υπηρεσιών πριν το χαλίκωμα

13. Μεταλλικά στοιχεία

Τα μεταλλικά στοιχεία έχουν κυρίως βοηθητικό ρόλο στην κατασκευή των κτισμάτων. Διακρίνονται σε μεταλλικούς ελκυστήρες και μεταλλικά τζινέτια. Οι μεταλλικοί ελκυστήρες είναι μεγάλα καρφιά που διαπερνούν τον τοίχο από τη μια πλευρά ως την άλλη καταλήγοντας σε ένα παρόμοιο στήριγμα από την άλλη πλευρά, ενισχύοντας την σύνδεση των τοίχων στη γωνία δίνοντας τους έτσι μεγαλύτερη σταθερότητα (εικόνα 74). Συνήθως τοποθετούνται σε ανώτερα σημεία της τοιχοποιίας για την αποφυγή τυχόν κατάρρευσης. Τα τζινέτια είναι μεταλλικά στοιχεία, που τοποθετούνται στα ανοίγματα για τη στήριξη και αγκύρωση της κάσας στα λαξεντά μέλη της περιμέτρου του ανοίγματος (εικόνα 75).



Εικόνα 73: Μεταλλικό στοιχείο σφηνωμένο ανάμεσα σε λίθους



Εικόνα 74: Μεταλλικός ελκυστήρας



Εικόνα 75 : Μεταλλικά τζινέτια σφηνωμένα ανάμεσα σε λίθους

13.1. Ειδικές μεταλλικές κατασκευές

Σε πολλές περιπτώσεις επισκευών κτιρίων υπάρχει ανάγκη προσωρινής υποστήλωσης του κτιρίου για λόγους ασφαλείας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης εργασιών επισκευής. Ο συνηθέστερος τρόπος είναι με μεταλλικά ικρίωματα, απλά ή βαρέως τύπου, όπου η προσαρμογή (σφήνωμα) επιτυγχάνεται με τους κοχλίες (πατόβιδες) που διαθέτουν (εικόνα 76). Πρόκειται για ένα ξεχωριστό βήμα στη διαδικασία αποκατάστασης και κατ' αυτό τον τρόπο, εξασφαλίζεται αρκετός χρόνος για μια πιο λεπτομερή προσέγγιση του προβλήματος. Αυτό το βήμα συνήθως συνδυάζεται με τοποθέτηση σκαλωσιών, οι οποίες είναι απαραίτητες για τα επόμενα βήματα μελετών και εργασιών. Σε σημεία όπου παρατηρείται αποδιοργάνωση του φέροντα οργανισμού προτείνεται η υποστήλωση ως και το πέρας των εργασιών. Επιπλέον, υποστήλωση συνιστάται σε δομήματα τα οποία έχουν υποστεί σοβαρές βλάβες στα κατακόρυφα κυρίως στοιχεία τους (θραύση υποστυλωμάτων, σοβαρή ρηγμάτωση 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. Σε ειδικές περιπτώσεις όπου υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση φορτίων χρησιμοποιούνται μεταλλικές κατασκευές, οι διαστάσεις και η συνδεσμολογία των οποίων υπολογίζεται εκ των προτέρων σε σχέση με τα φορτία που πρόκειται να αναλάβουν.

Με την υποστύλωση επιτυγχάνεται:

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

Οι μεταλλικές κατασκευές κατασκευάζονται κάτω από τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να αντιστηρίξουν εδραζόμενα σε ασφαλείς βάσεις στο κάτω μέρος και σε ύψος 25 έως 30 εκατοστά χαμηλότερα από το αντίστοιχο δομικό στοιχείο. Επιπλέον, στο ενδιάμεσο διάστημα των 25-30 εκατοστών τοποθετούνται υδραυλικοί γρύλοι οι οποίοι ασκούν δυνάμεις στο δομικό στοιχείο προς τα πάνω και στην μεταλλική κατασκευή προς τα κάτω. Παραλαμβάνονται με αυτό τον τρόπο οι πάσης φύσεως ανοχές και με την



Εικόνα 76: Υποστύλωση πλάκας υπογείου

ελαστική παραμόρφωση της μεταλλικής κατασκευής υπάρχει μια συνεχής ένταση η οποία δημιουργεί ένα φορτίο στο δομικό στοιχείο το οποίο ισοφαρίζει τα υπάρχοντα στατικά φορτία. Οι γρύλοι μένουν μέχρις ότου οι μεταλλικές κατασκευές συνδεθούν με ηλεκτροκολλημένα στοιχεία από χάλυβα με τις ενσωματωμένες στο παλαιό σκυρόδεμα χαλύβδινες πλάκες. Οι μεταλλικές κατασκευές αφαιρούνται μετά την περάτωση των εργασιών επισκευής.

Ο τρόπος αντιστηρίξεως όπως περιγράφεται δεν μπορεί να καλύψει την ποικιλομορφία των διαφόρων κατασκευών και περιστάσεων. Απαιτείται στατική μελέτη αντιστήριξης κατά περίπτωση και μελέτη της μεταλλικής κατασκευής, αλλά σε γενικές γραμμές η χρήση της υδραυλικής αποφόρτισης είναι η πιο πρόσφορος για τον έλεγχο τόσο της εφαρμοζόμενης δυνάμεως όσο και των βελών και μετακινήσεων της σιδηροκατασκευής.

14. Τυπολογία διατηρητέας οικοδομής

Σε ένα διατηρητέο κτίριο, οι νέες προσθήκες πρέπει να σέβονται όλα τα μέρη του κτιρίου, το παραδοσιακό του πλαίσιο, την ισορροπία της σύνθεσής του, τις σχέσεις του με τον περιβάλλοντα χώρο και ταυτόχρονα πρέπει να διαχωρίζονται από τα αυθεντικά μέρη του, φέροντας τη σφραγίδα της εποχής τους. Επιπλέον οι οποιοσδήποτε προσθήκες στο κτίριο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν αναστρέψιμες, να ισχύει η αρχή αναστρεψιμότητας, να υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα επαναφοράς του κτιρίου στην κατάσταση που βρισκόταν πριν την επέμβαση.

14.1. Εσωτερικές μετατροπές

14.1.1. Ενοποίηση χώρων στο εσωτερικό της οικοδομής

Η ανάγκη για ενοποίηση χώρων μπορεί να ικανοποιηθεί με την κατεδάφιση τμημάτων των μεσότοιχων χωρίς να επηρεάζεται η ιεράρχηση των βασικών χώρων. Η κατεδάφιση δεν πρέπει να είναι εκτεταμένη, ούτε να καταργεί αξιόλογα αρχιτεκτονικά στοιχεία της οικοδομής (π.χ. αντικριστά ανοίγματα ή τοποθετημένα συμμετρικά, κόγχες, σουβάντζες, τσιμινιές κλπ) ή να αναιρεί την καθαρότητα των σχημάτων της κάτοψης (π.χ. τριμερής διάρθρωση). Οι φέροντες τοίχοι πρέπει να παραμένουν συνδεδεμένοι για να μην επηρεάζεται η στατική επάρκεια του κτιρίου. Επιπλέον, σε περίπτωση κατεδάφισης, η θέση τους πρέπει να σηματοδοτείται (με τμήματα τοίχων που παραμένουν, με αλλαγή υλικού ή μορφής πατώματος, με ανώφλι από σιδηροδοκούς κλπ), ώστε να γίνεται αναφορά στην αρχική κατάσταση της οικοδομής. Σημειώνεται ότι η νέα κατασκευή τοξωτών και καμαρωτών στοιχείων σε καμία περίπτωση δεν είναι αποδεκτή γιατί έτσι δίνονται λανθασμένες πληροφορίες για τα ιστορικά στοιχεία της οικοδομής.

14.1.2. Προσθήκη βοηθητικών χώρων και κατασκευών

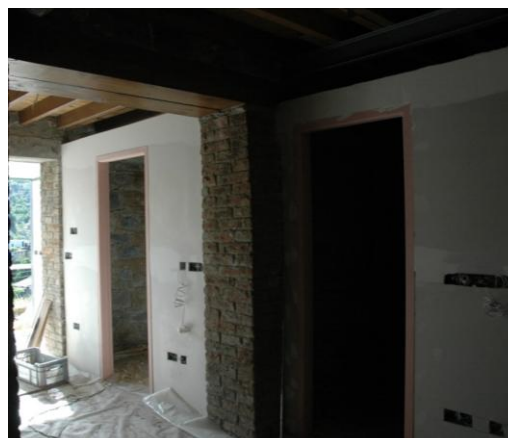
Σε περίπτωση που σε μια διατηρητέα οικοδομή υπάρξει οποιαδήποτε προσθήκη τότε αυτή δεν θα πρέπει να αλλοιώνει τις βασικές σχέσεις λειτουργίας των παραδοσιακών χώρων

(όπως τη σχέση μέσα και έξω χώρου, τη διαπερατότητα του ηλιακού, σχέση σκάλας και ηλιακού κλπ.). Επιπλέον, οι τοιχοποιίες/οροφή των βοηθητικών χώρων που τοποθετούνται εσωτερικά στη διατηρητέα οικοδομή, πρέπει να μένουν πιο χαμηλά από τα αντίστοιχα υφιστάμενα ταβάνια, έτσι ώστε να παραμένει συνεχόμενη η παραδοσιακή οροφή και να αναγνωρίζονται τα αρχικά μεγέθη των δωματίων, όπως φαίνεται στην εικόνα 78. Να αποφεύγεται, όσο είναι δυνατόν, η προσθήκη νέων βοηθητικών χώρων στα κύρια δωμάτια της οικοδομής π.χ. ηλιακούς, δίχωρα, που έχουν συνήθως αξιόλογα στοιχεία όπως καμάρες, διακοσμητικά πλακάκια στο πάτωμα, σουβάντζες, στύλους με νευκές και μάλες κ.α. Ακόμη, οποιεσδήποτε νέες κατασκευές (σκάλες, τζάκια κλπ) δεν πρέπει να αντιγράφουν παραδοσιακές μορφές για αποφυγή πλαστογράφησης των ιστορικών στοιχείων της οικοδομής.

Η προσθήκη νέων βοηθητικών χώρων πρέπει απαραίτητα να διαφοροποιείται από την υφιστάμενη οικοδομή ώστε να αναγνωρίζεται πλήρως η αρχική της κατάσταση. Έτσι, ένας τρόπος για την κατασκευή τους είναι αυτός στις εικόνες 77 έως 80 πιο κάτω. Για την κατασκευή του διαχωριστικού αρχικά γίνεται τοποθέτηση ξύλινου διαχωριστικού και συγκεκριμένα σουηδικού ξύλου 4"x2" πάνω στο οποίο τοποθετούνται οι παροχές του ρεύματος καθώς και του κλιματιστικού (εικόνα 77). Στη συνέχεια τοποθετείτε πλάκα OSB 12μμ για επένδυση και γυψοσανίδες πάχους 10μμ και στις δύο πλευρές (εικόνα 79). Η πλάκα αυτή είναι προϊόν ξύλου που αποτελείται από πολλά ξυλοτεμαχίδια μεγάλων διαστάσεων τα οποία αναμιγνύονται με συγκολλητική ουσία, προσανατολίζονται σε ορισμένη διεύθυνση και συγκολλούνται με συμπίεση σε θερμή πρέσα. Επίσης έχει υψηλή ποιοτική αξία σε σχέση με το κόστος του και υψηλή μηχανική αντοχή σε σχέση με το βάρος του γι' αυτό και έχει εύκολη κατεργασία και χειρισμό σε διάφορες κατασκευές.



Εικόνα 77: Κατασκευή ξύλινου διαχωριστικού



Εικόνα 78: Διαχωριστικά δωματίων

Για την κατασκευή ενός μικρού δωματίου για χρήση ως χώρος υγιεινής όπως βλέπουμε στην εικόνα 80, η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ίδια με προηγουμένως. Η διαφορά που υπάρχει σε αυτή την κατασκευή είναι η τοποθέτηση πετροβάμβακα πάχους 5εκ για την ηχομόνωση του χώρου. Στην κατασκευή αυτή υπάρχουν δύο επιπλέον υπηρεσίες, αυτή του τηλεφώνου και του πίνακα ηλεκτρικής διανομής, οι οποίες είναι κρυμμένες με τον ίδιο τρόπο μέσα στην κατασκευή του τοίχου.



Εικόνα 79: Τοποθέτηση γυψοσανίδας



Εικόνα 80: Κατασκευή βοηθητικού χώρου

14.2. Εξωτερικές μετατροπές

Η προσθήκη νέων οικοδομών πρέπει να σέβεται και να εναρμονίζεται με την παραδοσιακή τυπολογία της υφιστάμενης οικοδομής, αλλά και να διαφοροποιείται από αυτή ώστε να αναγνωρίζεται η εποχή που κατασκευάστηκε. Ακόμη, δεν γίνονται αποδεκτές προσθήκες δωματίων που καταργούν τις βασικές σχέσεις της οικοδομής όπως η διαπερατότητα ηλιακού, η σχέση του μέσα και του έξω και ο τρόπος εισόδου από δρόμο. Η προσθήκη τμήματος οικοδομής στο ισόγειο ή στον όροφο δεν πρέπει να αλλοιώνει τον κύριο κτιριακό όγκο ή να καθιστά αναγκαία την αλλαγή της μορφής της στέγης ή της κλίμακάς του. Ειδικότερα, οι προσθήκες ορόφων πρέπει να περιορίζονται σε δευτερεύοντα/βοηθητικά τμήματα των οικοδομών στο πίσω μέρος των τεμαχίων, όπως στην πιο κάτω περίπτωση, ενώ δεν είναι

αποδεκτές σε κύρια τμήματα οικοδομών (δίχωρα κλπ) καθώς και επί των οδικών συνόρων, αφού αυτό έχει ως αποτέλεσμα μεγάλη αλλοίωση της ογκομετρίας της οικοδομής.

Πιο κάτω βλέπουμε ένα παράδειγμα από μια προσθήκη τμήματος οικοδομής στο ισόγειο μιας οικοδομής. Η προσθήκη αυτή έγινε με τη χρήση μεταλλικού σκελετού ορθογωνικής κοίλης διατομής όπως βλέπουμε στην εικόνα 81. Το μεταλλικό αυτό βάφτηκε με ειδική μπογιά σε



Εικόνα 81: Βάσιμο μεταλλικής κατασκευής



Εικόνα 82: Κτίσιμο βοηθητικού χώρου

κόκκινο χρώμα για προστασία από την σκουριά. Στη συνέχεια πάνω από το μεταλλικό τοποθετήθηκε δικτυωτό πλέγμα από γαλβανισμένο ασάλι έτσι ώστε να γίνει καλύτερη εφαρμογή του σοβά και να αποφευχθούν οι ρηγματώσεις (εικόνα 83). Στη δεξιά πλευρά χτίστηκε τοίχος από τούβλα για την δημιουργία μικρού ξεχωριστού δωματίου.



Εικόνα 83: Τοποθέτηση δικτυωτού πλέγματος



Εικόνα 84: Τοποθέτηση ξύλινου σκελετού

Ακόμη, στην αριστερή πλαϊνή πλευρά τοποθετήθηκε σουηδικό ξύλο 4"x2" πάνω στο οποίο τοποθετήθηκαν οι παροχές του ρεύματος (εικόνα 84) και στη συνέχεια τοποθετήθηκε πλάκα OSB 12mm. Μετέπειτα τοποθετήθηκε ανθυγρή γυψοσανίδα πάχους 10mm και στις δύο πλευρές (εικόνα 85), η οποία στοκαρίστηκε στα οριζόντια και κάθετα σημεία επαφής των επιμέρους κομματιών, στις ακμές/γωνιές και στις κεφαλές από βίδες. Αφού περάσουν 8 ώρες, τα τμήματα της γυψοσανίδας που στοκαρίστηκαν τρίφτηκαν με γυαλόχαρτο και καθαρίστηκε με ένα πανί η επιφάνεια της γυψοσανίδας από τη σκόνη. Ακολούθως, περάστηκε όλη η επιφάνεια της γυψοσανίδας ένα χέρι αστάρι πλαστικού ώστε να δημιουργηθεί κατάλληλη υποδομή για την πρόσφυση του χρώματος και βάφτηκε με πλαστικό χρώμα (2 χέρια). Τέλος η κατασκευή ολοκληρώθηκε με την τοποθέτηση της αλουμινένιας πόρτας (εικόνα 86).



Εικόνα 85: Προσθήκη γυψοσανίδας



Εικόνα 86: Τελική μορφή οικοδομής

15. Πρόβλημα υγρασίας και αντιμετώπιση

Ο κλάδος της αναπαλαίωσης κτιρίων είναι άμεσα συνδεδεμένος με την αντιμετώπιση της υγρασίας. Καμία αναπαλαίωση κτιρίου δεν μπορεί να θεωρηθεί άρτια και ολοκληρωμένη αν υπάρχει ενεργό πρόβλημα υγρασίας. Για αυτό τον λόγο είναι απαραίτητος ο έλεγχος υγρασίας κάθε κτιρίου πριν πραγματοποιηθούν οποιεσδήποτε εργασίες στην τοιχοποιία. Έτσι, σε περίπτωση που βρεθεί κάποια μορφή υγρασίας, δίνονται οι απαραίτητες συμβουλές για την αντιμετώπιση και τη χρησιμοποίηση των κατάλληλων υλικών κατά τις εργασίες αναπαλαίωσης.

Η υγρασία δεν προσβάλλει μόνο τα ξύλινα δομικά αλλά και τις τοιχοποιίες (πλινθοδομές, λιθοδομές, συνδετικά κονιάματα, επιχρίσματα κλπ). Το πρόβλημα αυτό είναι ιδιαίτερα συνηθισμένο στους πέτρινους τοίχους αφού ένας πέτρινος τοίχος έχει πολύ καλές θερμομονωτικές ιδιότητες, αλλά δεν έχει καλή υγρομόνωση. Οι πέτρινοι τοίχοι συχνά υποφέρουν από την υγρασία που διεισδύει μέσα από τους φθαρμένους αρμούς ή από τους πόρους της πέτρας, που έχει υποστεί κάποιου είδους ρήγμα, όπως βλέπουμε και στην εικόνα 87 όπου στον πέτρινο τοίχο έχει διεισδύσει η υγρασία. Έτσι αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ανθυγιεινών συνθηκών, μυκήτων και μούχλας. Τέτοιες περιπτώσεις αντιμετωπίζουμε συνήθως σε πέτρινα κτήρια που βρίσκονται σε ορεινά κρύα κλίματα, όπου η υγρασία παγώνει μέσα στους αρμούς και διαστελλόμενη τους αποσαθρώνει, τότε σίγουρα το πρόβλημα διείσδυσης της υγρασίας μέσα στο κτίριο γίνεται ιδιαίτερα οξύ. Επιπλέον, ο τρόπος αντιμετώπισης της υγρασίας σε κάθε πέτρινο κτίσμα, μπορεί να διαφέρει για πολλούς λόγους όπως επίσης και τα υλικά που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μπορεί να είναι διαφορετικά και σε συνδυασμούς με άλλα πρόσθετα. Η εμφάνιση της υγρασίας στο κτίριο ενδέχεται να έχει προκύψει από τις εξής διάφορες αιτίες:

- 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.

- 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.

Ο προσδιορισμός τόσο της ακριβούς αιτίας που ευθύνεται για την εμφάνιση υγρασίας σε μια εξωτερική τοιχοποιία, όσο και του μηχανισμού της φθοροποιού δράσης της αποτελούν ένα δύσκολο εγχείρημα. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες βασικές γενικές αρχές επάνω στις οποίες μπορεί κάποιος να κινηθεί, προκειμένου να οδηγηθεί στη συγκέντρωση ενδείξεων σχετικά με την προέλευση της υγρασίας. Πιο συγκεκριμένα:

- Ο εμποτισμός του κατώτερου τμήματος της εξωτερικής τοιχοποιίας μέχρι ενός ύψους, κατά την έννοια μιας λωρίδας, αποτελεί ένδειξη για την προσβολή του δομικού στοιχείου από την υγρασία εδάφους.
- Η εμφάνιση κηλίδων (εξανθημάτων) σε συνδυασμό με την αποφλοιώση των περιοχών στις οποίες εμφανίζονται καταδεικνύουν μεταφορά αλάτων μέσω της υγρασίας εδάφους.
- Η αλλοίωση του χρωματισμού της εσωτερικής επιφάνειας μιας τοιχοποιίας, με διαφοροποίηση όμως του τόνου κατά τη διάρκεια του έτους, πιθανώς οφείλεται σε υγρασία λόγω επιφανειακής συμπύκνωσης των υδρατμών στην υπόψη επιφάνεια.
- Ο αποχρωματισμός ενός τμήματος περιορισμένης έκτασης της εσωτερικής επιφάνειας μιας τοιχοποιίας υποδεικνύει την επιφανειακή συμπύκνωση των υδρατμών του χώρου.

Στην εικόνα 88 παρουσιάζεται η τοιχοποιία μιας οικοδομής στην οποία φαίνεται ότι έχει διαπεράσει υγρασία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η οικοδομή βρισκόταν στο στάδιο όπου δεν είχε κατασκευαστεί ακόμα το πάτωμα του πρώτου ορόφου, αφού ο τοίχος αυτός βρίσκεται στο ισόγειο του σπιτιού. Έτσι αφού έγινε η κατασκευή του πατώματος με πολυστερίνη και τσιμεντομόνωση, το πρόβλημα αυτό σταδιακά υποχώρησε.



Εικόνα 87: Τοιχοποιία στην αρχική της κατάσταση



Εικόνα 88: Διείσδυση υγρασίας στην τοιχοποιία

Σήμερα, υπάρχουν πολλοί μέθοδοι και πολλά υλικά αντιμετώπισης της υγρασίας που εμφανίζεται στα πέτρινα κτήρια. Κάποιοι από αυτούς παρουσιάζονται πιο κάτω.

15.1. Στεγανοποιητική μεμβράνη

Η στεγανοποιητική μεμβράνη χρησιμοποιείται για τη στεγάνωση των στεγών. Τοποθετείται κάτω από τους πήχεις που φέρουν τα κεραμίδια, παρέχει πλήρη στεγανότητα και επιτρέπει την αναπνοή της στέγης. Επιπλέον, έχει ιδιαίτερα μεγάλες μηχανικές αντοχές και τοποθετείται πολύ εύκολα λόγω του μικρού βάρους της. Η μεμβράνη αυτή είναι διαθέσιμη στην αγορά συνήθως σε ρολό των 1,5m x 50m (75 m²).

15.2. Διεισδυτική υγρομονωτική ρητίνη

Η διεισδυτική υγρομονωτική ρητίνη χρησιμοποιείται για τη δημιουργία οριζόντιου και κάθετου χημικού φράγματος για την προστασία τοιχοποιιών που υπόκεινται σε ανερχόμενη υγρασία. Αραιώνεται με ειδικό υγρό και εφαρμόζεται με βούρτσα. Κατά την εφαρμογή πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στους αρμούς, ώστε να εξασφαλιστεί η διείσδυση της ρητίνης μέσα στη στεγνή και κατά κανόνα πορώδη λάσπη των αρμών. Για μεγαλύτερη σιγουριά απαιτούνται

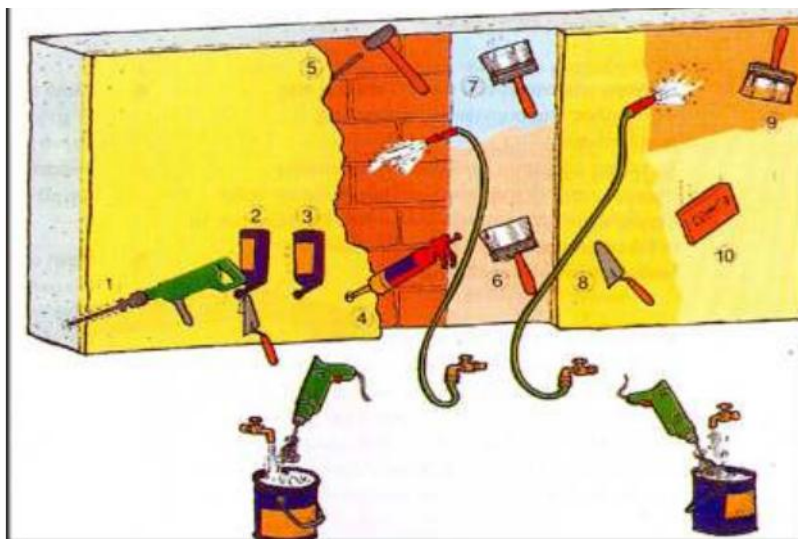
δύο ή ακόμα και τρία χέρια. Επιπλέον, εκτός από τους αρμούς η ρητίνη σφραγίζει και τους πόρους και τυχόν ρωγμές της ίδιας της πέτρας.

Η διαδικασία για την εφαρμογή της ρητίνης εκτελείται από εξειδικευμένο συνεργείο, ειδικό για την εργασία αυτή, του οποίου η πίεση διοχέτευσης του υλικού αυτού να μπορεί να ελέγχεται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό, ως ακολούθως:

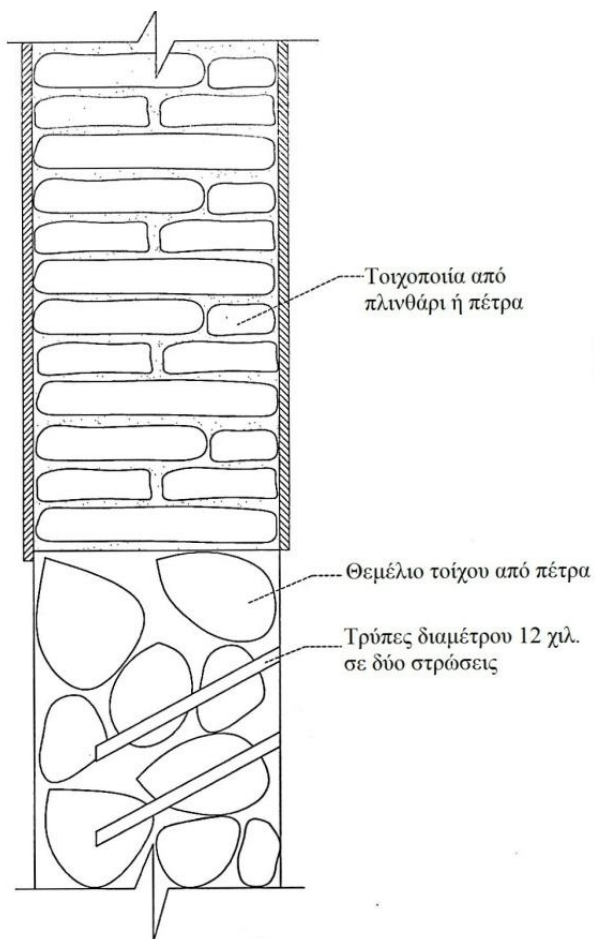
- 1) Κλείσιμο οποιονδήποτε κενών ή ρωγμών υπάρχουν στην περιοχή των ενέσεων, με ειδικά κονιάματα.
- 2) Αφαίρεση σοβά στο ύψος που θα γίνουν οι ενέσεις και αφαίρεση τυχόν αποσαθρωμένων σοβάδων και άλλων χαλαρών τμημάτων για να ξανακατασκευαστούν μετά την αποπεράτωση της διαδικασίας στεγάνωσης.
- 3) Γίνεται προσεκτικός καθαρισμός της επιφάνειας με πλήρη απομάκρυνση σκόνης, λαδιών και παλαιών βαφών.
- 4) Διάτρηση της τοιχοποιίας σε δύο στρώσεις σε ύψος 15εκ. περίπου ψηλότερα από το επίπεδο του εξωτερικού επιπέδου εδάφους, δημιουργώντας διαγώνιες τρύπες διαμέτρου 24μμ βάθους, λίγο μικρότερου του συνολικού πάχους της τοιχοποιίας και σε απόσταση 15εκ. περίπου μεταξύ τους (εικόνα 90).
- 5) Τοποθέτηση των εγχυτών και έγχυση της στεγανωτικής ρητίνης μεγάλης διεισδυτικότητας με κατανάλωση όχι μικρότερη των 0,2kg/m για κάθε εκατοστό πάχους. Η ρητίνη αυτή, διεισδύει βαθιά στην τοιχοποιία και αντιδρώντας με το διοξείδιο του άνθρακα δημιουργεί ένα χημικό φραγμό ακόμη και σε επιφάνεια με μεγάλη υγρασία. τοίχου. Για παχιούς τοίχους οι ενέσεις συστήνεται να γίνονται και από τις δύο πλευρές και οι τρύπες θα είναι με τέτοιο τρόπο ώστε οι τρύπες στην μία πλευρά να είναι μεταξύ των τρυπών της άλλης πλευράς. Σε περίπτωση όμως που δεν υπάρχει πρόσβαση και από τις δύο πλευρές, τότε γίνονται από την μία πλευρά μόνο σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 75χιλ.
- 6) Μετά από 2-3 μέρες αφαιρούνται οι εγχυτές και ύστερα από μια εβδομάδα σφραγίζονται οι τρύπες με αφυγραντικό κονίαμα που περιέχει επιλεγμένα υδραυλικά συνδετικά και αποτρέπει την δημιουργία αλάτων.

Το αποτέλεσμα της εφαρμογής είναι απόλυτη αδιαβροχία και υδροφοβία, ενώ η εμφάνιση της πέτρας δεν αλλάζει, καθότι η ρητίνη είναι διαφανής και δεν προσδίδει γυαλάδα, αλλά

ζωντανεύει λίγο τα χρώματα. Για περισσότερο ζωντάνεμα των χρωμάτων και διακριτική γυαλάδα συνιστάται η χρήση του υγρομονωτικού βερνικιού πέτρας, το οποίο περνιέται ένα χέρι πάνω από τη ρητίνη ή και δύο χέρια απευθείας πάνω στην πέτρα.



Εικόνα 89: Διαδικασία εφαρμογής ρητίνης



Εικόνα 90: Κατασκευαστική λεπτομέρεια αδιαβροχοποίησης θεμελίων

15.3. Περιμετρικός αγωγός

Μια πιο κλασική μέθοδος αντιμετώπισης είναι η δημιουργία ενός περιμετρικού αγωγού με σύστημα αποστράγγισης, γνωστό και ως drainage, για την απομάκρυνση των υπογείων υδάτων μακριά από το κτίριο, καθώς και την εξάλειψη του φαινομένου της επιφανειακής απορροής γύρω από το κτίριο μέσω αγωγών περιμετρικά του κτιρίου. Υπάρχει περίπτωση η εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος να είναι αδύνατη λόγω του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο είναι ενταγμένο το κτίριο.

Ο περιμετρικός αυτός αγωγός δημιουργείται αφού γίνει η κατασκευή νέων θεμελιοδοκών και ακολουθείται η εξής διαδικασία. Αρχικά γίνεται εκσκαφή σε βάθος περίπου 65εκ. περιμετρικά της τοιχοποιίας στη στάθμη των θεμελίων και ακολούθως αφαιρούνται τα κονιάματα από τους αρμούς ώστε να γίνει νέα αρμολόγηση. Στη συνέχεια γίνεται τοποθέτηση κατάλληλων αγωγών αποχέτευσης στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο, που θα ρυθμίζουν το ποσοστό νερού στο έδαφος και η περιοχή εκσκαφής κατόπιν γεμίζεται με χαλίκια. Με βάση την ίδια λογική, είναι δυνατόν να μην πληρωθεί η περιμετρική εκσκαφή, και να τοποθετηθεί επίχρισμα το οποίο θα προσελκύει τα διαλυτά άλατα.

Το σύστημα αποστράγγισης είναι δυνατόν να επιτευχθεί και με τη δημιουργία των κατάλληλων κλίσεων του πεζοδρομίου και τη δημιουργία τάφρου όπου θα τοποθετηθεί η σωλήνα και θα γεμίσει με κοκκώδες υλικό. Έτσι με αυτόν τον τρόπο τα όμβρια ύδατα απομακρύνονται και αποτρέπονται τα στάσιμα νερά γύρω από τη βάση του τοιχώματος.

16. Τεχνικές Επεμβάσεων Επισκευής και Ενίσχυσης

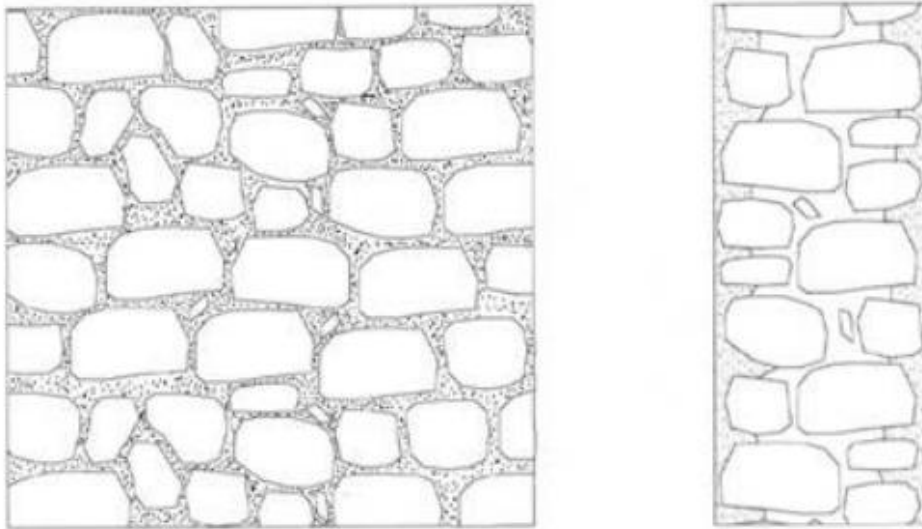
Μόλις ληφθεί μια απόφαση σχετικά με την κατάλληλη δράση (εκτίμηση ζημιάς, αποκατάσταση, βελτίωση), ένας μηχανικός πρέπει να αναπτύξει ένα σχεδιασμό επισκευής. Η επιδιόρθωση του παραδοσιακού φέροντος οργανισμού δεν πρέπει να αλλοιώνει τη στατική λειτουργία του, γι' αυτό και η ενίσχυσή του, όπου είναι αναγκαίο, συστήνεται να γίνεται με πρόσθετα στοιχεία στήριξης (π.χ. ξύλινα ή μεταλλικά), νοουμένου ότι αυτά εντάσσονται αρμονικά, τόσο στατικά όσο και αρχιτεκτονικά, στην υφιστάμενη αυθεντική κατασκευή, παραμένοντας όμως εμφανή ώστε να αναγνωρίζεται η σχετική επέμβαση. Ακόμη, δεν συστήνεται η χρήση σκελετού από οπλισμένο σκυρόδεμα που αποτελεί διαφορετικό δομικό σύστημα σε σχέση με τις παραδοσιακές φέρουσες τοιχοποιίες και λόγω του ότι το οπλισμένο σκυρόδεμα σαν υλικό δεν είναι συμβατό με τα παραδοσιακά υλικά και έχει σαφώς μικρότερο χρόνο ζωής.

Οι επεμβάσεις που γίνονται στα διατηρητέα κτίρια μπορούν να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, ανάλογα με το ποσοστό ενσωμάτωσής τους στο κτίριο και την ευκολία ή δυσκολία αφαίρεσής τους από αυτό (βαθμός αντιστρεψιμότητας). Ως ήπιες επεμβάσεις χαρακτηρίζονται εκείνες που δεν ενσωματώνονται σε μεγάλο ποσοστό στον υφιστάμενο φορέα και μπορούν εύκολα να αφαιρεθούν ενώ ως δραστικές χαρακτηρίζονται οι επεμβάσεις που έχουν υψηλό ποσοστό ενσωμάτωσης στον υφιστάμενο φορέα και η αφαίρεση τους είναι αρκετά δύσκολη έως αδύνατη. Στις ήπιες επεμβάσεις κατατάσσονται, το βαθύ αρμολόγημα, η συρραφή μεγάλων ρωγμών, η καθαίρεση και τοπική ανακατασκευή, η συρραφή αποκολλημένων τοίχων, η εφαρμογή οπλισμένου επιχρίσματος, τα διαζώματα και οι ελκυστήρες-τένοντες. Ενώ η κατηγορία των δραστικών επεμβάσεων αποτελείται από την εφαρμογή των ενέσεων, τους μανδύες, τις βαθιές θεμελιώσεις και την ενίσχυση του εδάφους.

Μερικές από τις πιο πάνω τεχνικές επέμβασης και ενίσχυσης που μπορούν να εφαρμοστούν σε συγκεκριμένες περιπτώσεις βλαβών για την βελτίωση της κατάστασης των υφιστάμενων κτιρίων και για την ενίσχυση του φέροντος οργανισμού αναλύονται πιο κάτω.

16.1. Αρμολόγημα

Το αρμολόγημα είναι μια μέθοδος ενίσχυσης της τοιχοποιίας κατά την οποία γίνεται αντικατάσταση του παλαιού κονιάματος των αρμών σε μικρό βάθος από την επιφάνεια του τοίχου με νέο συνήθως ισχυρότερο. Η επέμβαση αυτή είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ακόμη και σε περιπτώσεις όπου το υφιστάμενο κονίαμα έχει υποστεί έντονη διάβρωση, είτε για την ενίσχυση της τοιχοποιίας με κονίαμα μεγαλύτερων αντοχών από το υπάρχον. Το νέο κονίαμα θα πρέπει να είναι συμβατό με το υφιστάμενο αλλά μεγαλύτερης αντοχής και μεγαλύτερου χρόνου ζωής. Επίσης θα πρέπει να έχει μειωμένο συντελεστή συστολής, αυξημένη εργασιμότητα καθώς και αντοχή μικρότερη από αυτή των λιθοσωμάτων. Τέλος, θα πρέπει να περιορίζεται η περιεκτικότητά του σε τσιμέντο, έτσι ώστε να μην είναι σκληρότερο από το ήδη υπάρχον κονίαμα και για την αποφυγή τυχόν ψαθυρών αστοχιών.



Εικόνα 91: Τεχνική αρμολογήματος

Το βάθος του αρμολογήματος εξαρτάται από την κατάσταση της τοιχοποιίας και απαιτείται προσοχή για τον καθαρισμό του, καθώς είναι πιθανό ένα πολύ βαθύ αρμολόγημα να οδηγήσει σε χαλάρωμα της συνοχής ή και απόσπαση των λιθοσωμάτων κατά τη διάρκεια των εργασιών. Η καθαίρεση του παλιού κονιάματος γίνεται είτε με το χέρι είτε μηχανικά με τη χρήση ύδατος ή αέρα υπό πίεση ή ακόμα και με αμμοβολή. Η επιλογή του μέσου εξαρτάται από την ποιότητα του κονιάματος αλλά και του κτισίματος, όπως επίσης από το κόστος και τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού. Ο οικονομικότερος τρόπος για την καθαίρεση του παλαιού κονιάματος είναι η

χρήση νερού υπό πίεση. Συνηθισμένη πίεση για την καθαίρεση ισχνών και χαλαρών κονιαμάτων είναι γύρω στα 0,7 N/mm² με ακροφύσιο διαμέτρου 1-2mm. Μεγαλύτερες πιέσεις απαιτούν μικρότερη ποσότητα ύδατος. Ωστόσο, η χρήση ύδατος δεν είναι πάντα εφικτή, όπως π.χ. στην περίπτωση ξύλινων δαπέδων αλλά και στην περίπτωση που η τοιχοποιία είναι από πλιθάρι. Από την άλλη πλευρά η καθαίρεση με αέρα υπό πίεση ή με αμμοβολή δυσχεραίνει το χρήστη εξαιτίας της σκόνης που δημιουργείται. Για αυτό το λόγο υπάρχουν συσκευές που συνδυάζουν παροχή αέρα και ύδατος δίνοντας έτσι στο χρήστη τη δυνατότητα επιλογής του καλύτερου κάθε φορά μέσου.

Τα στάδια που ακολουθούνται για το αρμολόγημα είναι τα πιο κάτω:

- 1) Αφαίρεση επιχρισμάτων, ασθενούς συνδετικού κονιάματος και χαλαρών λίθων.
- 2) Πλύσιμο με νερό υπό πίεση ή αέρα ή με αμμοβολή.
- 3) Εισαγωγή νέου κονιάματος για σφράγιση των κενών των ρωγμών.
- 4) Εφαρμογή εξωτερικού αρμολογήματος και τελικού επιχρίσματος. (Εναλλακτικά, πριν το τελικό επίχρισμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κοτετσόσυρμα που στερεώνεται με φουρκέτες μπηγμένες στο κονίαμα των αρμών των τοίχων).

Μετά τη διαδικασία της αρμολόγησης η τοιχοποιία αποκτά πλέον νέα βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά αφού η θλιπτική αντοχή και το μέτρο ελαστικότητας αυξάνονται συναρτήσει του βάθους αρμολόγησης και της ποιότητας του μείγματος. Για τον υπολογισμό της αντοχής της πρέπει να ληφθεί υπόψη το ποσοστό του νέου κονιάματος ως προς το συνολικό όγκο του συνδετικού κονιάματος και να υπολογιστεί έτσι η νέα θλιπτική αντοχή και το νέο μέτρο ελαστικότητας της τοιχοποιίας.



Εικόνα 92: Αρμολόγημα σε τοίχο οικοδομής

16.2. Τσιμεντενέσεις

Γίνονται σε περιπτώσεις που έχουμε πολύ μικρές ρωγμές και αποτελεί μια εναλλακτική μέθοδο του αρμολογήματος. Είναι ουσιαστικά ενέσεις (ρευστό υλικό) με πολυμερή υλικά, που έχουν μεγάλη διεισδυτικότητα αλλά μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά διαφορετικά από εκείνα των υλικών δόμησης των λιθοδομών και η σύστασή τους ποικίλει ανάλογα με την περίπτωση. Σε γενικές γραμμές οι ενέσεις αυτές αποτελούνται από λευκό τσιμέντο, πουζολάνες, και αδρανή. Το ρευστό αυτό υλικό διαφέρει ανάλογα με τις ιδιότητες που θέλουμε να έχει στην κάθε περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί.

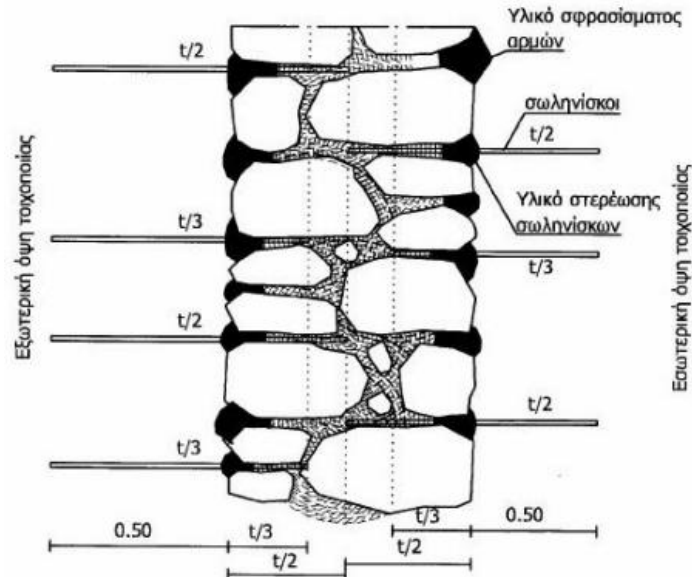
Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της χρήσης των ενεμάτων είναι ότι αποτελούν επέμβαση μη ορατή η οποία επιτυγχάνει την επισκευή και ενίσχυση της λιθοδομής με την μικρότερη δυνατή διατάραξη και χωρίς αλλαγή του αρχικού φορέα. Όταν στερεοποιηθεί βελτιώνει την συνολική συμπεριφορά της λιθοδομής χωρίς να αλλοιώνεται η εξωτερική μορφή του κτιρίου, έτσι, εξασφαλίζεται αποκατάσταση συνοχής και αύξηση της αντοχής της φέρουσας τοιχοποιίας αφού πληρώνονται τα κενά και οι ρωγμές και αυξάνεται η εφελκυστική αντοχή καθώς και το μέτρο Ελαστικότητας της τοιχοποιίας.

Πριν την εφαρμογή της τεχνικής αυτής κρίνεται απαραίτητη η επίσκεψη της κατασκευής έτσι ώστε να εκτιμηθεί η κατάσταση της τοιχοποιίας και η δομή της. Έτσι θα μπορούν να ληφθούν σωστές αποφάσεις ως προς την απόσταση των οπών, της σύνθεση του ενέματος και την πίεση εισαγωγής του μείγματος σε κάθε περιοχή ανάλογα με την φέρουσα ικανότητα της τοιχοποιίας. Κατόπιν, εκτελούνται εργαστηριακά πειράματα προκειμένου να προσδιοριστεί το καταλληλότερο κονίαμα ως προς την συμβατότητα με τα παλιά υλικά, την εμφάνιση, την ρευστότητα και την αποτελεσματικότητα. Γενικώς, συστήνονται φυσικής προελεύσεως ενέματα (ασβεστοκονιάματα, ποζολανικά κτλ), καθώς η συμβατότητα και η αποτελεσματικότητα των ενεμάτων πολυμερών και ρητινών δεν έχει εξακριβωθεί.

Στην εικόνα 93 βλέπουμε την εμφάνιση ρωγμών σε μια τοιχοποιία οι οποίες μπορούν να αποκατασταθούν με τον τρόπο αυτό όπως φαίνεται και στην εικόνα 94.



Εικόνα 93: Ρωγμές σε τοιχοποιία



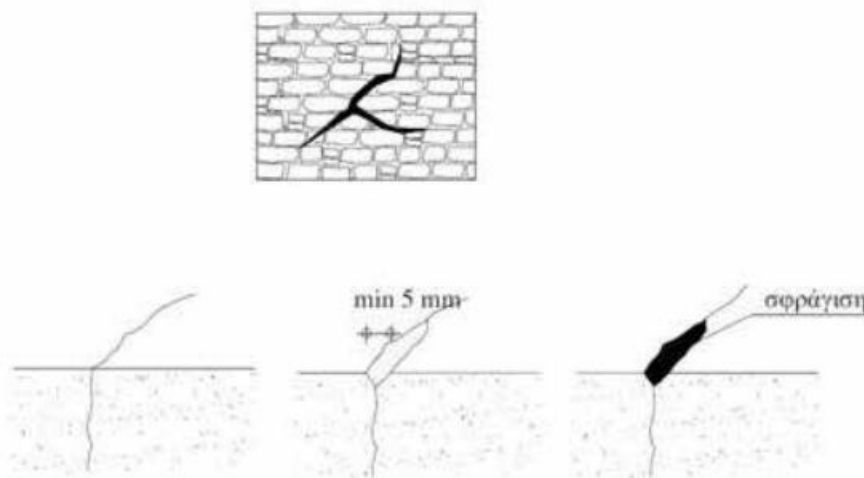
Εικόνα 94: Μέθοδος των τσιμεντενέσεων

Τα υλικά και ο εξοπλισμός που απαιτούνται για την μέθοδο αυτή είναι τα ακόλουθα:

- Αναμικτήρας υψηλού στροβιλώδους
- Αντλία εμβολοφόρος (συνήθως χειροκίνητη)
- Τρυπάνι για διάνοιξη οπών
- Πλαστικοί σωληνίσκοι
- Ενέματα, με βάση το τσιμέντο με την εξής σύνθεση: Τσιμέντο, νερό, ασβέστη (για τη βελτίωση της ενεσιμότητας), λεπτόκοκκα υλικά, υπερρρευστοποιητή, πρόσθετα (για τη μείωση της συστολής ξήρανσης), άμμο.

Τα τσιμεντενέματα τα οποία περιέχουν ασβέστη παρουσιάζουν βελτιωμένη ενεσιμότητα, αλλά η σκλήρυνση τους αργεί πολύ, ενώ παρουσιάζουν και σημαντική συστολή ξήρανσης και έτσι επηρεάζεται δυσμενώς η συνάφεια μεταξύ των επιφανειών της ρωγμής και του ενέματος. Τα τσιμεντενέματα χωρίς ασβέστη σκληρύνονται πολύ γρήγορα (ιδίως στην περίπτωση κατά την οποία το νερό δεν είναι αναγκαίο για τη δημιουργία του πήγματος απορροφάται από την τοιχοποιία), όμως αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με την προσθήκη υπερρρευστοποιητή. Πρόκειται για ιδιότητα πολύ σημαντική τόσο διότι αυξάνει την ταχύτητα με την οποία μπορεί να εφαρμόζεται η μέθοδος, αλλά και διότι η ταχεία τοπική αύξηση αντοχής της τοιχοποιίας

επιτρέπει την ταχεία και ασφαλή εφαρμογή των άλλων μεθόδων, οι οποίες ενδεχομένως προβλέπονται από την μελέτη.



Εικόνα 95: Εφαρμογή ενέματος

Τα στάδια που ακολουθούνται για την υλοποίηση της εργασίας αυτής είναι τα ακόλουθα:

- 1) Αρχικά οι τοίχοι διαβρέχονται με νερό.
- 2) Διανοίγονται οπές διαμέτρου 24μμ οριζόντια ή υπό κλίση 45 μοίρες ανάλογα με την περίπτωση μεταξύ των λίθων σε βάθος λίγο μικρότερου του συνολικού πάχους της τοιχοποιίας σε σχήμα ρομβοειδούς καννάβου. Οι αποστάσεις μεταξύ των οπών κυμαίνονται από 0,30-0,60m. Η διάτρηση γίνεται με περιστροφικό τρυπάνι Φ14-Φ18. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται ώστε οι οπές που διανοίγονται να μην είναι «τυφλές» και να γίνονται συχνές διακοπές διάτρησης για την αποφυγή συντονισμού των δονήσεων.
- 3) Τοποθετούνται και στερεώνονται κατάλληλα μεταλλικοί ή πλαστικοί σωληνίσκοι, διαμέτρου $1\pm 10\text{mm}$, μέσα στις οπές. Οι σωληνίσκοι αυτοί εξέχουν 0,50m από την επιφάνεια του τοίχου και στερεώνονται σε αρμούς μεταξύ των λίθων, ώστε μέσα από αυτούς να εισέλθει το ένεμα. Οι μισοί από αυτούς θα εισέλθουν εντός της τοιχοποιίας κατά το $1/3$ του πάχους της, ενώ οι υπόλοιποι κατά το $1/2$.
- 4) Εισάγεται το ένεμα, αρχίζοντας από τα χαμηλότερα σημεία και προχωρώντας προς τα πάνω με συστηματικό τρόπο. Επειδή το ένεμα λαμβάνει τη θέση του αέρα ή του τυχόντος ύδατος των κενών, πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για την έξοδο τους από την τοιχοποιία, δηλαδή πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο οπές σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Η εισαγωγή

ενέματος από ένα σημείο συνεχίζεται μέχρι να υπερχειλίσει ένεμα από κάποιο άλλο υψηλότερο σημείο που επικοινωνεί με το υπόψη. Τότε ο σωλήνας από όπου γινόταν η εισαγωγή σφραγίζεται.

- 5) Μετά από διακοπή 10-20 λεπτών η διαδικασία επαναλαμβάνεται στην αμέσως ανώτερη στάθμη ή, εάν υπάρχουν πολλά σημεία εισαγωγής στην ίδια στάθμη, στο επόμενο σημείο εισόδου κατά μήκος του τοίχου, μέχρις ότου να ολοκληρωθεί η πλήρωση και να σφραγιστούν όλοι οι σωληνίσκοι. Κατά τη διάρκεια των ενέσεων η υπερχειλίση του ενέματος από τις ρωγμές και τους αρμούς μεταξύ των λίθων εμποδίζεται με την εφαρμογή ξηρού τσιμέντου ταχείας πήξης. Το μέγιστο ύψος στο οποίο εφαρμόζονται ενέματα δεν πρέπει να υπερβαίνει το ένα μέτρο ανά ημέρα, ώστε να αποφεύγεται η ανάπτυξη μεγάλης υδροστατικής πίεσης στο ένεμα που έχει ήδη εισαχθεί.
- 6) Μετά το τέλος των εργασιών αφαιρούνται όλοι οι σωληνίσκοι και αποκαθίστανται οι αρμοί στις περιοχές των οπών.

Η τεχνική αυτή οδηγεί σε αποκατάσταση της αρχικής αντοχής της τοιχοποιίας και όχι σε σημαντική αύξηση της, εκτός αν το ένεμα εισχωρήσει και πληρώσει τα κενά της τοιχοποιίας, οπότε λαμβάνει χώρα ομογενοποίηση μάζας. Για την επιτυχή εφαρμογή αυτής της τεχνικής θα πρέπει το ένεμα να είναι σταθερό καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, να αποφεύγεται η απόμιξη, να έχει επαρκή ενεσιμότητα ώστε να εισχωρεί και στις λεπτότερες ρωγμές, να μη παρουσιάζει σημαντική συστολή ξήρανσης διότι ενδέχεται να ανοίξουν οι ρωγμές πριν από οποιαδήποτε επιβολή φορτίου και να έχει επαρκή αντοχή. Η βέλτιστη σύνθεση του ενέματος είναι συνάρτηση του τύπου της τοιχοποιίας, του εύρους των ρωγμών, καθώς και του σκοπού της επέμβασης. Συνήθως, πραγματοποιούνται δοκιμαστικά ενέματα και η τελική σύνθεση του ενέματος αποφασίζεται βάσει των αποτελεσμάτων των δοκιμαστικών εφαρμογών. Ένα μειονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι ότι έχει ιδιαίτερα υψηλό κόστος και απαιτεί την ύπαρξη του κατάλληλου εξοπλισμού και πολύ σχολαστικής εργασίας.

16.3. Περιμετρικά οριζόντια διαζώματα

Τα διαζώματα μπορεί να είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, μέταλλο ή ξύλο (ξυλοδεσιές). Η επιλογή του υλικού καθορίζεται από ορισμένες παραμέτρους, όπως ο χαρακτήρας του κτιρίου, τα υλικά της τοιχοποιίας, τα υλικά του υπερκείμενου πατώματος ή στέγης κ.λπ.

Η κατασκευή διαζωμάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα στη στέψη των περιμετρικών τοίχων είναι ένας από τους αποτελεσματικότερους και συγχρόνως με το μικρότερο κόστος τρόπους για την αύξηση της αντοχής των κτιρίων. Εκτός από το ότι διασφαλίζουν και μάλιστα σε υψηλό βαθμό τη βελτίωση της συμπεριφοράς της κατασκευής έναντι σεισμού, τα διαζώματα επιτυγχάνουν την ομοιόμορφη κατανομή των φορτίων της στέγης αφού αυξάνουν τη δυσκαμψία του διαφράγματος της στέγης καθώς παράλληλα διορθώνουν ενδογενή προβλήματα της κατασκευής, όπως προβλήματα γωνιών και διασταυρώσεων τοίχων, έδρασης και αγκύρωσης δαπέδων και στεγών κ.λπ.



Εικόνα 96: Οικοδομή με οριζόντιο διάζωμα σκυροδέματος

Η κατασκευή διαζωμάτων στη στάθμη της στέγης δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες, ειδικά στην περίπτωση που υπάρχει κενό μεταξύ του τοίχου και του αμείβοντα των ζευκτών. Στην περίπτωση αυτή αφαιρούνται μερικές σειρές κεραμιδιών, τοποθετείται επί του τοίχου ο οπλισμός, καλουπώνονται τα πλαϊνά και εγχύεται το σκυρόδεμα. Έτσι δημιουργείται το περιμετρικό διάζωμα. Αν η τοιχοποιία είναι ανεπίχριστη, το διάζωμα μπορεί να μην εκτείνεται

μέχρι την εξωτερική παρειά του τοίχου, αλλά να αφήνεται τμήμα της διατομής, για να γίνει επένδυση με το υλικό του τοίχου. Εναλλακτικά μπορεί να κατασκευαστεί σενάζ, το οποίο περισφίγγει τη στέγη. Η προεξοχή στην εξωτερική επιφάνεια του τοίχου μπορεί να αποτελέσει τμήμα διακοσμητικής κορνίζας και έτσι δεν θα αλλοιώνει αισθητικά την όψη του κτιρίου. Η σύνδεση των στρώσεων επιτυγχάνεται με τοποθέτηση ράβδων Φ10 σε διαπερείς οπές που απέχουν περίπου 1m και τελικά πληρούνται με τσιμεντένεμα. Όταν δεν υπάρχει αρκετός χώρος λόγω μικρής κλίσης της στέγης, για την κατασκευή διαζωμάτων με τον προηγούμενο τρόπο, απαιτείται ανάσχυση ή υποστήλωση της στέγης. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξεταστεί αν η κατασκευή του διαζώματος θα γίνει και στους εσωτερικούς τοίχους και αν θα διατηρηθεί το αρχικό ύψος της κατασκευής ή θα γίνει παράλληλη μετάθεση της στέγης προς τα πάνω. Στην περίπτωση διατήρησης του αρχικού ύψους της κατασκευής θα πρέπει να αφαιρεθούν λίθοι από το πάνω μέρος των τοίχων σε ύψος ίσο με το ύψος του διαζώματος. Επίσης θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια έτσι ώστε η υποστήλωση να μην μεταφέρει τα φορτία στο ασθενές δάπεδο του τελευταίου ορόφου, αλλά να υποστηλώνονται και τα υπόλοιπα δάπεδα μέχρι το έδαφος. Το διάζωμα πρέπει να έχει πάχος όσο αυτό του τοίχου και ύψος 15-20cm, ελάχιστο διαμήκη οπλισμό 4Φ16 και συνδετήρες Φ6/20. Στις περιπτώσεις που είναι επιτρεπτή συνίσταται η κατασκευή γείσου ύψους 15-20cm που να περιβάλλει την εξωτερική όψη του τοίχου.

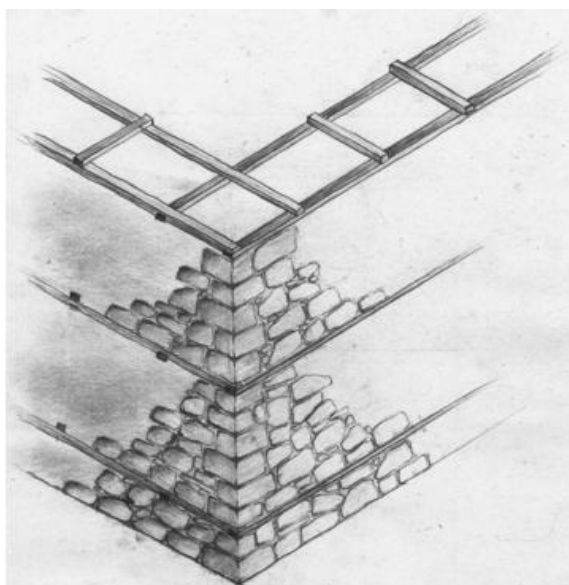


Εικόνα 97: Κατασκευή διαζώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα

Στάδια υλοποίησης:

- 1) Υποστύλωση της στέγης.
- 2) Αφαίρεση λίθων από το πάνω μέρος των τοίχων σε ύψος ίσο με το ύψος του διαζώματος, ώστε να διατηρηθεί το αρχικό ύψος της κατασκευής σταθερό.
- 3) Αφαίρεση τμήματος της επικάλυψης της στέγης στη θέση κατασκευής του διαζώματος.
- 4) Διάνοιξη οπών στο πάνω μέρος του τοίχου και εμφύτευση οπλισμών για την καλύτερη αγκύρωση- σύνδεση του διαζώματος με τον τοίχο.
- 5) Κατασκευή του καλουπιού του διαζώματος και τοποθέτηση του οπλισμού του σενάζ (ελάχιστο διαμήκη οπλισμό 4Φ16 και συνδετήρες Φ6/20)
- 6) Σκυροδέτηση του σενάζ με σκυρόδεμα C20/25 και αφαίρεση του καλουπιού του διαζώματος.
- 7) Επαναφορά της στέγης στην αρχική της κατάσταση.

Οι ξυλοδεσιές λειτουργούν ως ενισχυτικά στοιχεία της λιθοδομής και σε κάποιες περιπτώσεις είναι εμφανείς ενώ σε άλλες καλύπτονται από μια στρώση λίθων στην εξωτερική παρειά του τοίχου. Στην εσωτερική παρειά είναι είτε εμφανείς (εικόνα 99), είτε καλύπτονται από το επίχρισμα. Πρόκειται για μια κατασκευή από δύο ξύλινα στοιχεία, ένα στην εξωτερική και ένα εσωτερική παρειά, που τρέχουν κατά μήκος του τοίχου και ενώνονται μεταξύ τους με κλάπες (εικόνα 98). Η κατασκευή αυτή συναντάται συνήθως στο ύψος του πατώματος, της στέγης και ενίοτε στο ύψος του πρεκιού και της ποδιάς του παράθυρου, ή του πρεκιού της πόρτας. Με την χρήση των ξυλοδεσιών δημιουργούνται οριζόντια διαζώματα ξύλινων πλαισίων τα οποία ενισχύουν την συνεργασία των δύο παρειών των τοίχων.



Εικόνα 98: Ξυλοδεσιά και τρόπος σύνδεσης



Εικόνα 99: Ξυλοδεσιές περιμετρικά της τοιχοποιίας

16.4. Μανδύες εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Πρόκειται για μίγμα τσιμέντου και αδρανών υλικών (άμμος) που παρασκευάζεται και εκτοξεύεται μηχανικά με προσθήκη νερού στην επιφάνεια που θέλουμε να ενισχύσουμε. Ο συγκεκριμένος τρόπος ενίσχυσης δεν προτιμάται αφού στις πλείστες περιπτώσεις θέλουμε να διατηρήσουμε την αυθεντική όψη της τοιχοποιίας ως έχει. Το υλικό που επιστρώνεται στην επιφάνεια εφαρμογής λέγεται μανδύας και αν έχει ενισχυθεί με οπλισμό λέγεται οπλισμένος μανδύας.

Η ενίσχυση της τοιχοποιίας με μανδύες σκυροδέματος, εφαρμόζεται σε περίπτωση εκτεταμένων ζημιών στους τοίχους, όπου κρίνεται απαραίτητη η καθολική επέμβαση επισκευής - ενίσχυσής τους. Επιπλέον, η όπλιση των μανδύων περιλαμβάνει τη τοποθέτηση του κύριου οπλισμού στην επιθυμητή διεύθυνση ενίσχυσης, τη περίσφιξη των ενισχυόμενων στοιχείων με συνδετήρες και τη διατμητική διασφάλιση συνεργασίας του ενισχυόμενου στοιχείου με τον πρόσθετο μανδύα μέσω διατμητικών βλήτρων/αγκυρίων. Η εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος ποικίλει τόσο στο εφαρμοζόμενο πάχος όσο και στην ανάμιξη του προς εκτόξευση υλικού, η οποία μπορεί να είναι ξηρού ή υγρού τύπου. Η διαφοροποίηση έχει να κάνει με το στάδιο στο οποίο προστίθεται το νερό και τα όποια πρόσμικτα μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο μίγμα τσιμέντου-αδρανών. Κατά την ξηρά ανάμιξη το τσιμέντο και τα αδρανή αναμιγνύονται χωρίς την προσθήκη νερού και με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα διοχετεύονται από την μηχανή προώθησης μέσω σωλήνα προς το ακροφύσιο. Στο ακροφύσιο υπάρχει ξεχωριστή παροχή νερού που διοχετεύει νερό υπό πίεση στο μείγμα των υλικών. Ενώ στην υγρά ανάμιξη το τσιμέντο και τα αδρανή αναμιγνύονται με νερό όπως και στο συμβατικό σκυρόδεμα. Η διαδικασία αυτή παρουσιάζει μικρότερη πρόσφυση από αυτή της ξηράς ανάμιξης, υψηλότερο κόστος εξοπλισμού καθώς και μικρότερες αντοχές.

Διακρίνονται τρεις τύποι μανδύα:

- Ελαφρά οπλισμένοι μανδύες : Είναι η πιο απλή μορφή μανδύα. Κατασκευάζεται με διαδοχικές επιχρίσεις τσιμεντοκονιάματος κατά προτίμηση με εκτόξευση, έχει συνολικό πάχος 3-5cm και οπλίζεται με ελαφρό πλέγμα.

- Μονόπλευροι μανδύες: Κατασκευάζονται με εκτόξευση σε αλληπάλληλες στρώσεις ή με επιτόπου έγχυτο σκυρόδεμα. Τοποθετείται ελάχιστος οπλισμός σχάρας Φ8/25 και απαιτείται ελάχιστο πάχος μανδύα 10cm.
- Αμφίπλευροι μανδύες: Κατασκευάζονται με χρήση εκτοξευόμενου τσιμεντοκονιάματος ανά στρώσεις. Τοποθετείται ελάχιστος οπλισμός σχάρας Φ8/25 και απαιτείται ελάχιστο πάχος μανδύα 5cm.

Γενικώς οι αμφίπλευροι μανδύες κρίνονται ως αποτελεσματικότεροι λόγω της συμμετρίας της διατομής τους. Παρ' όλα αυτά σε περιπτώσεις που υπάρχουν περιορισμοί ή πρακτικές δυσκολίες, όπως π.χ. έλλειψη δυνατότητας εκτέλεσης εργασιών στους εσωτερικούς χώρους ή διατήρηση των εξωτερικών όψεων της τοιχοποιίας για αρχιτεκτονικούς και αισθητικούς λόγους, οι μονόπλευροι μανδύες είναι αυτοί που προτιμούνται. Οι μονόπλευροι μανδύες ωστόσο έχουν σχεδόν τη μισή αποτελεσματικότητα, αφού λειτουργούν μόνο στην περίπτωση που εφελκείται η παρειά που είναι κατασκευασμένοι.

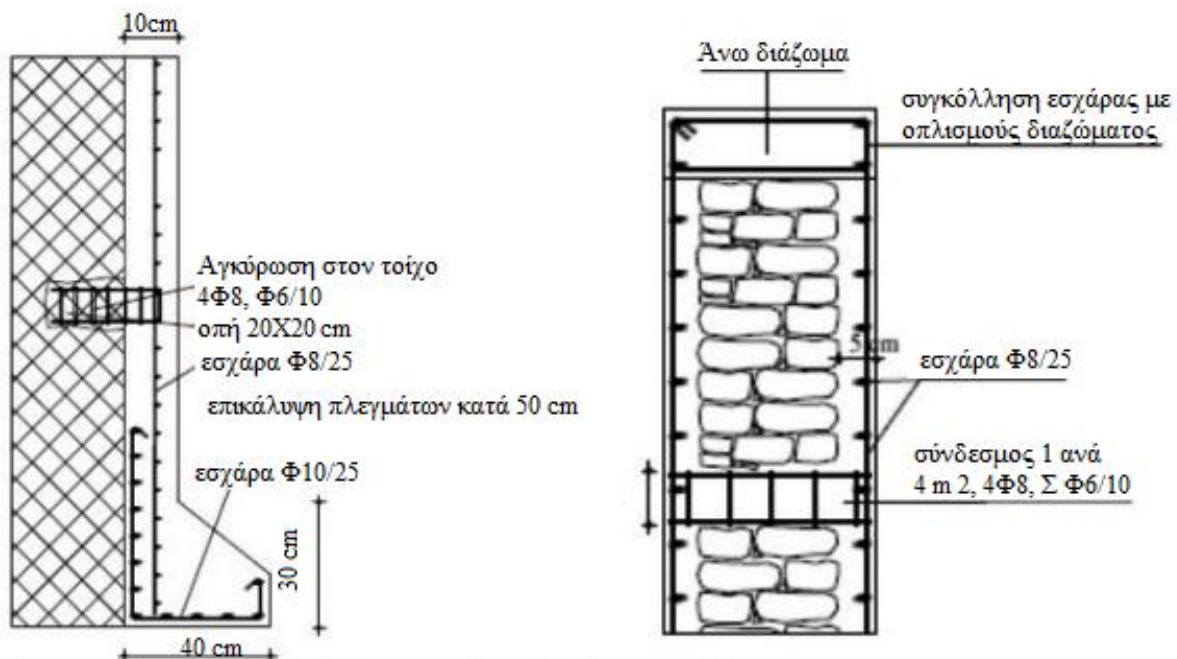
Οι μανδύες εκτοξευόμενου σκυροδέματος υπερέχουν έναντι αυτών από έγχυτο. Μπορεί οι λεπτομέρειες όπλισης να περιπλέκουν τη χρήση του, αλλά το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα είναι ιδιαίτερα οικονομικό σε περιπτώσεις που δεν μπορούν να γίνουν ξυλότυποι, όταν η πρόσβαση στην περιοχή εργασίας είναι δύσκολη ή γενικά όπου δεν μπορούν να εφαρμοστούν οι τεχνικές του έγχυτου και έχει μεγάλη ευκολία διάστρωσης σε κάθε επιφάνεια. Άλλοι λόγοι για τους οποίους προτιμάται είναι επίσης η άριστη ικανότητα πρόσφυσής του με πλήθος υλικών, η αντίσταση στη διάβρωση και τις χημικές ουσίες καθώς και το ότι αλλοιώνει λιγότερο τη μορφολογία του κτιρίου απ' ότι το έγχυτο. Συνεπώς οι μανδύες αποτελούν ιδιαίτερα αποτελεσματική μέθοδο ενίσχυσης, αφού επαυξάνουν σημαντικά τη θλιπτική, εφελκυστική και διατμητική αντοχή της τοιχοποιίας. Όταν μάλιστα



Εικόνα 100: Τοποθέτηση οπλισμού και αγκύρωση μέσα στην τοιχοποιία

εκτείνονται σε όλη την κατασκευή, προσδίδεται στην κατασκευή μονολιθικότητα σε μεγάλο βαθμό, γεγονός που βελτιώνει τη σεισμική της συμπεριφορά και συμβάλλει στην καλύτερη κατανομή της έντασης. Τα μειονεκτήματα αυτής της τεχνικής είναι η σημαντική αύξηση των νεκρών και σεισμικών φορτίων της κατασκευής, οι εκτεταμένες εργασίες υψηλού κόστους, η αλλοίωση των όψεων του κτιρίου και η συγκέντρωση υγρασίας πίσω από την τοιχοποιία.

Ο τεχνίτης που αναλαμβάνει το έργο της σκυροδέτησης πρέπει να είναι πεπειραμένος ώστε, να μπορεί να ελέγχει την πίεση εκτόξευσης, την ποσότητα του νερού, την απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια εφαρμογής.



Εικόνα 101: Κατασκευαστική λεπτομέρεια μανδύα

Τα στάδια υλοποίησης που ακολουθούνται είναι τα εξής:

- 1) Καθαίρεση όλων των επιχρισμάτων
- 2) Αφαίρεση του κονιάματος σε όσο το δυνατό μεγαλύτερο βάθος, άνοιγμα φωλιών για αγκύρωση μανδύα
- 3) Διαμόρφωση αυλακιών ή οπών για σύνδεση του μανδύα με άλλα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος (π.χ. θεμελίωση, συνέχεια στον άνω όροφο, πλάκες από οπλισμένο σκυρόδεμα κλπ.)
- 4) Πλύσιμο με νερό υπό πίεση

- 5) Τοποθέτηση οπλισμού και αγκύρωση του μέσα στην τοιχοποιία
- 6) Εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος ανά στρώσεις
- 7) Διαμόρφωση τελικής όψης μανδύα

Μετά το τέλος των εργασιών για εύλογο διάστημα δεν επιτρέπεται καμιά επέμβαση στη σκυροδετημένη επιφάνεια.

16.5. Προένταση με μεταλλικούς ελκυστήρες-τένοντες

Οι ελκυστήρες είναι συνήθως κατασκευασμένοι από δομικό χάλυβα, καταπονούνται κυρίως εφελκυστικά και χρησιμοποιούνται σε περίπτωση αποκόλλησης διασταυρούμενων τοίχων ή αποδιοργάνωσης γωνιών τοίχου. Εφαρμόζονται επίσης για τη βελτίωση της συμπεριφοράς της κατασκευής συνδέοντας απέναντι τμήματα της, με την εφαρμογή ευνοϊκής χαμηλής πρόθλιψης. Μπορούν ακόμα να εφαρμοστούν και για ενίσχυση της θεμελίωσης. Επιπλέον, είναι δυνατόν να διατάσσονται οριζόντια κατά μήκος και σε επαφή με τη μια ή και τις δύο παρειές ενός τοίχου, οριζόντια και εγκάρσια των επιμήκων τοίχων της κατασκευής, στις θέσεις των διαζωμάτων, των μεσοπατωμάτων, της στέγης και σπανίως κατακόρυφα καθ' ύψος ενός τοίχου στις θέσεις των γωνιών του κτιρίου, κατακόρυφα καθ' ύψος ενός τοίχου στις θέσεις των ανοιγμάτων και περιμετρικά ενός πεσσού ή και ολόκληρης της κατασκευής. Οι ελκυστήρες πρέπει να τοποθετούνται κάτω από το πάτωμα, προσκολλημένοι στους εγκάρσιους τοίχους προς εκείνους που θέλουμε να συγκρατήσουμε. Έτσι επιτυγχάνεται η απόκρυψη τους και η δυνατότητα ισχυρής έντασης χωρίς τοπικές βλάβες στην τοιχοποιία.

Αν στους ελκυστήρες εφαρμοστεί εκ των προτέρων εφελκυσμός, τότε τα στοιχεία αυτά ονομάζονται τένοντες. Ευθύγραμμοι τένοντες χρησιμοποιούνται συνήθως για την περιμετρική



Εικόνα 102: Τένοντες εξωτερικά της οικοδομής



Εικόνα 103: Τένοντες στον εσωτερικό χώρο

περίσφιγξη τοιχοποιιών και για την αποκατάσταση λειτουργίας ελκυστήρα σε καμπύλους γραμμικούς ή επιφανειακούς φορείς ενώ δακτυλιοειδείς τένοντες χρησιμοποιούνται για την περισφιγξη του τυμπάνου τρούλων.

Τα απαιτούμενα υλικά που χρειάζονται για την τεχνική αυτή είναι:

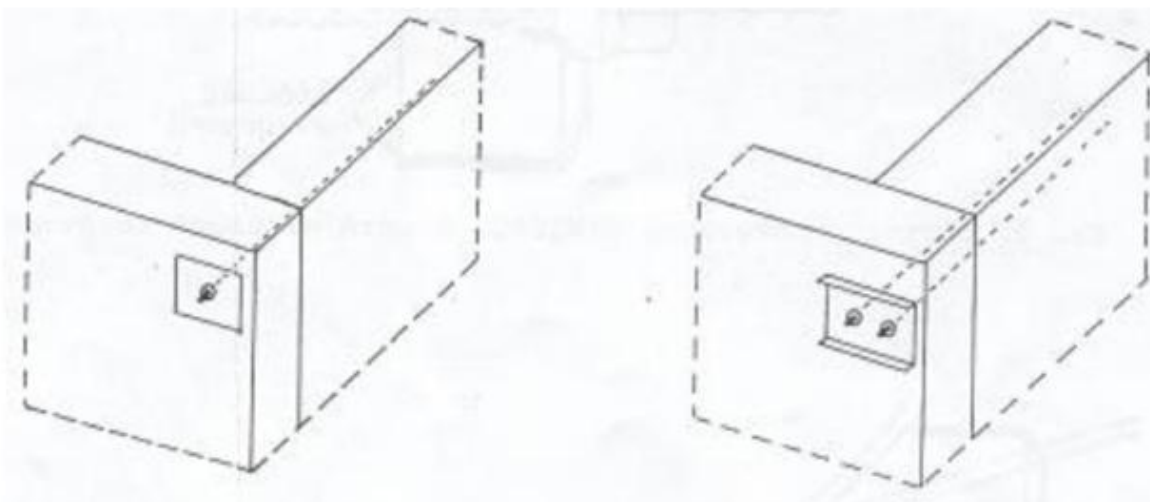
- Τρυπάνι
- Μεταλλικές ράβδοι μεγάλης διαμέτρου (15,26,32,36 mm) από φυσικό σκληρό χάλυβα μέσης αντοχής (π.χ. S 600/900, S 835/1030, S 885/1080). Οι ράβδοι αυτές έχουν συνεχές σπείρωμα στην επιφάνεια τους, το οποίο αυξάνει την συνάφεια και επιτρέπει την αγκύρωση της ράβδου με περικόχλιο σε οποιοδήποτε σημείο του μήκους της. Χάλυβες προστατευμένοι από σκουριά με μικρή τάση σχεδιασμού δεν είναι κατάλληλοι για τένοντες προέντασης. Χρειάζεται μεγαλύτερη διάμετρος για να επηρεάσει η προένταση την παλιά αντοχή.
- Περικόχλια
- Στοιχεία αγκύρωσης κατάλληλα διαμορφωμένα με μορφή κώδωνα ή πλάκας από σκυρόδεμα ή χάλυβα.
- Δυναμόκλειδα

Στάδια υλοποίησης:

- 1) 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.
- 2) Διάνοιξη των αυλακών συμμετρικά και στις δύο παρειές του τοίχου στο ίδιο ύψος έτσι ώστε να επιτυγχάνεται κεντρική εφαρμογή της συνισταμένης δύναμης προέντασης. Αρχικά δημιουργείται μια τρύπα κατά μήκος της τοιχοποιίας διαμέτρου 60 - 80 mm με τρυπάνι μέχρι την επόμενη γωνία.
- 3) Μια συνεχής ράβδος προέντασης εισέρχεται στην τρύπα αφού έχει ήδη υποστεί ελαιοβαφή.
- 4) Αγκύρωση των τενόντων μόνιμα στο ένα άκρο, σε κατάλληλα διαστασιολογημένες πλάκες αγκύρωσης.
- 5) Επιβολή προέντασης με δυναμόκλειδα ή με υδραυλικό γρύλο στο άλλο άκρο. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την επιβολή της προέντασης, η οποία πρέπει να είναι ήπια και διαρκώς ελεγχόμενη.

- 6) Πλήρωση των αυλακών με ελαφρούς μανδύες από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και του κενού μεταξύ του τένοντα και του σωλήνα περιβολής με τσιμεντένεμα έτσι ώστε να προστατεύεται η ευαίσθητη προεντεταμένη ράβδος. Η πίεση του τσιμεντενέματος πρέπει να είναι 20 – 50 Bar.
- 7) Η αγκύρωση των τενόντων στις εξωτερικές επιφάνειες των τοίχων είναι κατασκευαστικά ευχερής. Λόγω της μικρής αντοχής της λιθοδομής η δύναμη προέντασης μεταφέρεται συνήθως στην τοιχοποιία μέσω δύσκαμπτων μεταλλικών πλακών, οι οποίες την κατανέμουν σε μεγάλη επιφάνεια του τοίχου. Οι διατάξεις και οι πλάκες αγκύρωσης τοποθετούνται συνήθως σε εσοχή του τοίχου. Οι αγκυρώσεις μετά την εφαρμογή κατάλληλης βαφής παραμένουν ακάλυπτες και επόμενος επισκέψιμες. Εναλλακτικώς καλύπτονται με επίχρισμα ή με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

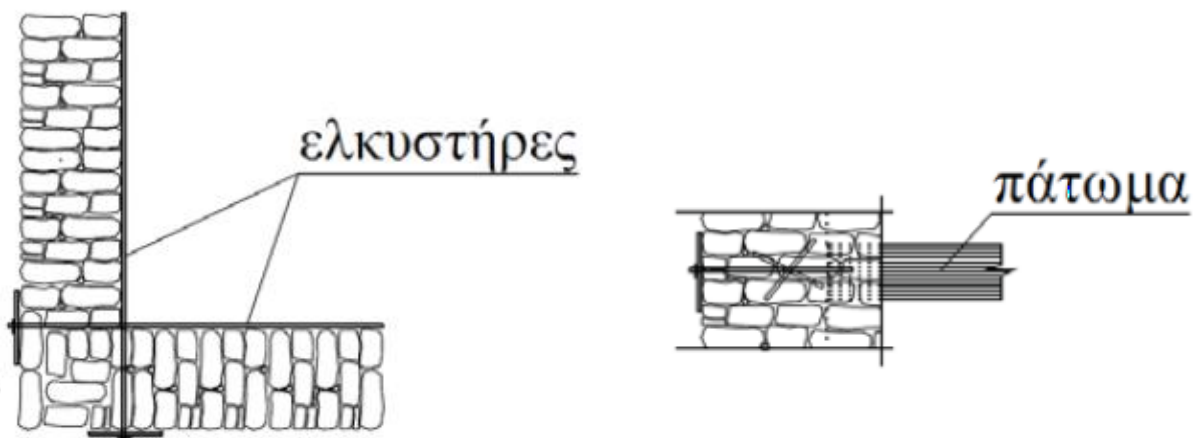
Ο αριθμός των τενόντων που θα διαταχθούν σε ένα τοίχο στο ίδιο ύψος, εξαρτάται από το πάχος του τοίχου. Έτσι για μικρού πάχους τοιχοποιίες έχουμε έναν τένοντα, ενώ για μεγάλου πάχους δυο ή και περισσότερους (εικόνα 104). Γενικά χρησιμοποιούνται τόσοι ώστε η δύναμη να κατανέμεται σχεδόν ομοιόμορφα σ' όλο το πλάτος του τοίχου. Εμπειρία από πραγματικούς σεισμούς αλλά και από πειραματικές διατάξεις (Tomazevic), έχει αποδείξει ότι για συνήθη



Εικόνα 104: Αριθμός τενόντων ανάλογα με το πάχος της λιθοδομής

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 αγκυρωμένων με μεταλλικές πλάκες πάχους 10–15 mm. Σε μεγαλύτερα κτίρια η διάμετρος μπορεί να φτάσει

μέχρι 28 mm. Σημειώνεται ότι είναι δυνατόν να αποφευχθεί η αρκετά δυσχερής διάνοιξη οπών και να γίνει η τοποθέτηση των τενόντων σε εγκοπές που δημιουργούνται στην επιφάνεια του τοίχου και έχουν βάθος περίπου 40 mm.



Εικόνα 105: Κατασκευαστικές λεπτομέρειες τοποθέτησης ελκυστήρων

Οι τένοντες παρουσιάζουν και αρκετά μειονεκτήματα. Λόγο ερπυσμού οι τένοντες υπόκεινται σε χαλάρωση με την πάροδο του χρόνου γι' αυτό επιβάλλεται συστηματικός έλεγχος. Ως μέθοδος επέμβασης, η προένταση δεν επιλύει ριζικά το πρόβλημα αποκατάστασης από μόνη της γι' αυτό συνήθως αποτελεί συμπληρωματική μορφή επέμβασης. Οι χάλυβες που χρησιμοποιούνται, παρουσιάζουν προβλήματα διάβρωσης με τον χρόνο ενώ η χρήση ειδικών χαλύβων προστατευμένων από την σκουριά (ανοξειδωτοι και άλλοι) αυξάνουν το κόστος των υλικών 5 έως 7 φορές περισσότερο. Γενικά δεν συνιστάται η χρήση ανοξειδωτου χάλυβα όταν στην ατμόσφαιρα υπάρχουν σε μεγάλο ποσοστό χλωριόντα βρούνζου, ορειχάλκου ή χαλκού.



Εικόνα 106: Τένοντας στην γωνιά της τοιχοποιίας

Στην περίπτωση αυτή συνίσταται τιτάνιο ή κατάλληλα προστατευμένος χάλυβας. Επιπλέον, έχει εξαιρετικά περιορισμένη χρήση στον ελληνικό χώρο εξ' αιτίας της έλλειψης εμπειρίας των μηχανικών στην συγκεκριμένη εφαρμογή, αλλά και της αβεβαιότητας της αλληλεπίδρασης της προέντασης με την κατασκευή και τα υλικά.

Προένταση της τοιχοποιίας μπορεί να γίνει κατά μήκος των ανωφλίων ή των πεσσών ή και των δυο. Η οριζόντια προένταση κατά μήκος των ανωφλίων, είναι κατασκευαστικά ευκολότερη από την κατακόρυφη κατά μήκος των πεσσών, αφού οι τένοντες μπορούν να αγκυρωθούν στις γωνίες των τοίχων (εικόνα 106). Προένταση των πεσσών απαιτεί ενίσχυση του θεμελίου με περιμετρική ζώνη από οπλισμένο σκυρόδεμα στην οποία αφήνονται οπές που καταλήγουν στην εξωτερική κατακόρυφη παρειά ώστε να διέλθουν οι τένοντες και να αγκυρωθούν στο σκυρόδεμα. Εξ' αιτίας όμως της ομαλής κατακόρυφης ροής των θλιπτικών τάσεων προέντασης κατά μήκος των πεσσών, δεν εμφανίζονται λοξές εφελκυστικές τάσεις σε άλλα σημεία, όπως συμβαίνει στην οριζόντια προένταση, και έτσι η κατακόρυφη προένταση των πεσσών είναι ελαφρά πιο αποτελεσματική. Αυτό συμβαίνει παρά το γεγονός ότι οι μέγιστες, λόγω σεισμού, εφελκυστικές τάσεις είναι κυρίως στην οριζόντια διεύθυνση.

Με τους ελκυστήρες και τους τένοντες επιτυγχάνεται βελτίωση της συμπεριφοράς της τοιχοποιίας έναντι οριζοντίων, συνήθως σεισμικών μετακινήσεων. Η τεχνική αυτή είναι εύκολα αναστρέψιμη και συνήθως συνυπάρχει στο τελικό σχήμα επέμβασης με κάποιες από τις άλλες τεχνικές. Σαν κανόνας μπορεί να ειπωθεί ότι οι τένοντες χρησιμοποιούνται μόνο σε περιπτώσεις σοβαρών βλαβών της τοιχοποιίας.

16.6. Λιθοσυρραφή

Η λιθοσυρραφή είναι μια μέθοδος που είναι πιο φυσική και συμβατή με το δομικό σύστημα της λιθοδομής. Εφαρμόζεται στις περιπτώσεις μεγάλων ρωγμών, δηλαδή σε διαμπερείς ρωγμές που διακόπτουν τη συνέχεια της τοιχοποιίας καθώς και ρωγμές μεγάλου εύρους (>10mm) ή μεγάλου μήκους που εκτείνονται οριζόντια, κατακόρυφα ή διαγώνια στην επιφάνεια του τοίχου. Η μέθοδος προϋποθέτει την προσεκτική αφαίρεση ικανοποιητικού τμήματος λιθοδομής γύρω από τη ρωγμή και την επαναδόμηση του τμήματος αυτού με νέο υλικό.

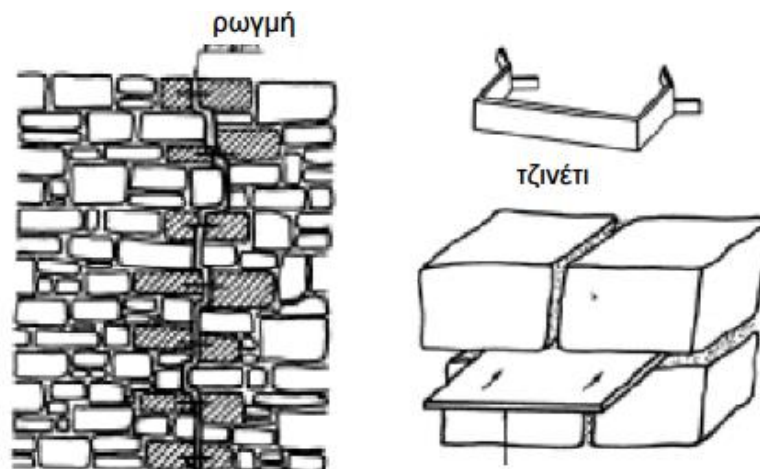
Με την τεχνική αυτή αυξάνεται η διατμητική αντοχή της τοιχοποιίας. Επιπλέον, απαιτούνται εκτενείς εργασίες και ιδιαίτερη φροντίδα στήριξης των τοίχων στη φάση που διανοίγονται οι αύλακες. Πολλές φορές προκαλείται αλλοίωση της εξωτερικής όψης των τοίχων και η

συμπεριφορά της τοιχοποιίας μετά την εφαρμογή "λιθοσυρραφών" εξαρτάται κυρίως από τα νέα λιθοσώματα και το νέο συνδετικό υλικό.

Η πορεία εργασιών που ακολουθείται είναι η πιο κάτω :

- Καθαίρεση των επιχρισμάτων εκατέρωθεν της ρωγμής σε πλάτος 0.60 μ.
- Εντοπίζονται τα σπασμένα λιθοσώματα κατά μήκος της ρωγμής ή οι θέσεις επί του ίχνους της ρωγμής όπου τα συζυγή λιθοσώματα είναι μικρού μεγέθους, ή όπου από την μελέτη προβλέπεται τα λιθοσώματα να αντικατασταθούν.
- Αφαιρούνται σταδιακά, και με προσοχή ανά θέση και όχι στο συνολικό μήκος της ρωγμής, το συνδετικό κονίαμα και ο λίθος ή οι λίθοι (όπως καθορίζεται από προηγούμενως), ώστε να μην διαταραχθεί ο ιστός της τοιχοποιίας.
- Καθαρίζεται και βρέχεται έως κορεσμού (χωρίς επικαθήσεις ή παρακράτηση ύδατος) η φωλεά που δημιουργείται από την αφαίρεση του λιθοσώματος με νερό ώστε να απομακρυνθούν τα χαλαρά κονιάματα (υδροβολή με χαμηλή πίεση)
- Ανακατασκευή του όλου τοίχου ή εναλλακτικά τοποθέτηση υγιών επιμήκων λίθων "κλειδιών" στις θέσεις των "φωλεών" ή εφαρμογή ραφών από ξύλινες μορίνες σε διατομή και μήκος σύμφωνα με τις οδηγίες της μελέτης σε αποστάσεις της τάξης του 1.00 μ. καθ' ύψος.
- Αρμολόγημα με πηλό από πουρί της πέτρας και ασβέστη σύμφωνα με την υπάρχουσα παραδοσιακή μορφή (αυθεντική μορφή).
- Εφαρμογή ενεμάτων στο εσωτερικό της τοιχοποιίας με υλικό συμβατό με το είδος των υπαρχόντων υλικών.
- Προσεκτικός καθαρισμός της εμφανούς τοιχοποιίας από διαρροή του υλικού του ενέματος.

Για την περαιτέρω ενίσχυση της τοιχοποιίας είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί συρραφή των λιθοσωμάτων με χαλύβδινα στοιχεία όπως μεταλλικές λάμες ή τζινέτια (εικόνα 107).

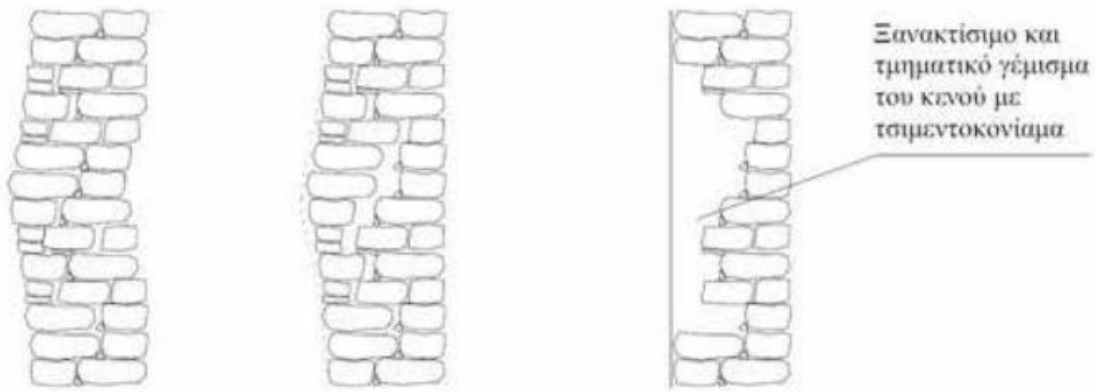


Εικόνα 107: Συρραφή ρωγμής με χαλύβδινα στοιχεία

16.7. Καθαίρεση και τοπική ανακατασκευή

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στις περιπτώσεις που η τοιχοποιία παρουσιάζει τοπικό «καμπούριασμα», είτε στη μια πλευρά είτε και στις δύο. Ακόμη, είναι δυνατόν να εφαρμοστεί και στις περιπτώσεις που υπάρχει κατάρρευση γωνιών είτε στο πάνω μέρος είτε στο κάτω. Η κατασκευή πέτρινων τοίχων πρέπει σε όλες τις περιπτώσεις να ακολουθεί τους κανόνες ορθής δόμησης και εμπλοκής των λίθων, καθώς και το ορθό κτίσιμο των αρμών. Υπάρχουν κάποιες τεχνικές που πρέπει να υιοθετούνται σε συνδυασμό με τον τοπικό αυθεντικό παραδοσιακό αρχιτεκτονικό χαρακτήρα οι οποίες είναι οι πιο κάτω:

- Η ομοιόμορφη κατανομή των μεγεθών των λίθων στη χαλικωτή τοιχοποιία και η συμμετρία και γεωμετρική διάταξη στη λαξευτή τοιχοποιία.
- Η τήρηση ραμμάτων κάθε δύο ή τρεις σειρές κτισίματος, ή ανάλογα με την υπάρχουσα παραδοσιακή τεχνική και η συμμετρία και ισομετρία των μεγεθών και θέσεων αρμών στη λαξευτή τοιχοποιία.
- Το πυκνό σφηνοειδές και βαθύ χαλίκωμα στη χαλικωτή τοιχοποιία και οι λεπτοί αρμοί στη λαξευτή.
- Ο συνδετικός πηλός δεν πρέπει να προεξέχει από τους λίθους.
- Η εγκάρσια σύνδεση των δύο πετρόκτιστων παρειών και όχι μόνο γέμισμα με πηλό και χαλίκια του ενδιάμεσου κενού. Αντίστοιχα στη λαξευτή τοιχοποιία, πλήρης επαφή των λίθων και σύνδεση τους με πηλό σε εσωτερικές αυλακώσεις ή μεταλλικές συνδέσεις.
- Το σταύρωμα των λίθων στις γωνίες (γωνιόλιθοι) και στη λαξευτή τοιχοποιία η συμμετρική στροφή των ανάγλυφων στοιχείων.
- Η αποφυγή κατακόρυφων συνεχών αρμών. Στις περιπτώσεις της λαξευτής τοιχοποιίας πρέπει να ακολουθείται το σχήμα "T" στους αρμούς.
- Η τήρηση του ορθού, αυθεντικού, παραδοσιακού σχήματος του τόξου και των ποδιών της αψίδας



Εικόνα 108: Αποκατάσταση τοιχοποιίας με "καμπούριασμα"

Στάδια υλοποίησης:

- 1) Υποστύλωση του υπερκειμένου ορόφου ή της στέγης στην περιοχή καθαίρεσης των λίθων.
- 2) Συμπλήρωση της καθαίρεσης μέχρι τη γειτονική υγιή περιοχή.
- 3) Πλύσιμο και επεξεργασία των επιφανειών.
- 4) Τοποθέτηση εσωτερικά ελαφρού πλέγματος μεταλλικού.
- 5) Διάνοιξη τρυπών στην απέναντι παρειά κάθε 1.00μ. ύψος
- 6) Τοποθέτηση ράβδων μαλακού σιδήρου στις τρύπες και πιάσιμο με τσιμεντοπηλό για σύνδεση των δύο παρειών και του νέου τμήματος με το υπάρχον.
- 7) Ανακατασκευή της τοιχοποιίας με χρήση άφθονου χυτού τσιμεντοκονιάματος περίπου κάθε 60 εκ. και με χρήση νέων λίθων ίδιας μορφής και σύστασης αν οι παλιοί κρίνονται ακατάλληλοι.
- 8) Τοποθέτηση γαλβανισμένου πλέγματος και στις δύο πλευρές του τοίχου και εφαρμογή επιχρίσματος.

Όλα τα μεταλλικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται πρέπει οπωσδήποτε να έχουν αντιοξειδωτική προστασία.

Έτσι με την μέθοδο αυτή, ανακτάται και εν μέρει αυξάνεται τοπικά η αντοχή της τοιχοποιίας στην ανακατασκευασμένη περιοχή.



Εικόνα 109: Τοποθέτηση γαλβανισμένου πλέγματος

16.8. Επισκευή πλινθοδομής

Ο σκοπός της επισκευής της πλινθοδομής είναι να αποκατασταθούν τα κατεστραμμένα στοιχεία όσον αφορά το μέγεθος, τη σταθερότητα, την υγεία και τη λειτουργία που υπήρχε πριν την ανάπτυξη της ζημίας. Η επισκευή ακόμη, πρέπει να σταματά τη διείσδυση του νερού στον τοίχο και να αποκαθιστά το κατεστραμμένο υλικό, προκειμένου να δημιουργείται η αναγκαία δομική ασφάλεια. Απαραίτητο είναι να εντοπισθούν και να εξαιρεθούν τα αίτια που οδηγούν στην ανάπτυξη της βλάβης.

Η πλίνθα είναι ένα υλικό οικονομικό γιατί η πρώτη ύλη βρίσκεται επί τόπου (χώμα από την εκσκαφή της γης) και δεν απαιτείται κάποιος ειδικός τεχνικός εξοπλισμός που να μη μπορεί να κατασκευαστεί εύκολα και γρήγορα από μια ομάδα 4-5 ανθρώπων.

Για την επισκευή της πλινθοδομής ακολουθείται μια συγκεκριμένη διαδικασία. Αρχικά, γίνεται καθαρισμός της επιφάνειας της πλινθοδομής από τυχόν επιχρίσματα, ακαθαρσίες, υπολείμματα επιχρισμάτων και χρωματισμών. Ακολούθως, αφού αφαιρεθούν τα τμήματα της τοιχοποιίας τα οποία είναι κατεστραμμένα, τοποθετούνται νέοι πλίνθοι (εικόνα 114) και έτσι αποκαθιστάται η πλινθοδομή στην αρχική της κατάσταση. Για να γίνουν τα νέα πλίνθινα τούβλα, τα οποία πρέπει να είναι παρόμοια με τα υφιστάμενα, γίνεται ανάμειξη άμμου, αργίλου και λάσπης και στη συνέχεια αφού το μείγμα αυτό αφεθεί για τουλάχιστον 12 ώρες, μπαίνει σε ξύλινα καλούπια όπως φαίνεται στην εικόνα 111, τα οποία αφήνονται στον ήλιο για να ψηθούν για περίπου 7 με 8 ημέρες. Τα καλούπια αυτά προηγουμένως, αφήνονται στο νερό για μια μέρα και πριν την χρήση τους βυθίζονται σε άμμο για την διευκόλυνση της αφαίρεσης των τούβλων. Για έλεγχο των



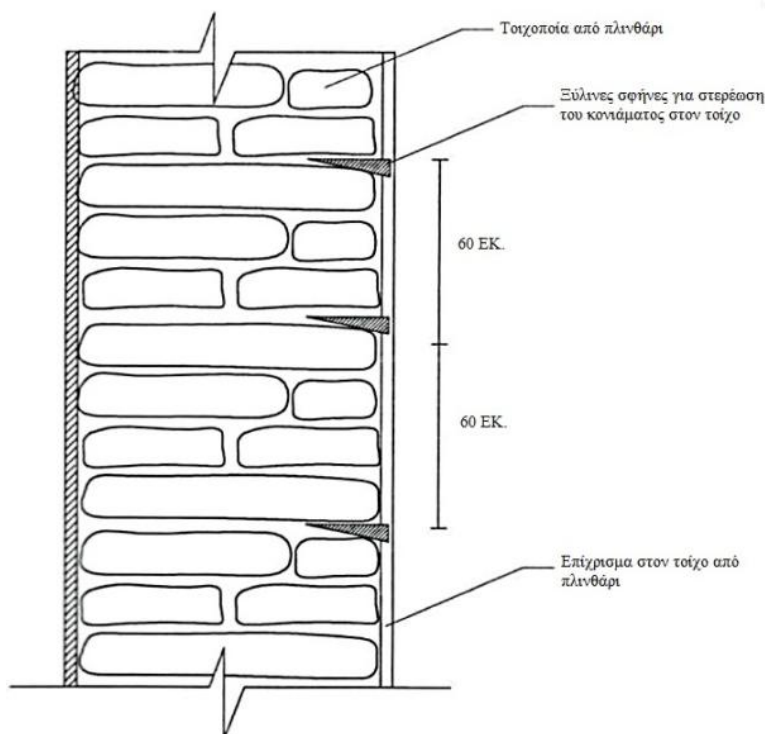
Εικόνα 110: Πλίνθινη τοιχοποιία



Εικόνα 111: Δημιουργία νέων πλίνθων

τούβλων ότι είναι έτοιμα για χρήση, κόβονται στα δύο και αν το κέντρο είναι ακόμα υγρό τότε αφήνονται για ακόμα μερικές μέρες να στεγνώσουν.

Στη συνέχεια, γίνεται κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας της τοιχοποιίας για την εφαρμογή του ασβεστοκονιάματος. Αρχικά γίνεται καθαρισμός της τοιχοποιίας από τυχόν ακαθαρσίες και σκόνες και σε περίπτωση που υπάρχουν ρωγμές ή βαθουλώματα επιδιορθώνονται και αφήνονται να ωριμάσουν. Επιπλέον, πριν το σοβάτισμα διαβρέχεται η επιφάνεια μέχρι κορεσμού για να αποφεύγεται η απορρόφηση του νερού του σοβά. Το δέρμα της τοιχοποιίας όμως αφήνεται να στεγνώσει αφού η υγρασία σε αυτό είναι δυνατόν να εμποδίσει την πρόσφυση του κονιάματος. Ακολούθως, τοποθετούνται ξύλινες σφήνες 1x1 εκ. (εικόνα 113) μήκους 7-10 εκ. με προεξοχή 1-2 εκ. έξω από τον τοίχο, σε αποστάσεις της τάξης των 60 εκ. καθ' ύψος όπως βλέπουμε στο σχέδιο της εικόνας 112, για καλύτερη πρόσφυση του επιχρίσματος στην πλινθοδομή. Σε επιφάνεια ενός τετραγωνικού μέτρου τοποθετούνται περίπου 16 ξύλινες σφήνες.



Εικόνα 112: Ξύλινες σφήνες



Εικόνα 113: Τοποθέτηση ξύλινων σφηνών

Η εφαρμογή του ασβεστοκονιάματος μπορεί να γίνει είτε με οδηγούς ("μαστόρισσες"), όπως στην εικόνα 115, είτε χωρίς ανάλογα με τη φύση της επιφάνειας και το επιθυμητό αποτέλεσμα. Πετιέται με μυστρί ("μάλα") ή απλώνεται με ορθογώνιο μυστρί σοβατίσματος ("μύστρα") και

στη συνέχεια, αφού αφηθεί για 70-80 λεπτά, τρίβεται η επιφάνεια με ξύλινο ή πλαστικό τριβίδι. Την επόμενη μέρα, αφού ραντισθεί προηγουμένως, μπορεί να γίνει περιποίηση της επιφάνειας με σφουγγαρένιο ή ξύλινο/πλαστικό τριβίδι. για να κλείσουν τυχόν τριχώσεις και να της δοθεί η τελική υφή. Η ίδια διαδικασία είναι δυνατόν να επαναληφθεί και την επομένη, αν παρουσιαστούν τριχώσεις ή αν απαιτείται περαιτέρω λείανση της επιφάνειας αφού για μερικές μέρες, μετά τη εφαρμογή του, το ασβεστοκονίαμα παραμένει σχετικά εύπλαστο, αφού ραντισθεί. Η τελική επιφάνεια μπορεί επίσης να γίνει εντελώς λεία με "σκλίβωμα" (μεταλλική μύστρα). Η επιφάνεια του κονιάματος πρέπει να ραντίζεται (ιδεωδώς πρέπει να κρατείται συνεχώς υγρή), για 5-6 εβδομάδες μετά την εφαρμογή του, ιδιαίτερα σε ζεστό καιρό με έντονη εξάτμιση αφού κατά τη φάση της εφαρμογής του το ασβεστοκονίαμα είναι ευαίσθητο στις καιρικές συνθήκες και σε προσανατολισμό με έντονη ηλιοφάνεια, είναι δυνατόν να παρουσιαστούν τριχώσεις και πρόωμη απώλεια υγρασίας.



Εικόνα 114: Κατασκευή τοίχου από πλινθάρι



Εικόνα 115: Εφαρμογή επιχρίσματος στην πλινθοδομή

16.9. Ενίσχυση θεμελίων

Η θεμελίωση περιλαμβάνει το έδαφος ή το πέτρωμα πάνω στο οποίο τοποθετείται η 'βάση', πάνω στην οποία κατασκευάζεται ένα κτίριο ή μία κατασκευή. Είναι από τα βασικότερα μέρη του φέροντα οργανισμού ενός δομικού έργου γιατί μ' αυτά επιτυγχάνεται η ασφαλής και

ομοιόμορφη στήριξή του στο έδαφος και εξασφαλίζει τον φέροντα οργανισμό από τα οριζόντια φορτία (σεισμός, ανεμοπίεση) καθώς και από αναμενόμενες ή απρόβλεπτες εδαφικές παραμορφώσεις (καθιζήσεις). Οι περισσότερες θεμελιώσεις γίνονται από σκυρόδεμα γιατί παρέχουν σχετικά χαμηλό κόστος, υψηλή αντοχή και αντίσταση στη φθορά.

Η μετακίνηση των θεμελίων αποτελεί ένα από τους σημαντικούς λόγους πρόκλησης βλαβών σε κτίρια από λιθοδομή. Τούτο μπορεί να οφείλεται σε ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω αίτια:

- Μη προβλέψιμη υπερφόρτιση (π.χ. προσθήκη ορόφων, αλλαγή χρήσης και υπέρβαση κινητού φορτίου, κτλ.).
- Διόγκωση ή συρρίκνωση του εδάφους εξαιτίας μεταβολών της υγρασίας, κυρίως όταν το έδαφος είναι διογκούμενη άργιλος.
- Συμπύκνωση χαλαρών επιχωματώσεων (π.χ. πρόσφατων και ικανού πάχους ανθρωπογενών αποθέσεων).
- Ύπαρξη υπογείων κενών (π.χ. φυσικές καταβόθρες ή στοές).
- Διάνοιξη υπογείων έργων (σήραγγες, υπόγειοι αγωγοί κτλ).
- Ταπείνωση της στάθμης του υπογείου νερού με συνέπεια την αύξηση των ενεργών τάσεων (π.χ. λόγω συνεχών αντλήσεων).
- Διαβροχή του εδάφους με συνέπειες την αύξηση του βάρους του, την ανάπτυξη δυνάμεων διήθησης προς τα κάτω και ακόμη την αύξηση της συμπιεστότητας εδαφών αργιλικής σύστασης.
- Διάνοιξη εκσκαφής σε γειτονικό οικόπεδο και ανεπαρκής αντιστήριξη του μετώπου της.
- Ερπυστική κίνηση αργιλικών πρηνών ακόμη και πολύ μικρής κλίσης.
- Γήρανση και εξασθένηση του θεμελίου (π.χ. παλιά τοιχοδομή, υγρασία, επιρροή των ριζών γειτονικών δέντρων κ.α.) ή και ανεπαρκής εξ' αρχής κατασκευή.
- Υποχώρηση των στηρίξεων κατά τη διάρκεια εργασιών υποστήριξης θεμελίων.
- Οριζόντια υπερφόρτωση της κατασκευής από ορμητικά νερά με πιθανή ρευστοποίηση του εδάφους στο επίπεδο της θεμελίωσης (π.χ. υπερχειλίση γειτονικού χειμάρρου).
- Αστοχία πασσάλων (σάπισμα ξύλινων πασσάλων, ανάπτυξη αρνητικών τριβών, κτλ.).

Για την κατασκευή νέων θεμελίων σε μια διατηρητέα οικοδομή εφαρμόζεται η ακόλουθη διαδικασία. Αρχικά, γίνεται καταστροφή του δαπέδου, αφού αναφερόμαστε σε θεμελίωση η

οποία γίνεται στο εσωτερικό του κτιρίου. Στη συνέχεια γίνεται εκσκαφή σε βάθος μέχρι την ανεύρεση κατάλληλου εδάφους. Τοποθετείται φύλλο πολυθίνης το οποίο γυρίζει πάνω στον



Εικόνα 116: Φύλλο πολυθίνης και στρώση από μπετόν



Εικόνα 117: Κατασκευή θεμελιοδοκών

τοίχο για την αποτροπή της υγρασίας του εδάφους να διαπεράσει στο θεμέλιο και στη συνέχεια χύνεται το μπετόν το οποίο περιέχει πρόσμικτο κατάλληλο για την υγρασία και δημιουργεί μια βάση περίπου 10εκ. (εικόνα 116). Τοποθετούνται τα τούβλα που βλέπουμε στην εικόνα 117 στην εσωτερική πλευρά και πάνω από τη πλάκα του δαπέδου μπαίνει στρώση από θραυστό υλικό (χαλίκια) πάχους 150 χιλ. για να δημιουργηθεί έτσι ένα φράγμα έναντι της εδαφικής υγρασίας.



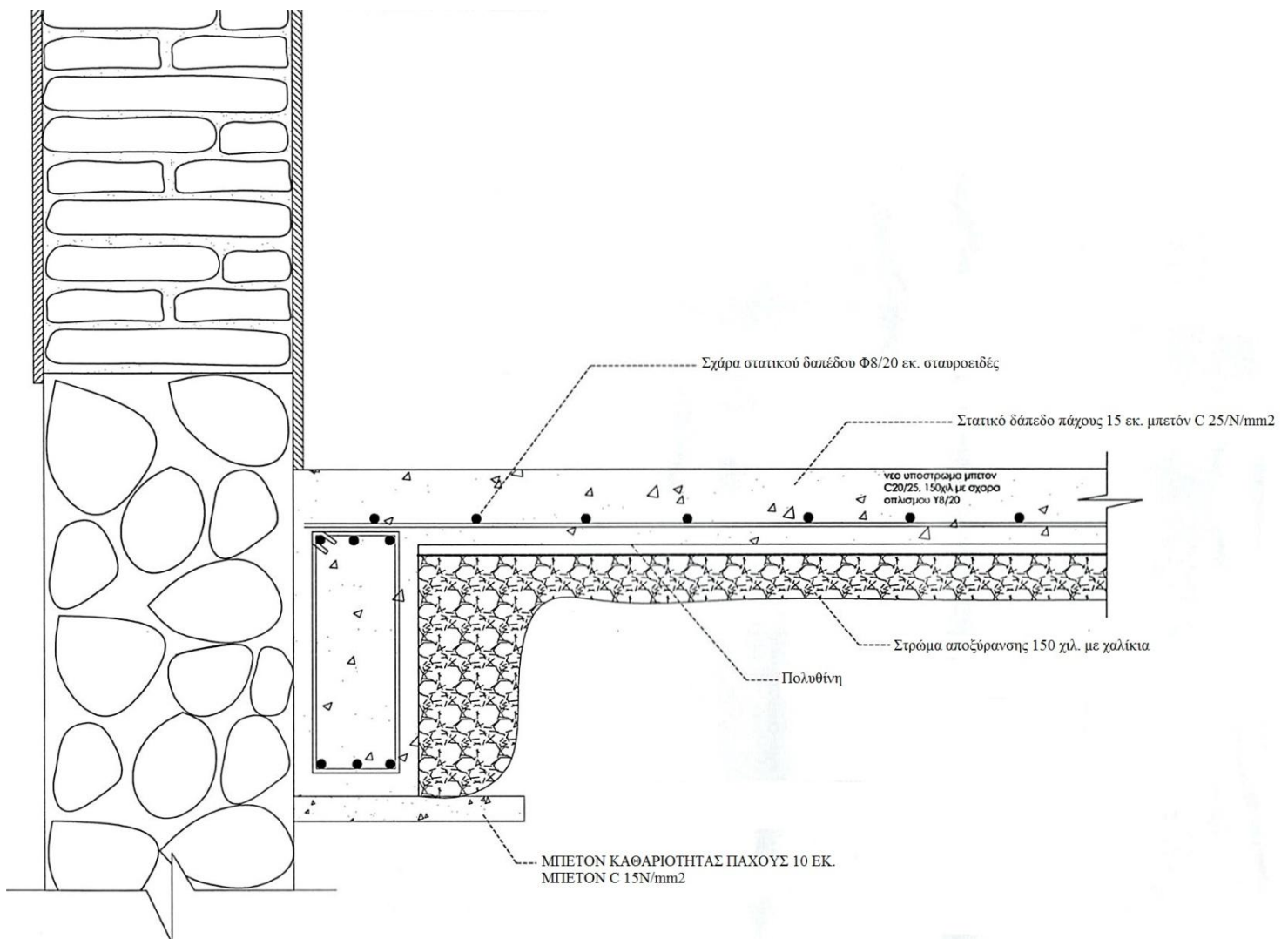
Εικόνα 118: Θεμελιοδοκοί



Εικόνα 119: Τοποθέτηση υπηρεσιών

Η στρώση αυτή στη συνέχεια συμπυκνώνεται ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα κενά που έχουν τα χαλίκια μεταξύ τους. Ακολούθως αφού τοποθετηθεί ο οπλισμός των θεμελιοδοκών (εικόνα 118) 3Y14 άνω, 3Y14 κάτω, 4Y12 πλάγια και Y8/15 συνδετήρες, περνούν οι διάφορες υπηρεσίες καθώς και οι σωληνώσεις αποχετεύσεων (εικόνα 119) και στη συνέχεια γίνεται η σκυροδέτηση

των θεμελιοδοκών. Έτσι γίνεται η κατασκευή του οπλισμού της εδαφόπλακας, οπλισμός σε μορφή πλέγματος που αποτελείται από ράβδους που ηλεκτροσυγκολλούνται στις διασταυρώσεις (σχάρα Y8/20) και η σκυροδέτηση με μπετόν C20/25 σε πάχος 15εκ. όπως φαίνεται και στην κατασκευαστική λεπτομέρεια πιο κάτω (εικόνα 120) και με αυτό τον τρόπο ολοκληρώνεται η διαδικασία της θεμελίωσης.



Εικόνα 120: Κατασκευαστική λεπτομέρεια εσωτερικών θεμελιοδοκών οικίας

17. Κριτήρια Επεμβάσεων Επισκευής και Ενίσχυσης

Επισημαίνονται ορισμένα κριτήρια επεμβάσεων με ιδιαίτερη σημασία και αξία για τις κατασκευές από φέρουσα τοιχοποιία. Η συνεκτίμηση αυτών των κριτηρίων μπορεί να παίξει καθοριστικό ρόλο στην εξειδίκευση του στόχου της επέμβασης και στην επιλογή των κατάλληλων τεχνικών.

Τα σημαντικότερα από αυτά τα κριτήρια είναι:

- Σεβασμός στο πρωτότυπο (ως σύνολο και ως επιμέρους στοιχεία, κατά τρόπο που να μην αλλοιώνεται η αρχική αρχιτεκτονική του φυσιογνωμίου).
- Αναστρεψιμότητα προτεινομένων επεμβάσεων (ώστε σε περίπτωση μελλοντικής επέμβασης για αντικατάστασή της να ελαχιστοποιούνται ανεπιθύμητες βλάβες στο κτίριο). - Συμβατότητα υφισταμένων και νέων υλικών (κατά τρόπο που να ελαχιστοποιούνται ανεπιθύμητες βλάβες στο κτίριο).
- Ανθεκτικότητα σε διάρκεια των νέων επεμβάσεων (ώστε να μεγιστοποιείται ο ωφέλιμος χρόνος διάρκειας αυτών των επεμβάσεων και να περιορίζονται συχνές και συνήθως δαπανηρές επεμβάσεις).
- Το οικονομικό κόστος επέμβασης και μελλοντικής συντήρησης ως προς την εγκατεστημένη αξία.
- Ο χρόνος εκτέλεσης των εργασιών.
- Το κοινωνικό και ψυχολογικό κόστος των ενοίκων αλλά και του κοινωνικού συνόλου.
- Η δυνατότητα επαρκούς και ευσταθούς υποστήριξης κατά τη διάρκεια των εργασιών επισκευής ή ενίσχυσης.

Μετά το πέρας των εργασιών επέμβασης και κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου θα πρέπει να λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα συντήρησης, γι' αυτό στα τεύχη της μελέτης πρέπει να περιέχονται ειδικές προτάσεις για τις περιοχές που υπέστησαν επισκευή/ενίσχυση, όπως για παράδειγμα περιοδική επιθεώρηση, περιοδικός έλεγχος της αποτελεσματικότητας των μέτρων ανθεκτικότητας καθώς και περιοδική δοκιμή (σε περιπτώσεις κτιρίων με μεγάλη σπουδαιότητα).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εστιάζοντας στο ζήτημα της αναπαλαίωσης των παραδοσιακών κτιρίων συμπεραίνουμε ότι το τελικό σχήμα επέμβασης σε ένα παραδοσιακό ή ιστορικό κτίριο περιλαμβάνει συνήθως ταυτόχρονα πολλαπλούς στόχους. Για την επισκευή και ενίσχυση του φέροντος οργανισμού έχουν αναπτυχθεί αρκετές τεχνικές που εφαρμόζονται διεθνώς και στον κυπριακό χώρο. Είναι σαφές ότι η επιλογή μιας ή συνδυασμός τεχνικών είναι αποτέλεσμα αρκετών παραμέτρων. Σημειώνεται επίσης ότι είναι απαραίτητη η χρήση υλικών ή μίγματα υλικών τα οποία να είναι συμβατά με τα αρχικά υλικά του κτιρίου αποκατάστασης.

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική περιλαμβάνει όλα αυτά τα στοιχεία που θα επιτρέψουν στο κτίριο να είναι εναρμονισμένο και άρρηκτα συνδεδεμένο με το φυσικό περιβάλλον, αλλά ταυτόχρονα θα το καθιστούν και καλαίσθητο, εύχρηστο, λειτουργικό και φιλικό προς τον ένοικο, καθώς εκμεταλλεύεται τόσο τον προσφερόμενο χώρο, όσο και τις δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας από το περιβάλλον. Επιπλέον, τα παραδοσιακά κτίρια αξίζουν να αξιοποιούνται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και να προσφέρουν δυνατότητες ανάπτυξης στον τόπο που βρίσκονται, προσφέροντας την άνεση του σήμερα συνδυασμένη με την ανάμνηση του χτες.

Αυτά είναι θέματα τα οποία είναι απαραίτητο να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη, σε οποιαδήποτε μελέτη, οποιουδήποτε κτιρίου, ώστε να μπορέσουμε να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, σε κάθε περίπτωση, ανάλογα πάντα με τις ανάγκες μας αλλά και τις απαιτήσεις και τις δυνατότητες της περιοχής. Έτσι, είναι απαραίτητη η δημιουργία και προσφορά των κατάλληλων εργαλείων στους επαγγελματίες, όπως η εκπαίδευση, η ενημέρωση και η ανταλλαγή γνώσεων πάνω σε θέματα αναπαλαίωσης διατηρητέων κτιρίων, που προκύπτουν από τη διεπιστημονική έρευνα και τις εμπειρίες των ειδικών, ώστε να κρατηθεί ζωντανή η παραδοσιακή αρχιτεκτονική κάθε τόπου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alexiadou, A., Mpelieri, N., Tsitoglou, A. (2010). “Αποτίμηση και Ανασχεδιασμός παραδοσιακών κτιρίων έναντι σεισμικών δράσεων.”
2. Fallis, A. (2013). “Αποκατάσταση Παραδοσιακών Κτιρίων.” *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 4.
3. “The Architecture.” (n.d.).
<<http://www.mesayitonia.com.cy/MesaYitonia/TheArchitecture/tabid/132/language/en-GB/Default.aspx>> (Nov. 5, 2015).
4. “Ανακαινιση σπιτιων, όλα τα τεχνικα θεματα ανακαινισης σπιτιου, ανακατασκευες, αναπαλαιωσεις σπιτιων: αναπαλαίωση η ανακατασκευή πέτρινου σπιτιού; τι θα πρέπει να προσέξετε.” (2010). <http://anakainisi-anakainisi.blogspot.com.cy/2010/11/blog-post_24.html> (Nov. 20, 2015).
5. “Αποκατάσταση Βλαμμένων Λιθοδομών.” (n.d.).
<http://www.520.gr/pdf/apokatastasi_vlavon.pdf> (Oct. 30, 2015).
6. Βαρούτα, Ε. (2010). “Δημοσιεύσεις για αναστηλωσεις μνημειων στο ΕΥΑ ΒΑΡΟΥΤΑ-ΦΛΩΡΟΥ.” <<https://evftab.wordpress.com/tag/>> (Mar. 18, 2016).
7. Δημητρίου, Θ., Παττίχης, Α., Κωνσταντινίδης Α., Παπαδούρης Γ., "Restoration and maintenance of traditional settlements", Imprinta Ltd, Cyprus.
8. “Δημοσιεύσεις για Πέτρινες κατασκευές – Λιθοδομές στο Τεχνικό Γραφείο Μελετών - Κατασκευών ‘ Ιωάννης Γ. Νούλας & Συνεργάτες .’ ” (n.d.).
<<https://ioannisnoulas.wordpress.com/category/>> (Nov. 28, 2015).
9. Δούση, Μ., Καμπούρη, Ε. (n.d.). “Μελέτες αποκατάστασης διατηρητέων.” 24.
10. “Εγχειρίδιο για Διατηρητέες Οικοδομές.” (n.d.).
11. Ειρηνη, Π. Κ. (2011). “Δομοστατικός Σχεδιασμός & Ανάλυση Κατασκευών.”
12. “Εκτοξευόμενο Σκυρόδεμα (Gunitite).” (2014). <<http://www.2-epsilon.gr/index.php/el/our-services/gunitite>> (Apr. 19, 2016).
13. Ελένη, Μ., Χρυσοβαλάντου-Ειρήνη, Κ., Πατεράκης, Μ. (n.d.). “Αρχιτεκτονική Ανάλυση Παραδοσιακών Κτηρίων και Συνόλων.” <<https://5a.arch.ntua.gr/project/1001/1390>> (Oct. 10, 2015).

14. Καλογήρου, Χ., Σαγιά, Α. (n.d.). “Διερεύνηση των Βιοκλιματικών Χαρακτηριστικών της Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής του Μετσόβου - Δυνατότητες Προσαρμογής Σύγχρονων Τρόπων Δόμησης.” 23.
15. Κκολός, Α. (2016). *Αποκατάσταση Συντήρηση και Ενίσχυση Παραδοσιακών Κατασκευών*.
16. Κώστας, Π.Μ. (2011). “Οικοδόμος: Τοιχοποιία: είδη, διαστάσεις κλπ. (Β΄ μέρος).” <http://e-oikodimos.blogspot.com.cy/2011/08/blog-post_08.html> (Apr. 18, 2016).
17. Μαντέλος Α. (n.d.). “Μανδύες από Εκτοξευόμενο και έγχυτο σκυρόδεμα.” <<http://cers.gr/el>> (Apr. 2, 2016).
18. Μαυρατζώτης, Γ., Μπακ, Ν. (2004). “Ενίσχυση Ιστορικών Κτιρίων από Φέρουσα Τοιχοποιία με χρήση μεταλλικών στοιχείων.” 1–38.
19. “Μελέτη Αναπαλαίωσης & Αποκατάστασης Διατηρητέων Κτιρίων - Ανακαίνιση κατοικίας και επαγγελματικού χώρου.” (n.d.). <<http://www.geoline.gr/engineering-issues/study-restoration>> (Oct. 20, 2015).
20. Μπαβέλλας, Χ. (2005). “Συγκριτική Μελέτη Ενισχυσεων Τοιχοποιίας Με Συνθετά Υλικά Οργανικής & Ανόργανης Μήτρας.”
21. Παπούδος, Ν., Βερούκιος, Ι., Κονταρούδας, Ι. (2011). “Κατασκευαστικές Πρακτικές στην Ενίσχυση Κτιρίων με Φέροντα Οργανισμό.”
22. “Πέτρινοι τοίχοι - υγρομόνωση, προστασία από πάγο, ζωντάνεμα χρωμάτων. Sts.gr.” (2013). <http://www.sts.gr/?page_id=2210> (Feb. 15, 2016).
23. Ποράβου, Α. (n.d.). “Λιθοδομή - Πέτρα.” <<http://www.lithines-kataskeves.gr/stone.html>> (Oct. 12, 2015).
24. Στρατάκης, Γ. (2009). “Θέμα Αναπαλαίωση Σπιτιών - Πληροφορίες.” <<http://www.texnomesitiki.gr/syxnes-erotiseis/sukhnes-eroteseis/anapalaiiosi-spiti.html>> (Oct. 20, 2015).
25. Τέχνημα, Δ. (n.d.). “Αναπαλαιωση πετρινου, τροπος, μεθοδος. - dimiourgontexnima.gr.” <<http://www.dimiourgontexnima.gr/.html>> (Oct. 28, 2015).
26. “Υγρασία σε Λιθοδομές.” (2011). <http://ygromonosi.blogspot.com.cy/2011/10/blog-post_19.html> (Feb. 3, 2016).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

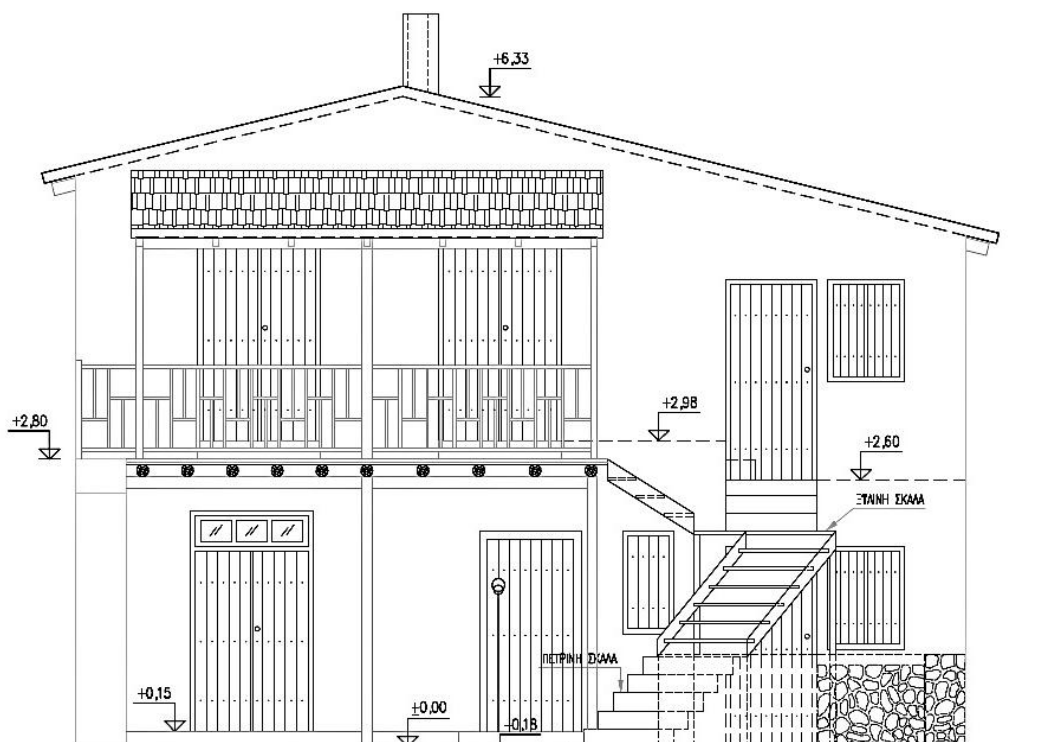
Προτεινόμενα σχέδια αναπαλαίωσης διατηρητέας οικοδομής



Εικόνα 121: Τρισδιάστατη απεικόνιση πρόσοψης οικοδομής



Εικόνα 122: Υφιστάμενη όψη κατοικίας



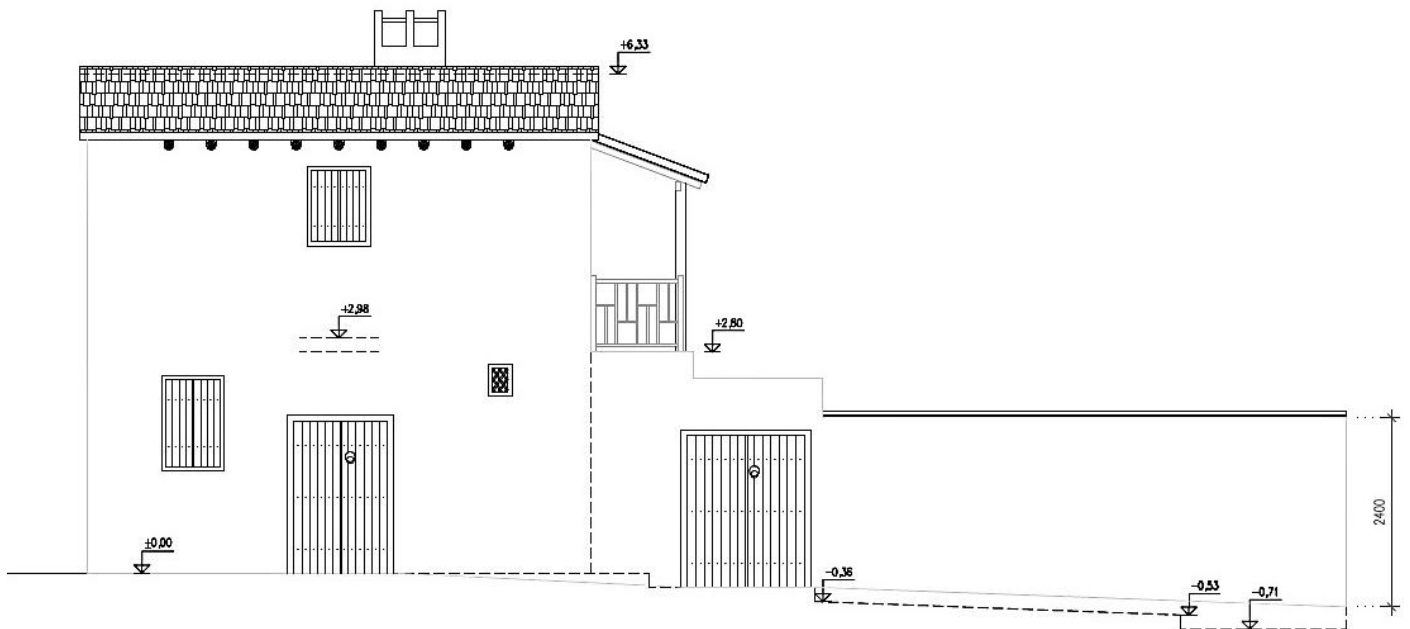
Εικόνα 123: Προτεινόμενη πρόσοψη



Εικόνα 124: Τρισδιάστατη απεικόνιση πλάγιας όψης 1



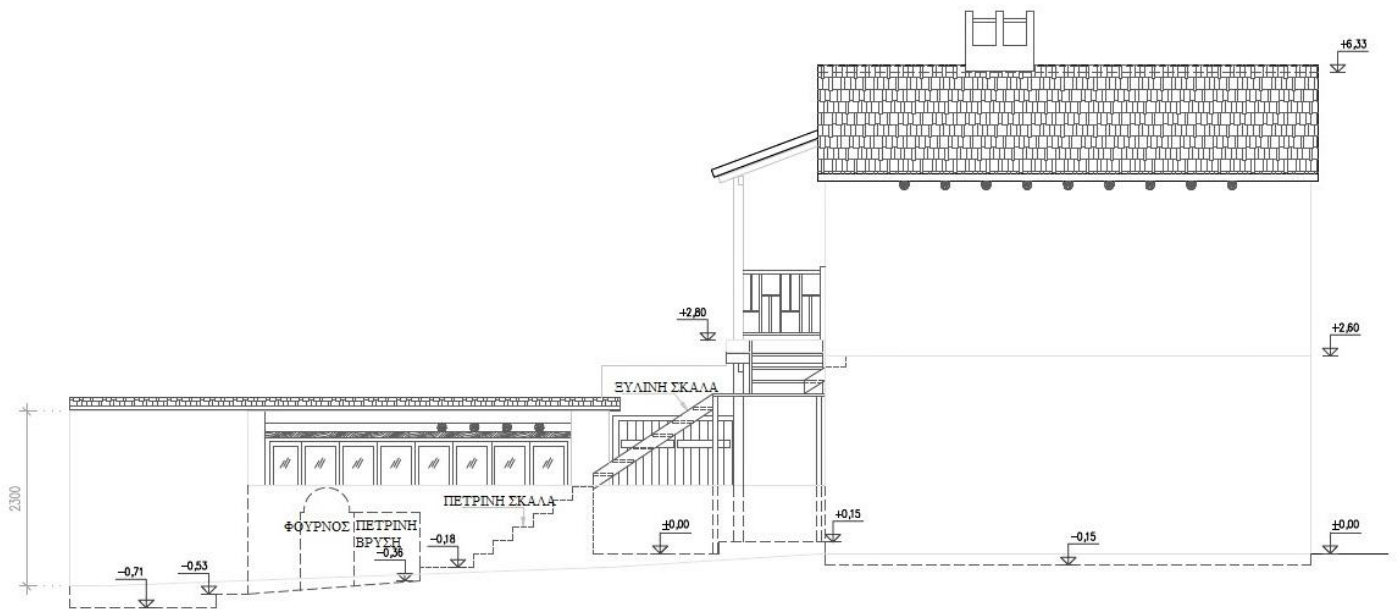
Εικόνα 125: Οικοδομή στο στάδιο της αποκατάστασης



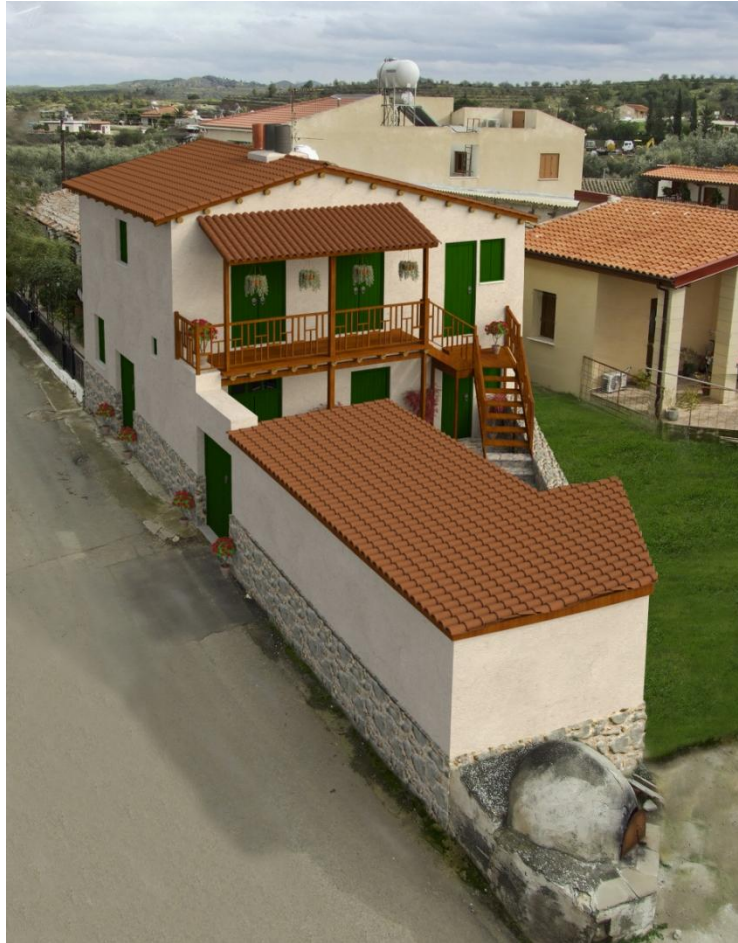
Εικόνα 126: Προτεινόμενη πλάγια όψη 1



Εικόνα 127: Τρισδιάστατη απεικόνιση πλάγιας όψης 2



Εικόνα 128: Προτεινόμενη πλάγια όψη 2



Εικόνα 129: Τρισδιάστατη απεικόνιση οικοδομής



Εικόνα 130: Οικοδομή στο στάδιο της αναπαλαίωσης