



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΠΑΛΙΑΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΜΕ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ (ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΣΧΙΝΩΝ)**



Καγκκρά Βασιλική

Γκότσης Ανδρέας

Επιβλέπων Καθηγητής: Σωτήρης Λυκουριώτης

Πάτρα 2018

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ

Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι σπουδαστές έχουμε επίγνωση του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, αντιλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολόκληρου του κειμένου εξίσου, έχουμε δε αναφέρει στη Βιβλιογραφία μας όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποιήσαμε και λάβαμε ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνουμε, επίσης, ότι οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχουμε ενσωματώσει στην εργασία μας προερχόμενο από βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχουμε πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχουμε αναφέρει ανελλιπώς το όνομα του και την πηγή προέλευσης.

Βασιλική Καγκαρά

(Υπογραφή)

Αντρέας Γκότσης

(Υπογραφή)

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε υπό την επίβλεψη του καθηγητή μας κ. Σωτήρη Λυκουριώτη ο οποίος μας καθοδηγούσε κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μας και τον ευχαριστούμε θερμά για την υπομονή του, για τις συμβουλές του, για το χρόνο που αφιέρωσε και γενικά για όλη την πολύτιμη βοήθειά του.

Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστούμε τους καθηγητές μας, την κα Γεωργιάδη Αναστασία και τον κ.Μαρτίνη Σπυρίδωνα για την βοήθειά τους, καθώς και όλους τους καθηγητές του τμήματος μας και για τις γνώσεις που μας πρόσφεραν όλα αυτά τα χρόνια.

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειές μας για την απεριόριστη υποστήριξη και την εμπιστοσύνη που μας έδειξαν κατά την διάρκεια των σπουδών μας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΠΑΛΑΙΑΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ (ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΧΙΝΩΝ)» εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των σπουδών μας, για τη λήψη του πτυχίου μας από το Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, με έδρα την Πάτρα, με υπεύθυνο καθηγητή τον κ. Λυκουριώτη Σωτήριο.

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΙΕΡΟΥ ΝΑΟΥ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ ΣΧΙΝΩΝ8	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1 ΔΗΜΟΣ ΖΑΧΑΡΩΣ.....	8
1.2 ΣΧΙΝΟΙ ΖΑΧΑΡΩΣ.....	11
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΤΩΝ ΣΧΙΝΩΝ.....	12
1.3 ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΤΩΝ ΣΧΙΝΩΝ	14
1.3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ.....	16
1.4 Ο ΝΑΟΣ ΤΟΥ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΤΟΥ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ.....	22
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	22
2.1 ΘΕΟΔΟΛΙΧΟΣ.....	22
2.2 ELECTROMAGNETIC DISTANCE MEASUREMENT (EDM) – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ	25
2.3 ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ (TOTAL STATION).....	27
2.4 ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΑ (REFLECTORLESS TOTAL STATIONS).....	31
2.4.1. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	32
2.5. ΧΩΡΟΒΑΤΗΣ.....	33
2.6. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ GPS	34
2.6.1. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	35
2.6.2. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	36
2.6.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ GPS.....	36
2.6.4. ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ GPS.....	38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ.....	40
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	40
3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ	40
3.2 ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΜΝΗΜΕΙΩΝ	42
3.2.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ.....	43
3.2.2. ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΔΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΜΕ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ.....	44
3.2.3. Η ΤΟΜΗ ΕΝΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	45
3.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ.....	45
3.4 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΑΜΕ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ	50
3.4.1 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ GPS ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ (TOTAL STATION)	50
3.4.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΧΩΡΟΣΤΑΘΜΗΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΧΩΡΟΒΑΤΗ.....	51
3.4.3 ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΠΡΟΣΟΨΕΩΝ ΙΕΡΟΥ ΝΑΟΥ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ... ..	53
3.4.4 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΝΑΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΤΑΧΥΜΕΤΡΟΥ (LASER) – ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΤΟΜΩΝ ΤΟΥ ΝΑΟΥ	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ – ΣΧΕΔΙΩΝ ΚΑΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	61
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	61
4.1 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	61
4.1.1 ΤΟ ΠΡΟΑΥΛΙΟ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΣΠΙΤΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΙΟΥ	61
4.1.2 Ο ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΤΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ	73
4.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ	78
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	86
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	87
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	89

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα ασχοληθούμε με την αποτύπωση του Ιερού Ναού Αγίου Ιωάννη Προδρόμου που βρίσκεται στους Σχίνους, του Δήμου Ζαχάρως, του Ν.Ηλείας. Σκοπός της Πτυχιακής αυτής εργασίας είναι η αποτύπωση του Ναού, ο οποίος ύστερα από σεισμικές δονήσεις έχει υποστεί ρωγμές και καθίζηση του εδάφους, με αποτέλεσμα να τεθεί εκτός λειτουργίας. Οπότε έπεται και η αναστήλωση του Ναού.

Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στην Ζαχάρω, του Νομού Ηλείας και στο χωριό Σχίνοι γιατί βρίσκεται ο Ναός του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου, για τον οποίο θα κάνουμε την αποτύπωση.

Ύστερα στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναλύσουμε τα τοπογραφικά όργανα και την εξέλιξη τους και τα όργανα που εμείς χρησιμοποιήσαμε.

Μετά, στο τρίτο κεφάλαιο, θα δούμε πως γίνεται μια τοπογραφική μελέτη και η σχεδίαση με ηλεκτρονικό υπολογιστή με τη χρήση προγραμμάτων CAD.

Τέλος στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο θα γίνει η παρουσίαση των αποτελεσμάτων και των σχεδίων και θα δούμε το φωτογραφικό υλικό που τραβήξαμε κατά την διάρκεια των μετρήσεων με την χρήση φωτογραφικής μηχανής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΙΕΡΟΥ ΝΑΟΥ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ ΣΧΙΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στον Δήμο Ζαχάρως και στην Τοπική Κοινότητα Σχίνων όπου βρίσκεται ο Ιερός Ναός του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου, θα αναφερθούμε στο σχολείο των Σχίνων, το οποίο βρίσκεται δίπλα στην εκκλησία και τέλος θα περιγράψουμε την εκκλησία με μία σύντομη ιστορική αναφορά σε αυτή και θα περιγράψουμε το πρόβλημα που αντιμετωπίζει.

1.1 ΔΗΜΟΣ ΖΑΧΑΡΩΣ

Ο Ιερός Ναός του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου, που θα αποτυπώσουμε βρίσκεται στο χωριό Σχίνους του Δήμου Ζαχάρως, για αυτό θα αναφερθούμε κάποια στοιχεία για την Ζαχάρω και τους Σχίνους.

Η Ζαχάρω είναι κωμόπολη της νοτιοδυτικής Ελλάδας στη δυτική Πελοπόννησο η οποία ανήκει στον Νομό Ηλείας και στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.

Στην πόλη υπάρχει η Εθνική Οδός GR-9/E55 η οποία συνδέει την Πάτρα με την Καλαμάτα. Η απόσταση της Ζαχάρως από τον Πύργο είναι 32 χιλιόμετρα, 17 χιλιόμετρα από την Κρέστενα, από την Ολυμπία 24 χιλιόμετρα, κάπου στα 30 χιλιόμετρα μακριά από την Κυπαρισσία και τέλος 90 χιλιόμετρα απόσταση από την Καλαμάτα. Η Ζαχάρω διαθέτει πολύ όμορφες και αμμώδεις παραλίες, για τις οποίες βέβαια είναι και πολύ φημισμένη. Επίσης στη Ζαχάρω υπάρχουν και τα Ιαματικά Λουτρά Καϊάφα αφού εκεί υπάρχει και η παρακείμενη Λίμνη του Καϊάφα. Τα τελευταία χρόνια η Ζαχάρω είναι από τις κωμοπόλεις της Ηλείας που αναπτύσσονται πολύ γρήγορα.

Η Ζαχάρω είναι ένας αρκετά οργανωμένος δήμος ο οποίος διαθέτει πολλές παροχές για τους κατοίκους της. Όπως για παράδειγμα παιδικό σταθμό, νηπιαγωγείο, δημοτικό σχολείο, γυμνάσιο αλλά και λύκειο. Ακόμα διαθέτει αστυνομικό τμήμα, δικαστικό κατάστημα, κέντρο υγείας, τράπεζες, εφορία, ακόμα και σιδηροδρομικό σταθμό. Επίσης υπάρχουν γήπεδα ποδοσφαίρου και μπάσκετ για τους αθλητές του δήμου αλλά και τους νέους της κοινότητας. Βέβαια δεν λείπουν και οι εκκλησίες από την Ζαχάρω, όπου και Πολιούχος της είναι ο Άγιος Σπυρίδων, τον

οποίο γιορτάζουμε στις 12 του Δεκέμβρη που είναι και ημέρα τοπικής αργίας. Παλιά η Ζαχάρω αποτελούσε έδρα του ομώνυμου Καποδιστριακού δήμου. Πλέον όμως αποτελεί την έδρα του δήμου Ζαχάρως.



Εικόνα 1.1: Η Ζαχάρω

Το όνομα της κωμόπολης λέγεται πως δεν είναι τυχαίο και προέρχεται από ένα Χάνι που βρίσκονταν στην περιοχή, το οποίο άνηκε σε μια γυναίκα την οποία έλεγαν Ζαχαρούλα. Στο Χάνι υπάρχει ο ισχυρισμός ότι κατέφευγαν διάφοροι ταξιδιώτες, αλλά και διανυκτέρευαν εκεί. Οπότε αυτός είναι ο λόγος που ο οικισμός ονομάστηκε έτσι. Το 1881 ανακηρύχθηκε και επίσημα η κοινότητα.



***Εικόνα 1.2:** Η Ζαχάρω το βράδυ*

Το κλίμα της Ζαχάρως είναι εύκρατο Μεσογειακό. Το γεγονός ότι διαθέτει θάλασσα είναι και ο λόγος που καθορίζει και το κλίμα της. Το καλοκαίρι είναι μια περιοχή με ήλιο και υψηλές θερμοκρασίες, ιδανική και για καλοκαιρινές διακοπές για όσους δεν έχουν την δυνατότητα για τα ελληνικά μας νησιά, αλλά και για τους ντόπιους να ξεφύγουν λίγο από την ρουτίνα της καθημερινότητας. Φαινόμενο το οποίο βοηθάει πολύ στον τουρισμό διότι η Ζαχάρω και οι γύρω περιοχές συγκεντρώνουν αρκετούς τουρίστες. Τον χειμώνα δεν έχει πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και κρύο, η θερμοκρασία είναι ήπια και πιο συχνό είναι το φαινόμενο της βροχόπτωσης.

Όσον αφορά την οικονομία της Ζαχάρως, εκτός από τον τουρισμό, που είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στα έσοδα της περιοχής, είναι και η γεωργία. Ο αγροτικός τομέας είναι εξίσου πολύ σημαντική πηγή εσόδων για τους κατοίκους. Τα εδάφη της περιοχής είναι ιδανικά για ελαιοκαλλιέργειες και ελαιοπαραγωγή. Οι περισσότεροι από τους κατοίκους έχουν στην κατοχή τους χωράφια τα οποία τα εκμεταλλεύονται για αυτόν τον σκοπό. Το λάδι που παράγουν είναι «παρθένο», πολύ καλής ποιότητας και εκτός από όλη την Ελλάδα, εξάγεται και σε άλλες χώρες του εξωτερικού. Δεν παράγουν όμως μόνο πολύ καλό λάδι αλλά και πολύ νόστιμες ντομάτες, που αποτελούν μοναδική ποικιλία και είναι γνωστές για την γλυκύτητα τους.

1.2 ΣΧΙΝΟΙ ΖΑΧΑΡΩΣ

Η Τοπική Κοινότητα Σχίνοι, που είναι γνωστή και ως Μπισκίνοι, ανήκει στον Δήμο Ζαχάρως της Περιφερειακής Ενότητας Ηλείας, σύμφωνα με τη διοικητική διαίρεση της Ελλάδας όπως διαμορφώθηκε με το πρόγραμμα “Καλλικράτης”. Η έδρα του χωριού είναι η Ζαχάρω, στην οποία αναφερθήκαμε προηγουμένως. Το χωριό ανήκει στο Γεωγραφικό διαμέρισμα Πελοποννήσου. Κατά τη διοικητική διαίρεση της Ελλάδας με το σχέδιο “Καποδίστριας”, μέχρι το 2010, οι Σχίνοι ανήκαν στο Τοπικό Διαμέρισμα Σχίνων, του πρώην Δήμου Ζαχάρως του Νομού Ηλείας.

Το Μπισκίνοι ή αλλιώς οι Σχίνοι απέχει 3,5km από τη Ζαχάρω. Είναι ένα από τα πιο όμορφα πετρόχτιστα, φιλόξενα και καλαίσθητα χωριά της περιοχής, με αρχοντική ομορφιά και υπέροχη θέα. Διαθέτει Λαογραφικό Μουσείο, το οποίο ιδρύθηκε από τον Πολιτιστικό και Περιβαλλοντικό Σύλλογο Σχινών Ζαχάρως. Στεγάζεται στο Κοινοτικό Γραφείο, περιλαμβάνει τρεις αίθουσες, και φιλοξενεί μοναδικά δείγματα της παράδοσης και της πολιτιστικής κληρονομιάς των κατοίκων της περιοχής.

Όταν κάποιος επισκεφτεί τους Σχίνους φαντάζει ένα σχεδόν ερημωμένο χωριό, μικρό χωρίς πολλούς κατοίκους και χωρίς πολλά ενδιαφέροντα για κάποιον. Όμως για τους κατοίκους του δεν ισχύει αυτό. Θυμούνται τα χρόνια πριν από τον μεγάλο τότε σεισμό, που είχε ως αποτέλεσμα την ερήμωση του χωριού. Οι κάτοικοι αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους, ό,τι τους είχε απομείνει για να βρουν αλλού την τύχη τους και να κάνουν μια νέα αρχή. Λίγοι είναι αυτοί που έμειναν πίσω και πάλεψαν για τις περιουσίες τους, ότι τους είχε απομείνει. Το 1965, το χωριό ήταν σαν να εξαφανίστηκε από τον χάρτη. Οι περισσότεροι από αυτούς μετοίκησαν στην Ζαχάρω και στον Μπισχινόκαμπο σήμερα.

Τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει μείωση κατά 25% του πληθυσμού με τους κατοίκους να είναι 245.

**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΤΩΝ
ΣΧΙΝΩΝ**



Εικόνα 1.3: Χωριό Σχίνων

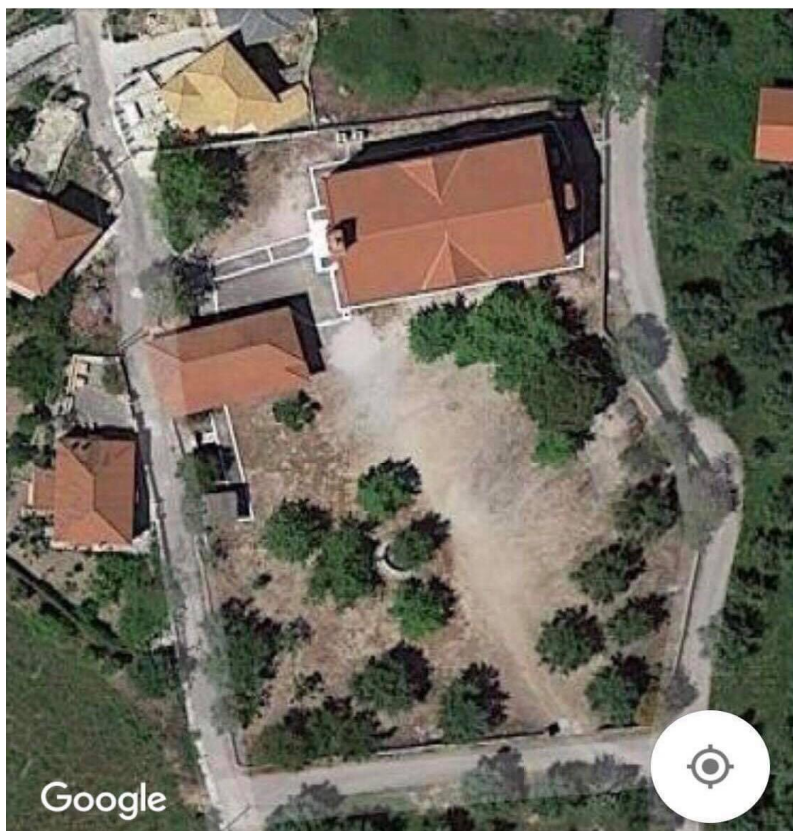


Εικόνα 1.4: Χωριό Σχίνων

Οι Σχίνοι βρίσκονται σε υψόμετρο 153 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας, σε γεωγραφικό πλάτος 37,47 και γεωγραφικό μήκος 21,67.



Εικόνα 1.5: Η Ζαχάρω και οι Σχίνοι από ψηλά από το Google Earth



Εικόνα 1.6: Το προαύλιο της εκκλησίας από ψηλά

1.3 ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΤΩΝ ΣΧΙΝΩΝ

Στο νοτιο-δυτικό άκρο του Ιερού Ναού του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου βρίσκεται το σχολείο του χωριού, το οποίο μαρτυράται πως είναι κτισμένο πάνω στα θεμέλια προγενέστερου Ναού. Βρίσκεται στο ίδιο οικόπεδο που είναι κτισμένη η εκκλησία. Πρόκειται για ένα πετρόκτιστο κτίσμα, το οποίο έχει υποστεί και αυτό ζημιές εξαιτίας των σεισμικών δονήσεων των τελευταίων ετών.

Η μείωση των κατοίκων είχες ως αποτέλεσμα την ουσιαστική ερήμωση του χωριού, με αποτέλεσμα τα παιδιά να είναι λίγα για την λειτουργία του σχολείου. Οπότε όσα παιδιά έχουν μείνει ακόμα στο χωριό των Σχίνων υποχρεούνται να πηγαίνουν στο σχολείο της κοντινότερης περιοχής. Παράπνονο των κατοίκων είναι τα παιδιά δεν «γεμίζουν» πια με φωνές τα διαλλείματα.

Τα τελευταία χρόνια στο σχολείο λειτουργεί το "Μουσείο Μαθητικής Ζωής κι Εκπαίδευσης στο Μπισχίσι, που έχει δημιουργήσει ο Πολιτιστικός και Περιβαλλοντικός Σύλλογος Σχινών Ζαχάρως. Το Μουσείο φιλοξενεί την εκπαιδευτική ιστορία όχι μόνο του χωριού, αλλά μιας άλλης εποχής γενικότερα.

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΜΑΣ



Εικόνα 1.7: Το σχολείο των Σχίνων

ΡΩΓΜΕΣ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΣΕΙΣΜΟΥΣ



Εικόνα 1.8: Ρωγμές που δημιουργήθηκαν στο εξωτερικό του σχολείου



Εικόνα 1.9: Ρωγμές που δημιουργήθηκαν στο εξωτερικό του σχολείου



Εικόνα 1.10: Πλάγια όψη του σχολείου

1.3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

Το πρώτο σχολείο στους Σχίνους ιδρύθηκε το 1870, το οποίο από την χρονολογία του 1870 έως και το 1885 λειτουργούσε σαν κοινοτικό. Την χρονολογία του 1885 ιδρύθηκε το 1/θέσιο Δημόσιο Δημοτικό σχολείο αρρένων. Τα κορίτσια δεν είχαν την δυνατότητα να πηγαίνουν σχολείο και να μαθαίνουν γράμματα για αρκετά χρόνια. Εκείνα τα χρόνια ήταν διαφορετικά και οι γυναίκες δεν είχαν ακόμα τα ίδια δικαιώματα με τους άντρες. Αυτή η κατάσταση διήρκησε 18 χρόνια, ώσπου το 1903 ιδρύθηκε το 1/θέσιο Δημόσιο Δημοτικό σχολείο θηλέων. Μέχρι και το 1929 λειτουργούσε το καθένα ξεχωριστά μέχρι που ενώθηκαν και δημιουργήθηκε το 2/θέσιο μικτό σχολείο, αναβαθμισμένο, το οποίο λειτούργησε μέχρι το 1969. Ύστερα από το 1969 το σχολείο υποβιβάστηκε σε 1/θέσιο ξανά.

Η μείωση του πληθυσμού κάνει αισθητή την διαφορά των μαθητών του σχολείου, όταν τις χρονολογίες 1940 έως και 1977 ένας μέσος όρος των μαθητών που φοιτούν είναι 79, σε αντίθεση με το 1977 που φοιτούν 18.



Εικόνα 1.11: Παλαιά φωτογραφία του σχολείου

1.4 Ο ΝΑΟΣ ΤΟΥ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΤΟΥ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ

Ο Ιερός Ναός του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου ή αλλιώς Ιερός Ναός της Αποτομής της Τιμίας Κεφαλής του Ιωάννη Προδρόμου βρίσκεται στους Σχίνους Ζαχάρως. Χαρακτηρίζεται ως μία από τις πιο εντυπωσιακές εκκλησίες του ΙΘ΄αιώνα, με ιδιαίτερα αρχιτεκτονικά στοιχεία και σπάνιες αγιογραφίες. Ο Ιερός Ναός του Αγίου Ιωάννη, έχει χαρακτηριστεί από το Υπουργείο Πολιτισμού και την 6^η Εφορία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Πάτρας, ως μνημείο που χρήζει ειδικής προστασίας, σύμφωνα και με την αριθμ.: ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ31/53438/1456 π.ε./3-7-1997 - ΦΕΚ 716/Β/19-8-1997, Υπουργική Απόφαση. Πρόκειται για μονόχωρη ξυλόστεγη εκκλησία που ανατολικά απολήγει σε τρεις τρίπλευρες αψίδες και έχει τη μορφή της βασιλικής.

Βασιλική εκκλησία

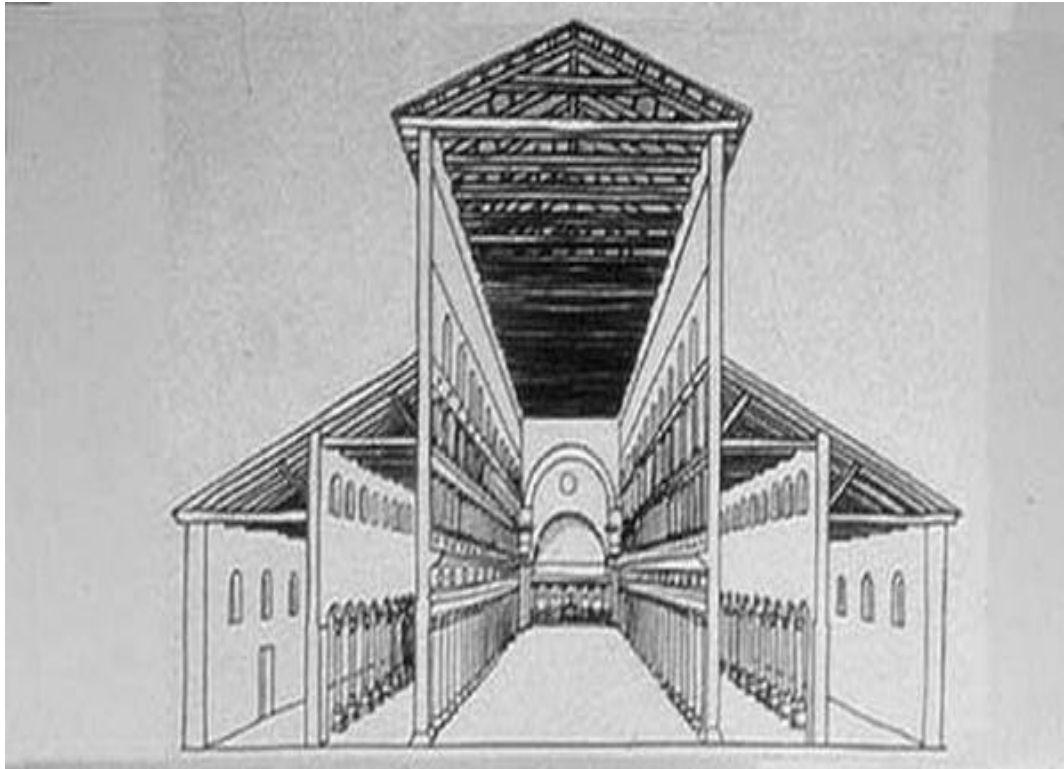
Η βασιλική αρχικά ήταν δημόσιο κτίριο που στην αρχαία Ρώμη είχε χρήση για δημόσιες συνεδριάσεις, εμπορικές συναλλαγές και ως δικαστήριο. Ύστερα όμως από

τον 4^ο αιώνα λόγω των αναγκών λατρείας των χριστιανών αποτέλεσε τον κυριότερο αρχιτεκτονικό τύπο εκκλησιαστικού κτιρίου. Αυτό διήρκησε αρκετούς αιώνες σε ανατολή και δύση. Αυτός ο τύπος προήλθε από τους Έλληνες οι οποίοι ήταν οι ιδρυτές του.

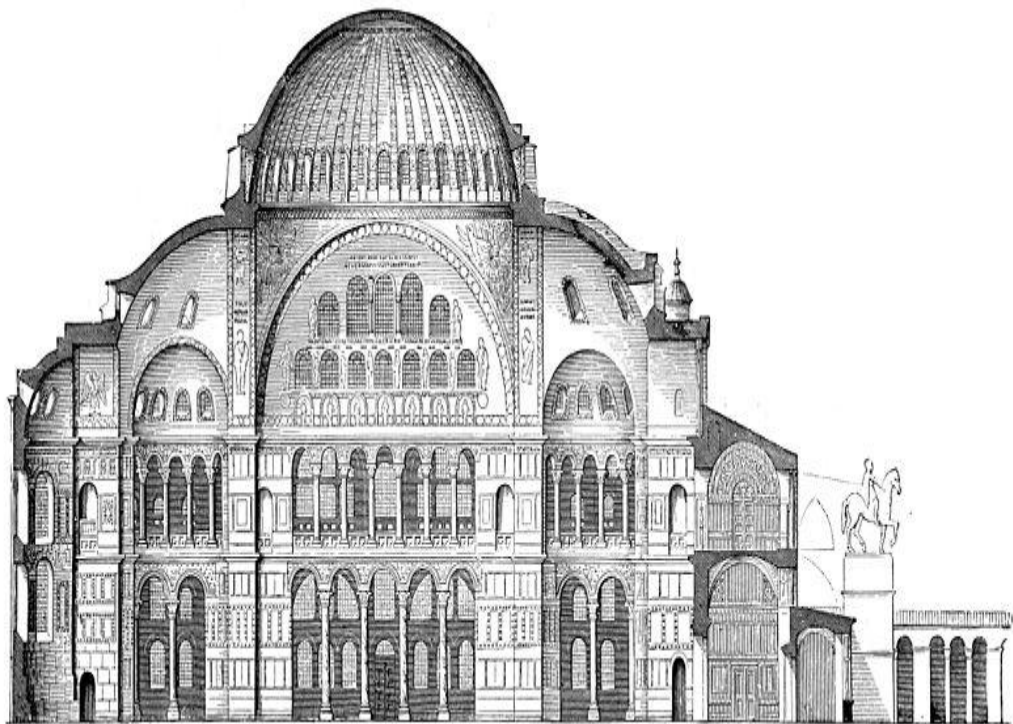
Οι χριστιανικές βασιλικές, όπως και ο Ναός του Αγίου Ιωάννη, είναι επιμήκη κτίρια τα οποία διαιρούνταν εσωτερικά. Η επιτυχία της βασιλικής προέρχεται από το γεγονός της ευκολίας της διαπλατύσεως των κλιτών της και της επιμηκύνσεως του κτιρίου για την κάλυψη των αναγκών του εκκλησιάσματος.

Τις περισσότερες φορές τα κλίτη ήταν τρία ή πέντε. Το μεσαίο ήταν αυτό που ήταν σε πιο υπερυψωμένη θέση με σκοπό δημιουργίας φωτογωγού για να φωτίζεται το κτίριο όπως πρέπει. Ο κατά μήκος άξονας, ο οποίος κυριαρχεί, καταλήγει στην ημικυκλική αψίδα του ιερού. Μόλις εισέλθει κανείς στην εκκλησία νιώθει πως ο χώρος δεν έχει τέλος. Η αψίδα έχει την αίσθηση πως σε υποδέχεται σαν ανοικτή αγκαλιά κάνοντας σε να νιώθεις οικεία.

Η διακόσμηση των βασιλικών εκκλησιών ήταν επιβλητική και μεγαλοπρεπής. Από τα μνημεία που έχουν διασωθεί, όπως ο Άγιος Δημήτριος Θεσσαλονίκης, Αχειροποίητος, Ραβέννα, Παλαιστίνη, αντιλαμβανόμαστε την λαμπρότητα τους. Ο γλυπτικός διάκοσμος ήταν αυτός που έκανε την διαφορά. Δηλαδή για παράδειγμα τα κιονόκρανα, η Αγία Τράπεζα, το κουβούκλιο, το σύνθρονο και το Βαπτιστήριο. Αξιοθαύμαστα είναι τα ψηφιδωτά που υπήρχαν στον δάπεδο αλλά και στους τοίχους, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τα ψηφιδωτά της Ραβέννας αλλά και του Αγίου Δημητρίου της Θεσσαλονίκης, σε αντίθεση όμως με την ζωγραφική της εποχής λόγω της συμβολικότητας της που δεν ήταν ιδιαίτερα εντυπωσιακή.



Εικόνα 1.12: Εκκλησία με ρυθμό βασιλικής (Άγιος Δημήτριος Θεσσαλονίκη)



Εικόνα 1.13: Εκκλησία με ρυθμό βασιλικής (Αγία Σοφία Κων/πολη)

Ο Ιερός Ναός του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου, από μαρτυρίες των κατοίκων του χωριού αλλά και από επιγραφές ενσωματωμένες στην τοιχοποιία του Ναού, άρχισε να κτίζεται το 1860. Λέγεται ότι αυτοί που ξεκίνησαν να κτίζουν ήταν Λαγκαδινοί μάστορες. Μάλιστα λέγεται, επίσης, πως ένας από τους μάστορες που είχε αναλάβει και βοηθούσε στο κτίσιμο, είδε όραμα στον ύπνο του τον Άγιο Ιωάννη. Έτσι σκοπός του έγινε η ολοκλήρωση του ναού πάση θυσία, αν ακόμα δεν ήταν εφικτό και να πληρωθεί. Όμως σε αυτό συνέβαλαν και οι κάτοικοι του χωριού όπου και κατάφεραν να την ολοκληρώσουν ύστερα από τριάντα πέντε χρόνια, γύρω στο 1896. Δεν ήταν εύκολο γιατί τα έξοδα για την κατασκευή μιας οποιαδήποτε εκκλησίας, πόσο μάλλον της συγκεκριμένης, ήταν αρκετά. Έτσι για την κατασκευή της οροφής έκαναν έρανο οι Μπισχιναίοι σε ολόκληρο τον κόσμο, όπου μπορούσαν, για να συγκεντρώσουν το επιθυμητό ποσό.

Στη δυτική πλευρά της εισόδου είναι υψωμένο το κωδωνοστάσιο το οποίο λειτουργούσε μέχρι και την δεκαετία του '20. Σήμερα όμως οι καμπάνες βρίσκονται απέναντι από τον Ναό, σε ένα νέο μικρό κτίριο. Στο εσωτερικό της εκκλησίας στην δυτική πλευρά βρίσκεται ο γυναικωνίτης ενώ στους τοίχους υπάρχουν τοιχοποιίες περίτεχνες με αγιογραφίες από εξάισιους αγιογράφους των γύρω περιοχών.

Ο ναός είναι κτισμένος μέσα σε ένα ευρύχωρο πλάτωμα και γύρω υπάρχει μια τεράστια μάντρα η οποία αποτελείται από πέτρες. Στον χώρο υπάρχουν πολλά δέντρα, όπως πλατάνια, ελιές, τα οποία ομορφαίνουν πάρα πολύ το προαύλιο δημιουργώντας σκιά. Η εκκλησία κατά διαστήματα με τους σεισμούς είχε υποστεί διαφορές μικρές και μεγάλες βλάβες και διάφορες ρωγμές. Ένα ρήγμα στη βόρεια αλλά και νότια πλευρά του Ναού φόβησε το εκκλησιαστικό συμβούλιο με αποτέλεσμα να ζητήσουν την γνώμη των μηχανικών. Το τελειωτικό χτύπημα όμως έγινε με τον σεισμό στις 15-02-2016 όπου ο Ναός κρίθηκε ακατάλληλος και έκλεισε. Έχει σπάσει ακόμα και το αγκωνάρι στο ανώφλι και πολλές ρωγμές όπως στην πρόσοψη του ναού που πλέον είναι διακριτές από απόσταση.

Το έδαφος λόγω των φαινομένων κατολίθησης υποχωρεί σιγά σιγά με τον καιρό και σε αυτό συμβάλουν πολύ αρνητικά και οι συνεχείς βροχοπτώσεις που επιδεινώνουν την κατάσταση της στατικότητας του Ναού με αποτέλεσμα ο Ναός να βρίσκεται σε συνεχή κίνδυνο αφού το έδαφος μετατοπίζεται. Κινδυνεύει να ανοίξει στα δύο και χρήζει άμεσης υποστήλωσης με σκοπό και πάλι με τις κατάλληλες εργασίες να στερεωθεί και να αποκατασταθεί και να αποδοθεί το συντομότερο δυνατό στην κοινωνία. Με βάση το ΦΕΚ 2473/11-8-2016 έχουν ξεκινήσει διαδικασίες για την αποκατάσταση των ζημιών.

Αυτός είναι και ο σκοπός αυτής της Πτυχιακής Εργασίας. Η συμβολή στην αποκατάσταση και αναστήλωση αυτού του μνημείου.



Εικόνα 1.14: Ο Ιερός Ναός του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα κάνουμε μια αναφορά στα τοπογραφικά όργανα από τα παλαιότερα χρόνια μέχρι και σήμερα. Επίσης θα αναφερθούμε στον τρόπο λειτουργίας του total station που χρησιμοποιήσαμε για την λήψη των μετρήσεων των σημείων λεπτομέρειας, στον τρόπο λειτουργίας του χωροβάτη που χρησιμοποιήσαμε για την μέτρηση υψομετρικών σημείων και τέλος στον τρόπο του GPS που χρησιμοποιήσαμε για την λήψη των συντεταγμένων των τεσσάρων στάσεων που ορίσαμε για να τις έχουμε σε ΕΓΣΑ.

2.1 ΘΕΟΔΟΛΙΧΟΣ

Με τον θεοδόλιχο έχουμε την δυνατότητα να μετράμε οριζόντιες και κατακόρυφες γωνίες σε γεωδαιτικές αλλά και σε αστρονομικές εργασίες. Είναι όργανο αρκετά μεγάλης ακρίβειας γιατί διαθέτει άριστα οπτικά συστήματα που ανακλούν τα είδωλα χωρίς παραμορφώσεις και διαθλάσεις. Τον όρο του θεοδόλιχου τον συναντάμε πρώτη φορά σε μία εργασία του Leonard Digges, αγγλικής καταγωγής, με τίτλο Pantometria του 1571, όπου κάνει αναφορά σε ένα όργανο το οποίο το χρησιμοποιούσε κανείς για να μετράει γωνίες και ονομάζοταν Theodelitus. Η λέξη θεοδόλιχος έχει ελληνικές ρίζες αφού προέρχεται από τις δύο λέξεις θεώμαι και δόλιχος. Συναντάμε δύο μορφές θεοδόλιχου:

- **Κλασσικός:** αποτελείται από οπτικομηχανικά στοιχεία.
- **Ηλεκτρονικός:** αποτελείται από οπτικομηχανικά και ηλεκτρονικά στοιχεία.



Εικόνα 2.1: Κλασσικός θεοδόλιχος



Εικόνα 2.2: Ηλεκτρονικός θεοδόλιχος

Στον ηλεκτρονικό θεοδόλιχο η μέτρηση των γωνιών μπορεί να γίνει αυτόματα με ηλεκτρονικό τρόπο και την τιμή της τελικής γωνίας μπορούμε να την δούμε σε μία οθόνη ψηφιακής μορφής. Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία του ηλεκτρονικού θεοδόλιχου δεν διαφέρουν από αυτά του κλασσικού αφού οι βασικές αρχές της λειτουργίας τους δεν διαφέρουν. Ο ηλεκτρονικός θεοδόλιχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μόνος του χωρίς την παρουσία κάποιου άλλου οργάνου αλλά και σε συνδυασμό με ηλεκτρομαγνητικά όργανα που έχουν την δυνατότητα να μετράνε αποστάσεις. Τέλος

μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ολοκληρωμένο όργανο γωνιομετρήσεων και μηκομετρήσεων.

Το μοναδικό του μειονέκτημα που έχει είναι το μεγάλο του βάρος που το κάνει να μην είναι τόσο εύκολο στην χρήση του σε εδάφη που δεν είναι τόσο ομαλά.

Ο θεοδόλιχος αρχικά χωρίζεται σε δύο τμήματα:

- Το κινητό άνω τμήμα, στο οποίο βρίσκεται το τηλεσκόπιο και τα μέσα που βοηθούν στην ανάγνωση των αποτελεσμάτων και έχει την δυνατότητα να κινείται γύρω από τους άξονες του ίδιου του θεοδόλιχου.

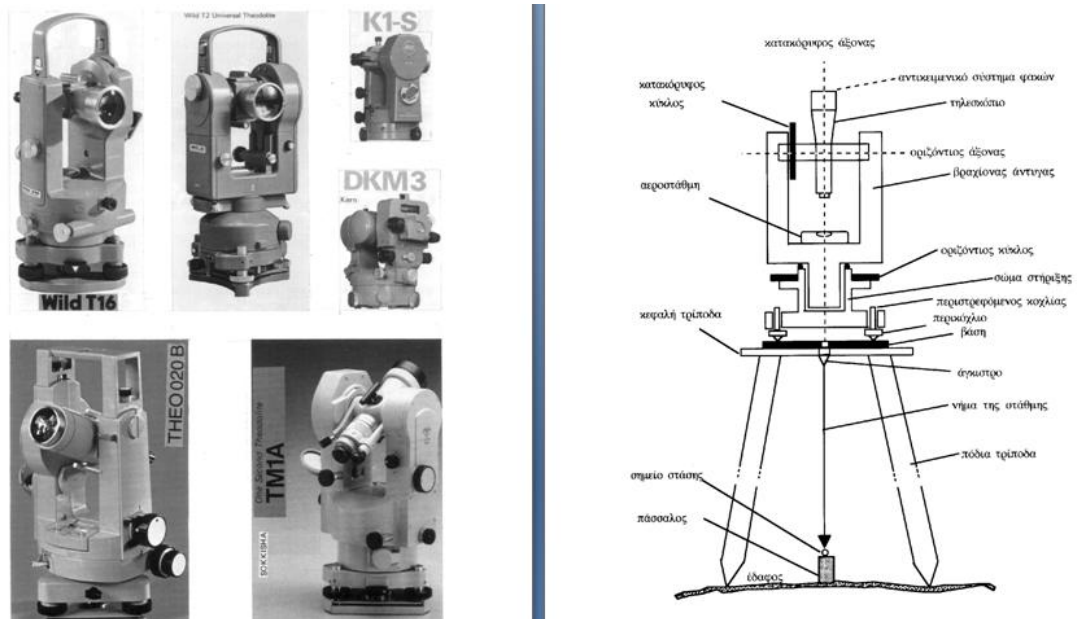
- Το ακίνητο κάτω τμήμα, στο οποίο βρίσκεται ο οριζόντιος διαιρεμένος δίσκος αναγνώσεων των γωνιών.

Πιο λεπτομερώς:

- ✓ Το **τηλεσκόπιο** όπου στον φακό του διαθέτει ένα σταυρόνημα το οποίο είναι δύο κάθετοι άξονες μεταξύ τους με λεπτό πάχος. Ο στόχος, ο οποίος θα πρέπει πάντα να βρίσκεται στο σημείο τομής των αξόνων του σταυρονήματος, είναι η στόχευση του σημείου και υλοποιείται με την βοήθεια του σταυρονήματος.
- ✓ Ο **οριζόντιος άξονας**, στον οποίο είναι τοποθετημένο και το τηλεσκόπιο, ο οποίος στηρίζεται σε ένα ανάστροφο μεταλλικό «Π» την άντυγα. Το τηλεσκόπιο έχει την δυνατότητα να περιστρέφεται γύρω από τον άξονα πραγματοποιώντας οπτική σάρωση στο κατακόρυφο επίπεδο. Ο οριζόντιος αυτός άξονας λέγεται **δευτερεύων άξονας του οργάνου**.
- ✓ Η άντυγα στο σκέλος της έχει τοποθετημένο τον **κατακόρυφο δίσκο** που μετράει σε βαθμούς grad. Το ζενίθ είναι ο αντίποδας του κεντρου της γης, ένα σημείο στο άπειρο δηλαδή, που είναι κατακόρυφο πάνω στον τόπο στάσης του οργάνου. Άρα όταν το όργανο έχει μηδενική ένδειξη ταυτίζεται με την διεύθυνση του ζενίθ του τόπου και σε κάθε στόχευση του κατακόρυφου δίσκου παίρνουμε την **ζενίθια απόσταση** της διεύθυνσης.
- ✓ Στο **σώμα στήριξης** του οργάνου στηρίζεται η κεφαλή της άντυγας, όπου η άρθρωση επιτρέπει την περιστροφή όλης της άντυγας γύρω από τον ίδιο τον άξονα της, ο οποίος λέγεται **πρωτεύων άξονας του οργάνου**. Όταν πραγματοποιείται η περιστροφή αυτή γίνεται σάρωση του οριζοντίου επιπέδου όπου βρίσκεται και το τηλεσκόπιο. Στη θέση όπου στηρίζεται η άντυγα βρίσκεται

ο οριζόντιος δίσκος σε βαθμούς (grad) και σε κάθε σκόπευση του μας δίνεται η οριζόντια γωνία της διεύθυνσης.

- ✓ Η στήριξη του σώματος γίνεται με την βοήθεια τριών κοχλιών που είναι στην βάση του οργάνου και η χρήση τους είναι η επίτευξη της ακριβούς οριζοντίωσης του οριζόντιου δίσκου του οργάνου. Η κατασκευή αυτή της βάσης ονομάζεται τρικόχλιο και ο έλεγχος της οριζοντίωσης του δίσκου γίνεται με μια σφαιρική και μια σωληνωτή αεροστάθμη.



Εικόνα 2.3: Τα βασικότερα μέρη ενός θεοδολιχου

2.2 ELECTROMAGNETIC DISTANCE MEASUREMENT (EDM) – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ

Ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα και με την εξέλιξη της τεχνολογίας έγινε αντικατάσταση των κλασικών οργάνων και των μεθόδων μέτρησης των αποστάσεων από τα ηλεκτρομαγνητικά όργανα, όπου χρησιμοποιούνται στην οδοποιία, σε υδραυλικά θέματα, σε έργα δημόσια και ιδιωτικά, σε χαράξεις οδών. Οι πρώτοι που ανακάλυψαν την ηλεκτρομαγνητική μέτρηση των αποστάσεων ήταν φυσικοί. Ο Maxwell και ο Herz οι οποίοι είναι πολύ γνωστοί στον κλάδο της φυσικής

με τις ανακαλύψεις που έχουν κάνει. Τα όργανα EDM πλέον λειτουργούν με υπαίρουθη ακτινοβολία και με ακτίνες laser.

Σε μια ηλεκτρομαγνητική μέτρηση ισχύουν τα παρακάτω:

- Από το όργανο που βρίσκεται στο πρώτο σημείο που ορίζουμε για να μετρήσουμε, εκπέμπονται ηλεκτρομαγνητικά κύματα που πρώτα ανακλούν στον ανακλαστήρα που έχει τοποθετηθεί στο σημείο που επιθυμούμε να μετρήσουμε την απόσταση σε ευθυγραμμία και ύστερα επιστρέφουν στον πομπό. Έτσι υπολογίζουμε και τον χρόνο που χρειάζεται μια ακτινοβολία για να κινηθεί από το όργανο στον ανακλαστήρα που τοποθετήσαμε και έπειτα να επιστρέψει και πάλι πίσω.
- Οπότε υπολογίζεται ο χρόνος t που χρειάζονται τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα και υπολογίζεται και η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων U_c μέσα στον αέρα αλλά και η κεκλιμένη απόσταση S του αρχικού με το τελικό σημείο που έχουμε.

Τα ηλεκτροοπτικά όργανα έχουν μεγάλη ακρίβεια στα αποτελέσματα τους και υψηλή εμβέλεια που κάποιες φορές ξεπερνά τα 20 χιλιόμετρα. Οι ιδιότητες της διάδοσης της ορατής ακτινοβολίας δεν διαφοροποιούνται πολύ από αυτές της υπέρυθρης. Ο σημαντικότερος παράγοντας που έχει επίδραση στα μήκη κύματος της περιοχής του φάσματος είναι η απορρόφηση της ατμόσφαιρας. Τα ηλεκτροοπτικά όργανα έχουν χρησιμοποιηθεί χρόνια πριν από τις δεκαετίες του 1970 και 1980 μαζί με τον κλασικό θεοδόλιχο αλλά και τον ηλεκτρονικό με σκοπό την αποτύπωση τοπογραφικών μελετών, θέματα κτηματολογίου αλλά και για την δημιουργία διαγραμμάτων και χαρτών.

Στις μετρήσεις των ηλεκτρομαγνητικών οργάνων υπάρχουν και τα αντίστοιχα σφάλματα, τα οποία μπορεί να είναι εσωτερικά σφάλματα, δηλαδή να έχουν να κάνουν με το όργανο αλλά και εξωτερικά σφάλματα που έχουν να κάνουν με το περιβάλλον στο οποίο γίνονται οι μετρήσεις ή την ατμόσφαιρα που διαδίδονται η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Η ακρίβεια είναι περίπου ± 1 cm/km.

2.3 ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ (TOTAL STATION)

Στην τοπογραφική αποτύπωση που πραγματοποιήσαμε στον Ιερό Ναό του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου στους Σχίνους χρησιμοποιήσαμε τον γεωδαιτικό σταθμό.

Γεωδαιτικός σταθμός ή Total station ονομάζεται το τοπογραφικό όργανο που επιτρέπει στον χρήστη του να συλλέγει όλες τις μετρήσεις που του είναι απαραίτητες για μία τοπογραφική αποτύπωση με χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας.

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας οι γεωδαιτικοί σταθμοί αντικατέστησαν πλήρως τους θεοδολίχους αφού με την ενσωμάτωση των οργάνων EDM έγινε ένα ολοκληρωμένο όργανο. Έχει τα προτερήματα του ψηφιακού θεοδολίχου σε συνδυασμό με αυτά του EDM σε συνδυασμό με την πρόοδο του ηλεκτρονικού υπολογιστή

Οι γεωδαιτικοί σταθμοί είναι εξοπλισμένοι με ενσωματωμένα μέσα αποθήκευσης των δεδομένων (καταγραφικά), επιτρέποντας την αυτόματη καταγραφή των αποτελεσμάτων των μετρήσεων αφού ο παρατηρητής τα λαμβάνει από την ψηφιακή οθόνη, με ακρίβεια στις μετρήσεις γωνιών από 0,1cc έως και 3cc, ενώ στην μετρήσεων λαμβάνει υπόψη την σταθερά του ανακλαστήρα η οποία διαφοροποιείται ανάλογα με το υλικό που είναι κατασκευασμένη από κάποια μέτρα έως κάποια χιλιόμετρα με ακρίβεια $\pm 1 \text{ mm} \pm 2 \text{ ppm}$. Τα δεδομένα αποθηκεύονται στο εσωτερικό του οργάνου και στη συνέχεια μεταφέρονται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές για περαιτέρω επεξεργασία και επίλυση. Έχει τη δυνατότητα να μετρά, ηλεκτρονικά γωνίες και αποστάσεις τις οποίες μπορείς να τις δεις στο κέντρο του τηλεσκοπίου που είναι και το σημείο τομής των αξόνων του, αφού το EDM έχει τοποθετηθεί ομοαξονικά σε αυτό. Ορισμένοι γεωδαιτικοί σταθμοί διαθέτουν δυνατότητα αυτόματης στόχευσης και κάτοπτρο και ασύρματο τηλεχειριστήριο. Η πρώτη κατασκευή τους έγινε περίπου το 1970, και μετά το 1990 υπήρξε τεράστια ανάπτυξη και η παραγωγή τους ήταν τεράστια.

Επιπλέον πολλοί γεωδαιτικοί σταθμοί διαθέτουν ενσωματωμένους δείκτες GPS που επιτρέπουν τον προσδιορισμό της θέσης του οργάνου με ακρίβεια cm, ενώ παράλληλα διαθέτουν και οθόνη στην οποία σχεδιάζεται η καταγραφή των σημείων ταυτόχρονα με την λήψη τους. Τέλος, σε ορισμένους τύπους γεωδαιτικών σταθμών, υπάρχουν ενσωματωμένες ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, διευκολύνοντας έτσι την δημιουργία σκαριφημάτων αλλά και στη συνέχεια την απόδοση του σχεδίου στο γραφείο. Τα βασικά μέρη του γεωδαιτικού σταθμού είναι τα εξής:

- 1) Πτυσσόμενος τρίποδας για την τοποθέτηση του οργάνου

- 2) Στυλαιός ή ακόντιο
- 3) Κατάφωτο ή πρίσμα
- 4) Βάση με το τρικόχλιο σύστημα οριζοντίωσης.
- 5) Οριζόντιος δίσκος για την ανάγνωση οριζόντιων γωνιών.
- 6) Κατακόρυφος δίσκος για την ανάγνωση κατακόρυφων γωνιών.
- 7) Σύστημα κινήσεων που περιλαμβάνει τους ανασταλτικούς και μικροκινητήριους κοχλίες.
- 8) Αεροστάθμες (σωληνωτή, σφαιρική).
- 9) Τηλεσκόπιο για σκοπεύσεις.

Η σωστή χρήση των γεωδαιτικών σταθμών καθορίζεται από την σωστή τοποθέτηση των τριών παρακάτω αξόνων:

1) **Πρωτεύων ΠΠ'** (άξονας κατακορύφωσης). Είναι η ευθεία που διέρχεται από το κέντρο του οριζόντιου δίσκου του οργάνου και από το υλοποιημένο σημείο της στάσης στο έδαφος.

2) **Δευτερεύων ΔΔ'** (άξονας αεροστάθμης). Είναι η ευθεία που διέρχεται από τη σωληνωτή αεροστάθμη.

3) **Σκοπευτικός ΣΣ'** (σκοπευτικός άξονας). Είναι η ευθεία που ορίζεται από το στόχο και το οπτικό κέντρο του τηλεσκοπίου, το οποίο προσδιορίζεται από την τομή των νημάτων του σταυρονήματος.

Το όργανο τοποθετείται στον τρίποδα και καμία μέτρηση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί εάν δεν γίνει η αποκατάσταση των παρακάτω τριών συνθηκών:

- Ο ΠΠ' να είναι κάθετος στον οριζόντιο κύκλο και να διέρχεται από το σημείο της στάσης στο έδαφος. Αυτό επιτυγχάνεται με την οριζοντίωση και κέντρωση του οργάνου.
- Ο ΔΔ' να είναι κάθετος στον ΠΠ'.
- Ο ΣΣ' να είναι κάθετος στον ΔΔ'.

Οι δύο τελευταίες συνθήκες αποκαθίστανται με την αναστροφή και την περιστροφή του οργάνου, δηλαδή με σκόπευση σε μία περίοδο. Κέντρωση του οργάνου είναι η διαδικασία που ακολουθείται, ώστε ο πρωτεύων άξονας του οργάνου να διέρχεται από το υλοποιημένο στο έδαφος σημείο, το οποίο και αποτελεί την κορυφή των προς την μέτρηση γωνιών. Η κέντρωση επιτυγχάνεται με τη βοήθεια νήματος στάθμης ή οπτικής διάταξης, με την οποία είναι εφοδιασμένο το όργανο (οπτική κέντρωση).

Η διαδικασία που γίνεται για την λήψη των αποτελεσμάτων πάει ως εξής: σε κάθε σημείο λεπτομέρειας τοποθετούμε μία ράβδο με τον ανακλαστήρα κατακόρυφα προς το έδαφος του οποίου το κέντρο σκοπεύετε με το σταυρόνημα που έχει το τηλεσκόπιο και μετρούνται η κεκλιμένη απόσταση μεταξύ του οργάνου και του ανακλαστήρα αλλά και οι ενδείξεις του κατακόρυφου και οριζόντιου δίσκου. Δηλαδή πατάς ένα κουμπί και αυτόματα δημιουργείται μια ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία η οποία πραγματοποιεί μια απόσταση από το όργανο μας, στην προκειμένη περίπτωση τον γεωδαιτικό σταθμό, μετά ανακλάται και ύστερα επιστρέφει στο τηλεσκόπιο που έχει το όργανο. Γνωρίζοντας την ταχύτητα διάδοσης του σήματος στην ατμόσφαιρα αλλά και τον χρόνο μπορούμε να βρούμε την απόσταση του οργάνου από τον ανακλαστήρα που διαφέρει.

Το μόνο σφάλμα που μπορεί να λάβουμε από μια μέτρηση με γεωδαιτικό σταθμό είναι το τυχαίο σφάλμα του ειδικού που χειρίζεται το όργανο αφού το σφάλμα των μηχανικών δίσκων δεν ισχύει αφού η κάθε μέτρηση γίνεται από την αφετηρία και όχι από διαφορετικά σημεία, όπως με προηγούμενα όργανα.

Πολύ σημαντικό παράγοντα παίζουν και οι μπαταρίες μεγάλης χωρητικότητας, οι οποίες δίνουν την δυνατότητα στον χειριστή να εργασθεί σε χώρους με μεγάλη έκταση χωρίς ιδιαίτερους περιορισμούς και να μην αγχώνεται τόσο για τον χρόνο και την εξέλιξη της εργασίας του. Επίσης πολύ σημαντικός παράγοντας είναι το γεγονός της ενσωμάτωσης του ισοσταθμιστή στον γεωδαιτικό σταθμό, με τον οποίο έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί, να ελέγχει και να διορθώνει σε πραγματικό χρόνο για τις βασικές λειτουργίες που έχει.

Λόγω της εγκυρότητας, της ακρίβειας και της ταχύτητας των μετρήσεων υπερτερεί σε σχέση με τα υπόλοιπα τοπογραφικά όργανα και τα έχει σχεδόν αντικαταστήσει για αποτυπώσεις, χαρτογραφήσεις και για τοπογραφικά διαγράμματα.

Έπαιξε πολύ σημαντικό παράγοντα στην εξέλιξη της τοπογραφίας η ανάπτυξη του Γεωδαιτικού σταθμού. Στα μέσα περίπου του 1980, όλες οι μετρήσεις μηκών και πλευρών αρχίζουν και γίνονται με την χρήση του γεωδαιτικού σταθμού που αποτελούσε ένα πλήρες και ολοκληρωμένο ηλεκτρονικό όργανο. Η εξέλιξη του ήταν αισθητή και στη συνέχεια είχε και προσθήκες επεξεργαστών και λειτουργικών συστημάτων παρόμοιο με των υπολογιστών, προγράμματα, αυτόματη κίνηση του οργάνου και αυτόματη αναζήτηση του στόχου για τις μετρήσεις.



Εικόνα 2.4: Γεωδαιτικός σταθμός



Εικόνα 2.5: Γεωδαιτικός σταθμός(2)

2.3.1. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα όσον αφορά τον γεωδαιτικό σταθμό τα οποία είναι:

- Η ψηφιακή οθόνη που βρίσκεται ενσωματωμένη στο όργανο η οποία με ένα πάτημα αφού γίνει η σκόπευση εμφανίζει αυτόματα τα αποτελέσματα, το μήκος, την γωνία και το υψόμετρο του σημείου λεπτομέρειας. Τα αποτελέσματα καταγράφονται στα καταγραφικά συστήματα υπαίθρου.
- Έχει γίνει συνδυασμός σε ένα όργανο των προτερημάτων του ψηφιακού θεοδόλιχου και του EDM με αποτέλεσμα να υπάρχει πολύ μεγάλη ακρίβεια στον ερευνητή κάνοντας το ένα απαραίτητο εργαλείο για όλους τους μηχανικούς για τις τοπογραφικές τους εργασίες.
- Έχουν μικροϋπολογιστή και ένα πολύ κατάλληλο λογισμικό που τους δίνει την δυνατότητα να επιλύουν διάφορα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν την ίδια στιγμή και να μην χρειάζεται η μετάβαση σε γραφείο. Δίνουν την δυνατότητα απαλλαγής από διάφορες δεσμεύσεις.
- Έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιείται σε περιοχές οι οποίες είναι κατοικημένες ακόμα και πυκνοκατοικημένες αφού δεν υπάρχει πρόβλημα με τα εμπόδια που μπορεί να βρίσκονται στην έκταση που μας ενδιαφέρει.
- Υπάρχει άμεση δυνατότητα επικοινωνίας αλλά και σύνδεσης με ηλεκτρονικό υπολογιστή κάνοντας την μεταφορά των αποτελεσμάτων και των μετρήσεων καθόλου χρονοβόρα. Γίνεται αποφυγή σφαλμάτων στην αντιγραφή και ανάγνωση των αποτελεσμάτων που έχουμε, κάνοντας τον έναν πιο ασφαλή τρόπο για τα δεδομένα αλλά και την ταχύτητα που χρειάζεται.

2.4 ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΑ (REFLECTORLESS TOTAL STATIONS)

Σε σημεία με όχι τόσο καλή πρόσβαση ή και σε περιπτώσεις μη δυνατότητας κάποιου με σκοπό να κρατά κατακόρυφα τον ανακλαστήρα σε όλα τα σημεία λεπτομέρειας, ανάγκασε τον άνθρωπο και την τεχνολογία στη δημιουργία τρόπων διευκόλυνσης που είναι φαινόμενο πολύ σημαντικό.

Πράγμα που συνέβη και στην δική μας περίπτωση. Όπως περιγράψαμε προηγουμένως στην περίπτωση χρήσης του γεωδαιτικού σταθμού χρειάζεται προσωπικό που να αποτελείται το λιγότερο από δύο άτομα, τον παρατηρητή ο οποίος χειρίζεται και το μηχάνημα και τον στοχοφόρο ο οποίος κρατάει τον ανακλαστήρα στα σημεία που θέλουμε να χτυπήσουμε κατακόρυφα. Σε μικρές αποστάσεις με ευκολία στο χτύπημα περίπου από τα 100m έως και τα 2000m όταν πατάς ένα κουμπί αναδίδεται ακτίνα laser, η οποία χτυπάει στο σημείο που έχουμε εμείς στοχεύσει και επιστρέφει πίσω εμφανιζόμενο στην οθόνη του οργάνου με μορφή συντεταγμένων και η ακρίβεια αυτών εξαρτάται από το υλικό, το χρώμα και την ανακλαστικότητα του αντικειμένου αλλά και από την απόσταση που υπάρχει μεταξύ του οργάνου και του στόχου. Σε περίπτωση που η απόσταση αυτή είναι μεγάλη το ποσοστό για να γίνει κάποιο σφάλμα είναι μεγαλύτερο από κάποια απόσταση που είναι πιο μικρή διότι το σχήμα του laser είναι ακανόνιστο όταν χτυπάει τον στόχο. Αυτό το γεγονός για πιθανόν σφάλμα έχει ως αποτέλεσμα το ενδεχόμενο ανεπάρκειας της επιφάνειας του στόχου ή ακόμα και να χτυπήσει σε κάποιο άλλο σημείο που υπάρχει στην διαδρομή, κάτι που εμείς δεν θέλουμε.

Λόγω του φόρτου της καθημερινότητας ο άνθρωπος έχει την τάση να ψάχνει τρόπους για να εξοικονομεί χρόνο, άρα αύξηση της ταχύτητας των υποχρεώσεων που έχει να βγάλει εις πέρας αλλά και να τα απλοποιεί. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την συνεχή εξέλιξη των γεωδαιτικών σταθμών χωρίς την χρήση ανακλαστήρα κυρίως ως προς το βεληνεκές και την ακρίβεια αυτού διότι είναι πιο ακριβοί σε κόστος από τον απλό τύπο.

2.4.1. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Κάποιες φορές δεν είναι απαραίτητο να υπάρχουν έστω δύο άτομα που να εργάζονται σε μια εργασία, για κάποιες αποστάσεις, δηλαδή να υπάρχει και ένα δεύτερο άτομο που έχει τον ρόλο του στοχοφόρου, οπότε τα έξοδα είναι λιγότερα. Στην περίπτωση που η ακτίνα πέσει στο κέντρο του ανακλαστήρα, υπάρχει μεγαλύτερη ακρίβεια.
- Γίνεται ο υπολογισμός συντεταγμένων που τα σημεία δεν είναι τόσο προσιτά.
- Οι ερευνητές δεν χρειάζονται πολύ χρόνο στον τόπο εργασίας, άρα εξοικονομείται χρόνος με την εργασία να γίνεται πολύ πιο γρήγορα.

- Η σκόπευση των σημείων λεπτομέρειας από τον παρατηρητή είναι ευκολότερη λόγω της ορατότητας του laser.

2.5. ΧΩΡΟΒΑΤΗΣ

Το τοπογραφικό όργανο που χρησιμοποιείται για την μέτρηση των υψομέτρων σημείων είναι ο χωροβάτης.

Ο χωροβάτης μοιάζει πάρα πολύ με τον θεοδόλιχο, αλλά σε πιο απλή μορφή. Διαθέτει ένα τηλεσκόπιο που βρίσκεται κατακόρυφα στον άξονα του και στην βάση του βρίσκεται ο οριζόντιος δίσκος σε βαθμούς αριθμημένος. Όταν περιστρέφεται το τηλεσκόπιο ο δίσκος δεν μετακινείται παραμένοντας σταθερός για να μπορούμε να βλέπουμε την διεύθυνση της σκοπευόμενης ευθυγραμμίας σε όλες τις θέσεις που μετράει το όργανο. Το τηλεσκόπιο δεν έχει την δυνατότητα να κινείται γύρω από τον οριζόντιο άξονα οπότε δεν μπορούν να μετρηθούν οι ζενίθιες αποστάσεις και οι κατακόρυφες γωνίες. Η ακρίβεια όμως που δίνει το όργανο αυτό δεν αλλάζει κατά το χρονικό διάστημα που γίνονται οι μετρήσεις και έχουν μεγάλη ακρίβεια. Το ύψος του οργάνου το μετράμε με πολύ εύκολο τρόπο, στοχεύουμε στον ανακλαστήρα που έχουμε τοποθετήσει στο σημείο που θέλουμε το σταυρόνημα και διαβάζουμε επιτόπου το ύψος. Οπότε υπολογίζεται με μεγάλη ακρίβεια την υψομετρική διαφορά του σημείου από την στάση που έχουμε ορίσει μέχρι εκεί που έχουμε τοποθετήσει την σταδία.

Εκτός από τις υψομετρικές διαφορές, με τον χωροβάτη έχουμε την δυνατότητα να μετράμε και τις γωνίες διευθλυνσεως των σημείων που έχουμε στοχεύσει. Οπότε είναι δυνατόν μόνο με τον χωροβάτη να κάνουμε όλες τις επιθυμητές μετρήσεις για μια αποτύπωση των σημείων. Όμως δεν μπορούμε να μετράμε τις αποστάσεις, που είναι και το αρνητικό του.



Εικόνα 2.6: Χωροβάτης

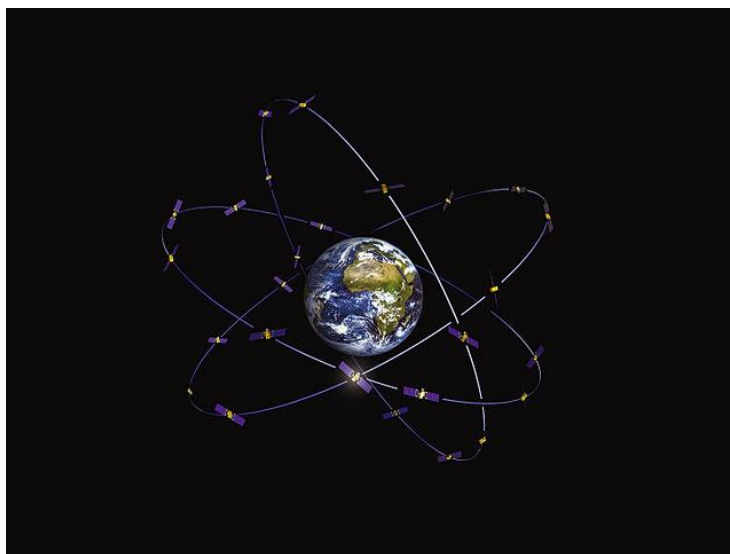
2.6. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ GPS

Το GPS (Global Positioning System) είναι ένα γεωδαιτικό δορυφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης, ταχύτητας και διανομής χρόνου. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί ραδιοσήματα από δορυφόρους που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη.

Ο κύριος σκοπός της γεωδαισίας είναι ο προσδιορισμός της θέσης στη φυσική γήινη επιφάνεια αλλά και η ένταξη τους σε κατάλληλο σύστημα αναφοράς. Η δορυφορική και η διαστημική γεωδαισία αναπτύσσεται αρχικά την δεκαετία του 1960 και το 1980 κορυφώνεται με αποτέλεσμα να επικρατούν πολύ στις γεωδαιτικές και τοπογραφικές εφαρμογές. Αρχικά σχεδιάστηκε για στρατιωτικούς σκοπούς με σκοπό τον προσδιορισμό της θέσης ενός αντικειμένου σε οραματικό χρόνο και αργότερα χρησιμοποιήθηκε για την κάλυψη πολιτικών αναγκών πλοήγησης. Αρχίζει και λειτουργεί κανονικά το 1995 με ύστερα από απόφαση των ΗΠΑ, με σκοπό όμως την συνέχιση της βελτίωσης και την εξέλιξη του. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας ο τρισδιάστατος εντοπισμός της θέσης να έχει μεγάλη ακρίβεια και να είναι πιο εύκολη η εργασία που πρέπει να πραγματοποιηθεί και οι εξωτερικές εργασίες που γίνονται συντομότερες.

Στις αρχές του 1980 αν και υπήρχαν προβλήματα με το μεγάλο χρονικό διάστημα των παρατηρήσεων και της χαμηλής ακρίβειας έγινε προσπάθεια να δοθούν απαντήσεις στα συνηθισμένα ερωτήματα θέσης, για το που βρίσκομαι και

που θέλω να πάω και που είναι αυτό που θέλω. Όμως οι λύσεις κατάφεραν και δόθηκαν για τον προσδιορισμό της θέσης και της κλίμακας.



Εικόνα 2.7: Η τροχιά γύρω από την γη με τοποθετημένους δορυφόρους GPS

2.6.1. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα είναι:

- Παίρνουμε αυτόματα τη θέση του σημείου στην επιφάνεια της γης, οπότε λαμβάνουμε τις καρτεσιανές συντεταγμένες X,Y,Z.
- Συνεργάζεται με άλλα συστήματα για τον προσδιορισμό της θέσης και με σύγχρονες εφαρμογές και συστήματα.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανεξαρτήτως του καιρού, σε όλες τις καιρικές συνθήκες.
- Για την διαδικασία για τις μετρήσεις δεν χρειάζεται πολύς χρόνος και η διαδικασία είναι πολύ απλή.
- Ο προσδιορισμός της θέσης είναι ακριβής σε αντίθεση με άλλες μεθόδους.
- Δεν υπάρχει απαίτηση αμοιβαίας ορατότητας μεταξύ των εμπλεκόμενων σε μετρήσεις σταθμών.

2.6.2. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Τα μειονεκτήματα είναι ότι πρέπει να υπάρχει ανοιχτός ορίζοντας για να υπάρχει επαφή με τους δορυφόρους αλλιώς τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο έγκυρα. Ακόμα επειδή στις ΗΠΑ έχει ακόμα χρήση στρατιωτικού χαρακτήρα υπάρχει μείωση της ακρίβειας του συστήματος και γίνονται αρκετά σφάλματα.



Εικόνα 2.8: GPS χειρός

2.6.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ GPS

Το GPS αποτελείται από τον πομπό, που είναι οι δορυφόροι, και τον δέκτη, που βρίσκεται στην γη. Ο δέκτης στην δική μας περίπτωση είναι το τοπογραφικό όργανο που βρίσκεται στον τρίποδα, ή σε κινούμενο όχημα ή ακόμα και στο χέρι κάποιου λαμβάνοντας ηλεκτρομαγνητικά σήματα, τα οποία εκπέμπουν και λαμβάνουν από τους δέκτες. Κυρίως αποτελείται από τρία τμήματα:

- Το δορυφορικό τμήμα.
- Το τμήμα χρήσης.

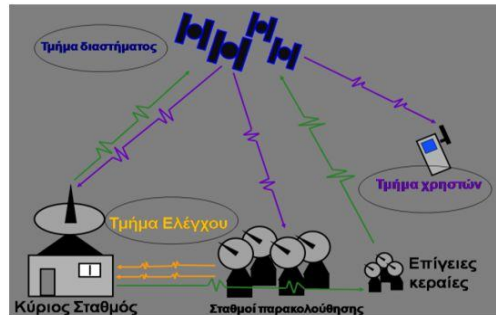
- Το τμήμα ελέγχου.

Το **δορυφορικό τμήμα** αποτελείται από 30 δορυφόρους. Οι δορυφόροι πάνε με την σειρά BLOCK II, IIA και IIR, IIR-M, BLOCK IIF, και κάθε σειρά συμπληρώνει ή και αντικαθιστά κάποιες φορές τις προηγούμενες. Αυτό συμβαίνει γιατί οι δορυφόροι δεν λειτουργούν για πάντα, κάποια στιγμή χαλάνε. Κάθε ένας από τους δορυφόρους εκπέμπει ηλεκτρομαγνητικά σήματα των συχνοτήτων L1 και L2, από τα οποία σήματα μπορούμε να βρούμε την θέση του δορυφόρου οποιαδήποτε χρονική στιγμή επιθυμούμε. Τα τέλη του 1993, οι δορυφόροι που υπήρχαν και είναι ο απαραίτητος αριθμός για να λειτουργεί πλήρεςτο σύστημα, ήταν 24, ενώ στην αρχή ξεκίνησαν από 21 δορυφόρους. Έτσι επιτρέπεται η παρατήρηση έξι έως και οκτώ δορυφόροι ταυτόχρονα από οποιοδήποτε σημείο πάνω στην γη και με καλή ορατότητα. Οι πιο καινούριοι δορυφόροι παρουσιάζουν περισσότερα προτερήματα σε σχέση με τους πιο παλιούς. Έχουν την δυνατότητα αυτόνομης προσδιόρισης των στοιχείων τροχιάς και άλλων παραμέτρων που απαιτούνται.

Το **τμήμα χρήσης** αποτελείται από τους δέκτες GPS, οι οποίοι αποτελούνται από μια κεραία, από τον κυρίως δέκτη και από έναν υπολογιστή. Οι δέκτες έχουν την δυνατότητα για κάνουν την λήψη των σημάτων, την επεξεργασία τους και ύστερα την καταγραφή των μετρήσεων. Η κεραία έχει την δυνατότητα να κεντρώνει σε σημεία, έτσι προσδιορίζεται η θέση τους όπως γίνεται και με τον θεοδόλιχο. Για να γίνει ο προσδιορισμός της θέσης, δηλαδή τα υπολογισθούν τα X,Y,Z, κάθε σημείου πρέπει συνεχώς να υπάρχουν το λιγότερο τέσσερις ορατοί δορυφόροι, οι οποίοι να λαμβάνονται ταυτόχρονα. Έτσι και έχει γίνει, η τροχιά έχει σχεδιασθεί κατάλληλα για να πραγματοποιείται αυτή η ενέργεια.

Το **τμήμα ελέγχου** έχει να κάνει με πέντε σταθμούς παρακολούθησης, οι οποίοι είναι μόνιμοι, τους monitor stations, αλλά και με τον κεντρικό σταθμό, ο οποίος έχει σαράντα τρεις συντεταγμένες που είναι γνωστές ως προς το WGS84 και είναι καταμεμημένες σε όλη την γη. Έχει να κάνει ακόμα με τρεις σταθμούς οι οποίοι βρίσκονται σε θέσεις μόνιμων σταθμών και με μια κεραία που βοηθάει στον έλεγχο πριν να εκτοξευθεί ένας δορυφόρος. Οι δορυφόροι είναι σε επικοινωνία με τον σταθμό τρεις φορές την ημέρα με σκοπό την λήψη δεδομένων για την πλοήγηση τους, και έναν κεντρικό σταθμό ελέγχου που είναι σε μια αεροπορική βάση και έχει τον πιο σημαντικό ρόλο, αφού είναι υπεύθυνος για όλη την κατάσταση και την λειτουργία του δορυφορικού σχηματισμού.

Τα τρία μέρη του GPS



Το GPS αποτελείται από το **Τμήμα Διαστήματος**, το **Τμήμα Ελέγχου** και το **Τμήμα Χρηστών**.

Εικόνα 2.9: Τα τρία μέρη του GPS

2.6.4. ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ GPS

Τα αποτελέσματα που παίρνουμε από τις μετρήσεις των συντεταγμένων, του χρόνου και της ταχύτητας τα οποία εμφανίζονται στην οθόνη του δέκτη μπορούν να επηρεασθούν από διάφορα σφάλματα, τα οποία μπορεί να είναι συστηματικά αλλά και τυχαία. Οπότε έχουν ως αποτέλεσμα να επηρεάσουν τα αποτελέσματα που παίρνουμε για την θέση που βρίσκονται τα σημεία, οπότε έχουμε και μειώνεται και η ακρίβεια για τις τελικές μετρήσεις. Οι παράγοντες που επηρεάζουν για την εμφάνιση σφαλμάτων είναι:

- Τα **δορυφορικά σφάλματα**, όπως για παράδειγμα τα σφάλματα του ρολογιού του δορυφόρου, τα σφάλματα της επιλεκτικής διαθεσιμότητας αλλά και τα σφάλματα της δορυφορικής εφημερίδας. Ένας ακόμα παράγοντας που μπορεί να δημιουργήσει σφάλμα είναι η δορυφορική γεωμετρία οπότε για την καλύτερη δυνατή αποφυγή τους είναι οι τέσσερις δορυφόροι που αναφέραμε προηγουμένως να βρίσκονται ανά ενενήντα μοίρες σε σχέση με το GPS.
- Τα **σφάλματα των δεκτών** που επηρεάζονται πολύ από την μη συγχρονισμένη τοποθέτηση των χρονομέτρων που έχει στην κατοχή του ο δέκτης με αυτή της θεμελιώδης κλίμακας του χρόνου GPS. Ακόμα επηρεάζονται από το ηλεκτρονικό κέντρο όταν δεν συμπίπτει με το κέντρο της κεραίας και

ακόμα η κεραία δεν πρέπει να τοποθετείται κοντά σε μεταλλικές επιφάνειες ή σε αγωγούς μεταφοράς ρεύματος που έχει υψηλή τάση γιατί δημιουργείται παρεμβολή στο σήμα. Τα κτίρια με πολλούς ορόφους όπως και τα δέντρα δημιουργούν πολλές παρεμβολές με αποτέλεσμα να δημιουργούνται σφάλματα από ανακλάσεις τις οποίες δεν επιθυμούμε.

- Η **διάδοση του σήματος λόγω της ατμόσφαιρας** παίζει πολύ σημαντικό παράγοντα. Στην ιονόσφαιρα δημιουργούνται στρώματα από ηλεκτρόνια και κατιόντα τα οποία διαθλούν τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα από τους δορυφόρους και καθυστερεί το σήμα. Στην τροπόσφαιρα υπάρχουν πολλοί υδρατμοί λόγω των καιρικών συνθηκών. Οπότε αυξάνεται ο χρόνος που χρειάζεται για την εκτέλεση του σήματος από τους δορυφόρους.



Εικόνα 2.10: Τυπική διάκριση των ατμοσφαιρών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στην επιστήμη της Τοπογραφίας, θα δούμε γενικές έννοιες σχετικά με την τοπογραφική αποτύπωση αλλά και τις πιο σύγχρονες μεθόδους. Ακόμα θα δούμε τα στάδια της μελέτης από το προαύλιο του ναού καταλήγοντας στις εργασίες που χρειάστηκαν να γίνουν στο γραφείο, με σκοπό την υλοποίηση των αρχιτεκτονικών σχεδίων.

3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

Με τον όρο **Τοπογραφία** εννοούμε την μελέτη ενός σχήματος και των χαρακτηριστικών που έχει η επιφάνεια της γης. Δηλαδή είναι ο κλάδος της επιστήμης που έχει να κάνει με την περιγραφή και τους τρόπους που μπορεί να γίνει μια απεικόνιση μιας επιφάνειας, η οποία είναι στην φυσική της μορφή ή και διαφοροποιημένη από τον άνθρωπο και από τα έργα του, αλλά και η αποτύπωση σε έναν τοπογραφικό χάρτη.

Αποτύπωση είναι η εργασία που γίνεται για να προσδιοριστεί το μέγεθος, η μορφή και η θέση για ένα τμήμα γήινης επιφάνειας, με ό,τι υπάρχει πάνω της, φυσικό και τεχνητό και γίνεται με καθορισμένη κλίμακα. Η αποτύπωση της επιφάνειας του εδάφους αποτελούσε και αποτελεί βασική ανάγκη σε ένα μεγάλο πλήθος δραστηριοτήτων που εκτελεί καθημερινά ο άνθρωπος. Από την απλή χαρτογράφηση μιας περιοχής για λόγους προσανατολισμού και εντοπισμού θέσης έως τη διαμόρφωση της με πολύπλοκα τεχνητά έργα, χρειάζεται να έχει σαφή γνώση για το μέγεθος και τη μορφή της επιφάνειας του εδάφους.

Η αποτύπωση που γίνεται ταυτόχρονα ο προσδιορισμός της οριζόντιας προβολής και των υψομέτρων ενός τμήματος της επιφάνειας της γης ονομάζεται **τοπογραφική αποτύπωση**.

Τοπογραφικά διαγράμματα ονομάζονται τα διαγράμματα που περιέχουν ισοϋψείς καμπύλες και σημεία λεπτομερειών.

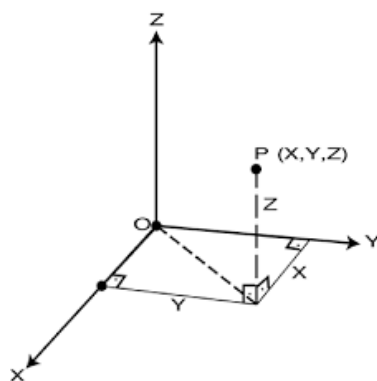
Αυτή είναι η Τοπογραφία, η επιστήμη που ασχολείται με τα μέσα και τις μεθόδους με τις οποίες μπορεί να απεικονισθεί με ακρίβεια μια εδαφική επιφάνεια πάνω στο χαρτί, αλλά και να χαραχθούν στο έδαφος σχέδια επί χάρτου.

Ο σκοπός της Τοπογραφίας επιτυγχάνεται με τον προσδιορισμό της θέσεως, δηλαδή των συντεταγμένων X , Y , Z ή φ , λ των χαρακτηριστικών σημείων του

εδάφους σε ορισμένο **σύστημα αναφοράς**. Σκοπός της τοπογραφικής αποτύπωσης είναι η γραμμική απεικόνιση των υπαρχόντων στην επιφάνεια της γης, με μία κλίμακα η οποία θα έχει οριστεί. Σε αυτή την περίπτωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί πίνακας συντεταγμένων ή και διάγραμμα για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων.

Η συμβολή και χρησιμότητα της Τοπογραφίας είναι ουσιαστική σε ένα μεγάλο πλήθος εργασιών, όπως:

- Σύνταξη κάθε λογής χαρτών: γεωγραφικών, στρατιωτικών, γεωλογικών, υδρογραφικών, ωκεανογραφικών, ναυτικών κ.λπ.
- Σύνταξη κτηματολογίου.
- Κατασκευή συγκοινωνιακών έργων (οδών, σιδηροδρόμων, γεφυρών, διωρύγων, σηράγγων κ.λπ.).
- Κατασκευή λιμενικών και υδραυλικών έργων (αποξήρανση ελών, ύδρευση πόλεων, αποχετευτικά δίκτυα).
- Ανοικοδόμηση πόλεων και οικισμών.
- Έκδοση οικοδομικών αδειών.
- Αναγνώριση και εξασφάλιση της ακίνητης περιουσίας.
- Παραγωγή πρωτογενών γεωγραφικών δεδομένων.



Εικόνα 3.1.: Συντεταγμένες X, Y, Z

Με άλλα λόγια η τοπογραφία μιας συγκεκριμένης περιοχής έχει να κάνει με τα ίδια τα σχήματα και τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας της γης για την περιοχή στην οποία αναφερόμαστε.

Πλέον τον 20ό αιώνα με τον όρο Τοπογραφία, χρησιμοποιώντας τον, θέλουμε να περιγράψουμε μια χαρτογράφηση των περιοχών, με την βοήθεια πειραματικών και μετρητικών δεδομένων.

3.2 ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΜΝΗΜΕΙΩΝ

Η μελέτη ενός κτιρίου ή μνημείου δεν αποτελεί μία απλή διαδικασία για την επισκευή και την συντήρηση των υλικών χαρακτηριστικών του. Σκοπός του μελετητή που θα αναλάβει οποιαδήποτε εργασία είναι να βρει την τεχνική και τα κατάλληλα υλικά που θα κάνουν πιο ισχυρούς του δεσμούς από το παρελθόν με τις ανάγκες του σήμερα αλλά και του αύριο. Γιατί υπάρχουν ιστορικές και πνευματικές αξίες.

Για να κάνει κανείς την σύνταξη μιας τέτοιας μελέτης αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία, η οποία είναι αρκετά πολύπλοκη και δεν μπορεί να τυποποιηθεί σε όλες τις περιπτώσεις. Τα στάδια είναι τα εξής:

- Ιστορική έρευνα.
- Δομική αποτύπωση.
- Αναγνώριση των προβλημάτων της κατασκευής.
- Σύνταξη μελετών για αποκατάσταση.
- Συντήρηση ή και αν χρειαστεί αποκατάσταση ειδικών δομικών χαρακτηριστικών, όπως για παράδειγμα οι τοιχογραφίες μιας εκκλησίας.
- Ηλεκτρολογική μελέτη του κτιρίου.
- Μηχανολογική μελέτη του κτιρίου.
- Μελέτη κλιματισμού και θέρμανσης του κτιρίου.
- Να γίνει η χρωματική μελέτη του κτιρίου.
- Να γίνει η μελέτη ανάδειξης και του περιβάλλοντα χώρου του κτιρίου.

Όταν γίνεται κάποια παρέμβαση σε ένα κτίριο υπαρκτό πρέπει να έχει γίνει και η δημιουργία του γεωμετρικού μοντέλου, που να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο πιο κοντά στην πραγματικότητα. Οπότε για να γίνει κάποια από τις μελέτες που αναφέραμε προηγουμένως πρέπει να έχει γίνει η δομική αποτύπωση του κτιρίου.

Δομική αποτύπωση ενός έργου οικοδόμησης είναι όταν με την χρήση των παραστατικών μέσων που έχουν δημιουργηθεί με την σύγχρονη τεχνολογία, γίνεται όσο το δυνατόν πιο πλήρης και αναλυτική η γνώση που έχουμε με σκοπό να γίνει η μεταφορά του έργου σε σχέδια δύο και τριών διαστάσεων. Δηλαδή να καταγραφούν τα στοιχεία που απεικονίζουν αξιόπιστα το μέγεθος του κτιρίου, τη θέση του στο

χώρο, την γεωμετρική μορφή του και τα επιμέρους τμήματα του υπό την κατάλληλη κλίμακα. Με την καταγραφή αυτή τα αποτελέσματα που παίρνουμε είναι σχέδια με διάφορες μορφές που προκύπτουν από τις μετρήσεις ως ορθές προβολές πάνω σε οριζόντια ή κατακόρυφα επίπεδα ή ως απεικονίσεις τρισδιάστατης μορφής. Το αποτέλεσμα που είναι ανάλογο και με την πραγματική μορφή του κτιρίου αποτελεί την γεωμετρική του τεκμηρίωση, που είναι πολύ βασική για την προστασία του κτιρίου σε περίπτωση καταστροφής, όπως στην δική μας περίπτωση από σεισμό.

Στην δομική αποτύπωση το βασικό χαρακτηριστικό είναι ότι η διαδικασία που ακολουθούμε είναι αντίθετη με τη διαδικασία κατασκευής ενός έργου διότι το έργο είναι ήδη υπαρκτό. Οπότε το αντιστοιχίζουμε με ένα γεωμετρικό ανάλογο που μας δίνει την αρχιτεκτονική του μορφή. Έχοντας αυτές τις πληροφορίες μπορούν να εργασθούν οι ειδικοί όπως αρχιτέκτονες και πολιτικοί μηχανικοί. Η τεχνολογία βοηθάει πολύ σε αυτό αλλά δεν προσφέρει την σχέση του μελετητή με το έργο, διότι κάθε κτίριο είναι ξεχωριστό και μοναδικό. Οπότε η ξενάγηση στον χώρο είναι απαραίτητη για την ολοκληρωμένη αντίληψη του και για το καλύτερο αποτέλεσμα.

3.2.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

Αρχικά ο μελετητής θα πρέπει να αναγνωρίσει το κτίριο και όλη η εργασία θα βασιστεί στις μετρήσεις των μηκών και των σημείων που είναι απαραίτητα για την σχεδίαση των απαραίτητων σχεδίων. Οπότε βοηθητικό είναι να γίνει ένα πρόχειρο σκαρίφημα του κτιρίου χωρίς την χρήση κάποιας κλίμακας. Θα πρέπει να είναι συνοπτικό και σε ικανοποιητικό μέγεθος. Αυτό βοηθάει στην αποφυγή κάποιων λαθών. Καλό βέβαια είναι να υπάρχουν, τα ήδη πρωτότυπα σχέδια του κτιρίου, τα οποία είναι πολύ χρήσιμα. Και στην περίπτωση νέας αποτύπωσης τα υπάρχοντα σχέδια είναι πολύ σημαντικά για να σημειώνονται οι μετρήσεις.

Τα επίπεδα σχεδίασης γενικά είναι:

- **Κάτοψη:** οριζόντιο επίπεδο που τέμνει σε κάποιο ύψος το αντικείμενο
- **Πρόσοψη:** κατακόρυφο επίπεδο που περνάει μπροστά από το αντικείμενο
- **Τομή:** κατακόρυφο επίπεδο που τέμνει το αντικείμενο.

Οι κατηγορίες αυτές είναι απαιτούμενες για μια αποτύπωση όπου αποτελούν και το τελικό αποτέλεσμα της δομικής αποτύπωσης.

3.2.2. ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΔΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΜΕ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ

Η δομική αποτύπωση ενός κτιρίου με τοπογραφικές μεθόδους αποτελεί μια ολοκληρωμένη εγγύτητα για την αποτύπωση του συνολικού κτίσματος. Η πρώτη εργασία που πραγματοποιείται είναι η εγκατάσταση ενός δικτύου με σταθερά σημεία, από τα οποία θα γίνει η αποτύπωση όλων των λεπτομερειών του κτιρίου, γύρω από το κτίριο. Σε περίπτωση που το κτίριο είναι μικρό σε μέγεθος αρκεί μία περιμετρική κλειστή όδευση. Σε περίπτωση όμως που το κτίριο είναι μεγάλο, δημιουργείται γύρω του ένα τριγωνομετρικό δίκτυο σταθερών σημείων που μπορεί να είναι ανεξάρτητο ή και εξαρτημένο από το Κρατικό Σύστημα Συντεταγμένων.

Η αποτύπωση ενός εσωτερικού χώρου γίνεται με την μέθοδο των πολικών συντεταγμένων. Με την χρήση του κλασικού ή του ηλεκτρονικού θεοδόλιχου γίνεται η μέτρηση των πολικών γωνιών και με την χρήση της μετροταινίας γίνεται η μέτρηση των αποστάσεων. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και όργανο EDM με σκοπό να μετρηθούν οι αποστάσεις. Για την χρήση του όμως χρειάζονται ειδικά πρίσματα για να αποτυπωθούν οι γωνίες και οι ακμές των τοίχων. Πιο πολύ σήμερα όμως χρησιμοποιούνται οι γεωδαιτικοί σταθμοί γιατί έχουν την δυνατότητα αυτόματης καταγραφής και αποθήκευσης των μετρήσεων που έχουν παρθεί σε καταγραφικά υπαίθρου ή σε κάρτες μνήμης. Σε κάθε χώρο γίνεται η αποτύπωση των ανοιγμάτων, των σημείων τομών των ακμών του, πάτωμα-τοίχοι, οροφή- τοίχοι, και άλλων πληροφοριών που είναι χρήσιμες. Την κάτοψη του εσωτερικού περιγράμματος των τοίχων που μετρήθηκαν από στάσεις, μπορεί να την δώσει η προβολή των σημείων κοντά στα δάπεδα σε οριζόντιο επίπεδο. Αυτή η ενέργεια μπορεί να πραγματοποιηθεί με οποιοδήποτε επιθυμητό ύψος για να γίνουν οι κατόψεις και οι προσόψεις ενός ορόφου αλλά και υπογείου.

Για οποιοδήποτε σημείο που έχουμε η μέτρηση του γίνεται με την μέθοδο των πολικών συντεταγμένων έστω από ένα σημείο $\Sigma 1$ που αποτελεί και κορυφή με προσανατολισμό ένα δεύτερο σημείο $\Sigma 2$, που για κάθε ένα από τα σημεία καταγράφεται η οριζόντια του γωνία ω (πολική), η ζενίθια γωνία z και η κεκλιμένη απόσταση S από το σημείο της στάσης.

Η ακρίβεια των μετρήσεων είναι πολύ καλή και συγχρόνως πολύ αποτελεσματική και γρήγορη διότι οι μετρήσεις γίνονται σε ένα ενιαίο σύστημα αναφοράς οπότε υπάρχει πλήρης συσχέτιση του εσωτερικού και του εξωτερικού του

κτιρίου. Οι κατόψεις γίνονται με τα προγράμματα CAD για να είναι το αποτέλεσμα άψογα ποιοτικό και ακριβές.

3.2.3. Η ΤΟΜΗ ΕΝΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Από το σχέδιο της τομής ενός κτιρίου μπορούμε να πάρουμε πολλές πληροφορίες για την μελέτη του. Η τομή προκύπτει από ένα κατακόρυφο επίπεδο το οποίο τέμνει το κτίριο και πάνω του προβάλλονται τα σημεία που έχουμε μετρήσει. Το κατακόρυφο επίπεδο μιας τομής ορίζεται από τον μελετητή και για τον υπολογισμό και την σχεδίαση της τομής ακολουθείται μια διαδικασία σαν αυτή της σχεδίασης. Πολύ χρόνο και κόπο παίρνει η πραγματική υλοποίηση του κατακόρυφου επιπέδου της τομής με τη χρήση του θεοδόλιχου και την αποτύπωση των σημείων που το επίπεδο τέμνει την κατασκευή με την μέθοδο των πολικών συντεταγμένων. Όσο πιο μεγάλο και πολύπλοκο είναι ένα κτίριο τόσο πιο δύσκολη είναι η εφαρμογή της μεθόδου.

Την μέτρηση των τομών την διευκολύνει η χρησιμοποίηση οργάνων EDM που για να γίνει η χρήση τους χρειάζονται ανακλαστές σε μικρές αποστάσεις. Για την ακριβή μέτρηση ενός μήκους η οποία εξαρτάται από το υλικό κατασκευής και από την γωνία πρόσπτωσης των ακτινών. Η αποτύπωση γίνεται με πολικές συντεταγμένες σε σημεία που βρίσκονται πάνω στην τομή που επισημαίνονται με την συσκευή laser. Στις δομικές αποτυπώσεις ενός κτιρίου η εκλογή της θέσης των κατακόρυφων τομών αποτελεί μία από τις δυσκολότερες εργασίες και γίνεται στο τέλος της αποτύπωσης του, για να βλέπει κανείς όσον το δυνατόν περισσότερες λεπτομέρειες.

3.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Για την πραγματοποίηση των αρχιτεκτονικών σχεδίων χρησιμοποιήσαμε AutoCAD 2005 και ύστερα για την εμπλούτιση των όγκων του ναού και για την ολοκλήρωση τους στην τελική τους μορφή με την χρήση της εργαλειοθήκης του (γραμμές, hatch κτλ) χρησιμοποιήσαμε το CADware 9.5.

Για τον υπολογισμό διαφόρων εξαρτημάτων και την κατασκευή δισδιάστατων και τρισδιάστατων σχεδίων χρησιμοποιούμε τα συστήματα CAD, δηλαδή Computer Aided Design. Αφού γίνουν τα κατασκευαστικά σχέδια ύστερα γίνονται τα συνοπτικά

σχέδια και η δημιουργία του καταλόγου τεμαχίων τα οποία μπορούμε κάποια εντολή να τα μεγενθύνουμε ή και να σμικρύνουμε, να τα διαστασιολογήσουμε, να τους κάνουμε τροποποίηση, να τα αναλύσουμε, να βάλουμε επιφάνειες δηλαδή να δούμε το εξάρτημα σαν στερεό, να το δούμε στις τρεις διαστάσεις από όλες τις οπτικές του γωνίες περιστρέφοντας το και να δούμε όλη την κατασκευή σε στάση αλλά και σε λειτουργία.

Το πιο διάσημο πρόγραμμα παγκοσμίως, αυτό που χρησιμοποιείται και πιο πολύ είναι το **AutoCAD** που αποτελεί τον βασικότερο εξοπλισμό για κάθε μηχανικό και σε όλα τα τεχνικά γραφεία, αρχιτεκτονικά αλλά και μηχανολογικά. Το χρησιμοποιούν ακόμα διακοσμητές, τοπογράφοι, πολιτικοί μηχανικοί και όσοι θέλουν να κάνουν μια ψηφιακή σχεδίαση. Έχει γίνει τόσο απαραίτητο σε αυτόν τον τομέα που ακόμα και σε θέματα γεωτεχνικά, να χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές του χώρου των γεωγραφικών πληροφοριών, αντικαθιστώντας συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών.

Η γνώση του AutoCAD αποτελεί σημαντική προϋπόθεση και εφόδιο για κάποιον που θέλει να ασχοληθεί με την σχεδίαση για να προχωρήσει και να προοδεύσει.

Το **CADware** εγκαθίσταται στο AutoCAD όπως για παράδειγμα τα Express Tools και το μετατρέπει σε πραγματικό αρχιτεκτονικό πρόγραμμα. Είναι πολύ χρήσιμο για κάποιον που σχεδιάζει αρχιτεκτονικά σχέδια για κάποιο κτίριο. Το μενού του είναι στην ελληνική γλώσσα και είναι κατάλληλο για εργασίες που περιέχουν φωτορεαλισμό και κίνηση. Το χρησιμοποιούν οι μηχανικοί εξίσου σε τεχνικά γραφεία και μελετητικά, σε εταιρείες κατασκευαστικού τομέα, σε δημόσιες υπηρεσίες όπως στον δήμο αλλά και σε τράπεζες και οι μηχανικοί που χρησιμοποιούν και το AutoCAD, πολιτικοί μηχανικοί, μηχανολόγοι μηχανικοί, αρχιτέκτονες και σχεδιαστές. Το CADware θεωρείται και είναι αρκετά πιο εύκολο στην χρήση από το AutoCAD και η εξοικείωση του είναι πολύ πιο γρήγορη. Είναι πιο εύκολο για κάποιον να το μάθει, πόσο μάλλον εάν ήδη γνωρίζει να χρησιμοποιεί το AutoCAD θα του πάρει το πολύ κάποιες ώρες.

Το περιβάλλον του AutoCAD δεν αλλάζει καθόλου με την προσθήκη του CADware αλλά ούτε και τον τρόπο που το χρησιμοποιεί κάποιος. Οι εντολές του βρίσκονται σε ένα μενού του οποίου η προσθήκη γίνεται στο τέλος και μπορείς να τις χρησιμοποιήσεις παράλληλα με τις εντολές του AutoCAD και υπάρχουν και σε εικονίδια.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ CADWARE

- Αρχιτεκτονική σχεδίαση γραμμικών σχεδίων (2D)

- Σχεδίαση τοίχων, ανοιγμάτων, υποστυλωμάτων.
- Διαστασιολόγηση τοίχων και ανοιγμάτων.
- Προσθήκη μόνωσης σε τοίχους.
- Πλούσιες αρχιτεκτονικές διαγραμμίσεις (Hatch).
- Σκάλες όλων σχεδόν των τύπων που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα.
- Στέγες μονόριχτες, δίριχτες και ισοκλινείς
- Κάγκελα, στηθαία συμπαγή και στηθαία με οπές.
- Ελληνικές γραμματοσειρές.
- Αυτόματα σύμβολα για στάθμες, πινακάκια κουφωμάτων, δείκτες, βελάκια.
- Πλούσιες βιβλιοθήκες επίπλων και αντικειμένων εσωτερικού και εξωτερικού χώρου.
- Εμπλουτισμό των βιβλιοθηκών από τον κάθε χρήστη με νέες που διατηρούν δυναμικά χαρακτηριστικά
- Προμετρήσεις
- Πίνακα Φωτισμού-Αερισμού και άλλα
- Αρχιτεκτονική σχεδίαση τρισδιάστατου κτηριακού μοντέλου (3D)
- Κατά τη σχεδίαση κάτοψης το **CADware** δημιουργεί αυτόματα το 3D μοντέλο των παρακάτω αρχιτεκτονικών στοιχείων:
 - ✓ Τοίχοι, κουφώματα, υποστηλώματα.
 - ✓ Πλαίσια ανοιγμάτων.
 - ✓ Σκάλες όλων σχεδόν των τύπων που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα.
 - ✓ Ειδικές σκάλες που δεν υπακούουν σε κανόνες.
 - ✓ Στέγες μονόριχτες, δίριχτες και ισοκλινείς με ή χωρίς οπές.
 - ✓ Κάγκελα, στηθαία συμπαγή και στηθαία με οπές.
 - ✓ Πλάκες και δοκούς.
- Βιβλιοθήκες επίπλων και αντικειμένων εσωτερικού και εξωτερικού χώρου.
- Τροποποιήσεις σχεδίων 2D και 3D. Το **CADware** περιλαμβάνει εντολές για την εύκολη τροποποίηση των παρακάτω αρχιτεκτονικών στοιχείων:
 - ✓ Τοίχων
 - ✓ Ανοιγμάτων
 - ✓ Κλιμακοστασίων
 - ✓ Κάγκελων
 - ✓ Στηθαίων
 - ✓ Πλακών
 - ✓ Δοκών
 - ✓ Στεγών

- ✓ Τροποποίηση χρωμάτων των αντικειμένων, ακόμα και των blocks, χωρίς διάσπαση.
- ✓ Υλικών φωτορεαλισμού
- ✓ Κλίμακας σχεδίασης με αυτόματη ενημέρωση των στοιχείων του σχεδίου που επηρεάζονται
- Όλα τα αντικείμενα που δημιουργεί το **CADware** αναγνωρίζονται από το **AutoCAD** σαν αντικείμενα **AutoCAD**.
 - ✓ Το σκέτο **AutoCAD** μπορεί να ανοίξει σχέδια που περιέχουν αντικείμενα CADware, να τα επεξεργαστεί και να τα τυπώσει χωρίς κανένα πρόβλημα. Τα αντικείμενα του **CADware** αναγνωρίζονται από το **AutoCAD** σαν απλά Blocks. Μετά τη διάσπασή τους, (explode) συμπεριφέρονται όπως τα διασπασμένα Blocks του **AutoCAD**.
- Αυτόματες Τομές και Όψεις
 - ✓ Για τις ανάγκες των σχεδίων της οικοδομικής άδειας το **CADware** περιλαμβάνει εντολή που πραγματοποιεί τομές και όψεις στο τρισδιάστατο μοντέλο του κτηρίου. Όταν εφαρμόζεται η εντολή Τομής-Όψης σε ένα σχέδιο, μπορεί να τέμνει και να προβάλλει ΟΛΑ τα αντικείμενα που είναι σχεδιασμένα και όχι μόνο τα 3D Solids.
- Τοπογραφικά
 - ✓ Για τις ανάγκες σχεδίασης οικοπέδων, γηπέδων και αγροτεμαχίων, το **CADware** περιλαμβάνει υποσύστημα τοπογραφικών εντολών με εκτεταμένες δυνατότητες:
 - Σχεδίαση οικοπέδων από τρίγωνα
 - Διαστασιολόγηση οικοπέδων
 - Εμβαδομέτρηση οικοπέδων με τους τύπους του Ήρωνα ή του Simpson
 - Αρίθμηση κορυφών οικοπέδου
 - Εισαγωγή συντεταγμένων σε κάθε κορυφή
 - Εισαγωγή στο σχέδιο σημείων που προέρχονται από τοπογραφικό όργανο.
 - Για τις ανάγκες του τρισδιάστατου μοντέλου, το **CADware** μπορεί να δημιουργήσει το ανάγλυφο του εδάφους είτε από υψομετρικές καμπύλες είτε από σημεία με x,y,z συντεταγμένες.
- Σχέδια, Εικόνες και Video παρουσίασης αρχιτεκτονικού θέματος.

- ✓ Οι δυνατότητες του **CADware** επεκτείνονται με τα υποσυστήματα φωτορεαλισμού και κίνησης.
 - Φωτορεαλισμός:
Όλα τα αντικείμενα που δημιουργεί το **CADware**, συνοδεύονται με σάνταρ υλικά φωτορεαλισμού, από την πλούσια βιβλιοθήκη έτοιμων οικοδομικών υλικών. Με μια αυτόματη βηματική διαδικασία, το πρόγραμμα προσθέτει τα υλικά στη σωστή τους κλίμακα, τα φώτα και δημιουργεί την εικόνα.
 - Κίνηση:
Το έτοιμο μοντέλο του κτηρίου, μπορεί να μας δώσει Video μέσω διαδρομών περιήγησης. Η διαδικασία είναι απλή και αξιοποιεί τα υλικά και τα φώτα φωτορεαλισμού που έχουν τοποθετηθεί στο θέμα.

3.4 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΑΜΕ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θα δούμε τα στάδια που ακολουθήσαμε στην μελέτη μας και όλες τις εργασίες που πραγματοποιήσαμε ξεκινώντας από την ύπαιθρο, όπου και θα αναφερθούν οι αναγνωρίσεις που κάναμε, οι εφαρμογές που υλοποιήθηκαν και η διαδικασία για να λάβουμε τις μετρήσεις με τα όργανα μας. Και αργότερα τις εργασίες που έγιναν στο γραφείο, ο τρόπος για την υλοποίηση των συντεταγμένων των σημείων με την μέθοδο των πολικών συντεταγμένων.

3.4.1 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ GPS ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ (TOTAL STATION)

Το πρώτο στάδιο που πραγματοποιήσαμε με το ξεκίνημα της μελέτης μας που είναι και το πιο βασικό είναι η μετάβαση στην περιοχή και στον χώρο που μας ενδιαφέρει με σκοπό την εξερεύνηση του χωριού, τους Σχίνους Ζαχάρως, του προαυλίου στο οποίο βρίσκεται η εκκλησία του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου και ύστερα η δημιουργία ενός γενικού πλάνου για τις εργασίες που πρέπει να πραγματοποιήσουμε στην πορεία με την πάροδο του χρόνου.

Για την τοπογραφική αποτύπωση του οικοπέδου της εκκλησίας και του σχολείου στους Σχίνους εργαστήκαμε ως εξής:

Αρχικά έγινε μια επισκόπηση της περιοχής, δημιουργήθηκε ένα πρόχειρο σκαρίφημα, και αποφασίστηκαν οι θέσεις για τις στάσεις της ανοιχτής όδευσης που θα ήταν απαραίτητη για την τοπογραφική αποτύπωση.

Σε δεύτερη φάση τοποθετήθηκε ο γεωδαιτικός σταθμός πάνω από την πρώτη στάση, έγινε οριζοντίωση και κέντρωσή του, και αποτυπώθηκαν τα σημεία περιφεριακά του οικοπέδου με χρήση κατόπτρου ενώ για τις ακμές των κτιρίων χρησιμοποιήθηκε η δυνατότητα χωρίς χρήση κατόπτρου (reflectorless) που διαθέτει ο γεωδαιτικός σταθμός. Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και στα υπόλοιπα σημεία της όδευσης.

Ακολουθως, στα δυο πρώτα σημεία της όδευσης τοποθετήθηκε GPS, το οποίο και κατέγραψε σε συχνότητα 1hz για 25 λεπτά. Σκοπός αυτού του βήματος ήταν η εξάρτηση του τοπογραφικού σε συντεταγμένες του Ελληνικού Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς (ΕΓΣΑ). Τα δεδομένα από τον γεωδαιτικό σταθμό εξήχθησαν στον υπολογιστή, η όδευση επιλύθηκε και υπολογίστηκαν οι οριζόντιες συνταγμένες

του οικοπέδου (περιμετρική περιφραξη - τοιχίο) και οι ακμές των κτιρίων (εκκλησία, σχολείο κ.α.). Στην συνέχεια έγινε επίλυση των συντεταγμένων GPS με την χρήση του ανοιχτού λογισμικού PPP και έτσι το τοπογραφικό μας εξαρτήθηκε σε ΕΓΣΑ.

Όπως φαίνεται από το τοπογραφικό στο οικόπεδο στην νοτιοανατολική πλευρά του βρίσκεται η κεντρική είσοδος για το οικόπεδο, ύστερα στην νότια πλευρά του υπάρχει ένα πηγάδι, όπου ομορφαίνει τον χώρο του προαυλίου πολύ και του δίνει μια νότα από τα παλιά χρόνια. Στο νοτιοδυτικό τμήμα του οικοπέδου υπάρχει το σχολείο του χωριού, το οποίο έχει ξανά χτιστεί στο ίδιο σημείο, και δίπλα του οι τουαλέτες του σε διαφορετικό κτίριο όμως. Στην βοριοανατολική πλευρά του οικοπέδου βρίσκεται ο Ναός του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου, όπου έχουμε κάνει και την αποτύπωση. Τέλος σε όλο το προαύλιο υπάρχουν πολλά δέντρα που ομορφαίνουν πολύ τον χώρο.

3.4.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΧΩΡΟΣΤΑΘΜΗΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΧΩΡΟΒΑΤΗ

Δεδομένου ότι το οικόπεδο της Εκκλησίας και του Σχολείου δεν ήταν επίπεδο αλλά είχε σημαντικές διαφορές, επιλέξαμε, παρότι δεν ήταν στις αρχικές μας προθέσεις, να κάνουμε και μια τοπογραφική χωροστάθμιση με σκοπό την αποτύπωση του επιφανειακού ανάγλυφου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε χωροβάτης και χτυπήθηκαν σημεία σε όλη την έκταση του οικοπέδου. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην μεγάλη πλευρά της εκκλησίας, η οποία παρουσίαζε ένα σημαντικό πραινές. Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, η Νότια πλευρά (βλέπε εικόνα 3.2 και 3.3)



Εικόνα 3.2 : Η κλίση του εδάφους στη Νότια πλευρά της εκκλησίας



Εικόνα 3.3 : Η κλίση του εδάφους στη Νότια πλευρά της εκκλησίας

Από τις φωτογραφίες είναι εμφανή το χαρακτηριστικό της κλίσης του εδάφους και της υψομετρικής διαφοράς. Η δυτική πλευρά της εκκλησίας, η οποία είναι η πρόσοψή της, βρίσκεται σε χαμηλότερο υψόμετρο σε σχέση με την πίσω όψη της, που βρίσκεται πιο ψηλά.

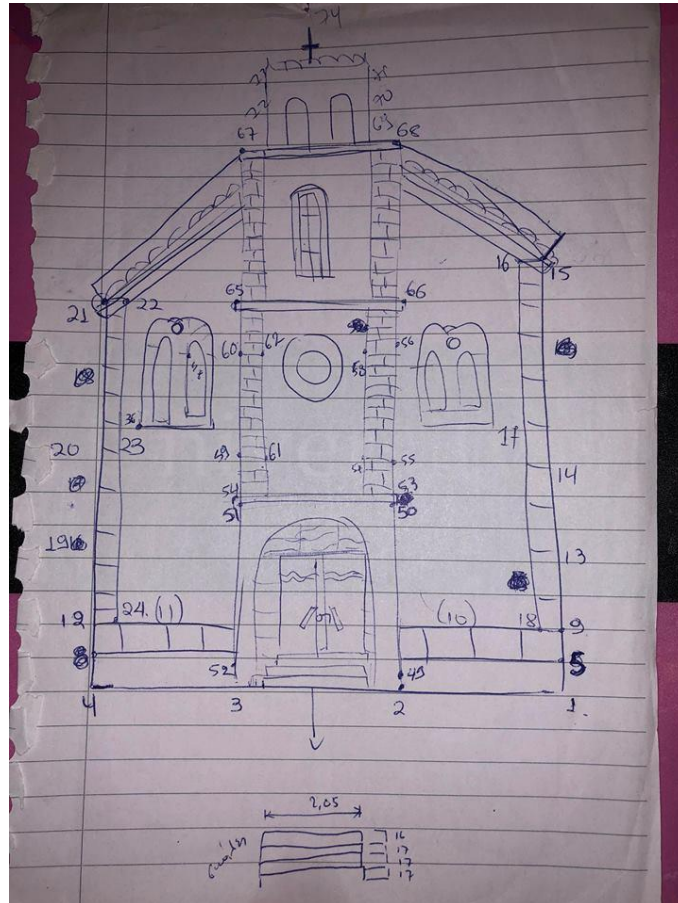
3.4.3 ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΠΡΟΣΟΨΕΩΝ ΙΕΡΟΥ ΝΑΟΥ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Η αποτύπωση των προσόψεων του Ναού έγινε, σε δεύτερο χρόνο (στην δεύτερη επίσκεψη που πραγματοποιήσαμε), με χρήση ξανά του γεωδαιτικού σταθμού αυτήν τη φορά αποκλειστικά στην λειτουργία "χωρίς χρήση κατόπτρου" (reflectorless). Η επιλογή αυτή ήταν απαραίτητη, παρότι η λειτουργία παρέχει μικρότερη ακρίβεια, καθώς ήταν αδύνατη η τοποθέτηση κατόπτρου σε όλες τις κατασκευαστικές ακμές και λεπτομέρειες του Ναού.

Επιλέχθηκαν τέσσερα σημεία στάσης, ένα σε κάθε πλευρά, ώστε να υπάρχει πλήρης εποπτεία της πρόσοψης. Μικρή δυσκολία παρατηρήθηκε στην βόρεια πλευρά της εκκλησίας καθώς η παρουσία πολλών δέντρων αλλά και του περιφράγματος (βλέπε εικόνα 3.4) δυσκολεύει το πεδίο. Σε γενικές γραμμές έγινε αποτύπωση των ακμών, της γενικής περιμέτρου, των ακριγωνιαίων λίθων, των ανοιγμάτων, των κατασκευαστικών λεπτομερειών κ.τ.λ. Για τη διευκόλυνση της εργασίας μας σε κάθε πρόσοψη δημιουργήθηκε σκαρίφημα (βλέπε Εικόνα 3.5 και 3.6)



Εικόνα 3.4 : Βόρεια πλευρά εκκλησίας



Εικόνα 3.5 : Πρόχειρο σκαρίφημα πρόσοψης

Σε επόμενο βήμα, τα δεδομένα του Γεωδαιτικού σταθμού μεταφέρθηκαν στον υπολογιστή και έγινε επίλυσή τους με την χρήση των θεμελιωδών προβλημάτων και με τη βοήθεια excel. Ο γεωδαιτικός σταθμός κατέγραφε, για κάθε σημείο των όψεων, τα εξής στοιχεία:

- α) οριζοντια γωνία H_z
- β) κατακόρυφη γωνία V
- γ) κεκλιμένη απόσταση

Το ύψος στόχου ήταν, σε κάθε περίπτωση, μηδενικό καθώς είχε γίνει επιλογή μετρήσεων χωρίς πρίσμα ενώ το ύψος του οργάνου Hor είχε μετρηθεί με μετροταινία.

Από τα στοιχεία αυτά προκύπτουν οι οριζόντιες και η κατακόρυφη συντεταγμένη με την χρήση του πρώτου θεμελιώδους προβλήματος και τον υπολογισμό της οριζόντιας απόστασης. Η διαδικασία έχει ως παρακάτω:

Υπολογισμός της οριζόντιας απόστασης με τη χρήση του τύπου:

$$(\text{Οριζόντια απόσταση}) = (\text{κεκλιμένη απόσταση}) \times \sin(V)$$

ή

$$S = S_1 \cdot \sin V \quad (\text{εξ 1})$$

και στην συνέχεια με την χρήση του πρώτου θεμελιώδους υπολογίζουμε τις συντεταγμένες:

$$X_a = X_o + \sin(Hz) \quad (\text{εξ 2})$$

$$Y_a = Y_o + \cos Hz \quad (\text{εξ 3})$$

Για την κατακόρυφη συντεταγμένη Z χρησιμοποιήθηκε το τύπος

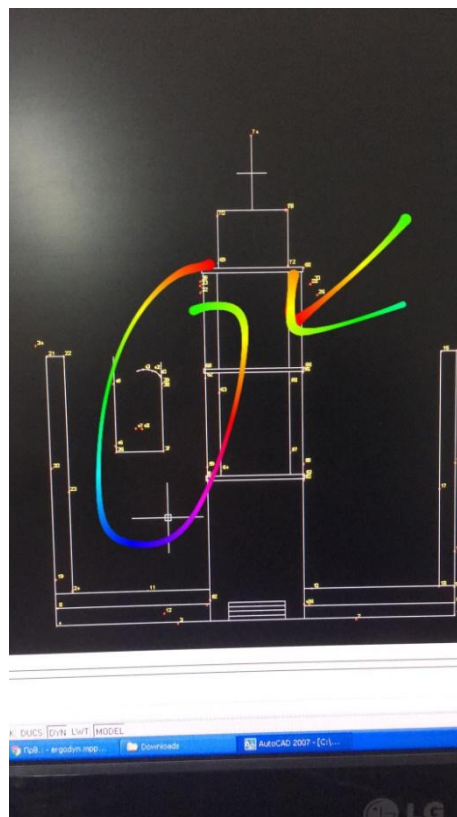
$$Z_a = H_{op} + S \cdot \sin(V) \quad (\text{εξ 4})$$

Όλοι οι παραπάνω υπολογισμοί έγιναν με τη χρήση του excel(βλέπε Εικόνα 3.7)

Σε επόμενη φάση, οι συντεταγμένες XYZ που υπολογίσαμε για κάθε σημείων των όψεων πέρασαν σε Autocad με τη χρήση της εντολής POINT (βλέπε Εικόνα 3.8).

H	I	J	K	L
V(rad)	S(hor)			
1,558638363	-9,194393754			
1,562411416	-8,069930719			
1,561481505	-8,294493628			
1,559781903	-8,812152508			
1,534250179	-8,817485133			
1,527794207	-7,955766897			
1,523531065	-7,776274327			
1,523465092	-8,255874362			
1,503575669	-8,333512816			
1,494402218	-7,476818359			
1,489793502	-7,391050201			
1,491401997	-2,888350459			
1,434067931	-7,205741125			
1,270563742	-4,447541591			
1,068156589	-1,013984524			
1,063711235	-0,910701088			
1,313154313	-5,119647272			
1,500393235	-8,175906837			
1,465990079	-7,38320878			
1,252455602	-3,945273512			
1,068091237	-0,572532895			
1,063774628	-0,481039107			
1,293544492	-4,587374478			
1,489372528	-7,666284554			
1,083488182	-0,915833249			
0,963777794	1,563500256			
1,073331413	-0,70430281			
0,942141648	2,083063576			
1,064256352	-0,51695945			
0,937234478	2,112433327			
1,065731901				
0,949285627	1,842630629			
0,934121116	2,148106794			
1,047300177	-0,151331449			
0,926018992	2,315594445			
1,214524012	-3,17431275			
1,208614676	-3,024295241			
1,097360925	-1,084195604			
1,09052535	-0,961696734			
1,077462608	-0,71989523			
1,070657918	-0,892206693			
1,070657918	-0,592129629			
1,07066106	-0,59609673			
1,096827395				
1,096933968	-1,095930179			
1,202548261	-2,971270048			
1,170070476	-2,386893511			
1,170070476	-3,901776934			

Εικόνα 3.7 : Χρήση excel



Εικόνα 3.8: Οι συντεταγμένες στο AutoCAD

Με δεδομένο ότι δεν ήταν δυνατόν να αποτυπωθούν με τη χρήση του γεωδαιτικού σταθμού όλες οι λεπτομέρειες της πρόσοψης, και με δεδομένο ότι είχαμε επιλέξει μια μικτή τεχνική με την χρήση και φωτογραφίες, μια σειρά από εικόνες της πρόσοψης, διορθώθηκαν ως προς την κατακόρυφο και έγινε χρήση τους στο σχεδιαστικό λογισμικό autocad.

Με την χρήση των φωτογραφιών έγινε δυνατή η αποτύπωση των λεπτομερειών της πρόσοψης. Όπως φαίνεται από τις τελικές προσόψεις (Βλέπε κεφάλαιο 4) έγινε δυνατή η αποτύπωση όλων των λίθων των όψεων καθώς και των σημαντικών λεπτομερειών της.

Όπως παρατηρούμε στην δυτική όψη του οικοπέδου, όπου βρίσκεται η πρόσοψη του Ναού, έχουμε τρία παράθυρα εκ των οποίων τα δύο βρίσκονται το ένα αριστερά, το άλλο δεξιά σε ύψος περίπου των 6m και το τρίτο στο κέντρο σε μεγαλύτερο υψόμετρο στα 9,5m περίπου κάτω από το κωδωνοστάσιο της εκκλησίας που φτάνει έως 12,1 m, το οποίο δεν είναι σε λειτουργία πλέον. Το κεντρικό κομμάτι της προσόψεως βρίσκεται 30 πόντους πάχους πιο έξω από το υπόλοιπο τμήμα της. Κάτω από το κεντρικό παράθυρο υπάρχει φεγγίτης στρογγυλής μορφής και τέλος στο κέντρο και κάτω από τον φεγγίτη σε ύψος από το έδαφος περίπου στα 5m η κεντρική πόρτα εισόδου της εκκλησίας.

Στη νότια όψη του οικοπέδου παρατηρούμε πολλά περισσότερα παράθυρα, τα τρία εκ των οποίων βρίσκονται περίπου στα 2m, και το ένα που βρίσκεται τέρμα αριστερά έχει ορθογώνιο σχήμα σε αντίθεση με τα άλλα δύο. Ακόμα υπάρχουν και άλλα τρία παράθυρα στα 5m, με το κεντρικό να είναι διπλό. Πάνω από το κεντρικό παράθυρο υπάρχει άλλος ένας φεγγίτης και κάτω από το παράθυρο υπάρχει άλλη μία είσοδος στην εκκλησία. Τέλος στην δεξιά πλευρά της όψης υπάρχει και μία δεύτερη όψη που εισέρχεται στο ιερό της εκκλησίας. Φαίνεται και η κλίση με υψομετρική διαφορά 0,30m.

Στην ανατολική όψη, που είναι και η πίσω όψη της εκκλησίας, ο τοίχος προεξέχει σε τρία σημεία από του κανονικού και υπάρχουν τέσσερα παράθυρα, τα τρία σε ύψος των 2,7m και το τέταρτο που βρίσκεται στην κεντρική προεξοχή του σε ύψος 5m περίπου και από πάνω του ένας ακόμη φεγγίτης.

Τέλος στην βόρεια και τελευταία πλευρά της εκκλησίας υπάρχουν εξίσου πολλά παράθυρα όπως και στην νότια πλευρά. Στο σύνολο επτά, με τα τρία να είναι περίπου στα 2m, ένα άλλο ελάχιστα εκατοστά πιο πάνω και τα υπόλοιπα τρία στα 5m και ένας φεγγίτης πάνω από το κεντρικό παράθυρο κοντά στα κεραμίδια. Υπάρχει και άλλη μία πόρτα σε αυτή την όψη για την είσοδο του επισκέπτη στο εσωτερικό της εκκλησίας

3.4.4 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΝΑΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΤΑΧΥΜΕΤΡΟΥ (LASER) – ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΤΟΜΩΝ ΤΟΥ ΝΑΟΥ

Σε επόμενη φάση, στην τρίτη επίσκεψη που πραγματοποιήσαμε για την ολοκλήρωση της αποτύπωσης, έγινε αποτύπωση της εσωτερικής διαμόρφωσης του Ιερού Ναού με σκοπό την δημιουργία της κάτοψης και των τομών της εκκλησίας. (βλέπε Εικόνα 3.9)



Εικόνα 3.9 : Το εσωτερικό της εκκλησίας

Αρχικά έγινε σκαρίφημα στο οποίο αποδόθηκε σε αδρές γραμμές ο Ναός. Με τη χρήση του ηλεκτρονικού ταχυμέτρου μετρήθηκαν οι πλευρές της εκκλησίας, τα ύψη των παραθύρων, το πάχος των τοιχίων και το ύψος του κτίσματος σε αρκετά σημεία. Σε επόμενο βήμα, σχεδιάστηκε η κάτοψη και έγινε επαλήθευση των στοιχείων που είχαμε φτιάξει για τις όψεις. Στην Εικόνα παρακάτω βλέπουμε το προαύλιο της εκκλησίας από ψηλά.



Εικόνα 3.10 : Το προαύλιο του Ιερού Ναού Αγίου Ιωάννη Προδρόμου

Με τη συνδυαστική χρήση της κάτοψης και των όψεων έγινε δυνατή η σχεδίαση των τομών, οι οποίες έγιναν με την εφαρμογή του προγράμματος CADware . Όπως βλέπουμε θα δούμε στο Κεφάλαιο 4.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ – ΣΧΕΔΙΩΝ ΚΑΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα δούμε το φωτογραφικό υλικό που έχουμε τραβήξει οι ίδιοι στον χώρο μελέτης του οικοπέδου, εσωτερικά και εξωτερικά της εκκλησίας με την χρήση φωτογραφικής μηχανής και τα σχέδια που αποτυπώσαμε, (τοπογραφική μελέτη, τέσσερις όψεις, κάτοψη και δύο τομές).

4.1 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

4.1.1 ΤΟ ΠΡΟΑΥΛΙΟ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΣΠΙΤΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΙΟΥ

Αρχικά στις παρακάτω φωτογραφίες θα δούμε το προαύλιο της εκκλησίας, τα δέντρα τα οποία υπάρχουν στον χώρο του οικοπέδου, το πηγάδι που υπάρχει και βρίσκεται εκεί από τον πρώτο καιρό που κατασκευάστηκε το σχολείο και η εκκλησία μέχρι και σήμερα. Ακόμα θα δούμε περιμετρικά την εκκλησία, όλες τις όψεις της, την πρόσοψη, τις δύο πλάγιες όψεις και την πίσω όψη του Ναού.

Ακολουθούν φωτογραφίες με τις ρωγμές που έχουν δημιουργηθεί στον εξωτερικό χώρο της εκκλησίας, πάνω από την κεντρική είσοδο, στο κεφαλάρι της πόρτας, στα παράθυρα της, σε διάφορα άλλα σημεία στις υπόλοιπες πλευρές όπως στο κέντρο των τοίχων, αλλά και του σχολείου το οποίο έχει υποστεί και αυτό παραμορφώσεις.

Μετά θα δούμε φωτογραφίες του χωριού, τον δρόμο που παίρνει κανείς για την είσοδο του στην εκκλησία, τα πετρόχτιστα παραδοσιακά σπίτια του, κάποια σπίτια τα οποία δεν έχουν ολοκληρωθεί στο χτίσιμο είτε γιατί χτίζονται τώρα είτε γιατί δεν ολοκληρώθηκαν ποτέ μετά την ερήμωση του χωριού αλλά και την θέα που βλέπεις κανείς από το υψόμετρο που βρίσκεται η εκκλησία και το χωριό.



Εικόνα 4.1: Είσοδος στο προαύλιο της εκκλησίας από την πίσω πόρτα



Εικόνα 4.2: Το πηγάσι του προαυλίου του οικοπέδου



Εικόνα 4.3: Ο χώρος μετά την δεύτερη είσοδο



Εικόνα 4.4: Η τουαλέτα του σχολείου



Εικόνα 4.5: Το σχολείο του χωριού



Εικόνα 4.6: Η πλάγια όψη του σχολείου του χωριού



Εικόνα 4.7: Τα δέντρα που υπάρχουν στο προαύλιο



Εικόνα 4.8: Πρόσοψη της εκκλησίας



Εικόνα 4.9: Ανατολική όψη της εκκλησίας



Εικόνα 4.10: Νότια όψη της εκκλησίας



***Εικόνα 4.11:** Το πίσω τμήμα της εκκλησίας και τα δέντρα που υπάρχουν στην βόρεια πλευρά της εκκλησίας*



***Εικόνα 4.12:** Η νότια όψη της εκκλησίας και τα δέντρα που υπάρχουν στο προαύλιο*



Εικόνα 4.13: Η ανατολική όψη της εκκλησίας



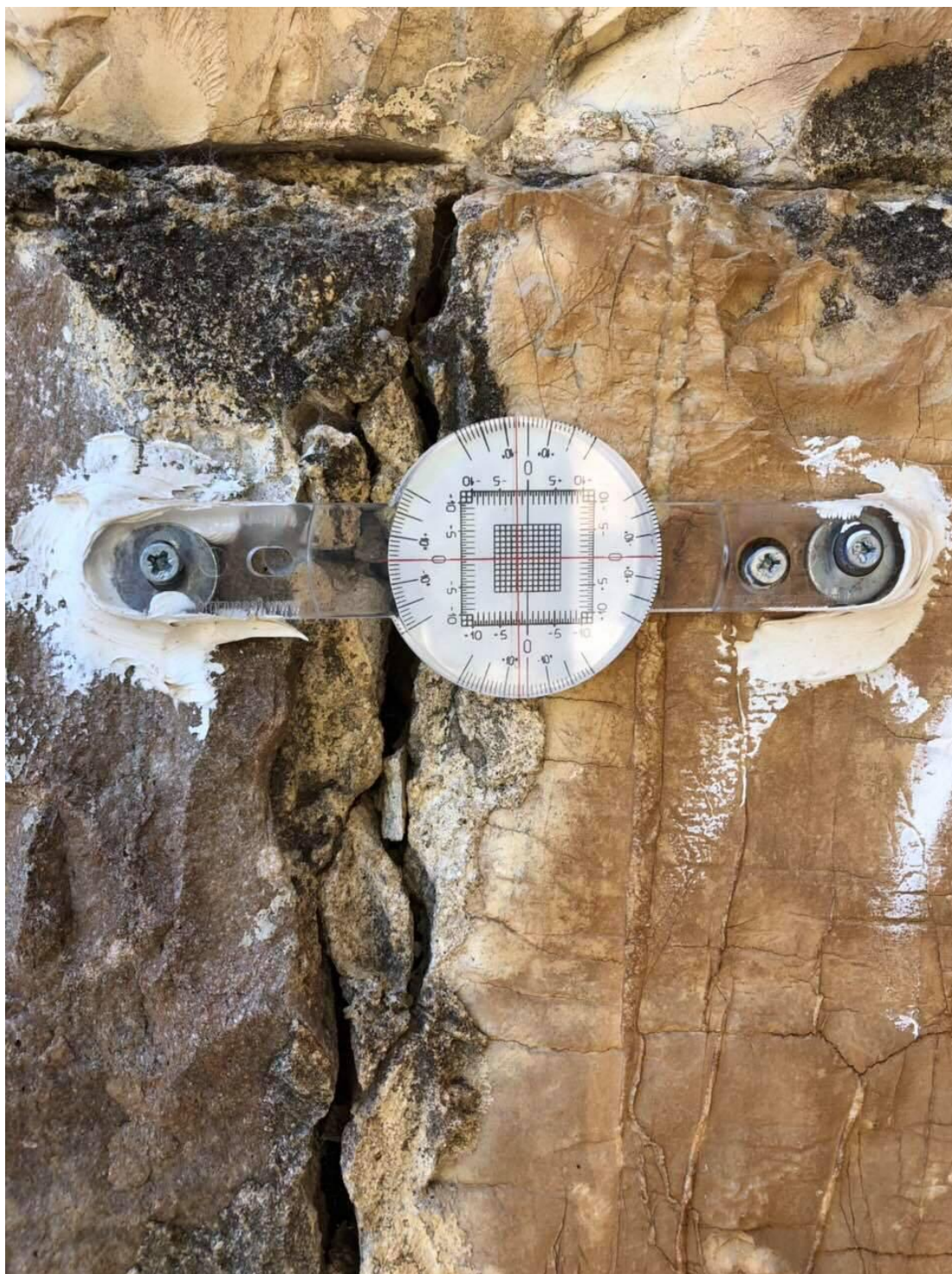
Εικόνα 4.14: Η βόρεια όψη της εκκλησίας



Εικόνα 4.15: Ρωγμή που υπάρχει στην κεντρική είσοδο στον Ναό



Εικόνα 4.16: Ρωγμή που υπάρχει σε παράθυρο της εκκλησίας



Εικόνα 4.17: Αστοχία που έχει υποστεί η εκκλησία



Εικόνα 4.18: Το χωριό Σχίνοι



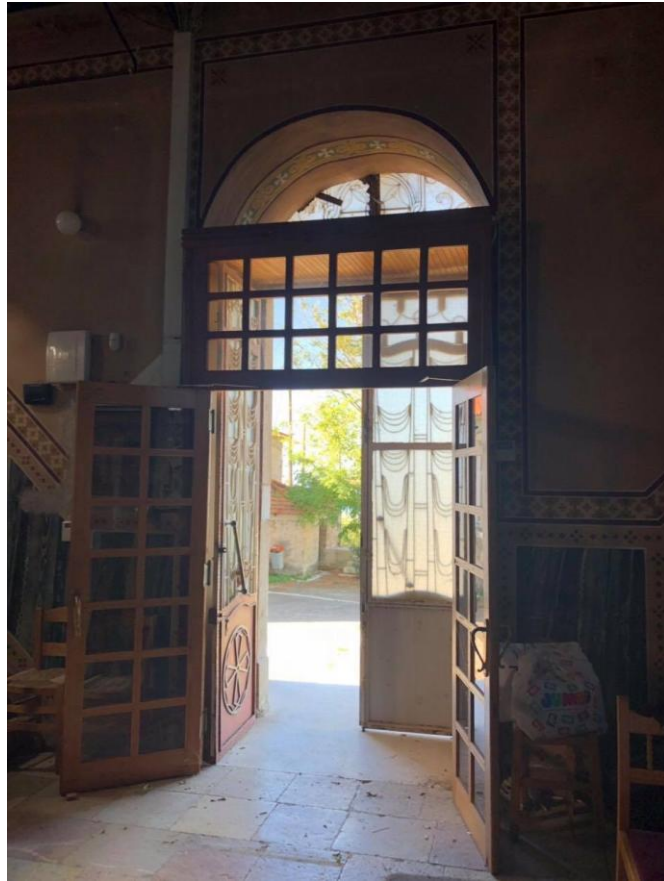
Εικόνα 4.19: Το χωριό Σχίνοι

4.1.2 Ο ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΤΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ

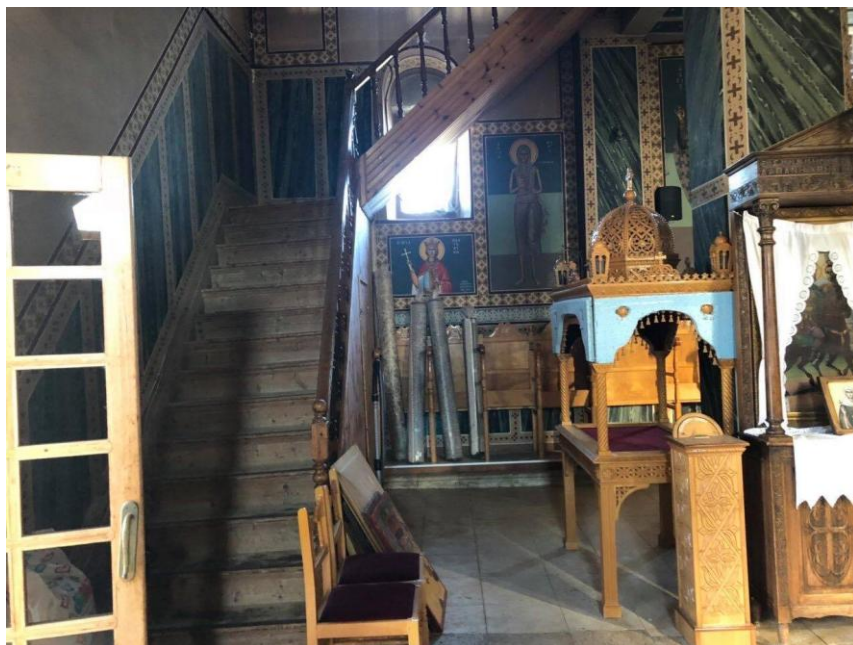
Παρακάτω θα δούμε φωτογραφικό υλικό από τον εσωτερικό χώρο της εκκλησίας, την σκάλα που υπάρχει στα αριστερά αφού εισέλθει κανείς μέσα στον Ναό, με σκοπό την πρόσβαση στον επάνω όροφο της εκκλησίας αλλά και φωτογραφικό υλικό από τις ρωγμές που έχουν δημιουργηθεί και στο εσωτερικό της εκκλησίας, πάνω από τα παράθυρα, στους τοίχους κοντά στο Ιερό του Ναού αλλά και στον τοίχο δίπλα στην σκάλα.



Εικόνα 4.20: Το εσωτερικό της εκκλησίας



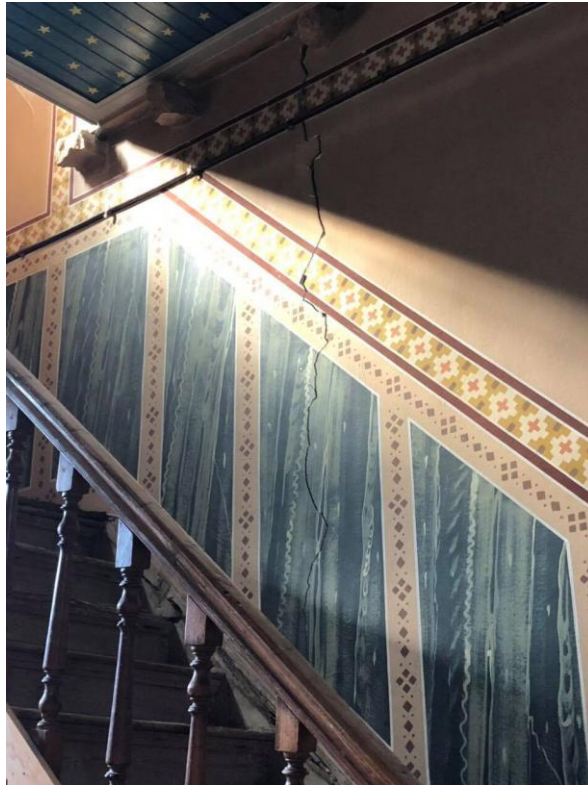
Εικόνα 4.22: Η κεντρική είσοδος της εκκλησίας



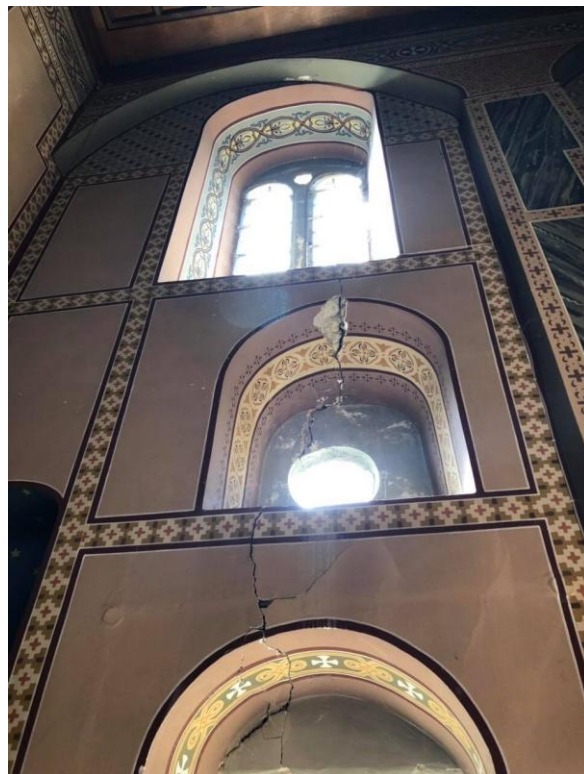
Εικόνα 4.23: Το εσωτερικό της εκκλησίας



Εικόνα 4.24: Αστοχία που έχει δημιουργηθεί στο παράθυρο



Εικόνα 4.25: Αστοχία που έχει δημιουργηθεί στις εσωτερικές σκάλες



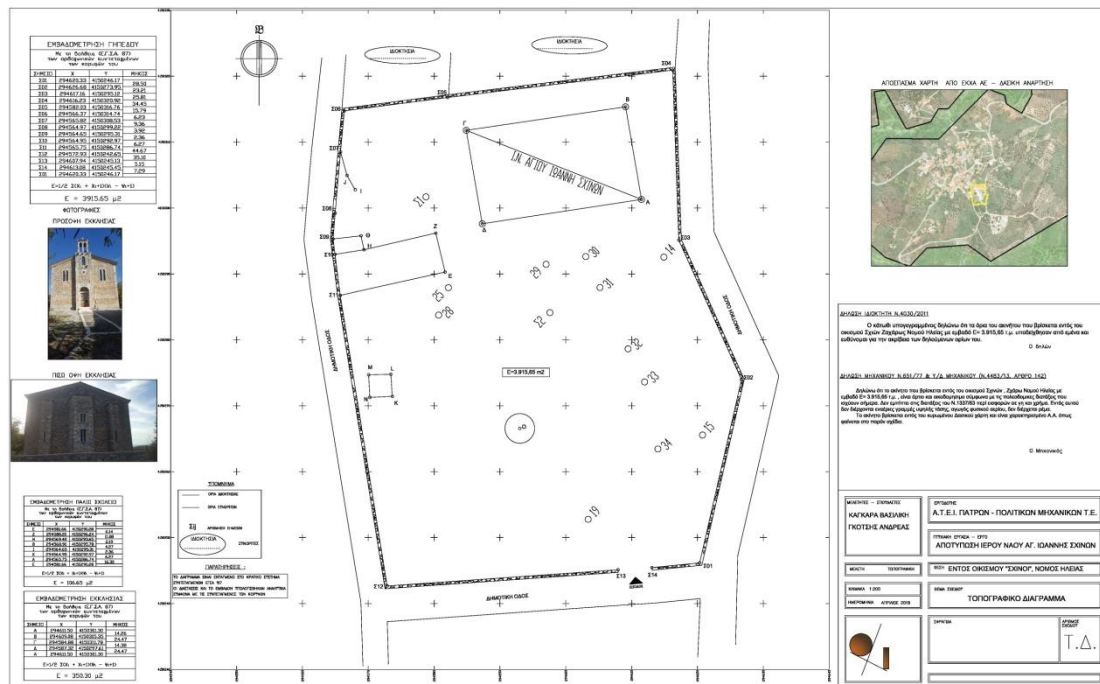
Εικόνα 4.26: Αστοχία που έχει δημιουργηθεί



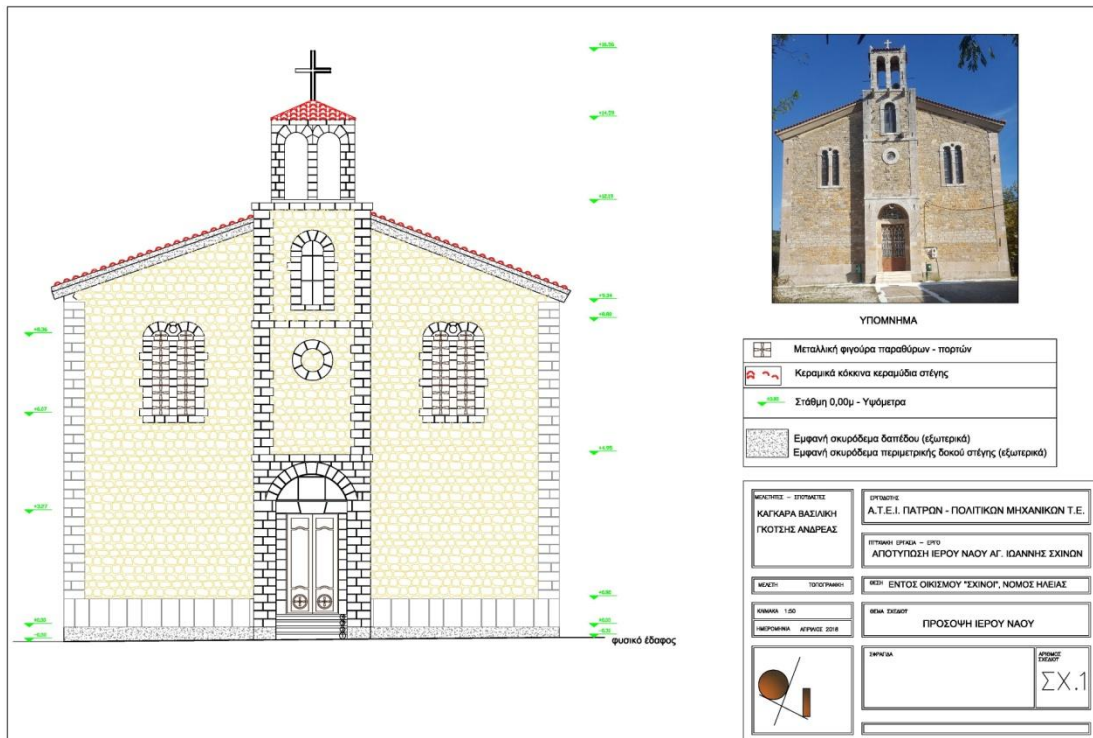
Εικόνα 4.27: Αστοχία που έχει δημιουργηθεί κοντά στο ιερό

4.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Παρακάτω θα δούμε τα Τοπογραφικά σχέδια που έχουμε υλοποιήσει ξεκινώντας από το τοπογραφικό διάγραμμα του οικοπέδου της εκκλησίας, μετά την πρώτη όψη του Ναού που είναι η πρόσοψη του, ακολουθεί η δεξιά πλάγια όψη, ύστερα η πίσω όψη του Ναού και επίσης η τελευταία όψη του Ναού, την αριστερή πλάγια όψη του. Ακόμα θα δούμε και τις δύο τομές που έχουμε πραγματοποιήσει, την τομή Α'-Α' και την τομή Β'-Β'. Και τέλος την Κάτοψη της εκκλησίας.



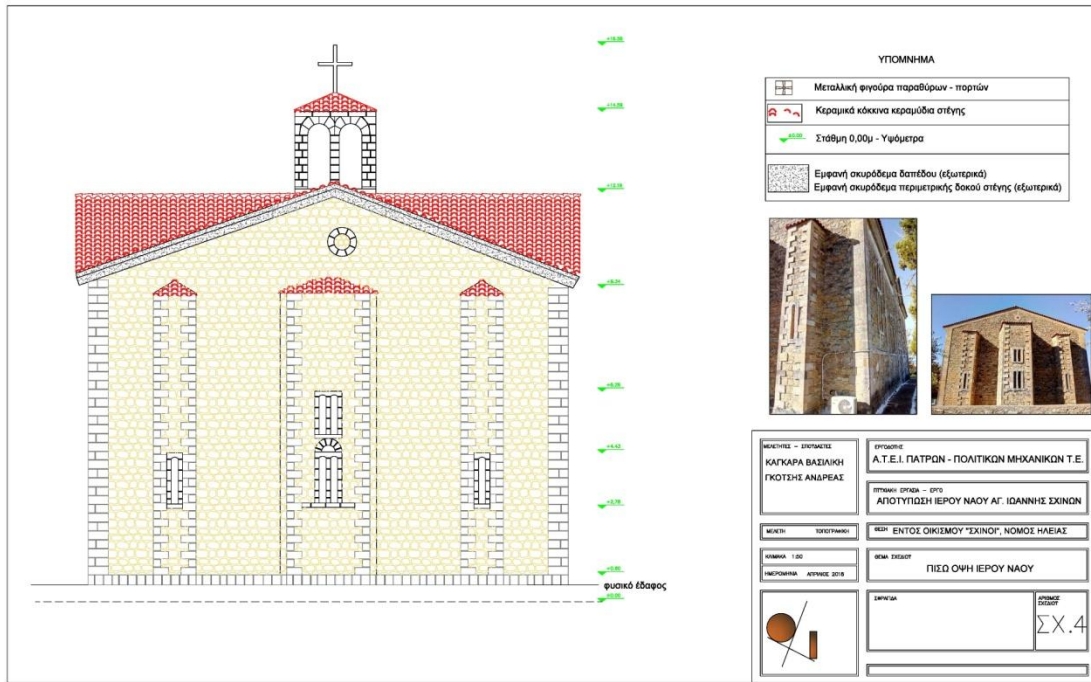
Εικόνα 4.31: Τοπογραφικό Διάγραμμα



Εικόνα 4.32: Πρόσοψη Ιερού Ναού



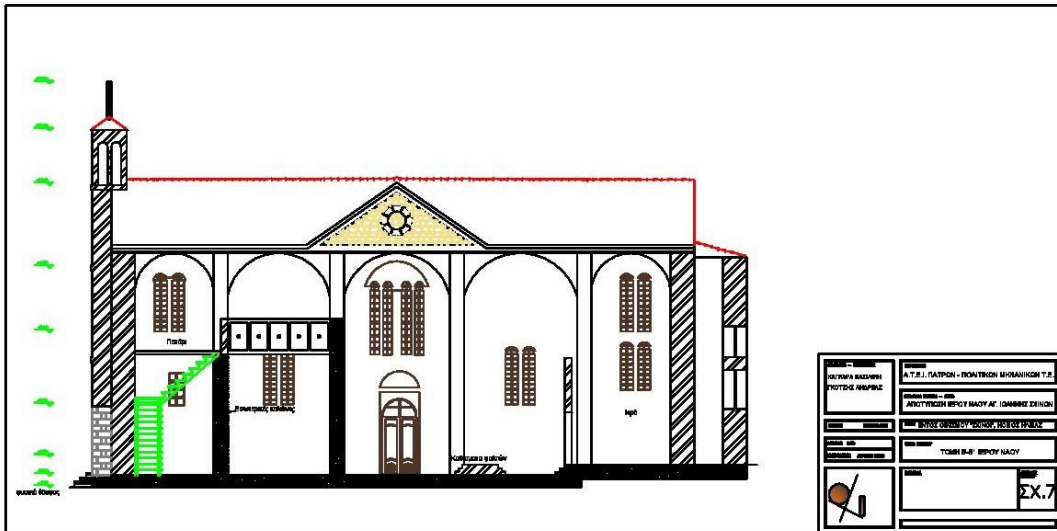
Εικόνα 4.33: Δεξιά Πλάγια όψη Ιερού Ναού



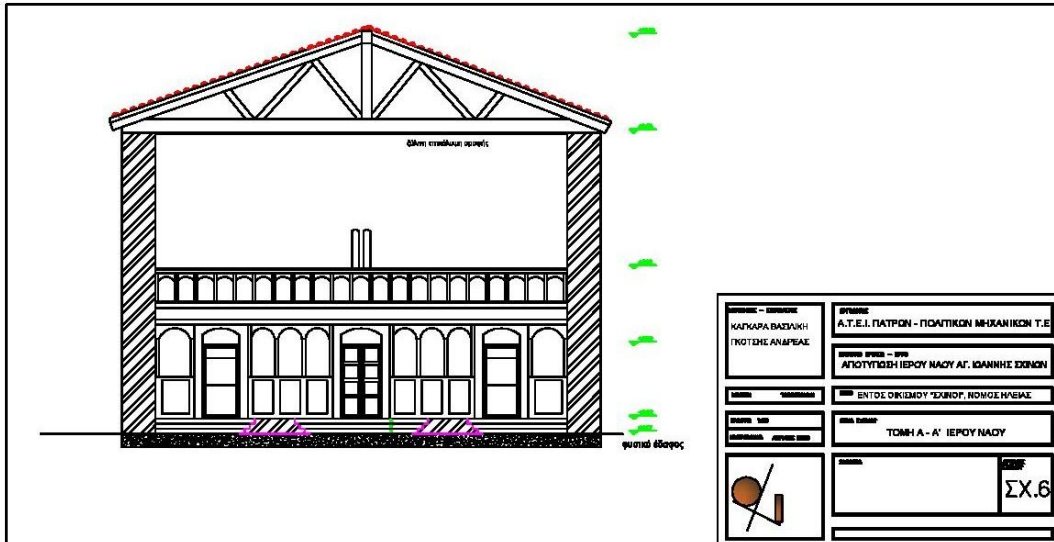
Εικόνα 4.34: Πίσω όψη Ιερού Ναού



Εικόνα 4.35: Αριστερή πλάγια όψη Ιερού Ναού



Εικόνα 4.37: Τομή Β'-Β' όψη Ιερού Ναού



Εικόνα 4.38: Τομή Α'-Α' όψη Ιερού Ναού

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διαδικασία της αποτύπωσης οποιοδήποτε μνημείου είναι μια εργασία ιδιόμορφη, περίπλοκη και αρκετά επίπονη, διότι χρειάζεται όργανα μεγάλης ακρίβειας και μεθόδους που δεν γνωρίζει ο καθένας τη χρήση τους και το βασικότερο, ειδικευμένο προσωπικό που να γνωρίζει πως πρέπει να κινηθεί κανείς για το σωστό αποτέλεσμα. Αποτελεί όμως σημαντική μελέτη αφού έχει να κάνει με την πολιτιστική μας κληρονομιά.

Αποδείχθηκε ότι η μέθοδος με τον γεωδαιτικό σταθμό (total station) είναι ικανή για να πραγματοποιηθεί μια αποτύπωση ενός Νεοτέρου Μνημείου. Ο ναός του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου είναι βασιλικής τεχνοτροπίας, γεγονός που τον κάνει πολύ ενδιαφέρον τόσο στην ιστορία του, όσο και στην ομορφιά του. Είναι κατασκευασμένος από πλινθοδομή, με τοιχοποιία αργολιθοδομικής μορφής, αλλά σε κάποια σημεία είναι κατασκευασμένος και από οπλισμένο σκυρόδεμα. Είναι χαρακτηριστικά τα σημεία όπου παρουσιάζει σημαντικές ρηγματώσεις, αστοχίες αλλά διαβρώσεις λόγω των διάφορων καθιζήσεων.

Με βάση τα παραπάνω κρίνεται απαραίτητη η αναστήλωση του τόσο για λόγους ασφαλείας όσο και για λόγους διαφύλαξης της Πολιτιστικής μας Κληρονομιάς. Το ίδιο ισχύει και για το διπλανό κτίριο της εκκλησίας, το σχολείο, το οποίο έχει υποστεί αντίστοιχες βλάβες και είναι εξίσου σημαντική η αναστήλωση του.

Τέλος χαρακτηριστικό είναι το ενδιαφέρον και η αγάπη των κατοίκων για τον Ναό του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου, διότι αποτελεί τον «θησαυρό», θα έλεγε κάποιος, του χωριού τους και το πόσο θέλουν και ελπίζουν στην αναστήλωση του και την επαναλειτουργία του.

[F%8C%20%CE%A0%CE%B1%CE%BA%CE%AD%CF%84%CE%BF/%CE%95%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%2005.pdf](#) πληροφορίες για τον χωροβάτη

- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1> πληροφορίες για την τοπογραφία

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΗΜΕΙΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ (X)	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ (Y)	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ (Z)
S1	100,00	100,00	10
1	108,19	116,64	11,43
2	104,64	115,49	11,34
3	98,23	116,55	11,36
4	93,92	116,66	11,40
5	108,19	116,67	11,88
6	102,95	116,70	11,93
7	99,28	116,69	11,99
8	93,97	116,68	12,04
9	108,17	116,70	12,45
10	103,03	116,71	12,50
11	97,17	116,70	12,58
12	97,77	106,21	11,72
13	108,18	116,69	13,76
14	108,18	116,68	16,95
15	108,20	116,69	20,94
16	107,64	116,68	20,92
17	107,61	116,69	16,03
18	107,62	116,69	12,49
19	93,95	116,70	13,07
20	93,95	116,70	17,05
21	93,95	116,69	20,96
22	94,52	116,69	20,96
23	94,51	116,70	16,20
24	94,51	116,70	12,63
25	108,32	116,57	21,03
26	103,32	116,57	22,94
27	108,51	116,42	21,24
28	103,07	116,37	23,31
29	108,58	116,40	21,47
30	103,17	116,32	23,41
31	99,27	116,55	23,07
32	99,28	116,35	23,30
33	93,58	116,33	21,33
34	99,28	116,28	23,45
35	96,20	116,69	17,57
36	97,86	116,70	17,58
37	97,86	116,67	19,81
38	97,86	116,69	19,97
39	97,78	116,71	20,26
40	97,54	116,68	20,41
41	97,54	116,68	20,41

42	97,22	116,71	20,46
43	96,19	116,69	19,98
44	96,19	116,68	17,80
45	96,92	116,71	18,40
46	97,14	116,71	18,38
47	102,76	115,88	11,93
48	102,80	115,87	16,45
49	99,39	115,86	16,50
50	99,39	115,87	12,18
51	102,82	115,85	16,61
52	99,35	115,82	16,65
53	102,80	115,87	17,03
54	102,80	115,87	20,27
55	102,33	115,88	17,45
56	102,33	115,88	19,89
57	99,39	115,86	17,00
58	99,39	115,85	20,13
59	99,85	115,87	19,60
60	99,87	115,89	16,84
61	99,35	115,82	20,45
62	102,83	115,84	20,44
63	99,37	115,83	23,89
64	102,84	115,86	23,87
65	99,90	115,84	24,06
66	99,90	115,87	25,64
67	102,24	115,89	25,80
68	102,30	115,87	23,96
69	102,27	116,01	25,84
70	101,09	116,70	28,26
71	989,37	1004,98	10,85
72	989,30	1005,05	12,11
73	964,74	1005,05	11,99
74	964,78	1005,05	12,21
75	964,83	1005,05	14,18
76	965,05	1005,02	14,32
77	964,84	1005,03	20,43
78	968,29	1005,06	20,43
79	969,15	1005,05	17,78
80	969,69	1005,05	17,67
81	972,86	1005,11	20,32
82	980,30	1005,06	20,57
83	974,50	1005,05	20,11
84	980,06	1005,07	19,68
85	985,01	1005,10	18,02
86	989,29	1005,06	20,43

87	977,30	1005,05	22,15
88	974,68	1004,97	11,73
89	984,11	1005,00	11,18
90	1008,58	1015,72	10,91
91	1008,59	1015,72	17,58
92	1009,02	1015,78	17,96
93	1001,31	1015,73	20,84
94	1001,33	1015,89	20,53
95	994,13	1015,78	17,56
96	993,81	1015,78	17,97
97	994,73	1015,79	11,58
98	996,20	1014,83	17,19
99	997,47	1014,89	17,20
100	999,62	1015,80	17,56
101	1000,13	1013,65	17,62
S2	1000	1000	10
102	1002,57	1013,64	17,57
103	1003,10	1015,84	17,53
104	1005,27	1014,82	17,01
105	1006,51	1014,80	17,00
106	994,12	1015,76	11,73
107	108,19	116,64	11,43
108	104,64	115,49	11,34
109	98,23	116,55	11,36
110	93,92	116,66	11,40
111	108,19	116,67	11,88
112	102,95	116,70	11,93
113	99,28	116,69	11,99
114	93,97	116,68	12,04
115	108,17	116,70	12,45
116	103,03	116,71	12,50
117	97,17	116,70	12,58
118	97,77	106,21	11,72
119	108,18	116,69	13,76
120	108,18	116,68	16,95
121	108,20	116,69	20,94
122	107,64	116,68	20,92
123	107,61	116,69	16,03
124	107,62	116,69	12,49
125	93,95	116,70	13,07
126	93,95	116,70	17,05
127	93,95	116,69	20,96
128	94,52	116,69	20,96
129	94,51	116,70	16,20
130	94,51	116,70	12,63

131	108,32	116,57	21,03
132	103,32	116,57	22,94
133	108,51	116,42	21,24
134	103,07	116,37	23,31
135	108,58	116,40	21,47
136	103,17	116,32	23,41
137	99,27	116,55	23,07
138	99,28	116,35	23,30
139	93,58	116,33	21,33
140	99,28	116,28	23,45
141	96,20	116,69	17,57
142	97,86	116,70	17,58
143	97,86	116,67	19,81
144	97,86	116,69	19,97
145	97,78	116,71	20,26
146	97,54	116,68	20,41
147	97,54	116,68	20,41
148	97,22	116,71	20,46
149	96,19	116,69	19,98
150	96,19	116,68	17,80
151	96,92	116,71	18,40
152	97,14	116,71	18,38
153	102,76	115,88	11,93
154	102,80	115,87	16,45
155	99,39	115,86	16,50
156	99,39	115,87	12,18
157	102,82	115,85	16,61
158	99,35	115,82	16,65
159	102,80	115,87	17,03
160	102,80	115,87	20,27
161	102,33	115,88	17,45
162	102,33	115,88	19,89
163	99,39	115,86	17,00
164	99,39	115,85	20,13
S3	1000	1000	10
165	99,85	115,87	19,60
166	99,87	115,89	16,84
167	99,35	115,82	20,45
168	102,83	115,84	20,44
169	99,37	115,83	23,89
170	102,84	115,86	23,87
171	99,90	115,84	24,06
172	99,90	115,87	25,64
173	102,24	115,89	25,80
174	102,30	115,87	23,96

175	102,27	116,01	25,84
176	101,09	116,70	28,26
177	989,37	1004,98	10,85
178	989,30	1005,05	12,11
179	964,74	1005,05	11,99
180	964,78	1005,05	12,21
181	964,83	1005,05	14,18
182	965,05	1005,02	14,32
183	964,84	1005,03	20,43
184	968,29	1005,06	20,43
185	969,15	1005,05	17,78
186	969,69	1005,05	17,67
187	972,86	1005,11	20,32
188	980,30	1005,06	20,57
189	974,50	1005,05	20,11
190	980,06	1005,07	19,68
191	985,01	1005,10	18,02
192	989,29	1005,06	20,43
193	977,30	1005,05	22,15
194	974,68	1004,97	11,73
195	984,11	1005,00	11,18
196	1008,58	1015,72	10,91
197	1008,59	1015,72	17,58
198	1009,02	1015,78	17,96
199	1001,31	1015,73	20,84
200	1001,33	1015,89	20,53
201	994,13	1015,78	17,56
202	993,81	1015,78	17,97
203	994,73	1015,79	11,58
204	996,20	1014,83	17,19
205	997,47	1014,89	17,20
206	999,62	1015,80	17,56
207	1000,13	1013,65	17,62
208	1002,57	1013,64	17,57
209	1003,10	1015,84	17,53
210	1005,27	1014,82	17,01
211	1006,51	1014,80	17,00
212	994,12	1015,76	11,73
213	108,19	116,64	11,43
214	104,64	115,49	11,34
215	98,23	116,55	11,36
216	93,92	116,66	11,40
217	108,19	116,67	11,88
218	102,95	116,70	11,93
219	99,28	116,69	11,99

220	93,97	116,68	12,04
221	108,17	116,70	12,45
S4	1000	1000	10
222	103,03	116,71	12,50
223	97,17	116,70	12,58
224	97,77	106,21	11,72
225	108,18	116,69	13,76
226	108,18	116,68	16,95
227	108,20	116,69	20,94
228	107,64	116,68	20,92
229	107,61	116,69	16,03
230	107,62	116,69	12,49
231	93,95	116,70	13,07
232	93,95	116,70	17,05
233	93,95	116,69	20,96
234	94,52	116,69	20,96
235	94,51	116,70	16,20
236	94,51	116,70	12,63
237	108,32	116,57	21,03
238	103,32	116,57	22,94
239	108,51	116,42	21,24
240	103,07	116,37	23,31
241	108,58	116,40	21,47
242	103,17	116,32	23,41
243	99,27	116,55	23,07
244	99,28	116,35	23,30
245	93,58	116,33	21,33
246	99,28	116,28	23,45
247	96,20	116,69	17,57
248	97,86	116,70	17,58
249	97,86	116,67	19,81
250	97,86	116,69	19,97
251	97,78	116,71	20,26
252	97,54	116,68	20,41
253	97,54	116,68	20,41
254	97,22	116,71	20,46
255	96,19	116,69	19,98
256	96,19	116,68	17,80
257	96,92	116,71	18,40
258	97,14	116,71	18,38
259	102,76	115,88	11,93
260	102,80	115,87	16,45
261	99,39	115,86	16,50
262	99,39	115,87	12,18
263	102,82	115,85	16,61

264	99,35	115,82	16,65
265	102,80	115,87	17,03
266	102,80	115,87	20,27
267	102,33	115,88	17,45
268	102,33	115,88	19,89
269	99,39	115,86	17,00
270	99,39	115,85	20,13
271	99,85	115,87	19,60
272	99,87	115,89	16,84
273	99,35	115,82	20,45
274	102,83	115,84	20,44
275	99,37	115,83	23,89
276	102,84	115,86	23,87
277	99,90	115,84	24,06
278	99,90	115,87	25,64
279	102,24	115,89	25,80
280	102,30	115,87	23,96
281	102,27	116,01	25,84
282	101,09	116,70	28,26
283	989,37	1004,98	10,85
284	989,30	1005,05	12,11
285	964,74	1005,05	11,99
286	964,78	1005,05	12,21
287	964,83	1005,05	14,18
288	965,05	1005,02	14,32
289	964,84	1005,03	20,43
290	968,29	1005,06	20,43
291	969,15	1005,05	17,78
292	969,69	1005,05	17,67
293	972,86	1005,11	20,32
294	980,30	1005,06	20,57
295	974,50	1005,05	20,11