



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Τομέας Τοπογραφίας – Εργαστήριο Φωτογραμμετρίας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ :

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΠΤΟΜΕΡΗ

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ



Κασκαμπάς Νικόλαος

Επιβλέπων : Χ. Ιωαννίδης, Επίκ. Καθηγητής Ε.Μ.Π

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2009

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνει έναν τετραετή κύκλο σπουδών μου, στο Τμήμα Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου.

Θα ήθελα πρώτα από όλους να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την στήριξη αλλά και δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ όλα αυτά τα χρόνια απερίσπαστος με τις σπουδές μου και να εκπληρώσω ένα από τα όνειρά μου.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Χαράλαμπο Ιωαννίδη για την πολύτιμη βοήθεια, το ενδιαφέρον και την καθοδήγηση που επέδειξε τα τελευταία χρόνια τόσο προς το πρόσωπό μου όσο και προς τις ομάδες στις οποίες συμμετείχα.

Οφείλω επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κ. Ανδρέα Γεωργόπουλο και το προσωπικό του εργαστηρίου της Φωτογραμμετρίας, την κ. Σέβη Ταπεικάνη, τον Χρίστο Ψάλτη και την Άρτεμη Βαλάνη για την βοήθεια που μας προσέφεραν καθ' όλη την διάρκεια της διπλωματικής. Ειδικότερα θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Σοφία Σοϊλέ καθώς ήταν πάντα εκεί όταν χρειαζόμασταν βοήθεια.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κυρίους Χαρκιολάκη και Βαβατσιούλα της Διεύθυνσης Αναστήλωσης Νεοτέρων και Σύγχρονων Μνημείων του Υπουργείου Πολιτισμού, για την εμπιστοσύνη που μας έδειξαν, αλλά και την ευκαιρία που μας έδωσαν να ασχοληθούμε με ένα θέμα που ήταν άκρως ενδιαφέρον και μας ώθησε να προχωρήσουμε ένα βήμα ακόμα.

Πέρα από τους ανθρώπους που με βοήθησαν με την συμπαράσταση και τις συμβουλές τους, υπήρχε και ένας, με τον οποίο συνεργάστηκα τους τελευταίους έξι μήνες χωρίς την συνδρομή του οποίου δεν θα μπορούσε η διπλωματική να αποκτήσει την έκταση και την μορφή που έλαβε. Θα ήθελα να ευχαριστήσω την Καλλι Σπύρου- Σιούλα, για την βοήθεια, την συνεργασία και την υπομονή που επέδειξε όλο αυτόν τον καιρό.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	4
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ABSTRACT.....	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ.....	11
1.1 Γενικά στοιχεία για την Πλάκα	11
1.2 Ιστορικά και γεωμετρικά στοιχεία εξέλιξης της περιοχής	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	19
2.1 Σ.Γ.Π - Γενικά.....	19
2.1.1 Ορισμός	19
2.1.2 Στάδια ενός Γ.Σ.Π.....	19
2.1.3 Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα των Γ.Σ.Π.....	20
2.1.4 Πεδία εφαρμογής των Γ.Σ.Π.....	21
2.2 Βάσεις δεδομένων - Συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων	21
2.2.1 Βάσεις δεδομένων - Γενικά	21
2.2.2 Δομή των βάσεων δεδομένων	22
2.2.3 Βασικά βήματα σχεδιασμού ενός Σ.Γ.Π	23
2.3 ΚΑθορισμός Βάσης Δεδομένων	24
2.4 Εννοιολογικός Σχεδιασμός	26
2.5 Λογικός Σχεδιασμός	28
2.6 Φυσικός Σχεδιασμός	30
2.6.1. Επιλογή πολυγώνων για εξαγωγή πληροφορίας.....	34
2.6.2. Επιλογή πολυγώνων βάσει κριτηρίων	34

2.6.3. Σύνδεση με αρχεία	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	38
3.1 Γενικά - Τρισδιάστατη απεικόνιση	38
3.2 Εργασίες Υπαίθρου	39
3.2.1 Αναγνώριση περιοχής	39
3.2.2 Περιγραφή εξοπλισμού.....	40
3.2.3 Προγραμματισμός λήψεων - Φωτοσταθερά	41
3.2.4 Μετρήσεις υπαίθρου	43
3.3 Εργασίες γραφείου.....	44
3.3.1 Επίλυση μετρήσεων	44
3.3.2 Φωτογραμμετρική επεξεργασία	46
3.4 Τρισδιάστατο μοντέλο	50
3.4.1 Γενικά για 3d modelling.....	50
3.4.2 Κατασκευή τρισδιάστατου μοντέλου	50
3.4.3 Προσθήκη υλικών και υφών	52
3.4.4 Rendering και video.....	61
3.4.5 Σύνδεση με το δισδιάστατο Γ.Σ.Π	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	64
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	66
ΠΑΡΑΤΗΜΑ Α : Αυτοσχέδια υπαίθρου	67
ΠΑΡΑΤΗΜΑ Β : Επιλύσεις ταχυμετρίας.....	76
ΠΑΡΑΤΗΜΑ Γ : Φωτογραμμετρική επεξεργασία (Reports – Φωτοσταθερά).....	82

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ

Εικόνα 1.1 Χάρτης Τραυλού 3500 – 600 π.Χ.....	12
Εικόνα 1.2 Χάρτης Τραυλού 600 - 479 π.Χ.....	12
Εικόνα 1.3 Χάρτης Τραυλού 479 - 338 π.Χ.....	13
Εικόνα 1.4 Χάρτης Τραυλού 338 π.Χ – 86 μ.Χ	13
Εικόνα 1.5 Χάρτης Τραυλού 86 - 267 μ.Χ.....	14
Εικόνα 1.6 Χάρτης Τραυλού 267 - 408 μ.Χ.....	14
Εικόνα 1.7 Χάρτης Τραυλού 408 – 565 μ.Χ.....	15
Εικόνα 1.8 Χάρτης Τραυλού 565 – 1205 μ.Χ.....	15
Εικόνα 1.9 Χάρτης Τραυλού 1205 – 1456 μ.Χ.....	16
Εικόνα 1.10 Χάρτης Τραυλού 1456 – 1687 μ.Χ.....	16
Εικόνα 1.11 Χάρτης Τραυλού 1687 – 1833 μ.Χ.....	17
Εικόνα 1.12 Χάρτης Τραυλού 1833 – 1956 μ.Χ.....	17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Σχήμα 2.1 Στάδια δημιουργίας ενός Γ.Σ.Π	19
Σχήμα 2.2 Βασικά βήματα σχεδιασμού ενός Γ.Σ.Π	23
Σχήμα 2.3 Μορφές δεδομένων Γ.Σ.Π	25
Εικόνα 2.1 Group layers	30
Εικόνα 2.2 Χάρτης 86 – 267 μ.Χ σε περιβάλλον Arcmap	30
Εικόνα 2.3 Χάρτης 1833 – 1959 μ.Χ σε περιβάλλον Arcmap	31
Εικόνα 2.3 Χάρτης 1833 – 1959 μ.Χ σε περιβάλλον Arcmap	31
Εικόνα 2.4 Εικόνα από το σύστημα μετά την προσθήκη θεματικών επιπέδων	32
Εικόνα 2.5 Περιγραφικά χαρακτηριστικά οντότητας κτίρια ΥΠ_ΠΟ.....	33
Εικόνα 2.6 Πίνακας δημιουργίας domains	33
Εικόνα 2.7 Διαδικασία συμπλήρωσης χαρακτηριστικού με domains	33
Εικόνα 2.8 Επιλογή μέσω του identify	34

Εικόνα 2.9 Επιλογή κτιρίων ΥΠΠΟ με σ.δ 0,7.....	35
Εικόνα 2.10 Επιλογή δημοσίων υπηρεσιών από τα κτίρια ΥΠ.ΠΟ	35
Εικόνα 2.11 Λειτουργία html pop-up.....	36
Εικόνα 2.12 Htm σελίδα για το κτίριο της οδού Αδριανού 45	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	
Εικόνα 3.1 Όγκος κτιρίου	38
Εικόνα 3.2 Όγκος κτιρίου με φωτογραφική υφή.....	38
Εικόνα 3.3 Τρισδιάστατο μοντέλο ακριβείας.....	38
Εικόνα 3.4 Μπροστινή όψη του κτιρίου (Πανός 16).....	39
Εικόνα 3.5 Topcon GPT 6005.....	40
Εικόνα 3.6 Canon EOS I	40
Εικόνα 3.7 Εξωτερική πόρτα	41
Εικόνα 3.8 Θέση φωτοσταθερών στην εξωτερική πόρτα.....	41
Εικόνα 3.9 Κιονόκρανο.....	42
Εικόνα 3.10 Θέση φωτοσταθερών στο κιονόκρανο.....	42
Εικόνα 3.11 Αποσπάσματα εικόνων για αναγωγές	43
Εικόνα 3.12 Πολυγωνομετρικές στάσεις.....	43
Εικόνα 3.13 Στροφή και αντιμετάθεση	46
Εικόνα 3.14 Απόδοση της κεντρικής πόρτας σε περιβάλλον AutoCAD	48
Εικόνα 3.15 Απόδοση κιονόκρανου σε περιβάλλον AutoCAD.....	48
Εικόνα 3.16 Παραδείγματα ορθοανηγμένων εικόνων	49
Εικόνα 3.17 Τρισδιάστατο μοντέλο ακμών σε περιβάλλον AutoCAD	51
Εικόνα 3.18 Μοντέλο επιφανειών σε Rhino	52
Εικόνα 3.19 Ο material editor του 3d studio max.....	52
Εικόνα 3.20 Απόχρωση των τοίχων.....	53
Εικόνα 3.21 Προσθήκη φωτουφής σε παράθυρα με διαδικασία unwrap	53
Εικόνα 3.22 Προσθήκη φωτουφής σε πόρτα με διαδικασία unwrap	54

Εικόνα 3.23 Προσθήκη φωτουφής σε αντηρίδες με διαδικασία unwrap	54
Εικόνα 3.24 (α) Υλικό κάγκελων (β) Υλικό σκαλοπατιών (γ) Υλικό υπόστεγου	54
Εικόνα 3.25 Μορφή της κεντρικής σκάλας μετά την προσθήκη υλικών	55
Εικόνα 3.26 Μορφή πλαϊνής σκάλας μετά την προσθήκη υλικών	55
Εικόνα 3.27 Μορφή υπόστεγου μετά την προσθήκη υλικών	55
Εικόνα 3.28 (α) Υλικό πατώματος, (β) Υλικό κεραμυδιού, (γ) Υλικό κάγκελων παραθύρου, (δ) Υλικό δαπέδου βεράντας	56
Εικόνα 3.29 Εικόνα της στέγης μετά την προσθήκη κεραμυδιών	57
Εικόνα 3.30 Εικόνα της στέγης μετά την προσθήκη ακροκέραμμου	57
Εικόνα 3.31 Εικόνα κεντρικής πόρτας με έμφαση στα μεταλλικά πόμολα	58
Εικόνα 3.32 Εικόνα μετά την προσθήκη κιονόκρανου	58
Εικόνα 3.33 (α) Εξωτερική λήψη , (β) εσωτερική άποψη Α, (γ) εσωτερική άποψη Β, (δ) μονώροφο κτίσμα, (ε) πίσω όψη κτιρίου	60
Εικόνα 3.34 Διαδρομή βίντεο περιήγησης.....	62
Εικόνα 3.35 Αρχική σκηνή από το βίντεο περιήγησης.....	62
Εικόνα 3.36 Σύνδεση του βίντεο περιήγησης μέσω του html popup.....	63
Εικόνα 3.37 Σύνδεση του βίντεο με τρισδιάστατο σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών	63

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Πίνακας 2.1 Οντότητες Γ.Σ.Π και τοπολογία τους.....	26
Πίνακας 2.2 Οντότητες και περιγραφικά χαρακτηριστικά τους	27
Πίνακας 2.3 Μορφή χαρακτηριστικών οντοτήτων ΥΠ.ΠΟ	29
Πίνακας 2.4 Μορφή χαρακτηριστικών υπόλοιπων οντοτήτων	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Πίνακας 3.1 Συντεταγμένες φωτοσταθερών κεντρικής πόρτας	41
Πίνακας 3.2 Συντεταγμένες φωτοσταθερών κιονόκρανου	42
Πίνακας 3.3 Επίλυση κλειστής όδευσης	45
Πίνακας 3.4 Επίλυση τυφλής όδευσης	45

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρακάτω διπλωματικής εργασίας υπήρξε η ανάπτυξη ενός δισδιάστατου συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών για την λεπτομερή τεκμηρίωση κτιρίων της περιοχής της Πλάκας.

Για την κατασκευή του Σ.Γ.Π , αρχικά συλέχθη η απαραίτητη πληροφορία που έπρεπε να ενταχθεί στο σύστημα. Κατόπιν έγινε ο σχεδιασμός του συστήματος μέσα από τα στάδια του εννοιολογικού, λογικού και φυσικού σχεδιασμού για το περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS 9.3. Ακολούθως κατασκευάστηκε η βάση δεδομένων και συμπληρώθηκε με τα απαραίτητα στοιχεία.

Επόμενο στάδιο της εργασίας αποτέλεσε η κατασκευή ενός τρισδιάστατου μοντέλου ενός κτιρίου ιδιοκτησίας ΥΠ.ΠΟ στο περιβάλλον του λογισμικού 3d studio max. Τα πρωτογενή δεδομένα συλλέχθηκαν από γεωδαιτικές, φωτογραμμετρικές και τοπομετρικές μετρήσεις. Ακολούθησε η διαδικασία του 3d modeling και η δημιουργία ενός βίντεο περιήγησης το οποίο αργότερα ενσωματώθηκε στο σύστημα των γεωγραφικών πληροφοριών.

ABSTRACT

The objective of this Diploma thesis was the development of a 2-d Geographic Information System for the detailed documentation of buildings in the vicinity of Plaka.

First of all, the necessary information which had to be inserted in the system was collected. Later the system was design through the stages of conceptual, logical and physical design using ArcGIS 9.3. A database was created and filled with the acquired data.

Next step was the creation of a three-dimensional model for a building owned by the Greek Ministry of Culture in 3d studio max. The raw data were collected through geodetic, photogrammetric and topometric methods. Following that, were the process of 3d modelling and the creation of a walk around video, which was later incorporated into the G.I.S.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η στροφή των τελευταίων 10 χρόνων προς την τρισδιάστατη πληροφορία, την διαχείρισή της και την επεξεργασία αυτής, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη αυτοματοποιημένων μεθόδων για τους σκοπούς αυτούς έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της δημοτικότητας των τρισδιάστατων προϊόντων και της καθιέρωσής τους σαν ένα νέο κομμάτι της αγοράς. Μάλιστα η διασύνδεση τέτοιων δεδομένων με συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών δίδει την δυνατότητα για πληρέστερη ενημέρωση του χρήστη και δημιουργία των προϋποθέσεων για ορθότερη ιεράρχηση αναγκών και κατ' επέκταση σχεδιασμό.

Όσον αφορά στην καταγραφή και μελέτη της εξέλιξης οικισμών, πόλεων ή και φαινομένων, δίδεται η δυνατότητα μέσω της αναπτυσσόμενης τεχνολογίας η παρακολούθηση όχι μόνο σε τρεις διαστάσεις αλλά σε τέσσερις, δίδοντας έμφαση και στην διάσταση του χρόνου.

Σκοπό της διπλωματικής εργασίας αποτελεί, η μελέτη της ιστορικής εξέλιξης της περιοχής της Πλάκας, η δημιουργία ενός δισδιάστατου συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών για τα κτίρια ιδιοκτησίας ΥΠ.ΠΟ στην Πλάκα και η σύνδεσή του με άλλων ειδών δεδομένα, όπως είναι μια ακριβείας τρισδιάστατη απεικόνιση ενός κτιρίου η οποία δημιουργήθηκε για αυτόν τον λόγο. Η χρησιμότητα της εργασίας έγκειται στην οργάνωση των πληροφοριών σε ένα ενιαίο σύστημα, τη δυνατότητα παρακολούθησης της υπάρχουσας κατάστασης αλλά και της διερεύνησης της ανάγκης για επέμβαση και διαφύλαξη κάθε κτιρίου.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια μελέτη των γεωμετρικών αλλαγών που έχει υποστεί η περιοχή της Πλάκας από την αρχή της ιστορίας της πόλεως των Αθηνών.

Κατόπιν στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η ανάπτυξη του δισδιάστατου συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών και η προσθήκη σε αυτό όλων των απαραίτητων πληροφοριών.

Το τρίτο κεφάλαιο σχετίζεται με την κατασκευή ενός τρισδιάστατου μοντέλου ενός κτιρίου της περιοχής. Σε αυτό αναπτύσσονται όλες οι τεχνικές και οι μεθοδολογίες που ακολουθήθηκαν.

Το τελευταίο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα συμπεράσματα που αποκομίστηκαν από την παραπάνω εργασία, σε συνδυασμό με τις δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά την εκπόνηση αυτής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΛΑΚΑ

Η ιστορία της πόλεως των Αθηνών χάνεται στα βάθη των αιώνων. Οι παλαιότερες υλικές μαρτυρίες ανάγονται στην ύστερη νεολιθική εποχή, περί το 3500 π.Χ, δημιουργώντας μια ιστορική συνέχεια 5500 χρόνων και καθιστώντας την μια από τις αρχαιότερες πόλεις του πλανήτη. Στα 5500 χρόνια ιστορίας, εποχές ανόδου, ακμής, κυριαρχίας, παρακμής, καταστροφών και αναγέννησης διαδέχονται η μια την άλλη. Πάντοτε επίκεντρο αυτής της πολυτάραχης ιστορίας αποτέλεσε ο γύρω από τον βράχο της Ακροπόλεως χώρος, ο οποίος περιχαράκωνεται από τον χείμαρρο Ηριδανό και τις βόρειες κλιτές του βράχου, την σημερινή περιοχή της Πλάκας και των Αναφιώτικων.

Πιο συγκεκριμένα η περιοχή της Πλάκας, η οποία αναφέρεται και ως η γειτονιά των θεών, εκτείνεται μεταξύ της οδού Ερμού, της οδού Φιλελλήνων, της Λεωφόρου Αμαλίας, της οδού Διονυσίου Αεροπαγίτου και του λόφου της Ακροπόλεως. Ως τμήματα της Πλάκας θεωρούνται συνήθως και οι συνοικίες των Αναφιώτικων και οι Αέρηδες.

Η ονομασία της Πλάκας κατά πάσα πιθανότητα οφείλεται σε ενεπίγραφη πλάκα που ήταν τοποθετημένη στο έδαφος, στην οδό Κυδαθηναίων. Ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η ονομασία Πλάκα προέρχεται από την ομαλότητα του εδάφους σε αντιδιαστολή με τον βράχο της Ακροπόλεως. Τέλος υπάρχουν και μερικοί που υποστηρίζουν ότι η ονομασία προέρχεται από την αρβανίτικη λέξη *πλιάκα* (*πλιάκου Αθήνα = παλιά Αθήνα*), που σημαίνει γριά, αναφερόμενη στην αρχαιότητα της πόλεως, και δόθηκε από Αρβανίτικα φύλα που εγκαταστάθηκαν στην περιοχή.

Από τα αρχαία χρόνια η εξέλιξη της Πλάκας ήταν άρρηκτα δεμένη με αυτή της πόλης των Αθηνών και ως εκ τούτου αν κάποιος ήθελε να μελετήσει την εξέλιξη της περιοχής, θα έπρεπε να παρακολουθήσει την ιστορία της πόλης των Αθηνών.

Συνοπτικά οι Αθήναι όπως λέγονταν, (επειδή απαρτιζόντο από ένα σύνολο οικισμών) αποτέλεσαν από αρχαιότατων χρόνων ένα από τα μεγάλα πολιτιστικά κέντρα της ανθρωπότητας και γενέτειρα της δημοκρατίας. Γεωγραφικά προστατεύεται από μια σειρά βουνών το όρος Αιγάλεω, τον Υμητό, την Πάρνηθα και την Πεντέλη. Μέσα στα τείχη της έχουν δημιουργηθεί μερικά από τα σημαντικότερα μνημεία της ελληνικής και όχι μόνο ιστορίας με αποκορύφωμα τον Παρθενώνα. Αναφέρεται ότι πρώτος βασιλιάς της υπήρξε ο Κέκροπας, ο μυθικός δικαστής ανάμεσα στον Ποσειδώνα και την Αθηνά, από την οποία πήρε και την ονομασία της. Μεγαλύτερος ήρωας της ήταν ο Θησέας ενώ στα εδάφη της περιπλανήθηκαν μερικά από τα σημαντικότερα πρόσωπα της παγκόσμιας ιστορίας.

Παρακάτω θα παρουσιαστεί η εξέλιξη της πόλης αλλά και οι γεωμετρικές αλλαγές της μορφής της ανα τους αιώνες όπως αυτές διαμορφώθηκαν μέσα από τα ιστορικά γεγονότα της κάθε εποχής.

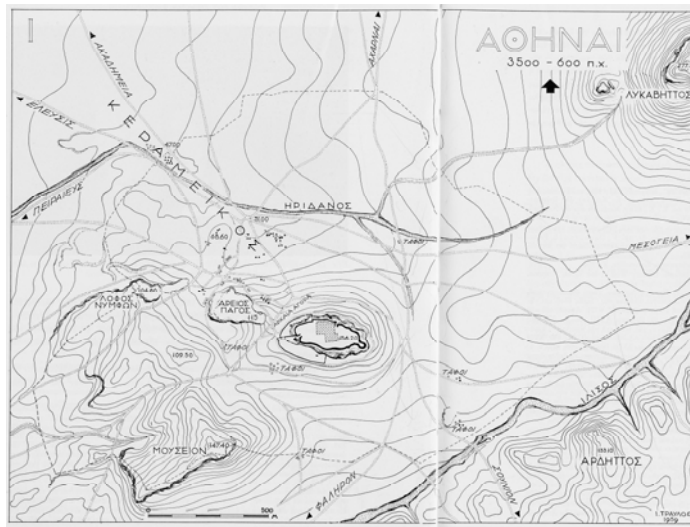
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Για την μελέτη των γεωμετρικών και των ιστορικών στοιχείων της εξέλιξης της περιοχής, χρησιμοποιήθηκαν οι χάρτες του Ιωάννη Τραυλού από το βιβλίο του "ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ" (1993). Οι χάρτες προσαρμόστηκαν μέσω αφινικών μετασχηματισμών, σε ψηφιακό υπόβαθρο της περιοχής που δόθηκε από το Υπουργείο Πολιτισμού το οποίο είχε προκύψει μετά από φωτογραμμετρική επεξεργασία και δείχνει την κατάσταση της περιοχής όπως διαμορφωνόταν το έτος 2002.

Οι χάρτες ήταν 12 στο σύνολο μοιρασμένοι ανά τους αιώνες σύμφωνα με τα γεγονότα που αποτέλεσαν σταθμούς στην ιστορία της Ελλάδος. Συνοπτικά οι περίοδοι αυτές είναι : 3500-600 π.Χ, 600-479π.Χ, 479-338 π.Χ, 338 π.Χ -86 μ.Χ, 86-267 μ.Χ, 267-408 μ.Χ, 408-565 μ.Χ, 565-1205 μ.Χ, 1205-1456 μ.Χ, 1456-1687 μ.Χ, 1687-1833 μ.Χ , 1833-1959 μ.Χ.

3500-600 π.Χ

Ο πρώτος χάρτης (Εικόνα 1.1) αναφέρεται στα χρόνια από την εγκατάσταση των πρώτων κατοίκων στην περιοχή μέχρι τα χρόνια του Σόλωνος. Η πόλη καταλαμβάνει πολύ μικρή έκταση περί τα 3 εκτάρια και είναι συγκεντρωμένη στην Ακρόπολη. Γύρω στο 1300-1200 π.Χ κατασκευάζονται το “Κυκλώπειον τείχος” και το “Πελαργικόν”, που περιέβαλαν τον ιερό βράχο της Ακροπόλεως. Η ανέγερσή τους συνδέεται με τον λεγόμενο “συνοικισμό”, την συνένωση δηλαδή προηγουμένως ανεξάρτητων περιοχών της Αττικής (όπως φαίνονται και στον χάρτη) υπό την εξουσία ενός άρχοντος, πιθανώς του Θησεώς.



Εικόνα 1.1. Χάρτης Τραυλού 3500-600π.Χ

600-479π.Χ

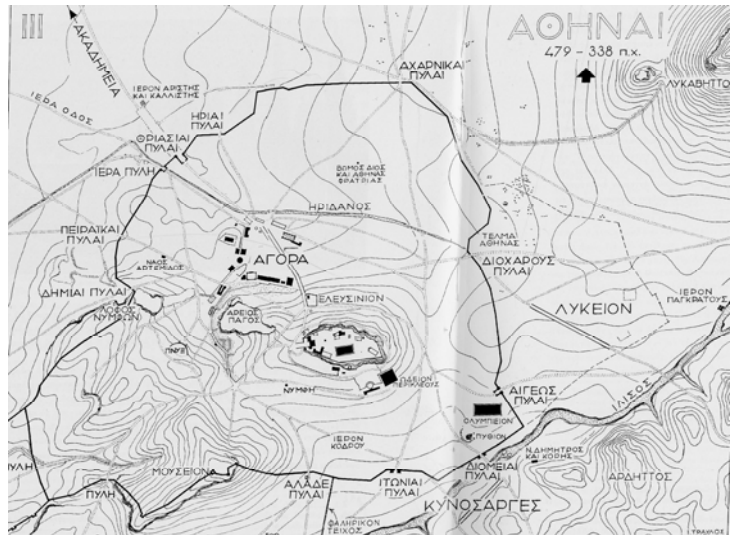
Ο δεύτερος χάρτης (Εικόνα 1.2) καλύπτει την περίοδο από τα χρόνια του Σόλωνος μέχρι την καταστροφή των Αθηνών υπό των Περσών. Η συγκεκριμένη εποχή αποτέλεσε κομβικό σημείο για την περαιτέρω ανάπτυξη και διεύρυνση της πόλης καθώς ολοκληρώθηκε η ενοποίηση των αθηναϊκών δήμων και η παγίωση της αθηναϊκής δύναμης στο ελληνικό πολιτικό-οικονομικό γίγνεσθαι. Συνέπεια του πολλαπλασιασμού του μεγέθους της πόλης αποτέλεσε και η περιτειχισή της. Κανένα ίχνος της αρχαϊκής περιμετρικής οχύρωσης δεν έχει αποκαλυφθεί μέχρι σήμερα και είναι ιδιαίτερα δύσκολο να προσδιοριστεί η ακριβής θέση του και η διαδρομή που ακολουθούσε. Η πόλη, πλέον με την δημιουργία των νέων τειχών καταλαμβάνει περίπου 52 εκτάρια. Εντός των τειχών παρατηρείται η δημιουργία της αγοράς, του Ελευσινίου και του Εννεάπυλου τείχους. Εκτός των τειχών της πόλης μεγάλης σημασίας ήταν η έναρξη της κατασκευής του Ολυμπίου, ναού αφιερωμένου στον Δία (σημερινοί στύλοι Ολυμπίου Διός) αλλά και του Πύθιου. Το τέλος των Περσικών πολέμων βρίσκει το τείχος κατεστραμμένο ενώ δεν υπάρχουν υλικά κατάλοιπα αυτού καθώς τα ελάχιστα διασωθέντα τμήματα κατεδαφίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για την ανέγερση ενός ευρύτερου περιβάλλοντος μετά την αποχώρηση των Περσών.



Εικόνα 1.2. Χάρτης Τραυλού 600-479 π.Χ

479-338 π.Χ

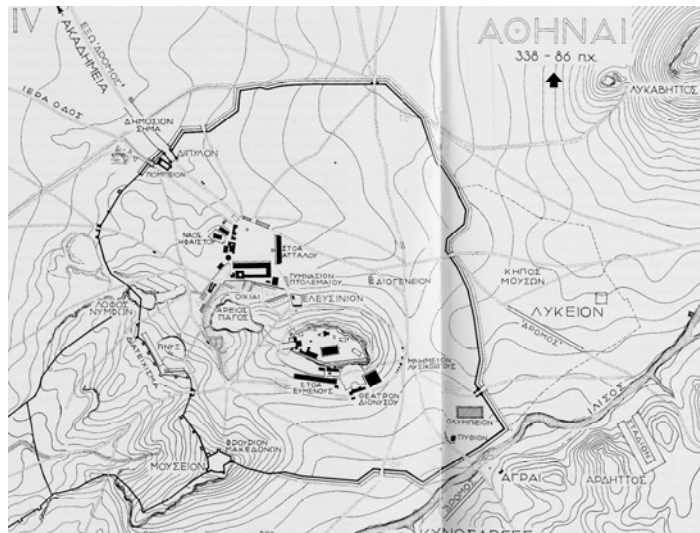
Ο τρίτος χάρτης (Εικόνα 1.3) περιλαμβάνει την περίοδο από την καταστροφή της πόλεως από τους Πέρσες μέχρι τα χρόνια του Λυκούργου (Αθηναίου ρήτορα). Μέσα σε αυτήν εντάσσεται και ο «Χρυσός Αιώνας του Περικλέους». Μετά τους Περσικούς Πολέμους, η τείχιση της πόλης αποτέλεσε την πρωταρχική μέριμνα του Θεμιστοκλή. Με την καταστροφή του παλαιότερου τείχους αλλά και υπό την απειλή των Σπαρτιατών, κατασκευάστηκε το Θεμιστόκλειο τείχος. Είχε ολική περίμετρο περίπου 6.500 μ., 8 μέτρα ύψος και 2,5 μέτρα φάρδος σύμφωνα με τον Θουκυδίδη και χρειάστηκε ένα έτος για την ολοκλήρωσή του. Διέθετε τουλάχιστον 13 πύλες και τάφρο ενώ διατηρήθηκε περίπου για 1000 χρόνια. Το μέγεθος της πόλεως υπολογίζεται περίπου στα 230 εκτάρια. Με το τέλος του Πελοποννησιακού Πολέμου (431-404π.Χ) που ουσιαστικά σήμανε και το τέλος του «Χρυσού Αιώνα», οι Αθηναίοι αναγκάστηκαν να γκρεμίσουν τα τείχη της πόλης, μεγάλο μέρος των οποίων ξαναχτίστηκε μετά την επάνοδο της δημοκρατίας από τον Κώνωνα το 394 π.Χ. Σημαντικότερα οικοδομήματα της εποχής αποτέλεσαν ο Παρθενώνας (448-438π.Χ), το Ερέχθειο (421-406 π.Χ), τα Προπύλαια (437-432 π.Χ), το Ωδείο του Περικλέους (447-443π.Χ), ο Ναός του Ηφαίστου (Θησείο) (416π.Χ) και το Ασκληπιείο (420 π.Χ) ενώ το Ολυμπείο παραμένει ημιτελές.



Εικόνα 1.3. Χάρτης Τραυλού 479-338 π.Χ

338π.Χ -86 μ.Χ

Ο τέταρτος χάρτης (Εικόνα 1.4) αναφέρεται στην περίοδο από τα χρόνια του Λυκούργου μέχρι την καταστροφή της πόλεως από τον Σύλλα. Μετά την μάχη της Χαιρώνειας, πάρθηκε η απόφαση για μεγάλης έκτασης ενισχυτικές εργασίες στα τείχη της Αθήνας. Ένα δεύτερο τείχος, γνωστό ως Προτείχισμα, συνιστούσε μια δευτερεύουσα, εξωτερική γραμμή άμυνας, σε απόσταση 9-11 μ. γύρω από την κύρια οχύρωση, εκτεινόμενο δεξιόστροφα από τους βόρειους πρόποδες του λόφου των Νυμφών (Αστεροσκοπείο) μέχρι την ανατολική βάση του λόφου των Μουσών (Φιλοπάππου). Περί το τέλος του 4ου αι. π.Χ. ένα νέο τείχος, το Διατείχισμα, κατασκευάστηκε επί της κορυφογραμμής μεταξύ των δύο λόφων. Σύγχρονό του πρέπει να είναι και το Δίτυλον, που γεφύρωνε τον χώρο ανάμεσα στο Μουσείο και στον λόφο της Πνύκας. Η έκταση της πόλης υπολογίζεται περίπου στα 235 εκτάρια. Η σταδιακή παρακμή της πόλης είχε ως άμεση συνέπεια την βαθμιαία εγκατάλειψη των

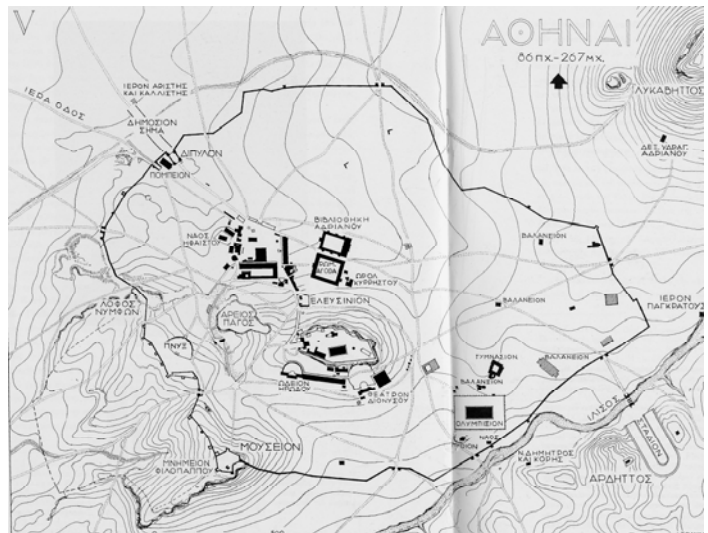


Εικόνα 1.4. Χάρτης Τραυλού 338 π.Χ-86 μ.Χ

οχυρωματικών εργασιών και των συστηματικών επιδιορθώσεων στο τείχος ωστόσο το μεγαλύτερο κομμάτι του τείχους είχε διατηρηθεί σε αρκετά καλή κατάσταση μέχρι την εκπόρθησή του από τον Σύλλα. Στην διάρκεια της παραπάνω περιόδου παρατηρείται η κατασκευή της Στοάς του Αττάλου (150 π.Χ), της Μεσαίας Στοάς (160π.Χ), της Στοάς του Ευμένους (160π.Χ), του χορηγικό μνημείο του Λυσικράτη (335π.Χ) και του χορηγικό μνημείο του Θρασύλλου (320 π.Χ).

86-267 μ.Χ

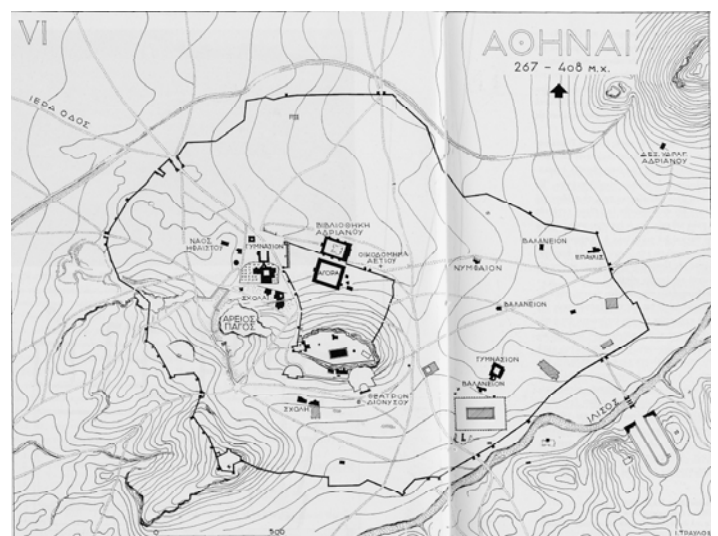
Η επόμενη περίοδος (βλ. Εικόνα 1.5) αναφέρεται στα χρόνια από την άλωση της πόλης από τον Σύλλα μέχρι την καταστροφή της από τον Ερούλους. Η πόλη των Αθηνών πέρασε στα χέρια των Ρωμαίων και άρχισε να ανακάμπτει από τις καταστροφές που είχε υποστεί από τους προηγούμενους πολέμους. Πρωτίστως θεμελιώθηκε από τον Ιούλιο Καίσαρα η Νέα Αθηναϊκή Αγορά γνωστή σήμερα ως Ρωμαϊκή Αγορά. Ακόμα σε αυτά τα χρόνια έγινε η μεταφορά των ναών από την Αττική ύπαιθρο στην Αθηναϊκή Αγορά, η κατασκευή του Ωδείου του Αγρίππα αλλά και αυτή του Ωρολογίου του Κυρρήστου (Αέρηδες). Στα χρόνια που ακολούθησαν και με πρωτοβουλία του Αδριανού, η πόλη επεκτάθηκε ανατολικά ενώ μερικά πολύ σημαντικά δημόσια κτίρια κατασκευάστηκαν ή ολοκληρώθηκαν. Αυτά ήταν, το υδραγωγείο, η βιβλιοθήκη, το Γυμνάσιο και το Πομπείο τα οποία φαίνονται και στο σχετικό απόσπασμα του χάρτη. Ο Ναός του Ολυμπίου Διός ολοκληρώθηκε επί των ημερών του Αδριανού, ενώ περι το 160μ.Χ κατασκευάστηκε το Ωδείο του Ηρώδη του Αττικού και το Παναθηναϊκό Στάδιο.



Εικόνα 1.5. Χάρτης Τραυλού 86 – 267 μ.Χ

267-408 μ.Χ

Ο έκτος χάρτης (Εικόνα 1.6) δείχνει την κατάσταση της πόλης μετά την καταστροφή από τους Ερούλους μέχρι την εποχή του Θεοδοσίου του Β'. Με την εισβολή του Τευτονικού φύλου των Ερούλων, η Αθήνα ισοπεδώθηκε ολοκληρωτικά. Την κύρια κατοικημένη περιοχή της Αθήνας αποτέλεσε μια μικρή περιοχή γύρω από την αγορά η οποία το 280 μ.Χ περιτειχίστηκε από το γνωστό ως «Υστερο Ρωμαϊκό Τείχος». Ακολούθησαν προσπάθειες ανασύλωσης κάποιων από τα δημόσια κτίρια με πρώτο την βιβλιοθήκη του Αδριανού. Παρά τον περιορισμό της έκτασης της, η πόλη ευημερούσε πνευματικά με την λειτουργία ρητορικών και φιλοσοφικών Σχολών τόσο στην περιοχή του Άρειου Πάγου όσο και στο Νότιο

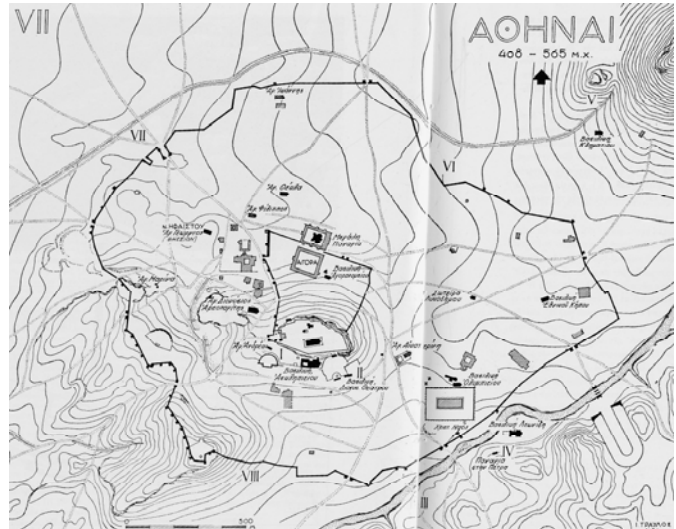


Εικόνα 1.6. Χάρτης Τραυλού 267- 408 μ.Χ

τμήμα του βράχου. Στα τέλη του 4^{ου} αιώνα σημειώθηκε εντατική οικιστική δραστηριότητα που οδήγησε στην επέκταση της πόλης εκτός του Ύστερου Ρωμαϊκού τείχους. Παράλληλα κατασκευάστηκε το Γυμνάσιο της Αρχαίας Αγοράς ενώ ανακατασκευάστηκε το θέατρο του Διονύσου.

408-565 μ.Χ

Τα επόμενα 157 έτη (βλ. Εικόνα 1.7) αποτελούν την περίοδο από τα χρόνια του Θεοδοσίου του Β' έως τα χρόνια του Ιουστινιανού. Αν και κατά την ύστερη αρχαιότητα παγανισμός και Χριστιανισμός φαίνονται να συνυπάρχουν ειρηνικά, στα χρόνια του Θεοδοσίου οι παγανιστές διώχτηκαν ποινικά. Η Χριστιανική κοινότητα έκανε περισσότερο αισθητή την παρουσία της από του 4^{ου} αιώνα και μετά, ενώ μέχρι τα τέλη του 5^{ου} αιώνα αποτελούσε την πλειοψηφία, γεγονός που αποδεικνύεται και από τον αυξανόμενο αριθμό χριστιανικών εκκλησιών. Ο παλαιότερος χριστιανικός ναός θεμελιώθηκε στο κέντρο της βιβλιοθήκης του Αδριανού τον 5^ο αιώνα, ενώ την ίδια περίοδο χτίστηκε και μια βασιλική με τρεις διαδρόμους στις ανατολικές όχθες του Ιλισού, που φιλοξενούσε τα λείψανα του μάρτυρα Λεωνίδα (Βασιλική Λεωνίδα).

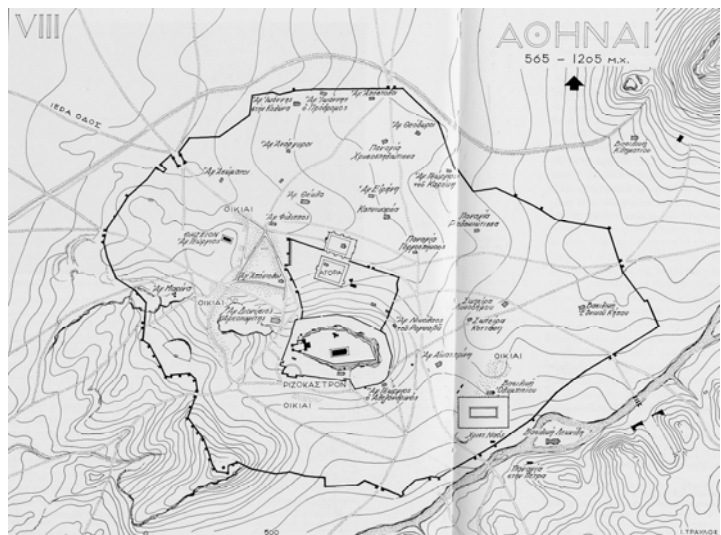


Εικόνα 1.7. Χάρτης Τραυλού 408-565 μ.Χ

Ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι αρχαία ιερά αφιερώθηκαν σε Άγιους της Χριστιανικής θρησκείας με παρόμοιες ικανότητες. Τέτοιο παράδειγμα για τις αρχές του 6^{ου} αιώνα υπήρξε η δημιουργία μιας τρίκλιτης βασιλικής αφιερωμένης στους Αγίους Αναργύρους, πάνω από τα ερείπια του Ασκληπιείου.

565- 1205 μ.Χ

Τα επόμενα χρόνια αναφέρονται στην περίοδο από τα χρόνια του Ιουστινιανού μέχρι την κατάληψη της πόλης από τους Φράγκους (βλ. Εικόνα 1.8). Η οικονομία της πόλης στηριζόταν πιο πολύ στην γεωργία ενώ αργότερα και στην βιομηχανία (λάδι, κεραμικά). Το κέντρο της πόλης κάλυπτε την περιοχή από την Αγορά έως την Ακρόπολη, ενώ δημιουργήθηκαν και κάποιες συνοικίες. Όπως αναφέρθηκε και στην παραπάνω παράγραφο, η καθιέρωση του χριστιανισμού σαν η επικρατούσα θρησκεία της περιοχής είχε σαν αποτέλεσμα την δημιουργία πολλών χριστιανικών εκκλησιών ορισμένες από τις οποίες χτίστηκαν σε αρχαίους ναούς. Ο ναός της Αθηνάς παρθένου μετατράπηκε σε εκκλησία της Παναγίας Αθηνιώτισας, το Ερέχθειο σε βασιλική με τρεις διαδρόμους, ο ναός του Ηφαίστου αφιερώθηκε στον Αγ. Γεώργιο ενώ



Εικόνα 1.8. Χάρτης Τραυλού 565-1205 μ.Χ

ο χριστιανικός ναός εντός της βιβλιοθήκης μετατράπηκε στην εκκλησία της Μεγάλης Παναγίας. Χαρακτηριστικές εκκλησίες της εποχής αποτελούν οι Άγιοι Απόστολοι Σολάκη, η Καπνικαρέα, οι Άγιοι Ασώματοι και η Παναγία η Γοργοεπήκοος.

1205-1456 μ.Χ

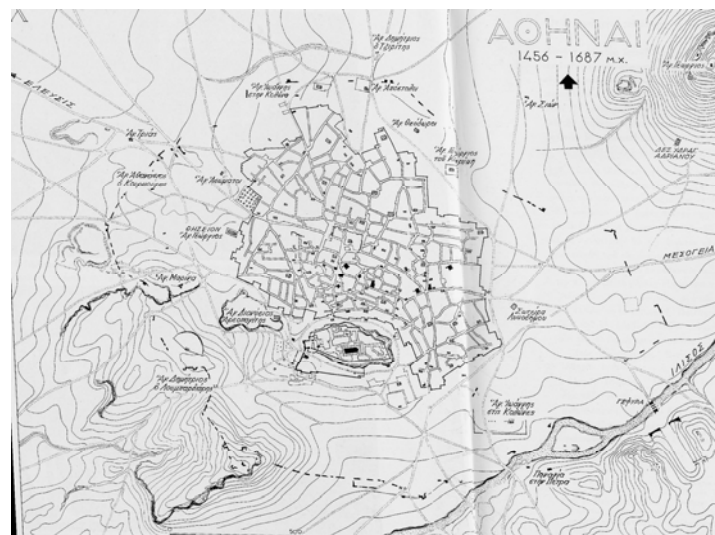
Ο ένατος χάρτης (Εικόνα 1.9) αναφέρεται στα χρόνια της Φραγκοκρατίας. Τα χρόνια αυτά ήταν χρόνια ειρήνης για την Αθήνα. Η οίκηση υπήρξε περιορισμένη και μάλιστα εντός του Ύστερο Ρωμαϊκού τείχους. Κατά το πρώτο μισό του 13^{ου} αιώνα χτίστηκε και η οχυρωματική περίβολος του Ριζόκαστρου προς ενίσχυση του κάστρου. Σημαντικά έργα της εποχής αποτέλεσαν τα έργα υποδομής και πιο συγκεκριμένα η κατασκευή δρόμων εντός της πόλης όπως φαίνεται και στο σχετικό απόσπασμα.



Εικόνα 1.9. Χάρτης Τραυλού 1205-1456 μ.Χ

1456-1687 μ.Χ

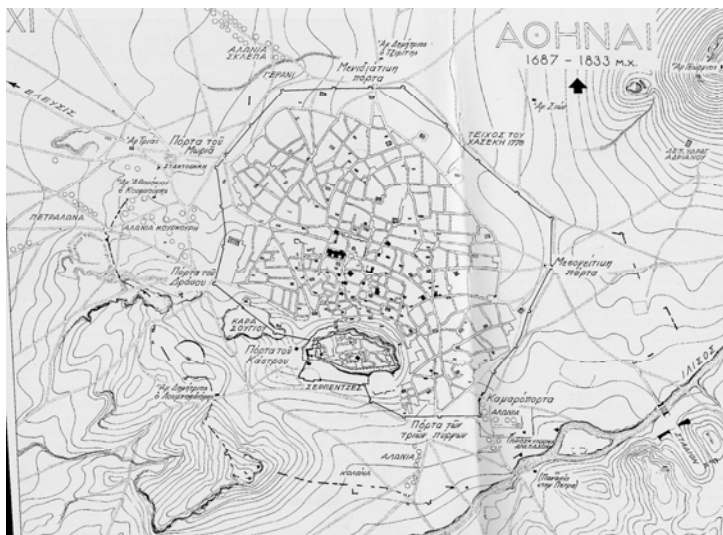
Η επόμενη περίοδος αποτελεί την πρώτη περίοδο της Τουρκοκρατίας. Η Αθήνα μετατρέπεται σε διοικητικό κέντρο, ενώ η ειρήνη που ακολούθησε της επέτρεψε να αναπτυχθεί οικονομικά. Συνέπεια αυτού υπήρξε η αύξηση του πληθυσμού της πόλης κοντά στους 15.000 κατοίκους ενώ μεγέθους της ανερχόταν στα 66 εκτάρια. Οι νέοι δρόμοι που δημιουργήθηκαν ήταν στενοί ενώ τα σπίτια ήταν μικρά. Κατά αυτήν την περίοδο η πόλη ήταν χωρισμένη σε 8 περιοχές (πλατώματα) και κάλυπταν όπως φαίνεται και από τον χάρτη (Εικόνα 1.10) τις περιοχές της Πλάκας, του Μοναστηρακίου και μικρού τμήματος του Θησείου και του Ψυρρή. Η πρώτη περίοδος της Τουρκοκρατίας κλείνει με τον βομβαρδισμό της Ακρόπολης και την καταστροφή τμήματος του Παρθενώνα.



Εικόνα 1.10. Χάρτης Τραυλού 1456-1687 μ.Χ

1687-1833 μ.Χ

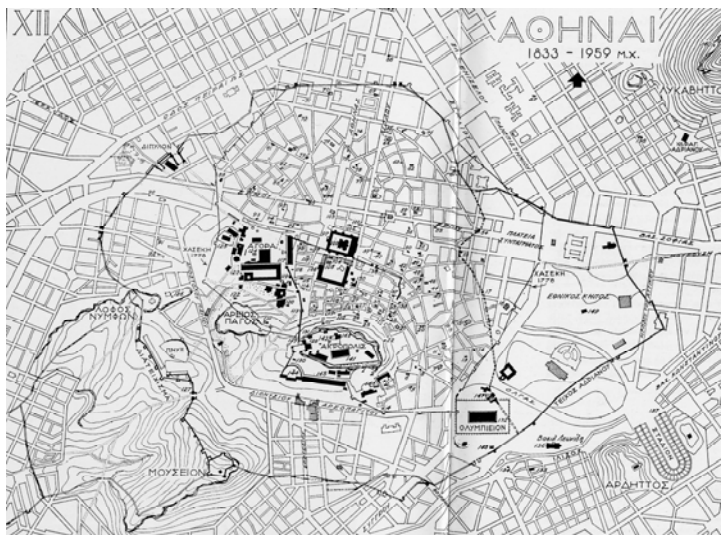
Τα έτη μέχρι το 1833 αποτελούν την δεύτερη περίοδο της Τουρκοκρατίας (βλ. Εικόνα 1.11). Από τον 15ο ως τα τέλη του 18ου αιώνα, η Πόλη δεν διέθετε τείχος, πλην του Ριζόκαστρου στα νότια της Ακρόπολης. Εντούτοις, για να αντιμετωπιστούν οι επιδρομές των Αλβανών επί Βοεβόδα Χατζή Αλί Χασεκή, κτίστηκε το 1778 ένα πρόχειρο τείχος. Άλλες πηγές αναφέρουν ότι ένας ακόμα λόγος για να κατασκευαστεί το τείχος ήταν ο περιορισμός των Αθηναίων από τον βοεβόδα ώστε να μπορεί να εφαρμόζει την σκληρή φορολογική πολιτική του. Χαρακτηριστικό του τείχους είναι η σε μεγάλο βαθμό ταύτιση με το Θεμιστόκλειο τείχος, αποδεικνύοντας την μακροβιότητα κάποιων δρόμων. Οι πύλες του τείχους έπαιρναν το όνομα τους από τους αντίστοιχους δρόμους που ξεκινούσαν από αυτές (πύλη του Μωριά, Μενιδιάτικη πόρτα, Μεσογειτική πόρτα). Το τέλος της παραπάνω περιόδου βρίσκει τον πληθυσμό της Αθήνας μειωμένο δραματικά, αριθμεί περίπου 10.000 κατοίκους, εξαιτίας των διαμαχών και της επιδημίας πανώλης, ενώ η πόλη προσεγγιστικά καταλάμβανε 110 εκτάρια.



Εικόνα 1.11. Χάρτης Τραυλού 1687-1833 μ.Χ

1833-1956 μ.Χ

Η τελευταία περίοδος που περιγράφουν οι χάρτες του Ιωάννη Τραυλού είναι η περίοδος μετά την απελευθέρωση από τους Τούρκους. Αποτελεί ακόμα την εποχή από την οποία μπορεί να διαχωριστεί η Πλάκα από τις γύρω περιοχές των Αθηνών. Με τον ορισμό της Αθήνας ως πρωτεύουσας, δημιουργήθηκε η ανάγκη για εκπόνηση ρυμοτομικών μελετών της πόλης, ώστε να μπορεί να λειτουργεί ως τέτοια. Η πρώτη μελέτη δημιουργήθηκε από τους Κλεάνθη και Schaubert αλλά δεν εφαρμόστηκε ποτέ πιθανότητα λόγω των σημαντικών αλλαγών που προέβλεπε. Η κυβέρνηση ανέστειλε τις οικοδομικές εργασίες και ανέθεσε στον fον Klentze την αναθεώρηση του αρχικού σχεδίου. Το 1835 εγκρίνεται το νέο ρυμοτομικό σχέδιο και οι οικοδομικές εργασίες αρχίζουν με μεγάλη ένταση σε όλες τις περιοχές στο κέντρο, συμπεριλαμβανομένης και της Πλάκας. Η ταυτόχρονη ανοικοδόμηση όλων των κτισμάτων της περιοχής προσδίδει στην Πλάκα μια μορφολογική ομοιογένεια στα κτίσματά της. Αντίθετα ρυμοτομικά, η Πλάκα διατηρεί την μορφή που απέκτησε από τα χρόνια της Τουρκοκρατίας. Η ανάγκη για εργατικά χέρια προσελκύει εργάτες,



Εικόνα 1.12. Χάρτης Τραυλού 1833-1956 μ.Χ

τεχνίτες και εργολάβους στην περιοχή. Ενδεικτικό στοιχείο αποτελεί ότι ο πληθυσμός της Αθήνας το 1833 είναι 10.000 κάτοικοι, το 1870 41.000 κάτοικοι και το 1896 123.000 κάτοικοι. Οι μεγάλες κλίσεις στα ΒΑ της Πλάκας και η ακαταλληλότητα της περιοχής για ανάπτυξη πόλεως σε συνδυασμό με την ανάγκη εύρεσης χώρου στέγασης των εργατών έχει σαν αποτέλεσμα την εγκατάσταση πολλών από τους μαστόρους, τεχνίτες και εργάτες. Η πλειοψηφία τους είναι από την Ανάφη και ο συνοικισμός παίρνει το όνομα Αναφιώτικα.

1956- σήμερα

Τα χρόνια από το 1956 μέχρι το 1970, η περιοχή της Πλάκας υπέστη κάποιες σημαντικές αλλαγές. Σημαντικότερη αυτών, αποτέλεσε η μετατροπή της από περιοχή κατοικίας σε περιοχή μαζικού τουρισμού. Χωρίς κάποιο σχεδιασμό που να επιτρέπει αυτή την μετάβαση, πολλοί από τους κατοίκους ουσιαστικά εκδιώχθηκαν από την περιοχή. Επιπροσθέτως η εμφάνιση των ναρκωτικών και της πορνείας στην περιοχή είχε σαν αποτέλεσμα την περαιτέρω υποβάθμιση της. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων, πρωτίστως εκπονήθηκε μελέτη με τίτλο «Μελέτη Παλαιάς Πόλεως Αθηνών» (1973-1975). Σε αυτή καταγράφηκαν όλα τα μνημεία της περιοχής από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα και καταγράφηκαν όλα τα κτίρια της Πλάκας. Σε συνδυασμό με μελέτη του υφιστάμενου ρυμοτομικού σχεδίου και κοινωνιολογικών ερευνών αποφασίστηκε κάποια σειρά μέτρων για την περιοχή τα οποία άρχισαν να εφαρμόζονται από το 1979. Έκτοτε μια σειρά από Προεδρικά Διατάγματα έχουν εκδοθεί σχετικά με την Πλάκα, την ανοικοδόμηση της, του περιορισμούς και γενικότερα τον τρόπο λειτουργίας της περιοχής. Η εικόνα της Πλάκας σήμερα, οφείλεται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό σε αυτές τις επεμβάσεις.

Από τα παραπάνω είναι φανερό η σημασία της παρουσίασης της υφιστάμενης κατάστασης, ώστε να μπορεί ο μελετητής να διακρίνει τα προβλήματα και τις ανάγκες και συνεπώς να προγραμματίζει επεμβάσεις με επιθυμητή ιεράρχηση.

Ο Τοπογράφος Μηχανικός είναι ο μηχανικός του οποίου το επιστημονικό πεδίο αφορά στην αποτύπωση περιοχών με συγκεκριμένη ακρίβεια και λεπτομέρεια και τη δημιουργία χωρικών υποβάθρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν προς όφελος του σχεδιασμού. Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών δίνουν την δυνατότητα του συνδυασμού της γεωμετρικής και χωρικής πληροφορίας με περιγραφικά δεδομένα. Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να περιλαμβάνει δεδομένα σε δύο ή τρεις διαστάσεις ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών. Στο πλαίσιο της εργασίας αποφασίστηκε η δημιουργία ενός δισδιάστατου συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών και η διερεύνηση των δυνατοτήτων του, για ένταξη διαφόρων ειδών πληροφοριών σε αυτό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 :ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

2.1. Σ.Γ.Π – ΓΕΝΙΚΑ

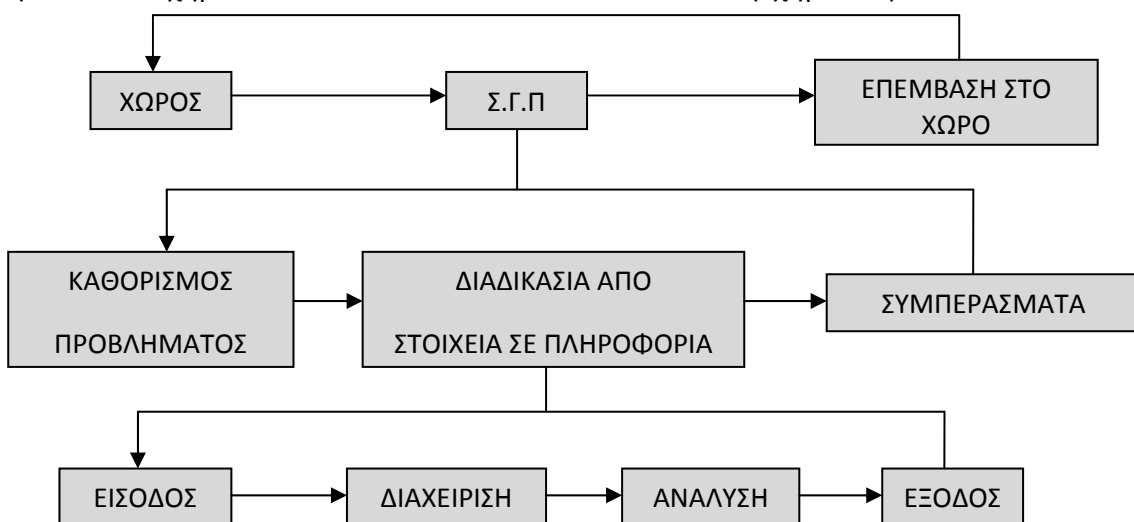
2.1.1 Ορισμός

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία 30 χρόνια έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο αναπαρίστανται και διαχειρίζονται τα δεδομένα του γεωγραφικού χώρου. Μάλιστα η αλματώδης αύξηση της δημοτικότητας τους, τα έχει καθιερώσει πλέον σαν αναγκαία στην ζωή του σύγχρονου ανθρώπου. Όπως είναι φυσικό η είσοδος στην «ψηφιακή» αυτή εποχή έχει επιφέρει αλλαγές στον τρόπο που συλλέγονται και αναλύονται αυτά τα δεδομένα. Ο τεράστιος όγκος πληροφοριών χωρικών και μη καθιστά επιτακτική την ανάγκη συστημάτων που να μπορούν να συνδυάσουν όλων των ειδών τις πληροφορίες, να μπορούν να αναλύουν και να επεξεργάζονται ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία λήψης αποφάσεων για τον χρήστη. Τέτοια συστήματα είναι τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών.

Σύμφωνα με τον Κουτσόπουλο (2005) : «Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι μια οργανωμένη συλλογή μηχανικών και υπολογιστικών συστημάτων (hardware), λογιστικών συστημάτων (software), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου δυναμικού, με σκοπό τη συλλογή, καταχώρηση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση κάθε μορφής πληροφορίας που αφορά στο γεωγραφικό περιβάλλον».

2.1.2 Στάδια ενός Σ.Γ.Π

Τρία είναι τα βασικά στάδια για την ολοκλήρωση και εφαρμογή ενός Σ.Γ.Π. Πρώτα είναι ο καθορισμός του προβλήματος, έπεται η διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορίες και τελευταίο στάδιο αποτελούν τα συμπεράσματα. Παρακάτω φαίνονται σχηματικά τα στάδια που αποτελούν το Σ.Γ.Π (Σχήμα 2.1).



Σχήμα2.1. Στάδια δημιουργίας ενός Σ.Γ.Π (Πηγή : Κουτσόπουλος 2005)

Ο καθορισμός του προβλήματος περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του στόχου της μελέτης. Αποτελεί το σημαντικότερο από τα στάδια καθώς μέσω του ορθού προσδιορισμού του στόχου δίδεται η δυνατότητα στους υπευθύνους των αποφάσεων για καθορισμό των προβλημάτων και έναρξη της διαδικασίας του προγραμματισμού.

Το δεύτερο στάδιο αποτελεί το στάδιο της διαδικασίας από στοιχεία σε πληροφορία. Περιλαμβάνει τέσσερα υπό-στάδια : τα στάδια εισόδου, διαχείρισης, ανάλυσης και τέλος το στάδιο εξόδου. Κατά την είσοδο, ο χρήστης καλείται να συλλέξει και να αποθηκεύσει τα δεδομένα που απαιτεί η κάθε εφαρμογή. Γενικότερα, τα στοιχεία εισόδου μπορούν να προκύψουν από πρωτογενείς διαδικασίες, επεξεργασία πρωτογενών στοιχείων ή κατ' ευθείαν εισαγωγή από τράπεζες στοιχείων. Στο στάδιο της διαχείρισης, το οποίο αποτελεί και το βασικό τμήμα της διαδικασίας από στοιχεία σε πληροφορία, δημιουργείται η βάση δεδομένων και αποφασίζεται ο τρόπος με τον οποίο θα δομηθούν τα δεδομένα σε αυτήν. Η ανάλυση είναι το στάδιο στο οποίο το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών καλείται να απαντήσει σε ορισμένες ερωτήσεις χωρικής ανάλυσης. Κατά την έξοδο, γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης στον χρήστη υπο μορφή πινάκων, ιστογραμμάτων ή χαρτών.

Την διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία ακολουθεί το στάδιο των συμπερασμάτων. Αυτό, καθώς έπεται της ανάλυσης, προσπαθεί να προσδιορίσει το κατά πόσο επιτυγχάνεται ο στόχος που τέθηκε κατά τον καθορισμό του προβλήματος.

2.1.3 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα των Σ.Γ.Π

Πλεονεκτήματα των ΣΓΠ

- Τα δεδομένα διατηρούνται σε ψηφιακή μορφή (που τα καθιστά εύχρηστα)
- Δίνεται η δυνατότητα διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων.
- Αναλύει διαφορετικού τύπου δεδομένα και δίνει την δυνατότητα για κατανόηση των συσχετίσεών τους.
- Η δυνατότητα οπτικοποίησης των αποτελεσμάτων, επιτρέπει την κατανόηση τους από έναν μη ειδικό χρήστη.
- Γεωγραφικές βάσεις δεδομένων είναι δυνατόν να δημιουργηθούν για οποιοδήποτε αντικείμενο, χαρακτηριστικό, ιδιότητα ή συνδυασμούς αυτών. Υπάρχοντα δεδομένα είναι δυνατόν να ενσωματωθούν, με ή χωρίς αλλαγές και επεξεργασία, στη βάση δεδομένων, εφόσον είναι κατάλληλα προσανατολισμένα.
- Τα υπάρχοντα λογισμικά, επιτρέπουν διάφορες μορφές επεξεργασίας, όπως μετρήσεις, χαρτογραφικές επικαλύψεις, μετατροπές κλπ.
- Γρήγορος και επαναλαμβανόμενος αναλυτικός έλεγχος ή εξέταση θεωρητικών μοντέλων για την εκτίμηση επιστημονικών κριτηρίων.
- Εύκολη ενημέρωση της βάσης δεδομένων η οποία επιτρέπει τον αποτελεσματικό εντοπισμό και ανάλυση των αλλαγών που έγιναν σε δύο ή περισσότερες περιόδους.

- Πολλές μορφές ανάλυσης πραγματοποιούνται με πολύ μικρότερο κόστος απ' ό τι με τις κλασσικές μεθόδους. Παραδείγματος χάρη, στην περίπτωση συνδυασμού πολλών θεματικών χαρτών ή του υπολογισμού των κλίσεων από έναν τοπογραφικό χάρτη.

Μειονεκτήματα ΣΓΠ

- Το αρχικό κόστος απόκτησης του συστήματος καθώς και της τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης αυτού, είναι αρκετά υψηλό.
- Η αποτελεσματική χρήση του συστήματος προϋποθέτει την άρτια εκπαίδευση του προσωπικού.
- Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν μπορούν να έχουν καλύτερη ακρίβεια από αυτήν των αρχικών δεδομένων.

2.1.4 Πεδία εφαρμογής των Σ.Γ.Π

Η τεχνολογία των Σ.Γ.Π χρησιμοποιείται ευρέως για να βοηθήσει ένα μεγάλο πλήθος εφαρμογών. Μερικές από αυτές τις εφαρμογές είναι:

- Ο Περιφερειακός και χωροταξικός σχεδιασμός
- Σχεδιασμός και διαχείριση χρήσεων γης
- Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Κτηματολόγιο
- Καταγραφή οδικού δικτύου
- Καταγραφή δικτύων κοινής ωφελείας
- Διαχείριση φυσικών πόρων
- Ψηφιακή φωτογραμμετρία
- Χαρτογράφηση γεγονότων
- Εκπαίδευση και Υγεία – Πρόνοια

2.2. ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2.2.1 Βάσεις Δεδομένων - Γενικά

Η βάση δεδομένων είναι το σημαντικότερο τμήμα ενός Σ.Γ.Π διότι περιέχει όλη την προς ανάλυση πληροφορία και ουσιαστικά το σύστημα καλείται να μπορεί να την διαχειριστεί.

Βάση δεδομένων (database) είναι μια συλλογή μη-περιττών δεδομένων, τα οποία χρησιμοποιούνται από διάφορες εφαρμογές (προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών), για την κάλυψη αναγκών των χρηστών. Εντός μιας βάσης δεδομένων,

τα δεδομένα οργανώνονται σε μεγάλα τμήματα, τα οποία ονομάζονται αρχεία. Στις συνήθεις περιπτώσεις, τα αρχεία περιέχουν συγκεκριμένες εγγραφές δεδομένων, τις γραμμές ενός πίνακα – και η κάθε εγγραφή περιέχει δεδομένα για ένα τόπο, ένα γεγονός ή μια οντότητα. (Κάβουρας 2004)

Το λογισμικό το οποίο υποστηρίζει και ελέγχει την είσοδο, την έξοδο και την αποθήκευση στοιχείων σε μια βάση δεδομένων αποτελεί ένα Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα :

Ένα Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (database management system-DBMS) είναι ένα πλαίσιο διαχείρισης εγγραφών σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (θα μπορούσε να ονομάζεται και λειτουργικό σύστημα), το οποίο διατηρεί και διαχειρίζεται ένα ενιαίο διαθέσιμο σύνολο πληροφορίας. Επιτρέπει σε ξεχωριστά τμήματα των δεδομένων να χρησιμοποιηθούν (μερικές φορές ταυτόχρονα) από διαφορετικά προγράμματα και επιτρέπει την ενοποίηση διαφόρων ξεχωριστών ομάδων δεδομένων. Οι περισσότερες δραστηριότητες στις οποίες υποβάλλονται τα δεδομένα υπάγονται, είτε στην κατηγορία των ερωτημάτων (queries), δηλαδή στην απάντηση συγκεκριμένων περιπτώσεων σύμφωνα με καθορισμένες προϋποθέσεις, είτε σε διεκπεραιώσεις (transactions), δηλαδή στη μεταβολή συγκεκριμένων τιμών με κάποιον τρόπο, συνήθως ενημερώνοντας υπάρχουσες εγγραφές μέσα στην βάση δεδομένων. (Κάβουρας 2004)

2.2.2 Δομή των Βάσεων Δεδομένων

Υπάρχουν τέσσερις θεμελιώδεις μέθοδοι οργάνωσης της πληροφορίας πάνω στις οποίες στηρίζεται η δόμηση μιας βάσης δεδομένων. Αυτές έχουν ως σκοπό την αποτελεσματικότερη αποθήκευση και ανάκτηση των δεδομένων από τις βάσεις. Τα τέσσερα είδη δομών που προκύπτουν από τα παραπάνω είναι τα εξής : η Ιεραρχική, η Δικτυακή, η Σχισιακή και η Αντικειμενοστραφής.

Η πρώτη εφαρμόζεται σε στοιχεία που έχουν εν γένει μια ιεραρχική σχέση. Είναι μια σχετικά απλή και κατανοητή δομή και ενδείκνυται για ανάκληση δεδομένων με γνωστή δομή όλων των πιθανών αναζητήσεων. Παρουσιάζει δυσκολίες όταν η ανάκληση έχει διερευνητικό χαρακτήρα, ενώ απαιτεί εκτεταμένο όγκο που καθιστά την βάση απαιτητική σε χώρο και δύσκολη στην πρόσβαση.

Η δικτυακή δομή είναι ευέλικτη και αποτελεσματική, ενώ είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν οι σχέσεις προσδιορίζονται εκ των προτέρων. Ωστόσο καταλαμβάνει αρκετό όγκο λόγω της χρήσης δεικτών.

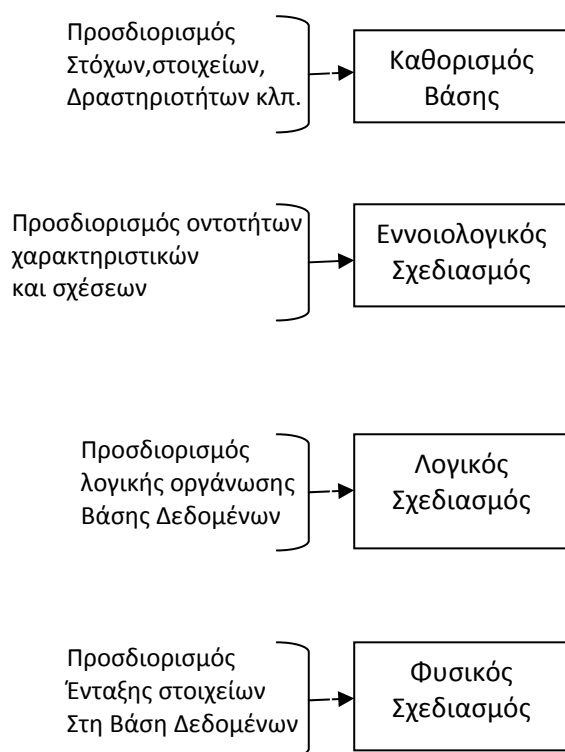
Η σχισιακή, είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη δομή. Τα δεδομένα δομούνται όπως είναι στην πραγματικότητα ενώ οι σχέσεις ανάμεσα στα στοιχεία μειώνονται και απλοποιούνται. Βασική μονάδα αποθήκευσης αποτελεί ο πίνακας, του οποίου οι εγγραφές έχουν ενιαία μορφή και συγκεκριμένο αριθμό πεδίων. Οι συσχετίσεις μεταξύ των οντοτήτων επιτυγχάνονται μέσω του συσχετισμού των πινάκων τους και μπορούν να πάρουν συγκεκριμένες μορφές. Συνολικά η σχισιακή δομή παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα. Είναι πολύ ευέλικτη, μπορεί να ανταποκριθεί σε όλες τις ερωτήσεις χρησιμοποιώντας κανόνες της άλγεβρας

Boolean, επιτρέπει την αναζήτηση, τον συνδυασμό και την σύγκριση διαφόρων ειδών δεδομένων, μπορεί εύκολα να προσθέτει ή να αφαιρεί νέα στοιχεία. Μοναδικό της μειονέκτημα αποτελεί ο χρόνος που απαιτεί για την εκτέλεση εντολών όταν οι συσχετίσεις μεταξύ των πινάκων είναι πολύπλοκες.

Τελευταία μορφή δομής αποτελεί η Αντικειμενοστραφής δομή. Σε αυτήν δομική μονάδα αποτελούν τα αντικείμενα, τα οποία είναι οργανωμένα σε κλάσεις, ενώ οι σχέσεις μεταξύ τους ορίζονται με καθορισμένους συνδέσμους. Η αντικειμενοστραφής δόμηση μιας βάσης δεδομένων είναι ταχύτατη και ευέλικτη ενώ ενδείκνυται για οργάνωση ιεραρχιών και αλληλοσχετιζόμενων στοιχείων. Παρόλα ταύτα, η δημιουργία της βάσης απαιτεί αρκετό χρόνο τόσο για τον ορισμό των αντικειμένων όσο και για αυτόν των συνδέσμων.

2.2.3 Βασικά βήματα σχεδιασμού ενός Σ.Γ.Π

Η διαδικασία της δημιουργίας ενός Γ.Σ.Π αποτελεί μια αυστηρά ιεραρχημένη γραμμική διαδικασία που αποτελείται από τέσσερα στάδια. Κάθε ένα από αυτά απαιτεί την εκπλήρωση του προηγούμενου για να μπορέσει να προχωρήσει η διαδικασία. Συνοπτικά τα τέσσερα στάδια είναι ο Καθορισμός της βάσης, ο Εννοιολογικός σχεδιασμός, ο Λογικός σχεδιασμός και ο Φυσικός σχεδιασμός, όπως φαίνονται και στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 2.2).



Σχήμα 2.2. Βασικά βήματα σχεδιασμού ενός Σ.Γ.Π (Πηγή : Κουτσόπουλος 2005)

Συνοπτικά στο πρώτο στάδιο, του καθορισμού της βάσης, προσδιορίζεται ο σκοπός για τον οποίο δημιουργείται το σύστημα. Στην συνέχεια καθορίζονται τα υπό ένταξη στοιχεία καθώς και οι πηγές αυτών. Το στάδιο του εννοιολογικού σχεδιασμού, που ακολουθεί έχει ως σκοπό την περιγραφή της δομής της βάσης,

των οντοτήτων που αυτή θα περιέχει καθώς και τις σχέσεις μεταξύ αυτών. Μετά τον προσδιορισμό των οντοτήτων, των σχέσεων και των χαρακτηριστικών τους, ο λογικός σχεδιασμός προσδιορίζει με λεπτομέρεια την λογική της οργάνωσης της βάσης. Στο στάδιο του φυσικού σχεδιασμού, υλοποιείται η προσαρμογή του λογικού συστήματος που προέκυψε σε συγκεκριμένο λογισμικό και προσδιορίζονται οι κανόνες ένταξης των στοιχείων στην βάση δεδομένων.

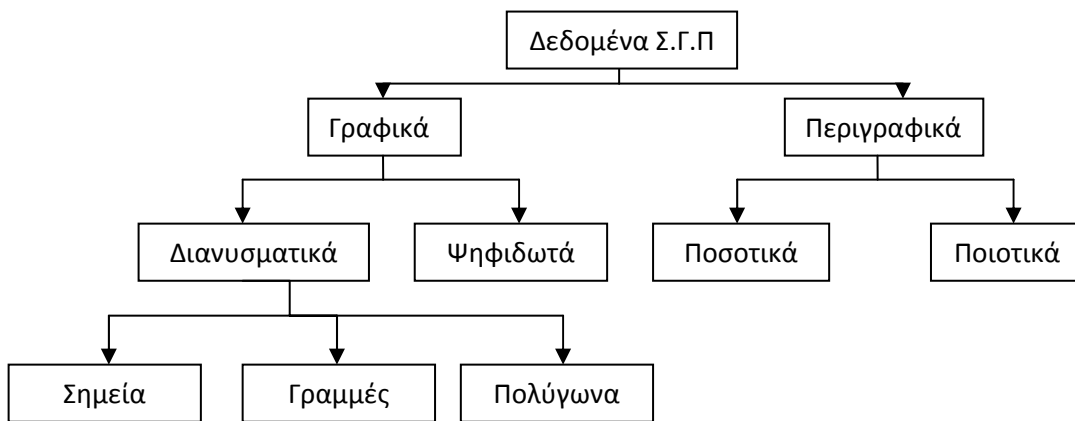
Στις επόμενες παραγράφους παρατίθενται αναλυτικά όλα τα βήματα του σχεδιασμού του Σ.Γ.Π που ακολουθήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας καθώς και οι αποφάσεις που ελήφθησαν.

2.3. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το σημαντικότερο κομμάτι του καθορισμού της βάσης δεδομένων αποτελεί ο προσδιορισμός του σκοπού για τον οποίο κατασκευάζεται το Σ.Γ.Π. Ο σκοπός αυτός είναι η κατασκευή ενός διδιάστατου συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών που θα αφορά την λεπτομερή τεκμηρίωση των (κτηριακών) ιδιοκτησιών του Υπουργείου Πολιτισμού στην περιοχή της Πλάκας, αλλά και την παρακολούθηση της ιστορικής εξέλιξης της περιοχής.

Ο προσδιορισμός του σκοπού και του χρήστη του συστήματος δημιουργεί κάποιες ανάγκες που θα πρέπει το σύστημα να ικανοποιεί. Η πρώτη ανάγκη που εμφανίζεται είναι αυτή του υποβάθρου του Σ.Γ.Π. Αποφασίστηκε το υπόβαθρο να αποτελέσει μια ορθοφωτογραφία της περιοχής των τελευταίων ετών. Κατόπιν προκύπτουν και οι ανάγκες για την πληροφορία που θα πρέπει να συλλεχθεί και να ενταχθεί στο σύστημα. Θα πρέπει να είναι πληροφορίες που να έχουν σημασία για το Υπουργείο Πολιτισμού και να αφορούν πρωτίστως τις κτηριακές εγκαταστάσεις.

Ακολουθεί η συλλογή των δεδομένων που θα ενταχθούν και θα διαχειριστούν από το σύστημα. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να είναι δεδομένα γραφικά και μη γραφικά (περιγραφικά). Τα πρώτα διακρίνονται σε διανυσματικά (vector) δεδομένα και ψηφιδωτά (raster). Τα διανυσματικά δεδομένα μπορούν να αποτελούνται από σημεία, γραμμές ή πολύγωνα και αποθηκεύονται με την μορφή των συντεταγμένων των κορυφών τους. Αντιθέτως τα ψηφιδωτά είναι δεδομένα πινακοποιημένης μορφής, με ακρίβεια αντίστοιχη του μεγέθους του φατνίου και αποθηκεύονται ανάλογα με την τιμή (ή τιμές) των φατνίων. Τα περιγραφικά δεδομένα διαχωρίζονται σε ποσοτικά και ποιοτικά ενώ εισάγονται με αλφαριθμητική μορφή σε πίνακες. (Δημοπούλου, 1998)



Σχήμα 2.3. Μορφές δεδομένων Σ.Γ.Π

Στην συνέχεια έγινε επίσκεψη σε αρμόδιες υπηρεσίες ώστε να αποκτηθούν τα απαραίτητα δεδομένα που θα ενσωματώνωνταν στο Σ.Γ.Π. Τέτοιες υπηρεσίες αποτέλεσαν το Υπουργείο Πολιτισμού, ο Ο.Κ.Χ.Ε, η Πολεοδομία Αθηνών (Πλάκας) και το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Συνολικά αποκτήθηκαν:

- Τοπογραφικό διάγραμμα της περιοχής της Πλάκας, κλίμακας 1:2.000, έτους σύνταξης 2002, από το Υπουργείο Πολιτισμού και συγκεκριμένα την Διεύθυνση Αναστήλωσης Νεοτέρων και Σύγχρονων Μνημείων
- Ορθοφωτογραφία κλίμακας 1:2.000, της περιοχής, που προέκυψε από αεροφωτογραφίες του έτους 2001, όπως δημιουργήθηκε από την διπλωματική εργασία της Σπύρου-Σιούλα Καλλιόπης με τίτλο «Ανάπτυξη Πληροφοριακού Συστήματος Τρισδιάστατης Γεωμετρικής Τεκμηρίωσης των Κτιρίων Ιδιοκτησίας ΥΠ.ΠΟ στην περιοχή της Πλάκας» (Σεπτ. 2009).
- Ιστορικοί χάρτες των Αθηνών από το βιβλίο του Ιωάννη Τραυλού με τίτλο «Πολεοδομική Εξέλιξις Αθηνών» έτους 1993.
- Διάγραμμα Καθορισμού Ειδικών Όρων και Περιορισμών Δόμησης των Οικοπέδων της Περιοχής της Πλάκας, κλίμακας 1:1.000 και έτους σύνταξης 1987, από το τμήμα Τοπογραφικών Εφαρμογών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Διάγραμμα Χρήσεων Γης, κλίμακας 1:1.000 και έτους σύνταξης 1993 από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Ρυμοτομικά Διαγράμματα της περιοχής της Πλάκας, κλίμακας 1:1.000 και έτους σύνταξης 1974 από την Διεύθυνση Πλάκας της Πολεοδομίας Αθηνών.
- Ρυμοτομικά Διαγράμματα του λεκανοπεδίου Αθηνών, κλίμακας 1:5.000 από την Διεύθυνση Τοπογραφικών Εφαρμογών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Διάγραμμα Χαρακτηρισμού Διατηρητέων Κτιρίων στην περιοχή της Πλάκας, κλίμακας 1:1.000 και έτους σύνταξης 1980 από την Διεύθυνση Τοπογραφικών Εφαρμογών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Ψηφιακή Βάση Δεδομένων για τις ιδιοκτησίες του Υπουργείου Πολιτισμού στην περιοχή της Πλάκας Αθηνών, σε περιβάλλον MS Access.



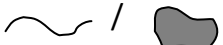
Την συλλογή των δεδομένων ακολούθησε ο προσδιορισμός του τρόπου με τον οποίο θα χρησιμοποιούντο αυτά στην βάση. Συνεπώς αποφασίστηκε το τοπογραφικό (φωτογραμμετρικό) διάγραμμα του 2002 να χρησιμοποιηθεί ως υπόβαθρο για τον προσδιορισμό των περιγραμμάτων των κτιρίων και των οικοδομικών τετραγώνων. Αυτό συνεπάγεται την αποδοχή των περιγραμμάτων των κτιρίων όπως φαίνονται σε αυτό και των ακριβειών με τις οποίες έχει αυτό δημιουργεί. Οι αδυναμίες που παρουσίαζε το συγκεκριμένο σχέδιο σε ηλεκτρονική μορφή, όσον αφορά τις τοπολογικές σχέσεις και ειδικότερα το κλείσιμο των πολυγώνων είχε σαν συνέπεια την ψηφιοποίηση του υποβάθρου και δημιουργία νέου σύμφωνα με τις ανάγκες της εργασίας.

Κατόπιν η ανάγκη μελέτης της ιστορικής εξέλιξης της πόλεως και αλληλεπίθεσης της με την σημερινή κατάσταση οδήγησε στην δημιουργία διανυσματικών χαρτών από τους ψηφιδωτούς χάρτες του Τραυλού. Λόγω της επιλεκτικής ψηφιοποίησης οντοτήτων, δεν χρησιμοποιήθηκε λογισμικό αυτόματης ψηφιοποίησης αλλά προτιμήθηκε η χειροκίνητη ψηφιοποίηση.

Τέλος η απόφαση για ένταξη των υπολοίπων πληροφοριών (διαγραμμάτων) εντός του συστήματος σαν περιγραφικά δεδομένα και όχι οπτικοποίησή τους (π.χ σε χάρτες), είχε σαν αποτέλεσμα την μη περεταίρω επεξεργασία αυτών.

2.4. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Κατά το στάδιο του εννοιολογικού σχεδιασμού, πρωτίστως ορίζονται οι οντότητες που θα εισαχθούν στον σύστημα. Αυτές προέκυψαν τόσο από τις ανάγκες των χρηστών όσο και από τα συλλεχθέντα δεδομένα. Οι οντότητες αυτές ήταν τα κτίρια ιδιοκτησίας Υπουργείου Πολιτισμού, τα Οικοδομικά Τετράγωνα της περιοχής μελέτης, τα κτίρια διαφορετικής ιδιοκτησίας, οι αρχαιολογικοί χώροι και τα μνημεία, οι Ναοί και τέλος οι ιστορικοί χάρτες του Τραυλού. Για κάθε μια από αυτές τις οντότητες επιλέχθηκε ο τρόπος με τον οποίο θα αναπαρασταθούν και φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2.1).

ΟΝΤΟΤΗΤΑ	ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ	ΟΝΤΟΤΗΤΑ	ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ
ΚΤΙΡΙΑ_ΥΠΠΟ		ΑΡΧΑΙΑ	
Ο.Τ		ΝΑΟΙ	
ΑΛΛΑ_ΚΤΙΡΙΑ		ΙΣΤΟΡΙΚΟΙ_ΧΑΡΤΕΣ	

Πίνακας 2.1. Οντότητες Γ.Σ.Π και τοπολογία τους

Έπειτα προσδιορίστηκαν τα χαρακτηριστικά (attributes) που θα χρησιμοποιούνταν για να περιγράψουν κάθε μια από τις οντότητες. Έτσι από τα συλεχθέντα στοιχεία ως χαρακτηριστικά χρησιμοποιήθηκαν τα : Εμβαδόν κτιρίου, Διεύθυνση, σ.δ , χρήση γης, ΦΕΚ κήρυξης, ΦΕΚ απαλλοτρίωσης, Διατηρητέα, Ταχυδρομικός Κώδικας, αριθμός Ο.Τ, Φορέας κήρυξης, περιγραφή, κατάσταση διατήρησης, Παραχωρημένο, Παραχώρηση, Απόφαση παραχώρησης, Όροφοι άλλων κτιρίων, ονομασία ναού, είδος ναού, ονομασία ιστορικού οικοδομήματος/κατασκευής. Ακολουθεί πίνακας (Πίνακας 2.2) που παραθέτει τις οντότητες με τα χαρακτηριστικά τους.

ΚΤΙΡΙΑ_ΥΠΠΟ	ΑΛΛΑ_ΚΤΙΡΙΑ
Εμβαδόν	Αριθμός Ορόφων
Διεύθυνση	
σ.δ	
Χρήση γης	
ΦΕΚ κήρυξης	
ΦΕΚ απαλλοτρίωσης	
Διατηρητέα	
Ταχυδρομικός Κώδικας	
Αριθμός Ο.Τ	
Φορέας κήρυξης	
Περιγραφή	
Κατάσταση διατήρησης	
Παραχωρημένο	
Παραχώρηση	
Απόφαση παραχώρησης	
	Ο.Τ
	Αριθμός Ο.Τ
	ΝΑΟΙ
	Ονομασία Ναού
	Είδος Ναού
	ΙΣΤΟΡΙΚΟΙ_ΧΑΡΤΕΣ
	Ονομασία Ιστορικού οικοδομήματος/κατασκευής

Πίνακας 2.2. Οντότητες και περιγραφικά χαρακτηριστικά τους.

Στην συνέχεια έπρεπε να οριστούν οι συσχετίσεις μεταξύ των οντοτήτων. Η συγκεκριμένη βάση ωστόσο δεν εμφάνιζε συσχετίσεις και συνεπώς δεν θα γίνει περαιτέρω αναφορά σε αυτές.

2.5. ΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Το στάδιο του λογικού ακολουθεί αυτό του εννοιολογικού σχεδιασμού. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω αποτελεί την μεταφορά από ένα εννοιολογικό επίπεδο σε ένα επίπεδο σχεδιασμού περισσότερο προσανατολισμένο σε υπολογιστές και ως επί το πλείστον αναφέρεται σε πληροφορίες που ορίζονται με βάση λογικές έννοιες των βάσεων δεδομένων. Η ανάπτυξη του λογικού σχεδιασμού προϋποθέτει την ολοκλήρωση συγκεκριμένων βημάτων.

Για την εργασία, πρώτο από τα βήματα αποτέλεσε η εκλογή της κλίμακας του Γ.Σ.Π. Ο ορισμός της είναι μείζονος σημασίας καθώς με αυτόν τον τρόπο ορίζεται η ακρίβεια με την οποία έχουν αποτυπωθεί / συλλεχθεί και παρουσιάζονται τα δεδομένα. Μιας και χρησιμοποιήθηκε ως υπόβαθρο το τοπογραφικό διάγραμμα από το ΥΠ.ΠΟ και η ορθοφωτογραφία κλίμακας 1:2.000, τέτοια επιλέχθηκε να οριστεί και η κλίμακα για το σύστημα.

Στην συνέχεια ορίστηκε το σύστημα αναφοράς. Ο ορισμός ενός ενιαίου συστήματος αναφοράς εξασφαλίζει την προσαρμογή όλων των δεδομένων μεταξύ τους και την ορθή αναπαράστασή τους. Χρησιμοποιήθηκε η Ε.Μ.Π των 3°. Ο λόγος για αυτό υπήρξε το γεγονός ότι όλα τα δεδομένα ήταν ήδη σε αυτό το σύστημα εκτός από την ορθοφωτογραφία. Έτσι εφαρμόστηκε μετασχηματισμός στην ορθοφωτογραφία αντί στα άλλα δεδομένα που ήταν και περισσότερα.

Ακολούθως επιλέγεται η δομή ή ο συνδυασμός των δομών της βάσης δεδομένων. Στην πλειοψηφία των Σ.Γ.Π χρησιμοποιείται η σχεσιακή δομή, η οποία επιλέχθηκε και στην εργασία, των βάσεων που ορίζει τον τρόπο με τον οποίο θα απεικονίζονται, θα διαχειρίζονται και θα αποθηκεύονται τα δεδομένα εντός αυτής. Στην συγκεκριμένη δομή, όπως προαναφέρθηκε μοναδιαίο στοιχείο αποτελεί ο πίνακας που αντιστοιχίζεται σε μια οντότητα. Κάθε γραμμή του πίνακα αναφέρεται σε μια περίπτωση της συγκεκριμένης οντότητας ενώ κάθε στήλη του πίνακα αναφέρεται σε ένα χαρακτηριστικό. Οι μορφές που μπορούν να πάρουν οι καταγραφές είναι αριθμού, κειμένου, νομισματική, ημερομηνίας και συμβόλων. Πολλές περιπτώσεις οντοτήτων μπορούν να έχουν όμοια καταγραφή χαρακτηριστικού, κάτι που δεν ισχύει με ένα χαρακτηριστικό που ονομάζεται κλειδί το οποίο είναι αριθμητικής μορφής και είναι μοναδικό για κάθε περίπτωση οντότητας. Πιο συγκεκριμένα για τα χαρακτηριστικά του συστήματος επιλέχθηκαν οι μορφές και το πλήθος των χαρακτήρων για τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων που φαίνονται στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 2.3, Πίνακας 2.4):

ΚΤΙΡΙΑ_ΥΠΠΟ	Μορφή
Εμβαδόν	δεκαδικός αριθμός
Διεύθυνση	κείμενο
σ.δ	δεκαδικός αριθμός
Χρήση γης	κείμενο
ΦΕΚ κήρυξης	κείμενο
ΦΕΚ απαλλοτρίωσης	κείμενο
Διατηρητέα	κείμενο
Ταχυδρομικός Κώδικας	ακέραιος αριθμός

ΚΤΙΡΙΑ_ΥΠΠΟ	Μορφή
Αριθμός Ο.Τ	ακέραιος αριθμός
Φορέας κήρυξης	κείμενο
Περιγραφή	κείμενο
Κατάσταση διατήρησης	κείμενο
Παραχωρημένο	κείμενο
Παραχώρηση	κείμενο
Απόφαση παραχώρησης	κείμενο

Πίνακας 2.3. Μορφή χαρακτηριστικών οντοτήτων κτιρίων ΥΠ.ΠΟ

ΑΛΛΑ_ΚΤΙΡΙΑ	Μορφή
Αιθμός Ορόφων	ακέραιος αριθμός

Ο.Τ	Μορφή
Αριθμός Ο.Τ	Ακέραιος αριθμός

Ιστορικοί χάρτες	Μορφή
Ονομασία ιστορικού οικοδομήματος/κατά.	κείμενο

ΝΑΟΙ	Μορφή
Ονομασία ναού	Κείμενο
Είδος ναού	κείμενο

Πίνακας 2.4. Μορφή χαρακτηριστικών υπόλοιπων οντοτήτων

2.6. ΦΥΣΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

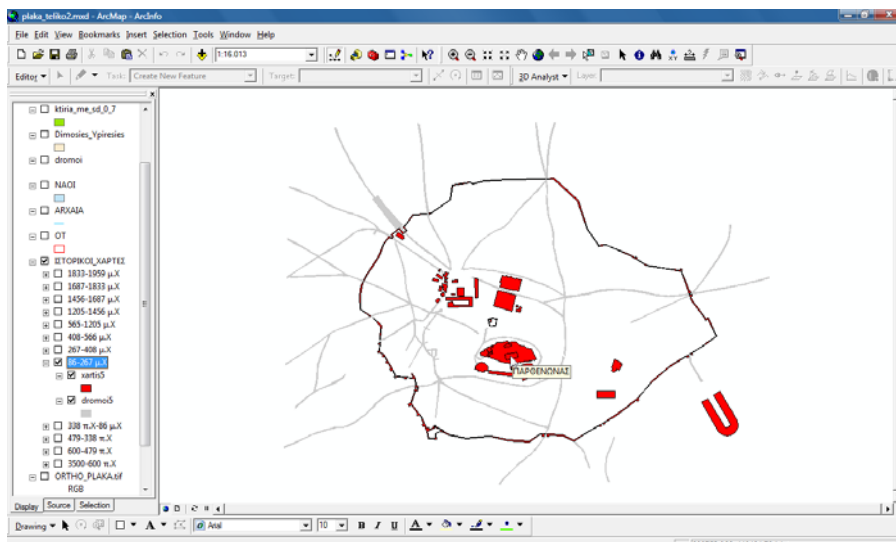
Ο φυσικός σχεδιασμός αποτελεί το τελευταίο βήμα της δημιουργίας ενός Σ.Γ.Π και σε αυτόν υλοποιούνται όλα όσα σχεδιάστηκαν και αποφασίστηκαν στα προηγούμενα στάδια. Εστιάζεται στην χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού και στον τρόπο δόμησης του συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών μέσα σε αυτό.

Ως εκ τούτου, η αρχή του φυσικού σχεδιασμού, γίνεται με την επιλογή του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί, καθώς και του συστήματος διαχείρισης των βάσεων δεδομένων. Χρησιμοποιήθηκε η έκδοση ArcInfo του λογισμικού ArcGIS Desktop 9.3, ενώ για την διαχείριση των βάσεων δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η εσωτερική βάση του προγράμματος (INFO) και όχι κάποιο εξωτερικό σύστημα διαχείρισης.

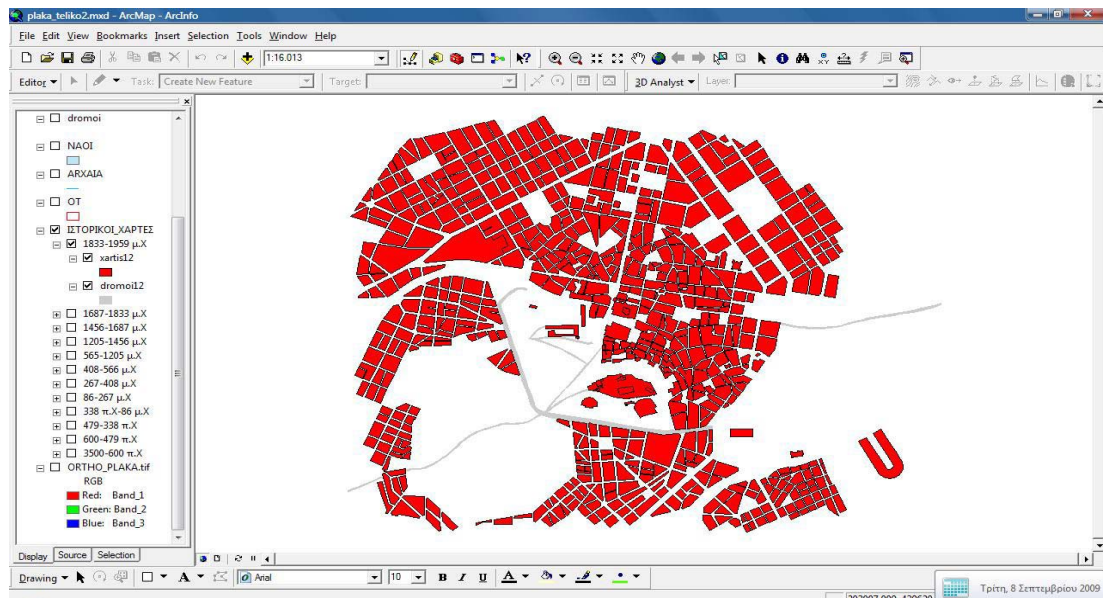
Όσον αφορά την γεωμετρική εξέλιξη της περιοχής, ψηφιοποιήθηκαν οι οντότητες που φαίνονταν στους χάρτες του Ι.Τραυλού και εισήχθησαν με μορφή *shp* στο σύστημα. Χάρην ευκολότερης διαχείρισης και διαχωρισμού τους από τα υπόλοιπα στοιχεία του Σ.Γ.Π, ομαδοποιήθηκαν σε ένα *group layer*, δηλαδή μια ομάδα θεματικών επιπέδων. Αντίστοιχα για κάθε χάρτη, που αναφερόταν σε διαφορετική χρονική περίοδο, δημιουργήθηκε ένα ακόμα *group layer* που περιελάμβανε τις οντότητες αυτού. Δύο ήταν οι απεικονιζόμενες οντότητες, μια για τους δρόμους και μια για τον υπόλοιπο χάρτη που περιλάμβανε όλες τις κατασκευές. Στην διπλανή εικόνα (Εικόνα 2.8) φαίνεται η μορφή των *group layers*. Επιπροσθέτως, για κάθε κατασκευή - οικοδόμημα που φαίνεται, προστέθηκε η ονομασία αυτού, η οποία φαίνεται και ενεργοποιείται όταν ο χρήστης περάσει τον κέρσορα πάνω από αυτήν. Τελικά ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει ή να αποκρύψει τους αντίστοιχους χάρτες για να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με τις γεωμετρικές αλλαγές που έχει υποστεί η περιοχή της Πλάκας. Παρακάτω στις εικόνες 2.2 και 2.3, φαίνονται δύο διαφορετικές χρονικές περιόδους όπως εμφανίζονται στο πρόγραμμα Arcmap ενώ στην 2.2 φαίνεται και το παράδειγμα της εμφάνισης της πληροφορίας με την μορφή *map tip*.

- ΙΣΤΟΡΙΚΟΙ_ΧΑΡΤΕΣ
 - 1833-1959 μ.Χ
 - 1687-1833 μ.Χ
 - 1456-1687 μ.Χ
 - 1205-1456 μ.Χ
 - 565-1205 μ.Χ
 - 408-566 μ.Χ
 - 267-408 μ.Χ
 - 86-267 μ.Χ
 - 338 π.Χ-86 μ.Χ
 - 479-338 π.Χ
 - 600-479 π.Χ
 - 3500-600 π.Χ

Εικόνα 2.1 Group layers



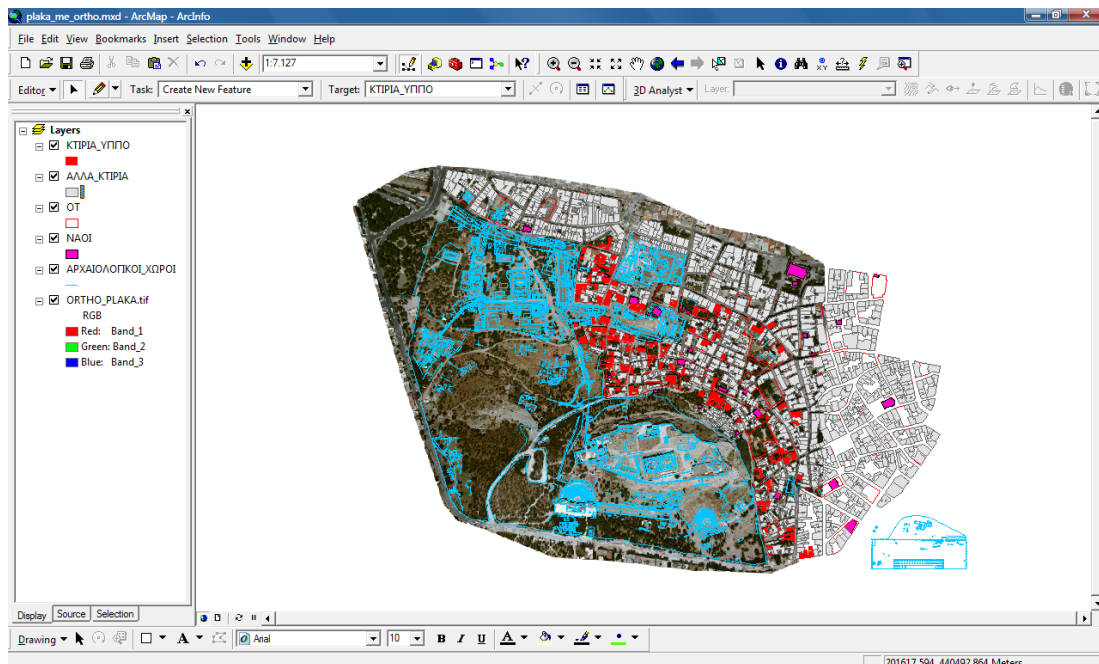
Εικόνα 2.2.Χάρτης 86 – 267 μ.Χ σε περιβάλλον arcmap



Εικόνα 2.3 Χάρτης 1833-1959 μ.Χ σε περιβάλλον arcmap

Στην συνέχεια εισήχθησαν στο σύστημα οι οντότητες-δεδομένα οι οποίες ήταν σε γραφική μορφή. Αυτές μετατράπηκαν από αρχεία χωρικής απεικόνισης σε αρχεία shp που είναι διαχειρίσιμα από το συγκεκριμένο λογισμικό. Κάθε μια από τις οντότητες τοποθετήθηκε σε διαφορετικό θεματικό επίθεμα, ώστε να διευκολύνεται η διαχείρισή τους. Εκτός από τα διανυσματικά δεδομένα που ήταν τα κτίρια ΥΠΠΟ, τα Ο.Τ, τα άλλα κτίρια, τα αρχαία και οι ιστορικοί χάρτες, εισήχθη και η ορθοφωτογραφία που ήταν σε ψηφιδωτή μορφή. Ακολουθώντας για τρία επίπεδα πληροφορίας (κτίρια ΥΠΠΟ, άλλα κτίρια και Ο.Τ) ελέγχθηκε η τοπολογία για διόρθωση πιθανών αλληλεπιθέσεων πολυγώνων και προς εντοπισμό ανοικτών πολυγώνων. Αντίστοιχα, για την ορθοφωτογραφία εφαρμόστηκε ένας αφινικός μετασχηματισμός ώστε από το σύστημα Ε.Γ.Σ.Α '87 να μεταβεί σε αυτό της Ε.Μ.Π 3^ο που ήταν το επιθυμητό.

Ακολουθεί μια εικόνα που δείχνει την μορφή που έλαβε το Σύστημα μετά την προσθήκη των παραπάνω δεδομένων (Εικόνα 2.4).



Εικόνα 2.4. Εικόνα από το σύστημα μετά την προσθήκη των θεματικών επιπέδων.

Η παραπάνω διαδικασία είχε σαν αποτέλεσμα την δημιουργία μιας πρώτης βάσης δεδομένων για το προς κατασκευή σύστημα. Η ανάγκη καλύτερης ομαδοποίησης, ευκολότερης διαχείρισης και αποθήκευσης των δεδομένων οδήγησε στην δημιουργία μιας γεωβάσης που θα περιείχε όλα τα παραπάνω επίπεδα πληροφορίας. Συναντώνται δύο ειδών γεωβάσεις, οι προσωπικές και οι γεωβάσεις πολλαπλών χρηστών. Οι προσωπικές γεωβάσεις υποστηρίζουν πολλούς χρήστες για απλή χρήση και έναν για διόρθωση, αποθηκεύονται σε μορφή MS Access και προτιμώνται σε μικρότερα και απλούστερα συστήματα. Αντιθέτως οι γεωβάσεις πολλαπλών χρηστών μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να διορθωθούν από πολλούς χρήστες, απαιτούν την ύπαρξη ενός DBMS και γενικότερα προτιμώνται για μεγαλύτερα και πιο πολύπλοκα συστήματα. Για τις ανάγκες της εργασίας κρίθηκε σκόπιμη η χρήση προσωπικής γεωβάσης (personal geodatabase). Ακολούθως εισήχθησαν τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (fields) των οντοτήτων σε κάθε ένα από τα θεματικά επιθέματα. Η συμπλήρωση των καταγραφών (κελιών) για τα περισσότερα χαρακτηριστικά έγινε χειροκίνητα. Ωστόσο η ύπαρξη ορισμένων χαρακτηριστικών που είχαν συγκεκριμένες τιμές, όπως ήταν ο σ.δ, τα Φ.Ε.Κ, κ.α οδήγησε στον καθορισμό ορίων τιμών σε αυτά. Η παραπάνω προσθήκη διευκόλυνε αρκετά την συμπλήρωση των περιγραφικών χαρακτηριστικών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι "domains" δημιουργήθηκαν για τα: διατηρητέα, σ.δ, Φ.Ε.Κ, χρήσεις γης, κατάσταση διατήρησης, φορέας κήρυξης, παραχωρημένο, ταχυδρομικός κώδικας, δημόσια υπηρεσία και όροφοι άλλων κτιρίων. Στις επόμενες εικόνες φαίνονται τα περιγραφικά χαρακτηριστικά της οντότητας ΚΤΙΡΙΑ_ΥΠΠΟ (Εικόνα 2.5), η σελίδα ορισμού των domains (Εικόνα 2.6) καθώς και το αποτέλεσμα της δημιουργίας domains κατά την συμπλήρωση των περιγραφικών χαρακτηριστικών (Εικόνα 2.7).

OBJECTID*	Εμβαδόν	Διεύθυνση	σ.δ.	Διατηρητέα κτίρια	Χρήσεις γης	ΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΩΝ	ΟΤ	ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ	ΦΕΚ ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΗΣ
1	12,09	ΠΑΝΔΡΟΣΟΥ 77Α	0,7	ΝΑΙ	Λοιπές μικτές χρήσεις	ΦΕΚ 617/Δ/8-11-80	17	10555	19/Δ/13-01-1979, ΑΠΟΖ.
2	63,72	ΔΙΟΓΕΝΟΥΣ	1,8	ΝΑΙ	Γενική κατοικία	ΦΕΚ 214/Δ/23-4-82	55	<Null>	<Null>
3	76,12	ΣΤΡΑΤΩΝΟΣ	0,7	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	67	<Null>	<Null>
4	53,09	ΣΤΡΑΤΩΝΟΣ	-	ΟΧΙ	Λοιποί ελεύθεροι χώροι	-	67	<Null>	<Null>
5	186,93	ΑΔΡΙΑΝΟΥ	1,4	ΝΑΙ	Λοιπές μικτές χρήσεις	ΦΕΚ 617/Δ/8-11-80	56 / 65	<Null>	<Null>
6	70,87	ΑΔΡΙΑΝΟΥ	1,4	ΟΧΙ	Λοιπές μικτές χρήσεις	-	58 / 65	<Null>	<Null>
7	101,12	ΑΔΡΙΑΝΟΥ 46 & ΒΡΥΣΑΚΙΟΥ 1	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	10555	191/Δ/26-11-1963 ΑΠΟΖ.
8	75,85	ΒΡΥΣΑΚΙΟΥ	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	<Null>	<Null>
9	64,64	ΑΔΡΙΑΝΟΥ	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	<Null>	<Null>
10	336,66	-	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	<Null>	<Null>
11	116,52	ΑΔΡΙΑΝΟΥ	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	<Null>	<Null>
12	105,38	ΑΡΕΩΣ 10	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	10555	325/Δ/21-09-1977
13	117,67	-	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	<Null>	<Null>
14	160,21	ΑΡΕΩΣ 12	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	10555	58/Δ/08-03-1972
15	92,39	ΑΡΕΩΣ 14Α & ΚΛΑΔΟΥ 2	1,4	ΝΑΙ	Γενική κατοικία	ΦΕΚ 617/Δ/8-11-80	58	10555	59/Δ/09-05-1965
16	97,46	ΚΛΑΔΟΥ	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	<Null>	<Null>
17	92,19	-	1,4	ΝΑΙ	Γενική κατοικία	ΦΕΚ 617/Δ/8-11-80	58	<Null>	<Null>
18	151,88	-	1,4	ΝΑΙ	Γενική κατοικία	ΦΕΚ 617/Δ/8-11-80	58	<Null>	<Null>
19	52,85	-	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	<Null>	<Null>
20	25,2	ΚΛΑΔΟΥ	1,4	ΟΧΙ	Γενική κατοικία	-	58	<Null>	<Null>
21	100,5	ΚΛΑΔΟΥ 5	1,4	ΝΑΙ	Γενική κατοικία	ΦΕΚ 617/Δ/8-11-80	78	10555	8/Δ/19-01-1971, ΑΠΟΖ.
22	193,59	ΠΟΙΚΙΛΗΣ 6 & ΑΡΕΩΣ 3	1,4	ΝΑΙ	Γενική κατοικία	416/Δ/22.05.2002	78	10555	164/Δ/09-11-1969

Εικόνα 2.5. Περιγραφικά χαρακτηριστικά οντότητας ΚΤΙΡΙΑ_ΥΠΠΟ

Domain Name	Description
sd_1	
xpseis_gis	
ΔΗΜΟΣΙΑ_ΥΠΗΡΕΣΙΑ	
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ_ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ	
ΚΗΡΥΞΗ	
ΠΑΡΑΧΩΡΗΜΕΝΟ	
ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟΣ_ΚΩΔΙΚΑΣ	

Field Type	Text
Domain Type	Coded Values
Split policy	Duplicate
Merge policy	Default Value

Code	Description
1	ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΜΕΝΟ
2	ΕΡΕΠΙΩΔΗΣ
3	ΚΑΚΗ
4	ΜΕΤΡΙΑ
5	ΚΑΛΗ
6	ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ

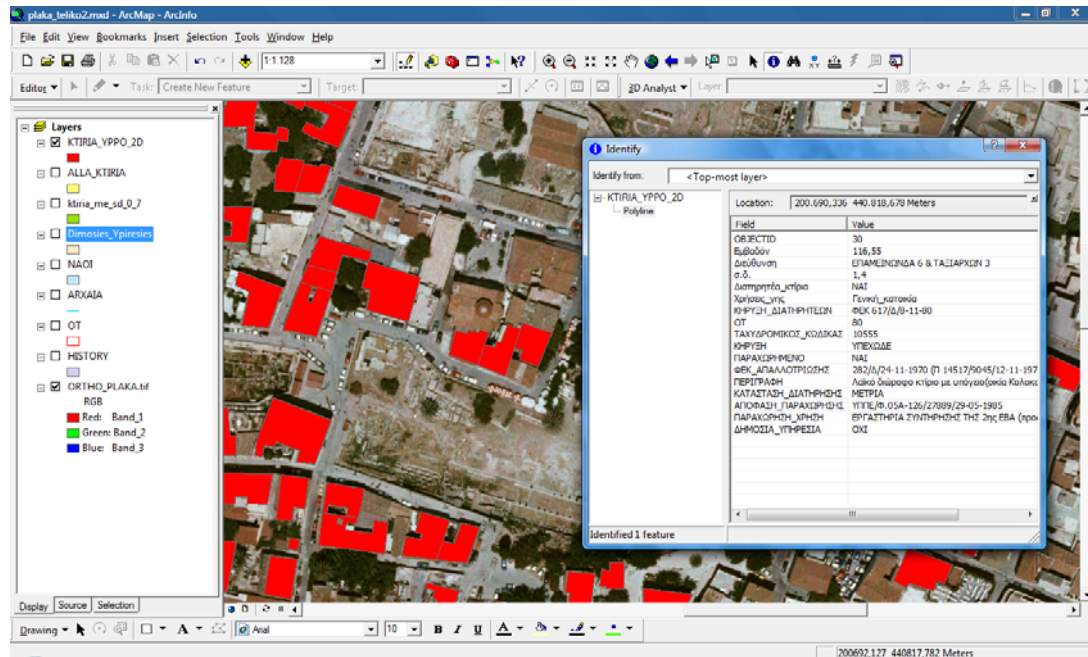
Εικόνα 2.6. Πίνακας δημιουργία των domains

Property	Value
OBJECTID	69
FID	0
Entity	Polyline
Elevation	0
Emvadon	151,3222
Dieuthinsi	ΚΛΕΨΥΔΡΑΣ 1, ΑΝΔΟΚΙΔΟΥ & Λ...
sintelestis_domis	0,7
diatiritea_ktiria	ΝΑΙ
Χρήσεις_γης	Γενική κατοικία
ΚΗΡΥΞΗ_ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΩΝ	<Null>
ΟΤ	Γενική κατοικία
Shape_Length	Λοιπές μικτές χρήσεις
Shape_Area	Κοινόχρηστοι χώροι
ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟΣ_ΚΩΔΙ...	Λοιποί ελεύθεροι χώροι
ΚΗΡΥΞΗ	Θρησκευτικοί χώροι
ΠΑΡΑΧΩΡΗΜΕΝΟ	Κτίρια εκπαίδευσης
ΦΕΚ_ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΗΣ	61/Δ/25-04-1963
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Δίωροφο κτίριο με υπόγειο και ...
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ_ΔΙΑΤΗΡΗ...	ΜΕΤΡΙΑ
ΑΠΟΦΑΣΗ_ΠΑΡΑΧΩΡ...	<Null>
ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗ_ΧΡΗΣΗ	Εφορεία Νεωτέρων Μνημείων ...

Εικόνα 2.7. Διαδικασία συμπλήρωσης χαρακτηριστικού με domains

2.6.1. Επιλογή πολυγώνων για εξαγωγή πληροφορίας

Έχοντας συμπληρώσει την βάση δεδομένων με τα περιγραφικά χαρακτηριστικά, δίνεται η δυνατότητα για εμφάνιση αυτών στον χρήστη. Μέσω του εργαλείου identify, ο χρήστης μπορεί επιλέγοντας το πολύγωνο που τον ενδιαφέρει να δει όλα τα περιγραφικά του χαρακτηριστικά σε ένα πίνακα. Παρακάτω (Εικόνα 2.5) φαίνεται η διαδικασία της επιλογής ενός πολυγώνου και της εμφάνισης των πληροφοριών.



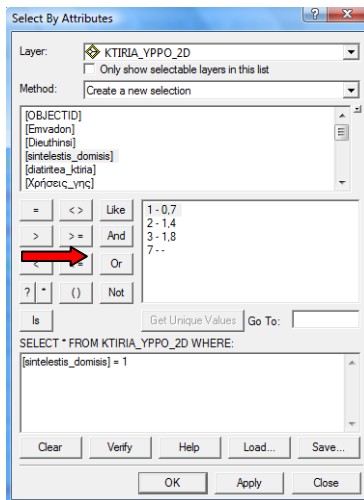
Εικόνα 2.8. Επιλογή μέσω του identify

2.6.2. Επιλογή πολυγώνων βάσει κριτηρίων

Έναν άλλο τρόπο εξαγωγής πληροφορίας αποτελεί η επιλογή εισαχθέντων δεδομένων βάσει κριτηρίων. Υπάρχουν δύο τρόποι επιλογής δεδομένων, η επιλογή από τη θέση και η επιλογή από τα χαρακτηριστικά. Στο πλαίσιο του συγκεκριμένου συστήματος χρησιμοποιήθηκε η επιλογή από τα χαρακτηριστικά. Έτσι διατυπώνοντας ένα ερώτημα σε SQL, δίδεται η δυνατότητα οπτικοποίησης του αποτελέσματος. Εκτός από την οπτικοποίηση υπάρχει και η δυνατότητα της αποθήκευσης του αποτελέσματος σε ένα ξεχωριστό θεματικό επίπεδο (layer) . Για αυτό τον λόγο διατυπώθηκαν τα δύο παρακάτω ερωτήματα και εξήχθησαν τα αποτελέσματα που φαίνονται στις εικόνες 2.9 και 2.10.

1) Επιλογή των κτιρίων του ΥΠ.ΠΟ με $\sigma.δ = 0,7$

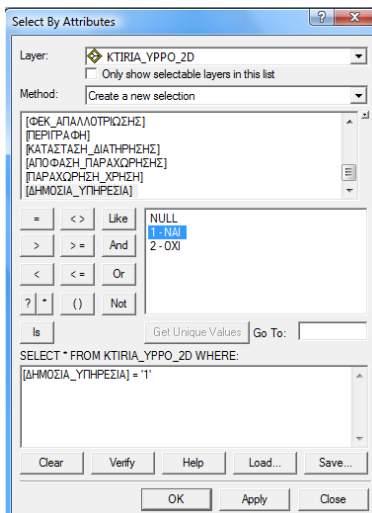
SQL : `select*from KTIRIA_YPPO_2D WHERE [syntelestis_domisis]='1'`



Εικόνα 2.9. Επιλογή κτιρίων ΥΠΠΟ με συντελεστή δόμησης 0,7

2) Εύρεση των κτιρίων του ΥΠ.ΠΟ που είναι δημόσιες υπηρεσίες

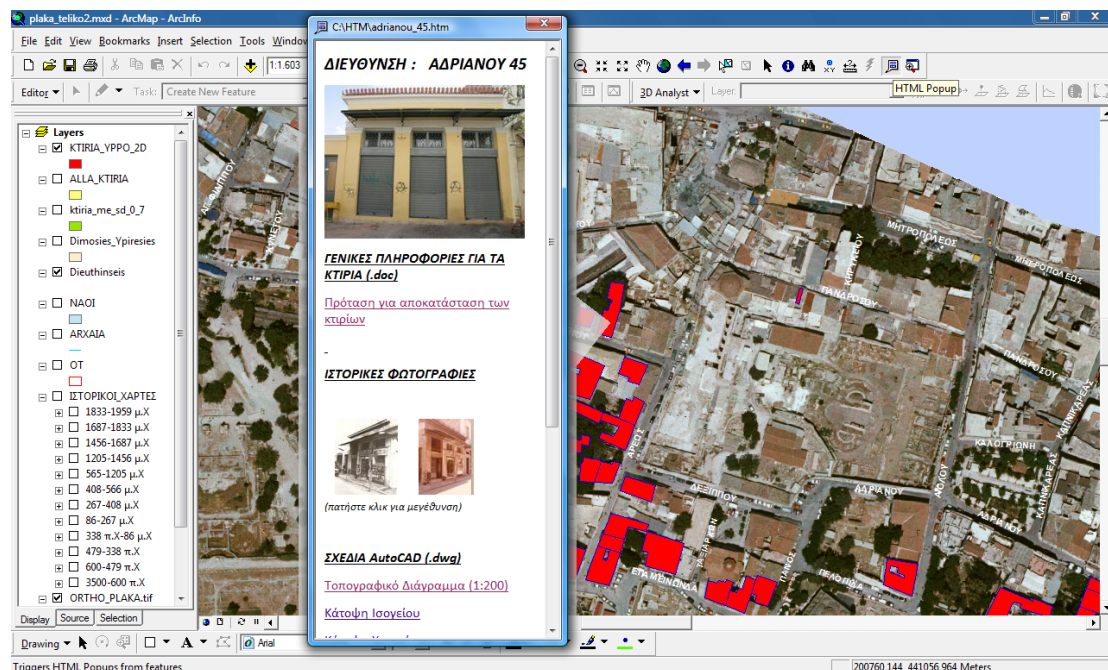
SQL : `select*from KTIRIA_YPPO_2D WHERE [ΔΗΜΟΣΙΑ_ΥΠΗΡΕΣΙΑ]='1'`



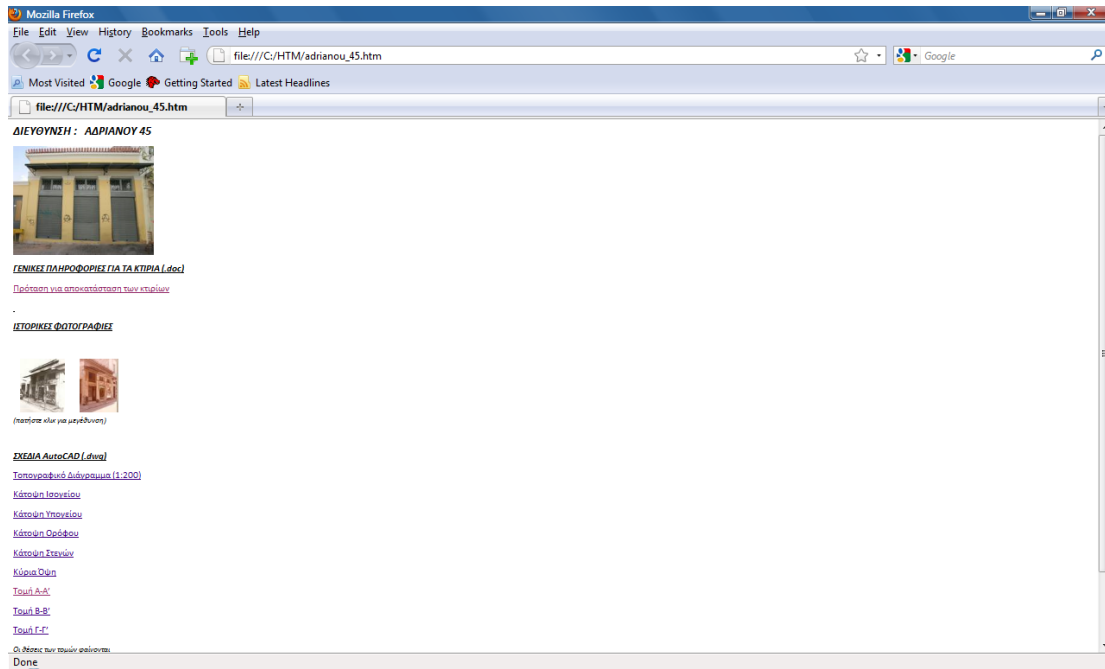
Εικόνα 2.10. Επιλογή Δημοσίων Υπηρεσιών από τα κτίρια του ΥΠ.ΠΟ

2.6.3 Σύνδεση με εξωτερικά αρχεία

Μετά την δημιουργία του συστήματος πληροφοριών εξετάστηκε η δυνατότητα ενσωμάτωση ορισμένων εξωτερικών αρχείων στο σύστημα και η επισύναψή τους με τις διαφορετικές καταγραφές των οντοτήτων, δηλαδή τα κτίρια. Τέτοια αρχεία ήταν αρχεία φωτογραφιών, αρχεία multimedia ή αρχεία CAD τα οποία δόθηκαν από την αρμόδια Υπηρεσία προς αυτόν τον σκοπό. Το λογισμικό ArcGIS δίνει την δυνατότητα επισύναψης αρχείων με δύο εργαλεία. Το hyperlink tool και το html pop-up. Απο τα δύο προτιμήθηκε το δεύτερο ώστε να δημιουργείται μια htm σελίδα για κάθε μια από τις εγγραφές των οντοτήτων στην οποία θα επισυνάπτονται μέσω ενός μενού όλες οι πληροφορίες με ένα πιο εύληπτο και εύκολο τρόπο. Παρακάτω φαίνεται ένα παραδειγμα σύνδεσης εξωτερικών δεδομένων μέσω του HTML pop-up. Για δύο κτίρια της οδού Αδριανού και πιο συγκεκριμένα αυτά με διεύθυνση Αδριανού 43 και Αδριανού 45, κάνοντας χρήση του εργαλείου html popup παρουσιάζεται μια σελίδα στην οποία όπως φαίνεται και παρακάτω ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μεταξύ κειμένου με στοιχεία για το κτίριο, παλιές ή νέες φωτογραφίες, σχέδια αυτού καθώς και πενάκια εκτύπωσης (Εικόνα 2.11). Ακόμα, στην εικόνα 2.12 φαίνεται η σελίδα htm με όλες τις πληροφορίες που αυτή περιέχει.



Εικόνα 2.11. Λειτουργία HTML pop up



Εικόνα 2.11. Htm σελίδα για το κτίριο της οδού Αδριανού 45

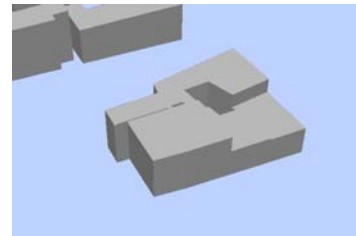
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο, τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών δίνουν την δυνατότητα για σύνδεση εξωτερικών αρχείων σε αυτά με διάφορους τρόπους. Αυτά τα αρχεία μπορούν να είναι αρχεία που δείχνουν σε τρεις διαστάσεις την μορφή ενός αντικείμενου. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται μέσω φωτορεαλιστικών μοντέλων, αρχείων CAD ή video περιήγησης στο τρισδιάστατο χώρο. Εφόσον η διπλωματική σχετίζεται με την λεπτομερή τεκμηρίωση των κτιρίων, αποφασίστηκε η δημιουργία της τρισδιάστατης απεικόνισης ενός κτιρίου ιδιοκτησίας του ΥΠ.ΠΟ της περιοχής και κατόπιν η σύνδεσή του με το δισδιάστατο σύστημα που προηγήθηκε.

3.1. ΓΕΝΙΚΑ-ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

Η τρισδιάστατη απεικόνιση ενός αντικείμενου και εν προκειμένω ενός κτιρίου μπορεί να πραγματοποιηθεί για διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας.

Πρώτον είναι δυνατόν να παρουσιαστεί ο όγκος του κτιρίου. Αυτός δημιουργείται από το περίγραμμα του κτιρίου υψωμένο σε συγκεκριμένο ύψος. Το περίγραμμα του κτιρίου μπορεί να προκύψει είτε από επίγειες μετρήσεις αυτού, είτε μετά από φωτογραμμετρική επεξεργασία. Ο αφαιρετικός τρόπος με τον οποίο παρουσιάζεται ο όγκος δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να κατανοήσει τον όγκο που καταλαμβάνει το οίκημα στον χώρο, ενώ παράδειγμα τέτοιου φαίνεται στην διπλανή εικόνα (Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1. Όγκος κτιρίου

Έναν άλλο τρόπο απεικόνισης αποτελεί η παρουσίαση του όγκου με περισσότερη λεπτομέρεια. Αυτή η λεπτομέρεια μπορεί να ενσωματωθεί προσαρμόζοντας φωτογραφίες ή εικόνες στα διάφορα επίπεδα του όγκου. Οι υφές αυτές μπορούν να είναι ορθές ή κεντρικές προβολές ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη του συστήματος. Επιπροσθέτως δίδεται η δυνατότητα κατασκευής των στεγών των κτιρίων για να δοθεί μια πιο ρεαλιστική όψη. Όπως και στην προηγούμενη κατηγορία έτσι και σε αυτή, όλες οι απαραίτητες μετρήσεις γίνονται είτε επίγεια (γεωδαιτικά-τοπομετρικά) είτε από στερεομοντέλα (φωτογραμμετρικά). Ένα παράδειγμα τέτοιας απεικόνισης φαίνεται διπλανή εικόνα (Εικόνα 3.2).



Εικόνα 3.2. Όγκος κτιρίου με φωτογραφική υφή

Ακόμα έναν τρόπο απεικόνισης αποτελεί η δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου ενός κτιρίου με μεγάλη λεπτομέρεια και ακρίβεια (βλ. Εικόνα 3.3). Φυσικά η απαιτούμενη ακρίβεια για την κλίμακα απόδοσης, ορίζει και τον τρόπο συλλογής των πρωτογενών δεδομένων για την κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου. Μεγαλύτερης ακρίβειας τρισδιάστατα



Εικόνα 3.3. Τρισδιάστατο μοντέλο ακριβείας

μοντέλα απαιτούν γεωδαιτικές και φωτογραμμετρικές μεθόδους. Αντίθετα τρισδιάστατα μοντέλα χωρίς απαιτήσεις ακριβείας μπορούν να δημιουργηθούν με τοπομετρικές μεθόδους ή άλλες προσεγγιστικές μεθόδους.

Στη συγκεκριμένη εργασία ζητήθηκε από την Διεύθυνση Αναστήλωσης Νεότερων και Σύγχρονων Μνημείων η δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου με ακρίβεια κλίμακας 1:50, για το κτίριο της οδού Πανός 16. Σε αυτό το κτήριο στεγάζεται η 1^η Εφορία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων. Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται κατά σειρά τόσο οι εργασίες υπαίθρου όσο και οι εργασίες γραφείου που πραγματοποιήθηκαν για την κατασκευή του παραπάνω μοντέλου.

3.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

3.2.1. Αναγνώριση περιοχής

Στην περιοχή όπου πραγματοποιήθηκαν οι εργασίες έγινε αρχικά μια επίσκεψη με σκοπό την αναγνώριση του χώρου, προγραμματισμό των εργασιών, εκτίμηση των δυσκολιών κλπ. Το οικόπεδο αποτελείτο από δύο κτίσματα. Ένα διώροφο και ένα μονώροφο. Ανάμεσα στα δύο κτίρια, στο βάθος του οικοπέδου υπήρχε αυλή που ένωνε τους δύο χώρους. Τεκμηριωτικές φωτογραφίες συλλέχθηκαν για να βοηθήσουν στην μετέπειτα επεξεργασία του αντικειμένου, οι οποίες φαίνονται στο παράρτημα, ενώ ενδεικτικά η

μορφή της όψης του κτιρίου φαίνεται στην διπλανή εικόνα (Εικόνα 3.4). Χαρακτηριστική δυσκολία που εμφάνιζε το κτίριο αποτελούσε το μικρό πλάτος του δρόμου στην μπροστινή όψη του, (περίπου 3 μ.) που καθιστούσε δύσκολη την φωτογράφιση όλου του αντικειμένου ακόμα και με



Εικόνα 3.4. Μπροστινή όψη του κτιρίου(Πανός 16)

ευρυγώνιο φακό. Η συνεκτίμηση των δυσκολιών και των ιδιοτήτων του κτιρίου οδήγησε στον τρόπο και την μεθοδολογία αποτύπωσης του. Αποφασίστηκε η αποτύπωση του συνόλου του κτιρίου με γεωδαιτικές μεθόδους. Η αποτύπωση της κεντρικής πόρτας με τους στύλους καθώς και των κιονόκρανων εκπονήθηκε με στερεοαπόδοση. Το σύνολο των παραθύρων, των πορτών και των κάγκελων στις σκάλες, όπως και οι αντηρίδες του κτίσματος αποτέλεσαν στοιχεία που θεωρήθηκαν επίπεδα διότι παρουσίαζαν πολύ μικρό ανάγλυφο της τάξεως του 1cm και συνεπώς αποδόθηκαν με φωτογραμμετρικές αναγωγές. Τέλος αναγνωρίστηκε η ανάγκη για χρήση και τοπομετρικών μεθόδων όποτε κρινόταν σκόπιμο και ωφέλιμο.

3.2.2. Περιγραφή εξοπλισμού

Η μεθοδολογία αποτύπωσης διαμόρφωσε και τον αναγκαίο εξοπλισμό που θα χρησιμοποιείτο.

Για τις γεωδαιτικές μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω:

- Γεωδαιτικός Σταθμός (Total Station) TOPCON GPT-6005 (βλ. Εικόνα 3.5) , τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οποίου αναγράφονται παρακάτω.
- Κατάφωτο
- Τρίποδας του οργάνου
- Στυλαιός για το κατάφωτο
- Μεταλλικά Δίμετρα



Εικόνα 3.5. Topcon GPT

- Ακρίβεια μέτρησης γωνιών: 10^{cc}
- Ελάχιστο ανάγνωσης: 5^{cc}
- Δυνατότητα μέτρησης απόστασης χωρίς πρίσμα (Reflectorless)
- Ακρίβεια μέτρησης απόστασης: $\pm 3\text{mm} \pm 2\text{ppm}$
- Εμβέλεια μέτρησης χωρίς πρίσμα: 150m, με πρίσμα 3000m
- Χρόνος μέτρησης: <1.2sec

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για τις φωτογραμμετρικές εργασίες είναι η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή Canon EOS 1D Mark II N (Εικόνα 3.6), τα χαρακτηριστικά της οποίας αναγράφονται παρακάτω:



Εικόνα 3.6. Canon EOS 1

- Αισθητήρας Εικόνας: CMOS
- Ενεργό Μέγεθος Αισθητήρα: 28.7 x 19.1mm
- Ενεργά Pixels: περίπου 8.2 Megapixel
- Μέγεθος Pixel: περίπου 8μm
- Μέγεθος Εικόνας: 3504 x 2336 pixels (περίπου 2.8MB)
- Μέσο Εγγραφής: Κάρτα Compact Flash (CF / SD)
- Μορφή Εγγραφής: JPEG και RAW
- Ταυτόχρονη εγγραφή RAW και JPEG
- Διαστάσεις (Π x Υ x Β): 156 x 157.6 x 79.9mm
- Βάρος (χωρίς μπαταρία και αξεσουάρ): 1.225gr
- Μέγιστη εστιακή απόσταση φακού: 85mm
- Ελάχιστη εστιακή απόσταση φακού: 16mm

3.2.3. Προγραμματισμός λήψεων – Φωτοσταθερά

Έχοντας επιλέξει τον τρόπο με τον οποίο θα απεδίδετο το κτίριο, έπρεπε για τα στοιχεία που επρόκειτο να πραγματοποιηθεί φωτογραμμετρική επεξεργασία να γίνει η λήψη των απαραίτητων φωτογραφιών. Παρακάτω παρατίθεται ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίστηκε καθένα από αυτά.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΟΡΤΑ

Η εξωτερική πόρτα με τους σύλους που την περιέβαλαν είχε διαστάσεις περίπου 2 X 2,5 μέτρα (βλ. Εικόνα 3.7). Η κλίμακα του τελικού προϊόντος ορίστηκε η 1:50, συνεπώς οι επιθυμητές κλίμακες για την φωτογράφιση ήταν μεταξύ 1:150 με 1:250. Κάνοντας χρήση ευρυγώνιου φακού με σταθερά $c=16\text{mm}$, και για απόσταση λήψης, την μέγιστη επιτρεπόμενη, 3μ προέκυψαν φωτογραφίες κλίμακας 1:185 που είναι εντός των επιθυμητών ορίων. Το φομάτ της μηχανής όπως αναφέρθηκε παραπάνω είχε διαστάσεις 28,7 X 19,1 mm που για κλίμακα 1:185 είχε σαν αποτέλεσμα την αποτύπωση πλαισίου 5,3 X 3,5 μέτρα στον χώρο. Ως εκ τούτου χρησιμοποιήθηκαν δύο φωτογραφίες για την κάλυψη του αντικειμένου. Η βάση των δύο λήψεων επιλέχθηκε να είναι περίπου 1,5 μέτρο. Ως φωτοσταθερά χρησιμοποιήθηκαν 6 φυσικά διακριτά σημεία επί του αντικειμένου. Η θέση τους φαίνεται στην εικόνα 3.8 ενώ οι συντεταγμένες τους στον πίνακα 3.1.



Εικόνα 3.7. Εξωτερική πόρτα



Φ/Σ	X	Y	Z
46	98.889	12.825	-103.549
47	100.764	12.819	-103.244
48	98.892	10.667	-103.560
49	100.766	10.680	-103.263
50	99.915	11.210	-103.610
51	99.885	12.332	-103.603

Πίνακας 3.1 Συντεταγμένες φωτοσταθερών εξωτερικής πόρτας

Εικόνα 3.8 Θέση φωτοσταθερών στην εξωτερική πόρτα

ΚΙΟΝΟΚΡΑΝΑ

Στην μπροστινή όψη του κτιρίου διακρίνονται δύο κιονόκρανα διαστάσεων περίπου 40 X 40 cm, για τα οποία έγινε στερεοαπόδοση. Επιλέχθηκε η απόδοση του ενός και η αντιγραφή του για το δεύτερο (βλ. Εικόνα 3.9). Η θέση των κιονόκρανων ψηλά στο κτίριο καθώς και η απουσία δυνατοτήτων φωτογράφισης είτε από μακριά είτε μέσω καλαθοφόρου είχε σαν αποτέλεσμα την φωτογράφιση από χαμηλά με μεγάλη γωνία ω και με οξυγώνιο φακό. Με απόσταση λήψης περίπου 5,5 μέτρα και φακό 85mm προέκυψαν φωτογραφίες κλίμακας 1:65. Το αποτυπωθέν αντικείμενο στον χώρο έχει μέγεθος 1,85 X 1,24 μέτρα άρα δεν χρειάζεται άλλες φωτογραφίες πέραν του ενός ζεύγους. Όπως και στην περίπτωση της πόρτας έτσι και εδώ χρησιμοποιήθηκαν φυσικά φωτοσταθερά των οποίων οι θέσεις φαίνονται στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 3.10) ενώ οι συντεταγμένες τους στον πίνακα (Πίνακας 3.2). Θεωρείται σκόπιμο να αναφερθεί ότι κατά τη μέτρηση των φωτοσταθερών παρουσιάστηκαν δυσκολίες λόγω της έλλειψης αγκωνοειδούς πρίσματος το οποίο θα διευκόλυνε την παραπάνω διαδικασία και θα απέτρεπε χονδροειδή σφάλματα που εντοπίστηκαν αργότερα στο γραφείο.



Εικόνα 3.9. Κιονόκρανο



Εικόνα 3.10 Θέση φωτοσταθερών στο κιονόκρανο

Φ/Σ	X	Y	Z
151	101.08	16.32	-103.16
152	101.11	15.89	-103.20
153	100.61	15.97	-103.29
154	100.86	16.16	-103.20
155	101.06	15.99	-103.20

Πίνακας 3.2. Συντεταγμένες φωτοσταθερών κιονόκρανου

ΠΟΡΤΕΣ-ΠΑΡΑΘΥΡΑ-ΑΝΤΗΡΙΔΕΣ-ΚΑΓΚΕΛΑ

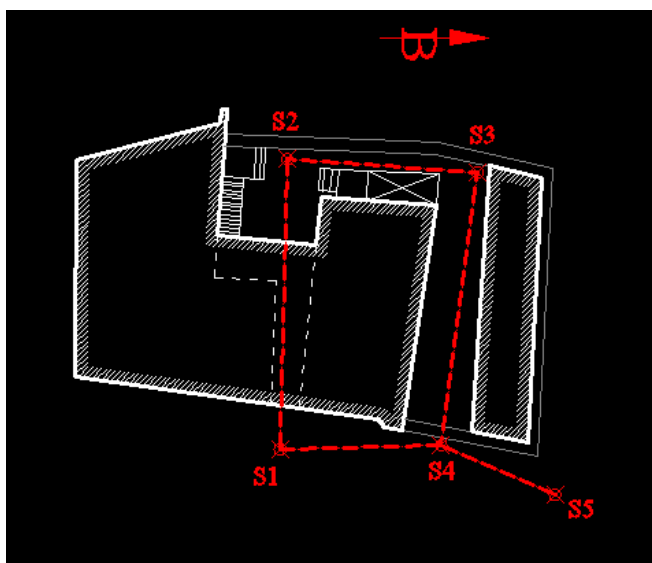
Οι πόρτες, τα παράθυρα, οι αντηρίδες και τα κάγκελα αντιμετωπίστηκαν ως επίπεδα και ως εκ τούτου αντιμετωπίστηκαν με φωτογραμμετρικές αναγωγές. Πιο συγκεκριμένα έγιναν γεωμετρικές αναγωγές αφού πρώτα μετρήθηκαν δύο διαστάσεις (μια κατά x και μια κατά y) σε κάθε αντικείμενο. Αξίζει να αναφερθεί ότι για τα παράθυρα της πρόσοψης πραγματοποιήθηκε αναγωγή για ένα από τα παράθυρα και τα άλλα προέκυψαν σαν αντίγραφα αυτού. Όλα τα υπόλοιπα παράθυρα και πόρτες φωτογραφήθηκαν ξεχωριστά με διαφορετικούς φακούς 16, 24 και 85mm ώστε να απεικονίζεται το κάθε αντικείμενο εντός μιας φωτογραφίας. Συνοπτικά παρατίθενται τέσσερις εικόνες (Εικόνα 3.11) για κάθε ένα από τα στοιχεία στα οποία έγιναν οι αναγωγές.



Εικόνα 3.11. Αποσπάσματα εικόνων για αναγωγές

3.2.4. Μετρήσεις υπαίθρου

Για τις μετρήσεις υπαίθρου πραγματοποιήθηκε η εγκατάσταση ενός δικτύου τεσσάρων στάσεων όπως φαίνονται και στην διπλανή εικόνα (Εικόνα 3.12). Λόγω της μορφής του αντικειμένου δεν κατέστη δυνατόν να γίνουν πολλαπλές παρατηρήσεις ώστε να επιλυθούν οι στάσεις με τη μορφή δικτύου και συνεπώς μετρήθηκε μια κλειστή όδευση. Η ανάγκη για πρόσθετα ταχυμετρικά βόρεια και εξωτερικά του οικοπέδου σε συνδυασμό με την μειωμένη ορατότητα είχαν σαν αποτέλεσμα την προσθήκη μιας τυφλής στάσης, της Στάσης 5 η οποία επιλύθηκε ξεχωριστά.



Εικόνα 3.12. Πολυγωνομετρικές στάσεις

3.3. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟΥ

3.3.1. Επίλυση μετρήσεων

Οι εργασίες γραφείου περιλάμβαναν την επεξεργασία των πρωτογενών μετρήσεων και τον υπολογισμό των συντεταγμένων των σημείων που μετρήθηκαν. Πρωτίστως επιλύθηκε η κλειστή όδευση. Από τις συντεταγμένες των στάσεων της όδευσης υπολογίστηκαν οι συντεταγμένες στο τοπικό σύστημα αναφοράς για όλα τα σημεία λεπτομέρειας τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά. Τα αποτελέσματα της ταχυμετρίας επισυνάπτονται στο παράτημα Β ενώ η επίλυση της κλειστής όδευσης και της τυφλής στάσης φαίνεται στους παρακάτω πίνακες 3.3 και 3.4.

Έργο: plaka_8_7

Όδευση: Όδευση 1

Τύπος Όδευσης: Πρωτεύουσα

Τύπος εδάφους: Ομαλό

Επίλυση Όδευσης

Κορυφή	Γωνία β	S	X	Y	Z
	Διόρθωση δβ		ΔX	ΔY	ΔZ
	Γωνία α		δX	δY	δZ
Γωνία αKA	200,0000				
S1	85,1880	7,511	100,000	100,000	10,000
	-0,0037		7,309	1,732	-0,526
	85,1843		0,000	0,000	0,000
S4	119,5400	11,649	107,309	101,733	9,474
	-0,0037		0,863	11,617	0,227
	4,7205		0,000	0,001	0,000
S3	101,5840	8,212	108,172	113,350	9,701
	-0,0037		-8,172	0,811	0,144
	306,3008		0,000	0,001	0,000
S2	93,7030	X',Y',H'	100,000	114,161	9,846
Γωνία α'BN	200,0150	X, Y, H	100,000	114,162	9,845
Γωνία αBN	200,0000	Wx,Wy,Wh	0,000	0,002	-0,001
Wβ	-0,0150	Ορ.μήκος	27,372	Ορ.Σφάλμα	0,002

Ανεκτά Σφάλματα (Π.Δ. 696/74)					
Γωνιακά	0,02	Οριζοντιογραφικά	0,102	Υψομετρικά	0,392

Πίνακας 3.3. Επίλυση κλειστής όδευσης

Έργο: plaka_8_7

Όδευση: Όδευση 2

Τύπος Όδευσης: Τυφλή

Τύπος εδάφους: Ομαλό

Επίλυση Όδευσης

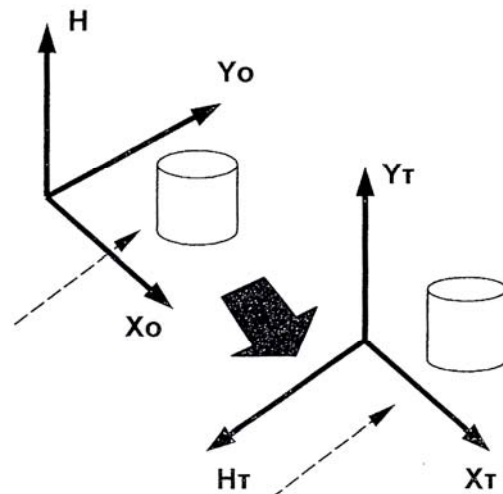
Κορυφή	Γωνία β	S	X	Y	Z
	Γωνία α		ΔX	ΔY	ΔZ
Γωνία αKA	200,0000				
S1	101,3560	11,870	100,000	100,000	10,000
	101,3560		11,867	-0,253	-1,397
S5	24,7660	4,974	111,867	99,747	8,603
	326,1220		-4,561	1,984	0,870
S4			107,306	101,731	9,473

Πίνακας 3.4. Επίλυση τυφλής στάσης

3.3.2. Φωτογραμμετρική επεξεργασία

Η φωτογραμμετρική επεξεργασία περιλαμβάνει δύο διαφορετικές μεθοδολογίες μέσω των οποίων παράγει τα επιθυμητά προϊόντα. Την διεικονική και τη μονοεικονική απόδοση. Η πρώτη όπως ορίζει και η ονομασία της χρησιμοποιείται ανα ζεύγη εικόνων, οι οποίες έχουν μεταξύ τους επικάλυψη. Εκμεταλλευόμενη την ψευδαίσθηση της τρισδιάστατης θέασης που δίνει η στερεοσκοπική παρατήρηση, δίνει την δυνατότητα στον χρήστη για εξαγωγή μετρητικών πληροφοριών και παραγωγή γραμμικών ή άλλων σχεδίων. Η μονοεικονική απόδοση, χρησιμοποιεί μια εικόνα. Για την εφαρμογή μιας τέτοιας διαδικασίας υπάρχει η απαίτηση το αντικείμενο που αποτυπώνεται να είναι ή να θεωρείται περίπου επίπεδο, βάση της επιστημονικής μεθοδολογίας. Και οι δύο διαδικασίες είναι πλέον αποκλειστικά ψηφιακές και απαιτούν εξειδικευμένα λογισμικά και χρήστες.

Κατά την αποτύπωση όψεων ή τομών, η φωτογραμμετρική επεξεργασία, είτε με την μια μέθοδο είτε με την άλλη, περιλαμβάνει τη στροφή των συντεταγμένων των φωτοσταθερών στο επιθυμητό επίπεδο προβολής, την αντιμετάθεση των αξόνων και στην συνέχεια την απόδοση των επιθυμητών λεπτομερειών. Ωστόσο στη συγκεκριμένη περίπτωση, δεν κατέστη αναγκαία η στροφή του συστήματος σε κάποιο επίπεδο λόγω της παραγωγής τρισδιάστατου προϊόντος και όχι μιας όψης ή τομής. Συνεπώς εφαρμόστηκε μόνο η εναλλαγή των αξόνων έτσι ώστε το σύστημα να γίνει ομοπαράλληλο με το σύστημα θέασης της όψης, που ταυτίζεται και με το σύστημα αξόνων των φωτογραμμετρικών λήψεων. Οι σχέσεις εναλλαγής των αξόνων είναι :



Εικόνα 3.13. Στροφή και αντιμετάθεση

$$X_T = X_0$$

$$Y_T = H$$

$$H_T = -Y_0$$

Η εναλλαγή των αξόνων έγινε για τα φωτοσταθερά που αναφέροντο στην εξωτερική πόρτα και στο κιονόκρανο. Στις επόμενες παραγράφους φαίνεται αναλυτικά η διαδικασία που ακολουθήθηκε για κάθε μια από τις δύο διαφορετικές μεθόδους.

ΔΙΕΙΚΟΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω διεικονική απόδοση εφαρμόστηκε στην κεντρική πόρτα του κτιρίου καθώς και στα κιονόκρανα. Η επεξεργασία διενεργήθηκε στον ψηφιακό φωτογραμμετρικό σταθμό SSK της Z/I Imaging. Αρχικά, στο περιβάλλον Image Station Digital Measuration δημιουργήθηκε ένα project στο οποίο αποκαταστάθηκαν οι προσανατολισμοί των εικόνων. Κατά την δημιουργία του project ορίστηκε η μέση απόσταση λήψης ($Z = 3 \text{ m}$) και οι μέγιστες ανεκτές ακρίβειες – ανοχές για τα στάδια του εσωτερικού, του σχετικού και του απόλυτου προσανατολισμού. Για τον εσωτερικό και σχετικό προσανατολισμό επιλέχθηκε ακρίβεια $10 \mu\text{m}$ και για τον απόλυτο προσανατολισμό $0,013 \text{ m}$, όπως προκύπτει από την διακριτική ικανότητα του ματιού στην κλίμακα απόδοσης. Ακόμα στο project δόθηκαν τα στοιχεία της βαθμονόμησης της μηχανής **Canon EOS 1D Mark II** :

$$c = 4132 \text{ pixels}$$

$$\chi_0 = 9 \text{ pixels}$$

$$y_0 = 9 \text{ pixels}$$

$$k_1 = -5,9845 \cdot 10^{-10}$$

$$k_2 = 1,758284 \cdot 10^{-16}$$

Η γεωμετρία των δεσμών της μηχανής την στιγμή της λήψης αποκαταστάθηκε με τον εσωτερικό προσανατολισμό, ο οποίος έγινε για κάθε φωτογραφία ξεχωριστά.

Στην συνέχεια στο πλαίσιο του σχετικού προσανατολισμού, δημιουργήθηκαν τα στερεομοντέλα ανά ζεύγος φωτογραφιών. Ο σχετικός προσανατολισμός είναι υπεύθυνος για την αποκατάσταση του σχήματος του αντικειμένου και την εξασφάλιση της στερεοσκοπικής αντίληψης η οποία επιτυγχάνεται με την αλληλοτομία ομόλογων ακτίνων, δηλαδή την εξάλειψη της γ παράλλαξης σε πέντε τουλάχιστον σημεία του μοντέλου. Μετρήθηκαν 10 σημεία σύνδεσης σε κάθε επικαλυπτόμενο τμήμα στερεοζεύγους με κατανομή κατά Gruber. Η ακρίβεια που επιτεύχθη στο σχετικό προσανατολισμό ήταν $5,8 \mu\text{m}$ για την πόρτα και $2,1 \mu\text{m}$ για το κιονόκρανο.

Ακολούθως προσδιορίστηκαν τα στοιχεία των εξωτερικών προσανατολισμών των εικόνων με την επίλυση του απόλυτου προσανατολισμού. Για τον σκοπό αυτό μετρήθηκαν οι εικονοσυντεταγμένες των φωτοσταθερών. Με την επίλυση του απόλυτου προσανατολισμού (και του υπολογισμού των επτά παραμέτρων του), επιτυγχάνεται η συσχέτιση του στερεοσκοπικού μοντέλου με το γεωδαιτικό σύστημα. Οι επιτευχθείσες ακρίβειες για τα δύο ζεύγη των εικόνων φαίνονται παρακάτω:

Για την ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΟΡΤΑ : RMS X : $0,010 \mu$ Y: $0,004 \mu$. Z: $0,004 \mu$

Για το ΚΙΟΝΟΚΡΑΝΟ : RMS X : $0,007 \mu$ Y: $0,011 \mu$. Z: $0,013 \mu$

Τον προσδιορισμό των εξωτερικών προσανατολισμών των εικόνων ακολούθησε η τρισδιάστατη απόδοση των χαρακτηριστικών των δύο αντικειμένων και η εξαγωγή τους σε γραμμικά σχέδια στο περιβάλλον του AutoCAD. Στις εικόνες που ακολουθούν (Εικόνες 3.14 κ 3.15) φαίνονται τα δύο προϊόντα της απόδοσης.



Εικόνα 3.14. Απόδοση της κεντρικής πόρτας σε περιβάλλον AutoCAD



Εικόνα 3.15. Απόδοση του κιονόκρανου σε περιβάλλον AutoCAD

ΜΟΝΟΕΙΚΟΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Η μονοεικονική απόδοση αναφέρεται σε αντικείμενα που είναι ή θεωρούνται επίπεδα. Το επιτρεπτό ανάγλυφο που μπορεί να έχει ένα αντικείμενο έτσι ώστε να μπορεί να θεωρηθεί επίπεδο προκύπτει από τον τύπο :

$$\Delta H_{MAX} = \Delta r_{MAX} * (\lambda * c) / (1000 * r)$$

Όπου:

ΔH_{MAX} , το μέγιστο ανεκτό ανάγλυφο του αντικειμένου,

λ , η κλίμακα της φωτογραφίας

c / r , ο λόγος της εστιακής απόστασης προς την διαγώνιο της φωτοευαίσθητης επιφάνειας και

Δr_{MAX} , η μετατόπιση στην φωτογραφία λόγω του αναγλύφου

Η διαδικασία της αναγωγής μπορεί να είτε αναλυτική είτε γεωμετρική. Για την αναλυτική αναγωγή απαιτούνται τουλάχιστον 4 φωτοσταθερά ενώ για την γεωμετρική δύο διαστάσεις, μια κατά τον άξονα Χ και μια κατά τον άξονα Υ. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, όλες οι αναγωγές που εφαρμόστηκαν ήταν γεωμετρικές και έγιναν στο περιβάλλον του λογισμικού Archis 5.0 της Siscam. Οι απαιτούμενες διαστάσεις προέκυψαν ως επί το πλείστον από τοπομετρικές μετρήσεις, ενώ σε μερικά αντικείμενα εξήχθησαν από τα ταχυμετρικά σημεία. Αποτέλεσμα των παραπάνω διαδικασιών ήταν η παραγωγή εικόνων που αποτελούσαν ορθές προβολές των αντικειμένων. Παραδείγματα αυτών των εικόνων φαίνονται παρακάτω (Εικόνα 3.16) :



Εικόνα 3.16. Παραδείγματα ορθοανηγμένων εικόνων

Τις επιλύσεις και επεξεργασίες των εικόνων και των μετρήσεων ακολούθησε η διαδικασία δημιουργίας του τρισδιάστατου μοντέλου για το κτίριο της οδού Πανός 16. Ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιήθηκαν προς αυτό τον σκοπό όλα τα παραπάνω δεδομένα ακολουθεί στην επόμενη παράγραφο.

3.4. ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

3.4.1. Γενικά για 3d modeling

Το 3d modelling αποτελεί τη διαδικασία της αναπαράστασης ενός αντικειμένου ζωντανού ή μη μέσω εξειδικευμένου λογισμικού. Το προϊόν καλείται τρισδιάστατο μοντέλο και μπορεί να παρουσιαστεί σαν μια δισδιάστατη εικόνα μέσω της διαδικασίας που καλείται rendering. Ένας άλλος τρόπος παρουσίασης αποτελεί η κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου μέσω τρισδιάστατων συσκευών εκτύπωσης.

Γενικότερα ένα τρισδιάστατο μοντέλο απεικονίζει το τρισδιάστατο αντικείμενο μέσω ενός συνόλου σημείων ενωμένα μεταξύ τους μέσω γεωμετρικών οντοτήτων, όπως είναι τα τρίγωνα, οι γραμμές, τα πολύγωνα και άλλα. Έχουν αναπτυχθεί δύο διαφορετικές μεθοδολογίες για την αναπαράσταση των τρισδιάστατων μοντέλων αυτή του όγκου και του κελύφους. Στην πρώτη τα μοντέλα ορίζουν τον όγκο που καταλαμβάνει το προς αποτύπωση αντικείμενο ενώ στην δεύτερη ορίζονται οι οριακές επιφάνειες που περιβάλλουν το αντικείμενο.

Η κατασκευή τέτοιων μοντέλων γίνεται μέσα σε εξειδικευμένα λογισμικά ενώ οι δυνατότητες που αυτά δίνουν στον χειριστή ξεκινούν από απλή αναπαράσταση μέχρι φωτορεαλιστική απόδοση ενός αντικειμένου ενώ δίνεται η δυνατότητα ακόμα και για δημιουργία ταινιών και παιχνιδιών. Μερικά από τα γνωστότερα προγράμματα που χρησιμοποιούνται αποτελούν το 3d studio max, το Cinema 4D, το Maya, το Lightwave 3D, το Houdini και το XSI.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας αποφασίστηκε η δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου του κτιρίου χρησιμοποιώντας το 3d studio max.

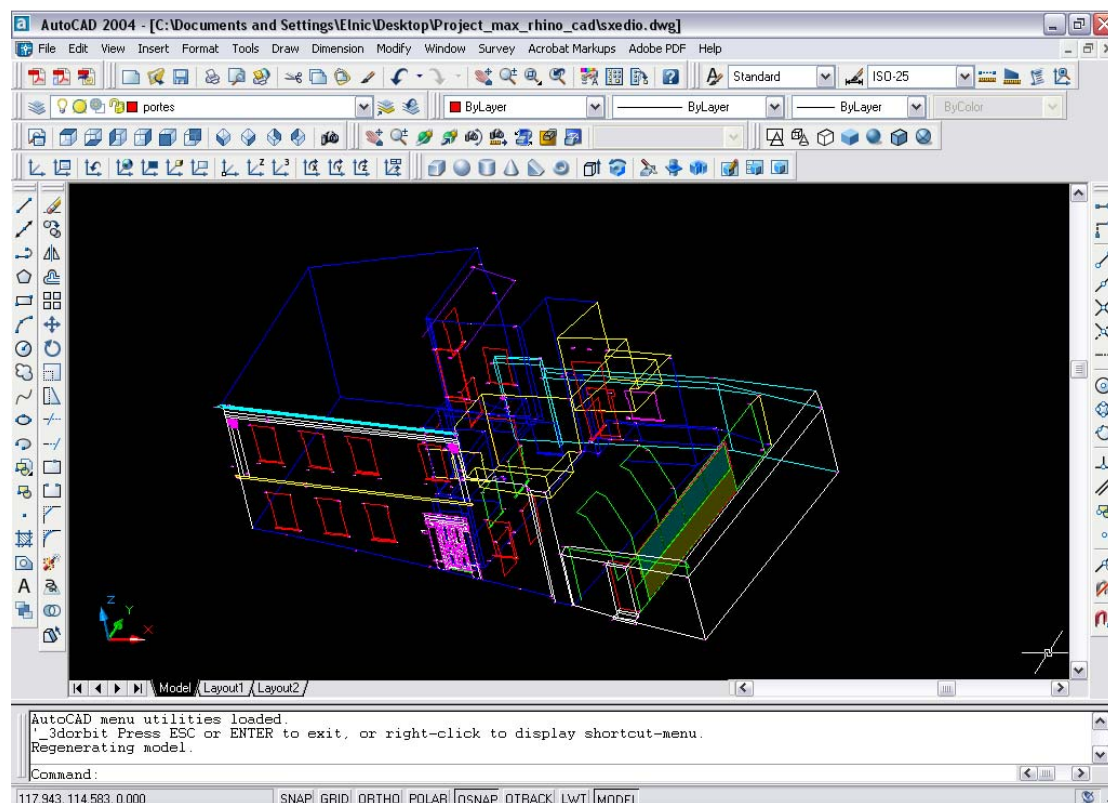
3.4.2. Κατασκευή τρισδιάστατου μοντέλου

Η κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου αν και αποφασίστηκε στο 3d studio max πολύ γρήγορα έγινε κατανοητό ότι το συγκεκριμένο λογισμικό δεν έχει κατασκευαστεί ώστε να εκμεταλλεύεται γεωδαιτικές μετρήσεις όπως αυτές προκύπτουν από την ταχυμετρία. Για τον σκοπό αυτό κρίθηκε πιο συμφέρον να δομηθεί το τρισδιάστατο μοντέλο σε περιβάλλον AutoCAD και μετά να εισαχθεί σε αυτό του 3ds max. Συνεπώς πρώτο βήμα αποτέλεσε το ραπορτάρισμα των σημείων στο AutoCAD το οποίο έγινε με την βοήθεια του λογισμικού Toporest. Ακολούθως, δημιουργήθηκε ένα μοντέλο ακμών για το κτίριο. Για την κατασκευή του μοντέλου αυτού χρησιμοποιήθηκαν εκτός από τα ταχυμετρικά σημεία και όλες οι

τοπομετρικές μετρήσεις που έγιναν, είτε για διευκόλυνση της διαδικασίας του modeling είτε για κατασκευή μη αποτυπωμένων από την ταχυμετρία διαστάσεων.

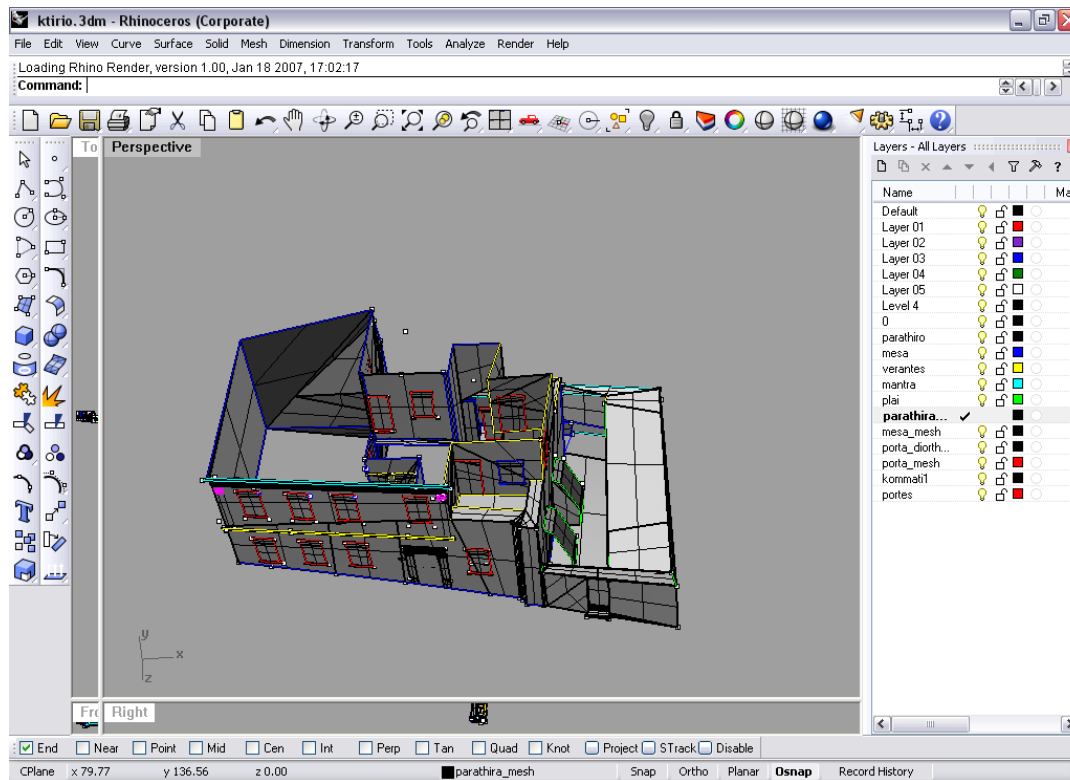
Σημαντικό κομμάτι αποτέλεσε και η προσθήκη των τρισδιάστατων γραμμικών αρχείων που είχαν προκύψει από την στερεοαπόδοση για την κεντρική πόρτα και τα κιονόκρανα, τα οποία έπρεπε να προστεθούν στο σύστημα του μοντέλου.

Παρακάτω φαίνεται μια εικόνα από το μοντέλο των ακμών του κτιρίου όπως αυτό προέκυψε πριν την κατασκευή της στέγης (Εικόνα 3.17).



Εικόνα 3.17. Τρισδιάστατο μοντέλο ακμών κτιρίου σε περιβάλλον AutoCAD

Επόμενο βήμα αποτέλεσε η δημιουργία των επιφανειών που ορίζονταν από τις ακμές. Αυτές έγιναν με την δημιουργία 3D mesh. Η ανάγκη για κατασκευή ορισμένων επιφανειών αρκετά πιο πολύπλοκων οδήγησε στην χρησιμοποίηση και ενός ακόμα λογισμικού, του Rhinoceros. Σε αυτό εισήχθη το μοντέλο των ακμών και δημιουργήθηκαν όλες οι απαραίτητες επιφάνειες. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το μοντέλο των επιφανειών στο λογισμικό Rhino (Εικόνα 3.18).

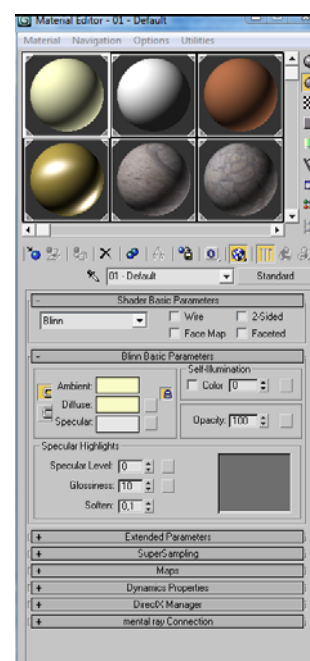


Εικόνα 3.18 Μοντέλο επιφανειών σε Rhino

Η προσπάθεια δημιουργίας μοντέλου επιφανείας για το κιονόκρανο δεν στέφθηκε με επιτυχία, καθώς δεν ήταν δυνατή η διάκριση των επιμέρους στοιχείων που το αποτελούσαν. Αντίθετα, η πόρτα προέκυψε χωρίς πρόβλημα και ήταν έτοιμη για εισαγωγή στο max. Έτσι αποφασίστηκε να μην χρησιμοποιηθεί μοντέλο επιφανειών για τα κιονόκρανα αλλά να χρησιμοποιηθούν μόνο οι γραμμές ασυνέχειας.

3.4.3. Προσθήκη υλικών και υφών

Ακολουθως εισήχθη το μοντέλο των επιφανειών στο λογισμικό 3d studio max και άρχισε η επιλογή των υλικών που θα έντυναν το μοντέλο. Το συγκεκριμένο λογισμικό παρέχει την δυνατότητα για προσθήκη φωτούφών και υλικών στα επιμέρους στοιχεία των αντικειμένων μέσω ενός εργαλείου, του material editor. Μέσα από αυτό δίνεται η δυνατότητα για χρησιμοποίηση έτοιμων υλικών, παραμετροποίηση αυτών ή κατασκευή νέων με επιθυμητές ιδιότητες. Τέτοιες ιδιότητες μπορούν να είναι η γυαλάδα ενός υλικού, η ανακλαστικότητα κ.α. Δεξιά παρατίθεται μια εικόνα από τον material editor (Εικόνα 3.19) που διαθέτει το λογισμικό. Στην συνέχεια, διαχωρίστηκαν όλα τα μέρη του κτιρίου και εφαρμόστηκαν σε αυτά διαφορετικές τεχνικές ανάλογα με τις ανάγκες και τις δυνατότητες.



Εικόνα 3.19. Ο material editor του 3d studio max

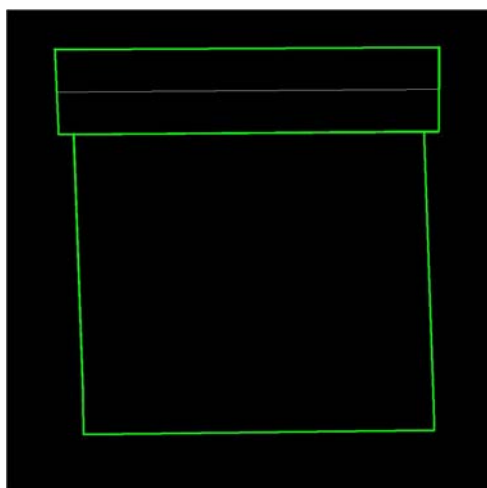
Πρωτίστως, για τον τοίχο του κτιρίου αλλά και τις μάντρες

χρησιμοποιήθηκε ένα χρώμα το οποίο φαίνεται και στην εικόνα 3.20. Η χρήση χρώματος προέκυψε καθώς δεν προγραμματίστηκε από την αρχή η φωτογράφιση όλου του κτιρίου αλλά μόνο επιμέρους στοιχείων. Συνεπώς δεν υπήρχε φωτουφή για τους τοίχους και αποφασίστηκε η επιλογή μιας απόχρωσης που να ταιριάζει.

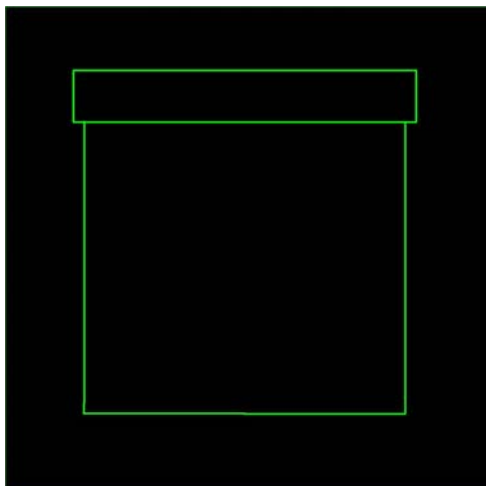


Εικόνα 3.20. Απόχρωση των τοίχων

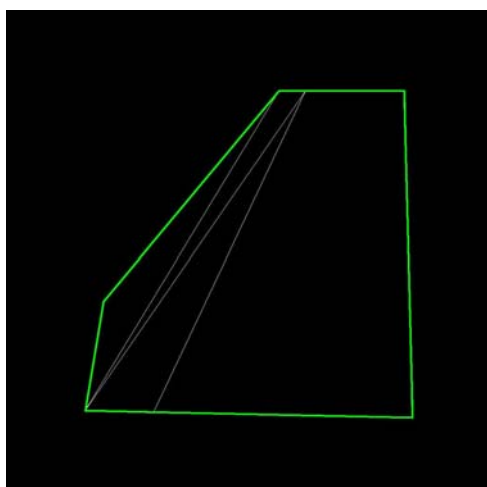
Ακολούθως εισήχθησαν οι ορθοανηγμένες εικόνες ως φωτουφή στο μοντέλο. Όπως αναφέρθηκε και στις παραπάνω παραγράφους φωτουφή χρησιμοποιήθηκε κυρίως στις πόρτες, στα παράθυρα και στις αντιρήδες. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η εντολή `unwrp` που προσφέρει το λογισμικό. Μέσω αυτής της εντολής, το λογισμικό δέχεται ένα σύνολο από πολύγωνα και ακολούθως δημιουργεί το ανάπτυσμα αυτών. Η δημιουργία του αναπτύγματος προϋποθέτει και την επιλογή μιας αναπτυκτής επιφάνειας π.χ επίπεδο, κύλινδρος. Έτσι προκύπτει ένα αρχείο εικόνας στο οποίο φαίνονται με πράσινη γραμμή τα περιγράμματα των πολυγώνων. Το μονό που απομένει είναι η προσθήκη της φωτουφής σε αυτήν την εικόνα, μέσω ενός λογισμικού επεξεργασίας εικόνας και η αποθήκευση της. Είναι φανερό ότι για τα αντικείμενα που θεωρήθηκαν επίπεδα, το ανάπτυσμα του επιπέδου δεν επιφέρει παραμορφώσεις και για αυτόν τον λόγο κατέστη δυνατή η προσθήκη των φωτουφών χωρίς δυσκολία. Ωστόσο για αντικείμενα όπως τα κιονόκρανα και η κεντρική πόρτα, που παρουσίαζαν μια ανομοιογενή γεωμετρία δεν χρησιμοποιήθηκε φωτουφή καθώς δεν ήταν αντικείμενο της παρούσας εργασίας η κατασκευή τέτοιων αναπτυγμάτων. Στις εικόνες που ακολουθούν φαίνονται τόσο τα αναπτύγματα που δημιούργησε το λογισμικό με τα πράσινα περιγράμματα, όσο και το αρχείο εικόνας που δημιουργήθηκε μετά την προσθήκη της φωτουφής για ένα παράδειγμα παραθύρου (Εικόνα 3.21), πόρτας (Εικόνα 3.22), και αντηρίδας (Εικόνα 3.23).



Εικόνα 3.21. Προσθήκη φωτουφής σε παράθυρο με διαδικασία `unwrp`

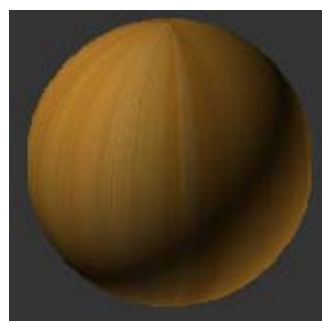
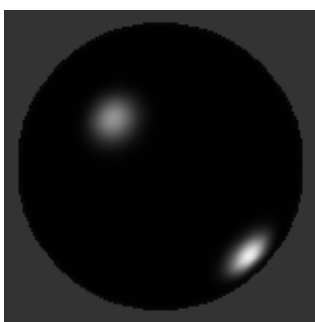


Εικόνα 3.22. Προσθήκη φωτοϋφής σε πόρτα με διαδικασία υπηρωρ



Εικόνα 3.23. Προσθήκη φωτοϋφής σε αντηρίδα με διαδικασία υπηρωρ

Εκτός από τα πολύγωνα στα οποία προστέθηκε φωτοϋφή από επίγειες φωτογραφίες, υπήρξαν και άλλα, που αναπαραστάθηκαν μέσω της χρήσης των διαθέσιμων υλικών του 3d studio max. Το συγκεκριμένο λογισμικό όπως ανφέρθηκε και παραπάνω μέσω του material editor, δίνει την δυνατότητα προσθήκης ήδη κατασκευασμένων υλικών, παραμετροποίηση αυτών ή και κατασκευής νέων ώστε να δίδεται η εντύπωση του χρησιμοποιούμενου υλικού στο χρήστη. Τέτοια, χρησιμοποιήθηκαν στην αναπαράσταση των κάγκελων των σκαλών, των σκαλοπατιών και των ξύλινων υπόστεγων. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν φαίνονται στις παρακάτω εικόνες (Εικόνα 3.24), ενώ ακολουθεί και το αποτέλεσμα που είχε η προσθήκη κάθε υλικού στο μοντέλο (Εικόνες 3.25, 3.26, 3.27) .



Εικόνα 3.24. (α) υλικό κάγκελων (β) υλικό σκαλοπατιών (γ)υλικό υπόστεγου



Εικόνα 3.25. Μορφή της κεντρικής σκάλας μετά την προσθήκη υλικών

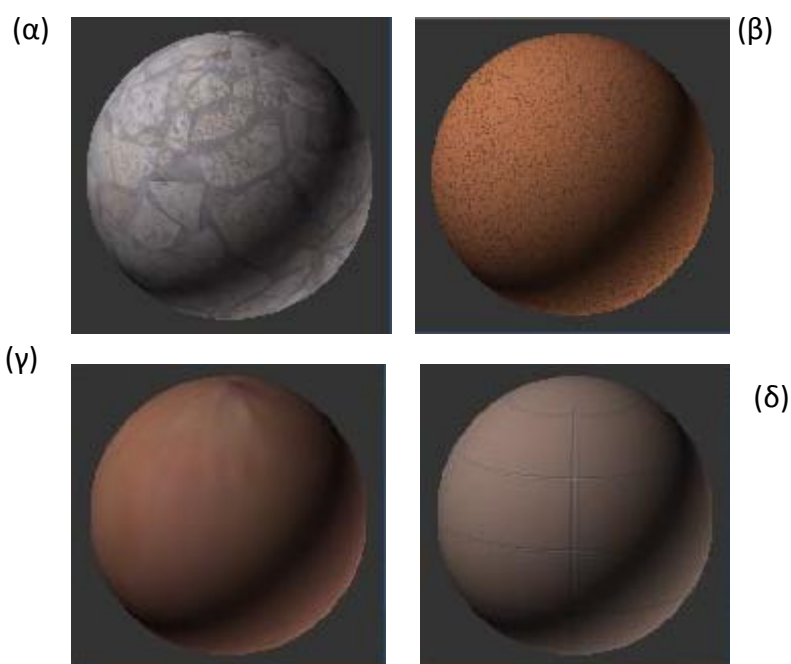


Εικόνα 3.26. Μορφή πλαϊνής σκάλας μετά την προσθήκη υλικών

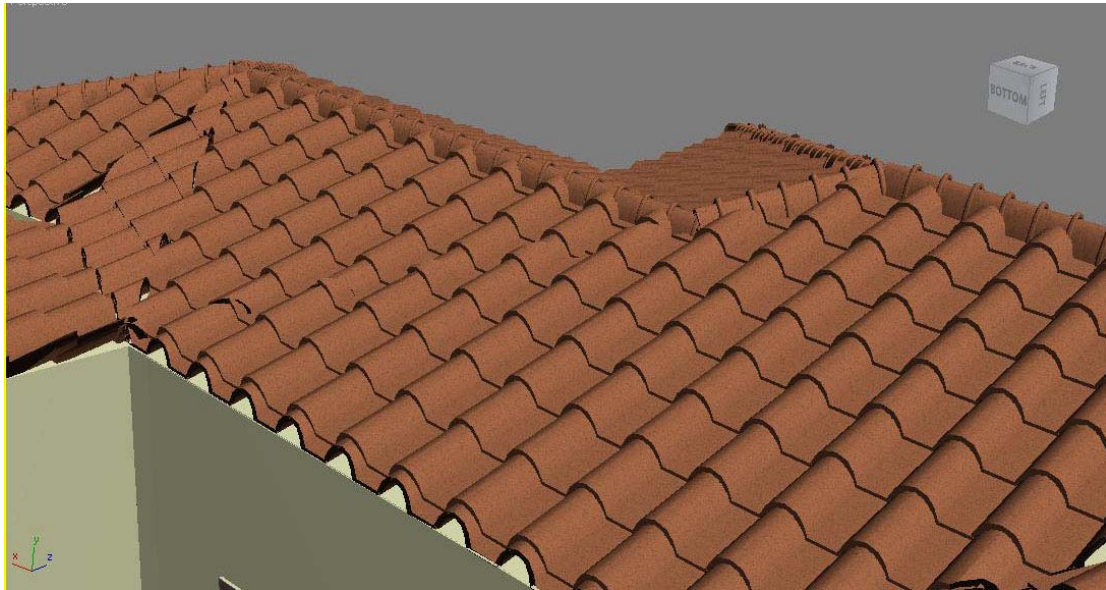


Εικόνα 3.27. Μορφή υπόστεγου μετά την προσθήκη υλικών

Στην συνέχεια κατασκευάστηκε η στέγη των κτιρίων και έγιναν οι επενδύσεις των υπόστεγων με κεραμιδιά. Τα στοιχεία για την γεωμετρία της στέγης εξήχθησαν από σχέδια που δόθηκαν από την Διεύθυνση Αναστήλωσης Νεότερων και Σύγχρονων Μνημείων του Υπουργείου Πολιτισμού. Όσον αφορά την στέγη του μονώροφου κτίσματος και των υπόστεγων, ήταν όλες μονόρηχτες και προέκυψαν από τις ταχυμετρικές και τοπομετρικές μετρήσεις. Η κατασκευή των κεραμιδιών έγινε μέσα από ένα ειδικό plug-in του 3d studio max, το bartzal roofing tools. Αποτελεί ένα υποπρόγραμμα που λειτουργεί εντός του 3d studio max και δίνει την δυνατότητα για κάλυψη των πολυγώνων της στέγης με τρισδιάστατα κεραμίδια. Χρειάζεται να οριστούν τα πολύγωνα, το είδος και το μέγεθος των κεραμιδιών αλλά και το είδος των συνδέσεων στους κορφουάδες της στέγης. Κατόπιν προστέθηκε ένα υλικό για τα κεραμίδια. Εκτός από την προσθήκη συγκεκριμένης φωτοϋφής και επιλογή υλικών, το λογισμικό δίνει την δυνατότητα για κάλυψη μιας επιφάνειας με μια επαναλαμβανομένη υφή που προέρχεται από κάποια εικόνα. Τέτοια υφή χρησιμοποιήθηκε για την απόδοση υλικού στα κεραμίδια, στα παράθυρα του μονώροφου κτιρίου, στα πατώματα των μπαλκονιών αλλά και στο έδαφος της αυλής. Πιο συγκεκριμένα τα χρησιμοποιούμενα υλικά φαίνονται στις παρακάτω εικόνες (Εικόνα 3.28). Ακολουθεί μια εικόνα της στέγης από κοντά (Εικόνα 3.29).

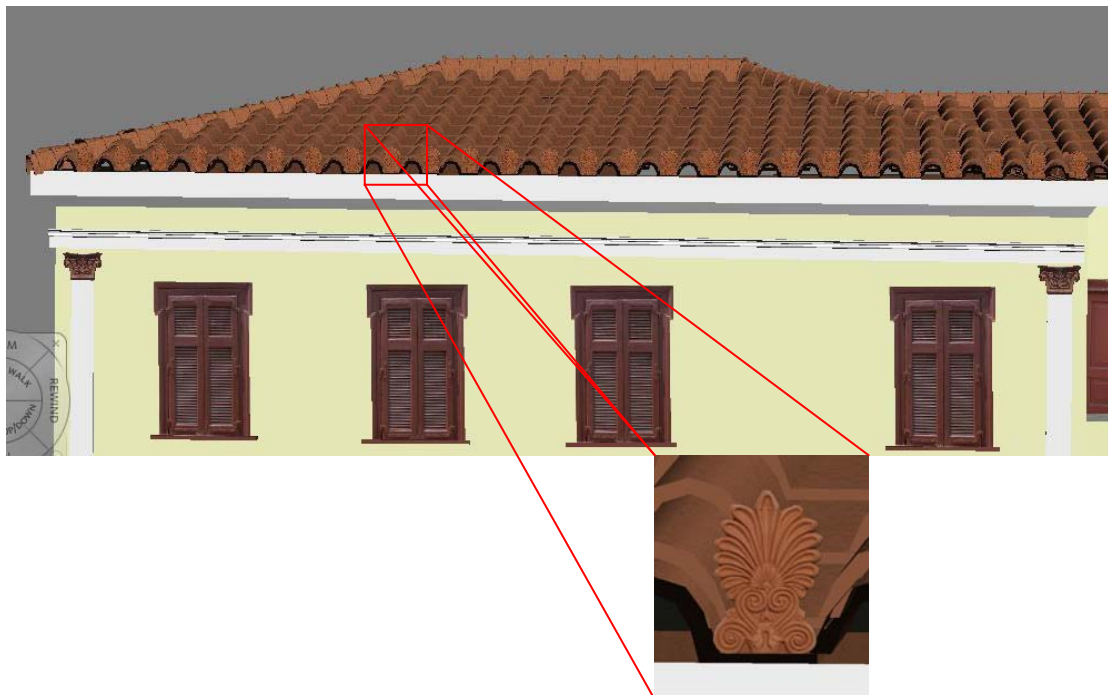


Εικόνα 3.28. (α) Υλικό πατώματος (β) Υλικό κεραμιδιού (γ) Υλικό κάγκελων παραθύρου (δ) Υλικό πατώματος βεράντας



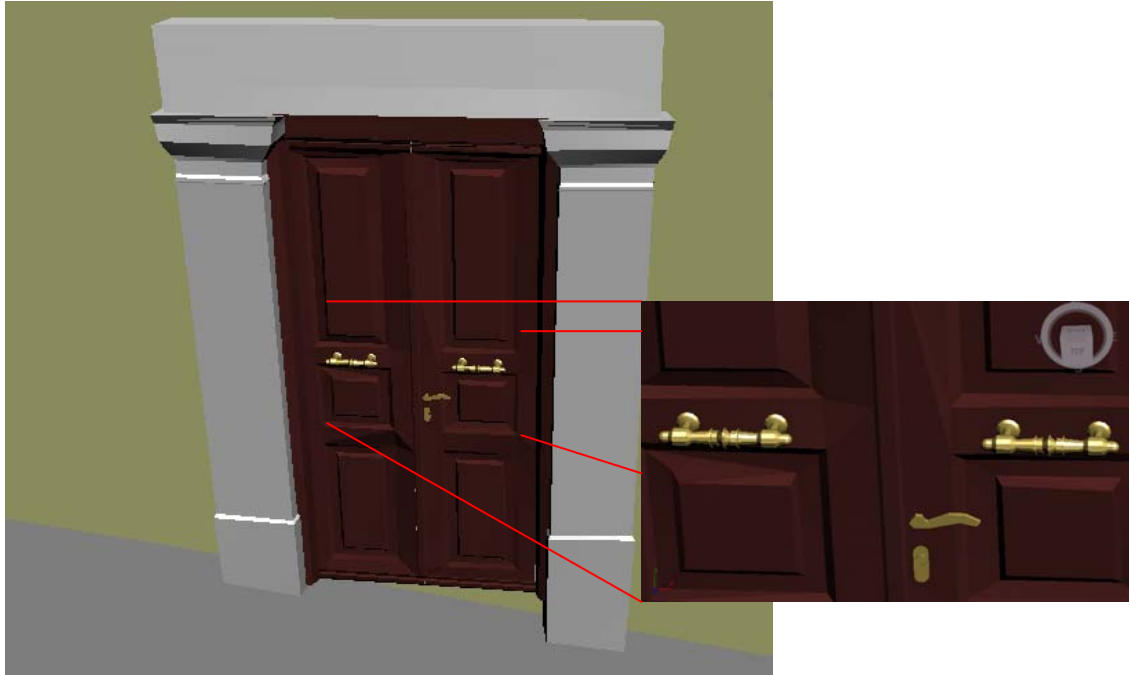
Εικόνα 3.29. Εικόνα της στέγης μετά την προσθήκη κεραμιδιών

Την κατασκευή της στέγης ακολούθησε η προσθήκη των ακροκέραμων. Τα ακροκέραμα ήταν τοποθετημένα μόνο στην μπροστινή όψη της στέγης και ανάμεσα στα κεραμίδια. Χρησιμοποιήθηκε μια εικόνα των ακροκέραμων χωρίς επεξεργασία και εισήχθη μέσω της εντολής του `uvwmap`. Ακολουθεί μια ενδεικτική εικόνα από την μπροστινή όψη της στέγης μετά την προσθήκη ακροκέραμων.



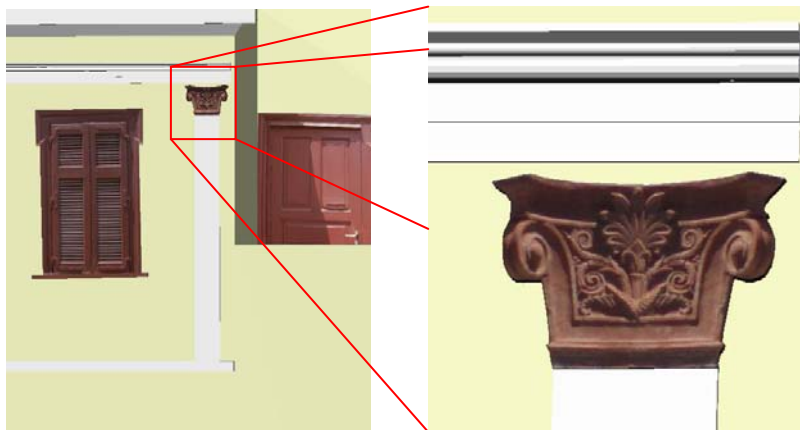
Εικόνα 3.30. Εικόνα της στέγης μετά την προσθήκη των ακροκέραμων

Έπειτα εισήχθησαν τα δεδομένα που προέκυψαν από την φωτογραμμετρική επεξεργασία. Για την κεντρική πόρτα όπως προαναφέρθηκε δεν θεωρήθηκε σκόπιμη η κατασκευή του αναπτύγματός της. Έτσι επιλέχθηκε η χρήση ενός υλικού με απόχρωση κοντά σε αυτήν που είχε. Όσον αφορά τους δύο στύλους χρησιμοποιήθηκε μια λευκή απόχρωση ενώ για τα πόμολα και τα χερούλια χρησιμοποιήθηκε σαν υλικό χρυσό μέταλλο. Στην επόμενη εικόνα φαίνεται το τελικό προϊόν της πόρτας (Εικόνα 3.31).



Εικόνα 3.31. Εικόνα της κεντρικής πόρτας με έμφαση στα μεταλλικά πόμολα

Για τα κιονόκρανα ωστόσο δεν κατέστη δυνατή η εισαγωγή των γραμμών ασυνέχειας όπως είχε προαποφασιστεί. Το λογισμικό παρουσίαζε μια αδυναμία κατά την εισαγωγή γραμμικών στοιχείων με αποτέλεσμα την απουσία πολλών από αυτές. Έτσι αποφασίστηκε η χρησιμοποίηση ενός επιπέδου και η προσαρμογή σε αυτό της φωτογραφίας του κίονα. Παρακάτω φαίνεται το κιονόκρανο μετά την προσθήκη της φωτοϋφής.



Εικόνα 3.32. Εικόνα μετά την προσθήκη του κιονόκρανου

Μετά την δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου στο περιβάλλον του 3ds max, κρίθηκε σκόπιμη η αντιπαραβολή του με μερικές τεκμηριωτικές εικόνες που είχαν ληφθεί στο οίκημα. Αυτές, φαίνονται παρακάτω και μπορούν να δώσουν μια εικόνα για την πιστότητα της αναπαράστασης που επετεύχθη.





Εικόνα 3.33. (α) Εξωτερική λήψη, (β) Εσωτερική άποψη Α, (γ) Εσωτερική άποψη Β, (δ) μονώροφο κτίσμα, (ε) Πίσω όψη κτιρίου 60

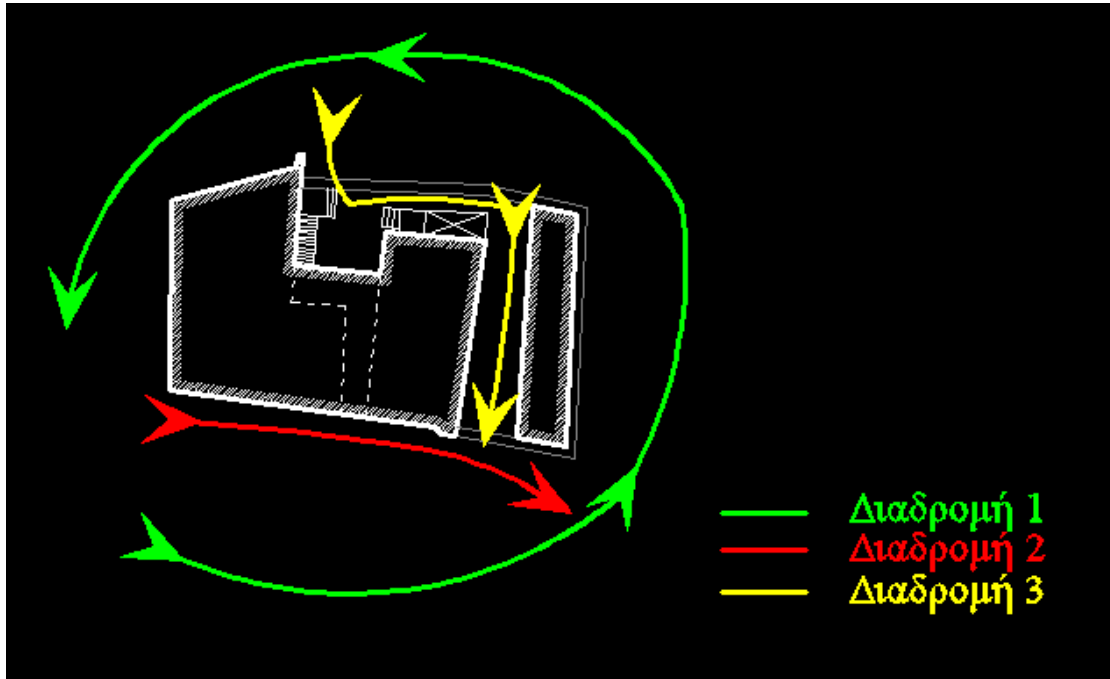
3.4.4. Rendering και video

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του τρισδιάστατου μοντέλου, επόμενο ζητούμενο αποτέλεσε η δημιουργία ενός βίντεο περιήγησης στον χώρο του κτιρίου χρησιμοποιώντας τα εργαλεία τα οποία παρέχονται από το 3d studio max. Η κατασκευή ενός τέτοιου βίντεο παρουσιάζει ένα βασικό πλεονέκτημα. Παρουσιάζει το τρισδιάστατο μοντέλο ούτως ώστε ο καθένας να μπορεί να το δει χωρίς να είναι απαραίτητη η αγορά του συγκεκριμένου λογισμικού. Αυτό συμβαίνει καθώς το βίντεο εξάγεται σε μορφή avi που είναι η πλέον διαδεδομένη και υποστηριζόμενη μορφή από όλα τα προγράμματα αναπαραγωγής οπτικοακουστικών μέσων.

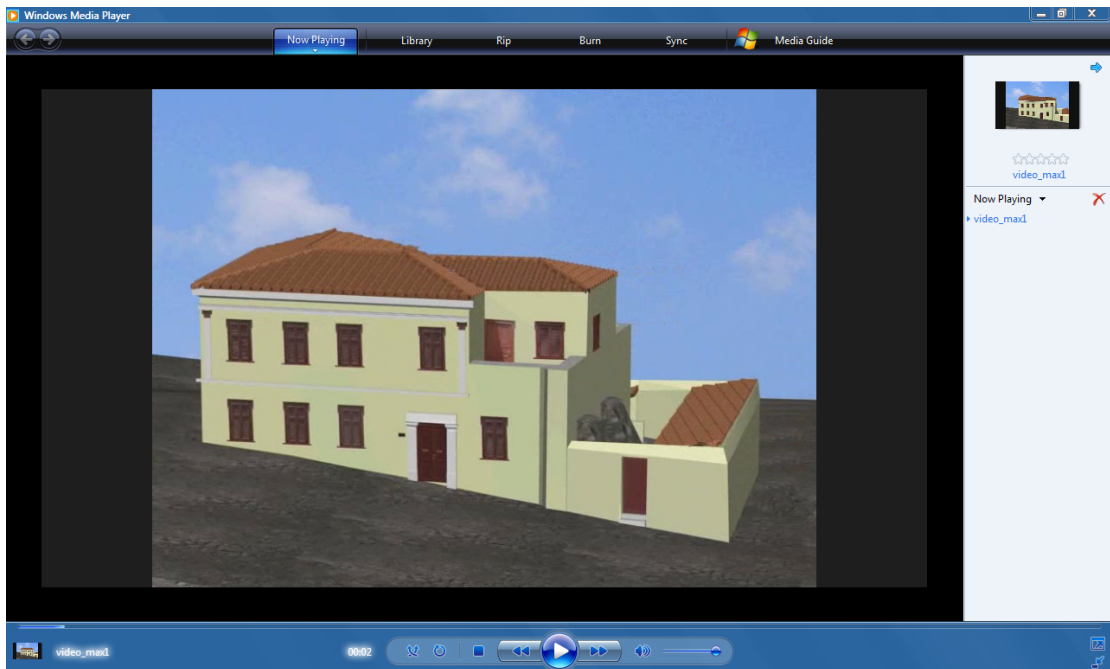
Το 3d studio max για την δημιουργία ενός βίντεο χρησιμοποιεί εικονικές κάμερες δύο ειδών. Η πρώτη λέγεται target camera και η δεύτερη free camera. Στην συγκεκριμένη εργασία χρησιμοποιήθηκε μια free camera η οποία ήταν δυνατόν να κινείται με απλές διαδικασίες κίνησης (move) και περιστροφής (rotate) όπως ακριβώς οποιοδήποτε γραφικό στο max.

Αρχικά ορίζεται η κάμερα και η εστιακή απόσταση του φακού και ακολούθως ορίζονται οι συγκεκριμένες θέσεις που θα βρίσκεται η κάμερα κάθε στιγμή. Το πρόγραμμα έχει την δυνατότητα να πυκνώνει της θέσεις της κάμερας για την μετάβαση από την μια στην άλλη. Ακολούθως ορίζεται ο ρυθμός των καρτέ ανά δευτερόλεπτο γνωστών ως frames per second. Στα τρισδιάστατα γραφικά και παιχνίδια ένας ρυθμός γύρω στα 25 fr/sec είναι ικανός ώστε το ανθρώπινο μάτι να μην καταλαβαίνει την μετάβαση από την μια εικόνα στην άλλη και συνεπώς να προκύπτει ένα πολύ ομαλό αποτέλεσμα. Αφού προσδιορίστηκαν τα παραπάνω, έγινε μια προεπισκόπηση του βίντεο για εντοπισμό τυχόν λαθών ή αλλαγή σκηνών που δεν ήταν αρεστές. Κατόπιν επιλέχθηκε η ανάλυση στην οποία θα εξαχθεί το αρχείο και ακολούθησε η διαδικασία του rendering. Η διαδικασία του rendering μπορεί να είναι μια ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία, ανάλογα με την πολυπλοκότητα του μοντέλου, του φωτισμού της σκηνής, της ανάλυσης του βίντεο, της υπολογιστικής ισχύς και της διάρκειας του βίντεο. Έτσι δημιουργήθηκαν τρία βίντεο περιήγησης για τρεις διαδρομές περιξ του κτιρίου οι οποίες φαίνονται στην εικόνα 3.34. Για ανάλυση 800 X 600 , ένα βίντεο συνολικής διάρκειας 1:30 λεπτών χρειάστηκε περίπου 9 ώρες επεξεργασίας και κατέλαβε συνολικά 736 MB στον σκληρό δίσκο. Το βίντεο μετατράπηκε από μορφή .avi σε μορφή .wmv οπότε μειώθηκε ο όγκος του περίπου στα 20 MB.

Τα τρία βίντεο που εξήχθησαν ενώθηκαν αργότερα στο λογισμικό windows movie maker ώστε να παραχθεί ένα τελικό βίντεο. Παρακάτω στην εικόνα 3.35, φαίνεται μια σκηνή από την αρχή του πρώτο βίντεο.



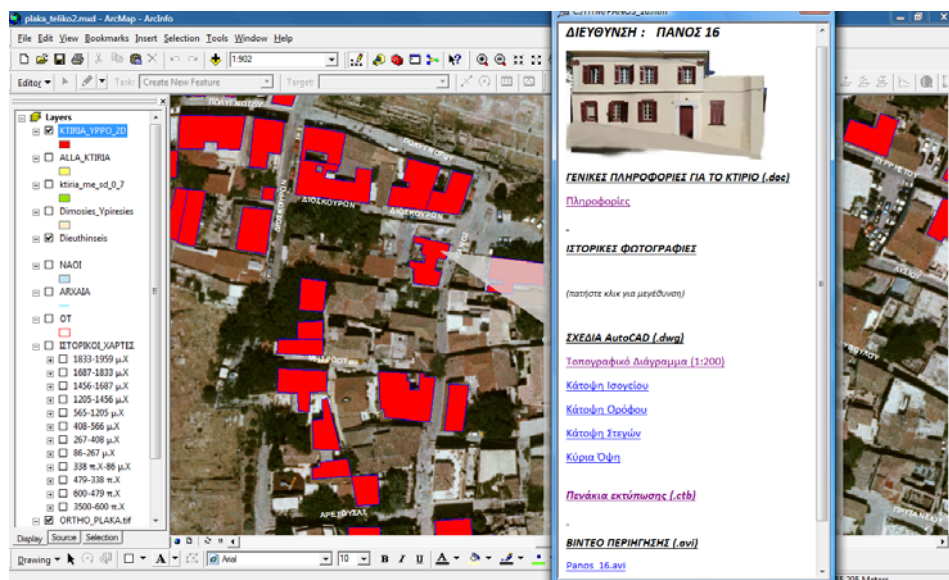
3.34. Διαδρομή βίντεο περιήγησης



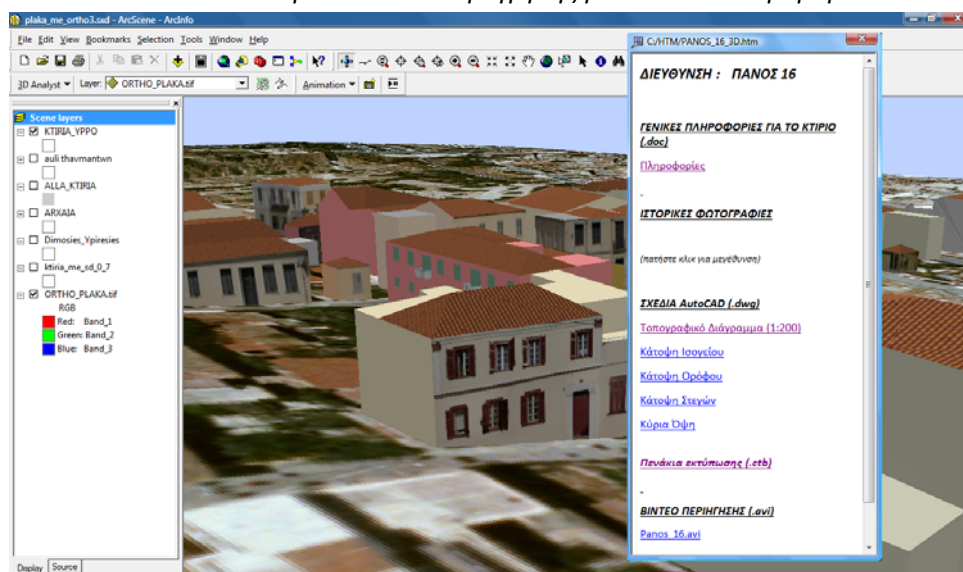
3.35. Αρχική σκηνή από το βίντεο περιήγησης

3.4.5. Σύνδεση με το δισδιάστατο Σ.Γ.Π

Όπως αναφέρθηκε και στο δεύτερο κεφάλαιο, ένας από τους σκοπούς της δημιουργίας του δισδιάστατου συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών ήταν η ένταξη εξωτερικών αρχείων στο σύστημα για πληρέστερη πληροφόρηση του χρήστη. Έτσι αναπτύχθηκε και νωρίτερα η διαδικασία κατασκευής μιας διασύνδεσης με την μορφή htm για κάθε κτίριο. Στα πλαίσια των παραπάνω εισήχθη ένα htm pop-up, ώστε επιλέγοντας το κτίριο από το δισδιάστατο σύστημα να δίνεται η δυνατότητα προεπισκόπησης του βίντεο. Παρακάτω φαίνεται η εικόνα του HTML popup (Εικόνα 3.36) για το κτίριο της οδού Πανός και η διαδύνδεση με το βίντεο περιήγησης, ενώ στην εικόνα 3.37 φαίνεται η σύνδεση αυτού με το τρισδιάστατο σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών που δημιουργήθηκε στην διπλωματική της Σπύρου – Σιούλα Καλλιόπης με τίτλο «Ανάπτυξη Πληροφοριακού Συστήματος για Τρισδιάστατη Γεωμετρική Τεκμηρίωση των Κτιρίων Ιδιοκτησίας Υπ.Πο. στην Περιοχή της Πλάκας».



Εικόνα 3.36. Σύνδεση του βίντεο περιήγησης μέσω του html popup



Εικόνα 3.37. Σύνδεση του βίντεο με τρισδιάστατο σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών

4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ενασχόληση με την συγκεκριμένη εργασία έδωσε την δυνατότητα για τριβή με θέματα τόσο δημιουργίας και κατασκευής ενός συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών όσο και κατασκευής τρισδιάστατων μοντέλων κτισμάτων. Μέσα από βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα, διαπιστώθηκε η αλματώδης ανάπτυξη της τεχνολογίας σχετικά με τις τρισδιάστατες απεικονίσεις αλλά και η ανάγκη για τρισδιάστατη πληροφορία που παρουσιάζεται τα τελευταία χρόνια σε παγκόσμιο επίπεδο. Παράλληλα διαπιστώθηκε η υποχρέωση του Τοπογράφου Μηχανικού να γνωρίζει σε βάθος τους τρόπους αναπαράστασης και τεκμηρίωσης σε τρεις διαστάσεις, όντας ο πλέον αρμόδιος μηχανικός σε θέματα αποτύπωσης και απόδοσης χώρου.

Αρχικά δομήθηκε ένα δισδιάστατο πληροφοριακό σύστημα με σκοπό την εξαγωγή των απαραίτητων πληροφοριών σύμφωνα με τις προδιαγραφές που τέθηκαν αρχικά και ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών. Ακόμα η δόμηση του συστήματος έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί εύκολα να ενημερώνεται από κάποιον έμπειρο χρήστη. Επιπροσθέτως, δόθηκε έμφαση στην σύνδεση του συστήματος με εξωτερικά αρχεία και ειδικά με λεπτομερή τρισδιάστατα μοντέλα ώστε να παρέχεται στον χρήστη η δυνατότητα για εξαγωγή τρισδιάστατης γεωμετρικής πληροφορίας. Ο χρόνος που απαιτήσε το σύνολο της εργασίας ήταν αρκετός, αλλά φυσικά ήταν απόρροια και της απειρίας. Γενικά για την εκπόνηση μιας παρόμοιας εργασίας απαιτείται αρκετός εξοπλισμός και εξειδικευμένο προσωπικό. Σαν συνέπεια αυτών, μεγαλώνει το κόστος το οποίο βέβαια συναρτάται και από την απαιτούμενη ακρίβεια. Η συγκεκριμένη εργασία αποτελεί ένα είδος πονήματος που απευθύνεται σε συγκεκριμένους χρήστες που μπορούν να προσδιορίσουν την ακρίβεια που επιθυμούν στο τελικό προϊόν και να αξιολογούν την σημαντικότητα αυτής αφού απαιτεί αρκετό χρόνο και κόστος. Ενδείκνυται για αποτυπώσεις μεγάλων κλιμάκων και βρίσκει εφαρμογή σε τεκμηριώσεις μνημείων ή κατασκευών.

Το σύστημα που δημιουργήθηκε προορίζεται για χρήση από το Υπουργείο Πολιτισμού, σύμφωνα με τις ανάγκες του οποίου συλλέχθηκαν και εισήχθησαν οι πληροφορίες. Αν και περιορίστηκε για την περιοχή της Πλάκας, θα μπορούσε να αναφέρεται σε μεγαλύτερη περιοχή μελέτης μιας και η ενσωμάτωση των τρισδιάστατων μοντέλων μέσω βίντεο δεν επιβαρύνει πολύ το σύστημα, το οποίο λειτουργεί με πολύ ικανοποιητικές ταχύτητες. Ωστόσο ενδιαφέρον θα παρουσιάζε μια προσπάθεια δημιουργίας ενός πλήρως τρισδιάστατου συστήματος πληροφοριών που να ενσωματώνει αυτά τα μοντέλα απευθείας και όχι μέσω διασυνδέσεων. Αξίζει ακόμα να ανφερθεί ότι εκτός από την συγκεκριμένη εφαρμογή, ένα παρόμοιο σύστημα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για ένα πλήθος εφαρμογών που να σχετίζονται με την γεωμετρική τεκμηρίωση και την διαχείριση πληροφοριών.

Όσον αφορά την υπολογιστική ισχύ που απαιτεί ένα τέτοιο σύστημα, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούνται δυνατά υπολογιστικά συστήματα για να μπορούν να επεξεργάζονται τα τρισδιάστατα μοντέλα. Για την εργασία χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα με AMD Core X2 Dual Core Processor 3800+ 2,01 GHz, 1 GB Ram και nvidia

Ge Force 6800 GS με αποτέλεσμα αρκετές καθυστερήσεις κατά την δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου.

Κατά την εκπόνηση της εργασίας αρκετές δυσκολίες παρουσιάστηκαν, οι οποίες είχαν σαν αποτέλεσμα την επιβράδυνση των ρυθμών εργασίας. Όσον αφορά τις μετρήσεις υπαίθρου, όπως προαναφέρθηκε, ένα πρόβλημα που δεν είχε προβλεφθεί ήταν η ανάγκη χρήσης αγκωνοειδούς πρίσματος κατά τις μετρήσεις. Η απουσία του, είχε ως αποτέλεσμα κάποια χονδροειδή τουλάχιστον σφάλματα κατά την σκόπευση αλλά και την ανάγκη για περισσότερες τοπομετρικές μετρήσεις. Ακόμα η διαμόρφωση της περιοχής της Πλάκας με τους στενούς δρόμους κατέστησε δυσκολότερη την φωτογράφιση των στοιχείων ή ολόκληρων των κτισμάτων. Αυτός ήταν και ο λόγος για τον οποίο δεν αποδόθηκε όλο το κτίσμα φωτογραμμετρικά αλλά γεωδαιτικά. Συνεπώς θεωρείται επιβεβλημένη η χρήση κατασκευών που θα υποβοηθούν την ορθότερη φωτογραφική αποτύπωση αντικειμένων που παρουσιάζουν παρόμοιες μορφολογικές ιδιαιτερότητες. Για παράδειγμα κατά τη διάρκεια των εργασιών υπαίθρου, το κιονόκρανο φωτογραφήθηκε με μεγάλη κλίση, αφού δεν υπήρχε ορατότητα από τα απέναντι κτίρια ούτε κάποιο καλαθοφόρο όχημα στην διάθεσή μας. Άλλη δυσκολία υπήρξε ο χρονικός περιορισμός των εργασιών καθώς πρόκειται για κτίριο στο οποίο στεγάζεται δημόσια υπηρεσία και έκλεινε το μεσημέρι. Ξεφεύγοντας από το επίπεδο της υπαίθρου και περνώντας σε αυτό του γραφείου, σημαντικότερη δυσκολία που αντιμετωπίστηκε ήταν η ακαταλληλότητα του 3d studio max στη διαχείριση δεδομένων από ταχυμετρικές αποτυπώσεις. Τα σημεία δεν ήταν ευδιάκριτα, ενώ δεν έγινε δυνατή η εισαγωγή των κειμένων αρίθμησης των σημείων ώστε να μπορέσει να γίνει η απόδοση εντός του λογισμικού. Ακόμα, μετά την χρήση του Rhino και την διαπίστωση ότι δεν προσέφερε τα αναμενόμενα κατά τη δημιουργία ενός τρισδιάστατου μοντέλου του κιονόκρανου, κρίνεται μάλλον άσκοπη η χρήση του μιας και θα μπορούσε να γίνει το στήσιμο του τρισδιάστατου μοντέλου αποκλειστικά στο AutoCAD.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω θα ήταν σκόπιμο να αναφερθεί ότι η διαδικασία τρισδιάστατης τεκμηρίωσης ενός κτίσματος μπορεί να είναι μια ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία ανάλογα με τις προδιαγραφές ακρίβειας του έργου. Απαιτεί εξειδικευμένα λογισμικά και χρήστες, ενώ παράλληλα είναι μια άκρως ενδιαφέρουσα διαδικασία καθώς προϋποθέτει την καλή γνώση από τον μηχανικό όλων των πεδίων εφαρμογών και όχι μονόπλευρη γνώση. Ακόμα ενδιαφέρουσα κρίνεται η διαφορετική μεθοδολογική προσέγγιση με την οποία θα μπορούσε να αποδοθεί το κτίριο και οι διαφορές που θα προέκυπταν στην τελική απεικόνιση αυτού. Για παράδειγμα τέτοιες τεχνικές μπορούν να εφαρμοστούν με την χρήση επίγειων Laser Scanner ή την απόδοση όλου του κτιρίου με φωτογραμμετρικές τεχνικές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Autodesk, 2006, **Autodesk 3ds max essentials AOTC**, Autodesk, Canada
2. Βλαχοπούλου, Ε., 2004, **Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική απεικόνιση του φάρου Κόγγη Σαλαμίνας με χρήση φωτογραμμετρικών τεχνικών**, Διπλωματική εργασία Σ.Α.Τ.Μ – Ε.Μ.Π, Αθήνα
3. Δημοπούλου – Βαγιάνου, Ε., 1998. **Αρχές και μέθοδοι σχεδιασμού βάσεων δεδομένων γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών**, Τεχν. Χρον. Επιστ. Εκδ. ΤΕΕ, Αθήνα
4. Κάβουρας, Μ., 2004, **Αρχές Γεωπληροφορικής και συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών**, Ε.Μ.Π, Αθήνα
5. Κουτόπουλος, Κ., 2005, **Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και ανάλυση χώρου**, Παπασωτηρίου, Αθήνα
6. Κουτσόπουλος, Κ. & Ανδρουλακάκης, Ν., 2005, **Εφαρμογές του λογισμικού ArcGIS 9x με απλά λόγια**, Παπασωτηρίου, Αθήνα
7. Kraus, K., 2003, **Φωτογραμμετρία Τόμος 1 : Βασικές έννοιες και μέθοδοι**, ΤΕΕ, Αθήνα
8. Longley, P. et al., 2005, **Geographical information systems and science**, John Wiley & Sons, England
9. Μακρής, Γ., 1999, **Σύγχρονες αντιλήψεις και πρακτικές γεωμετρικής τεκμηρίωσης – αποτύπωσης κειμηλίων, μνημείων και συνόλων**, Ε.Μ.Π, Αθήνα
10. Van der Steen, J., 2007, **Rendering with mental ray and 3ds max**, focal press, UK

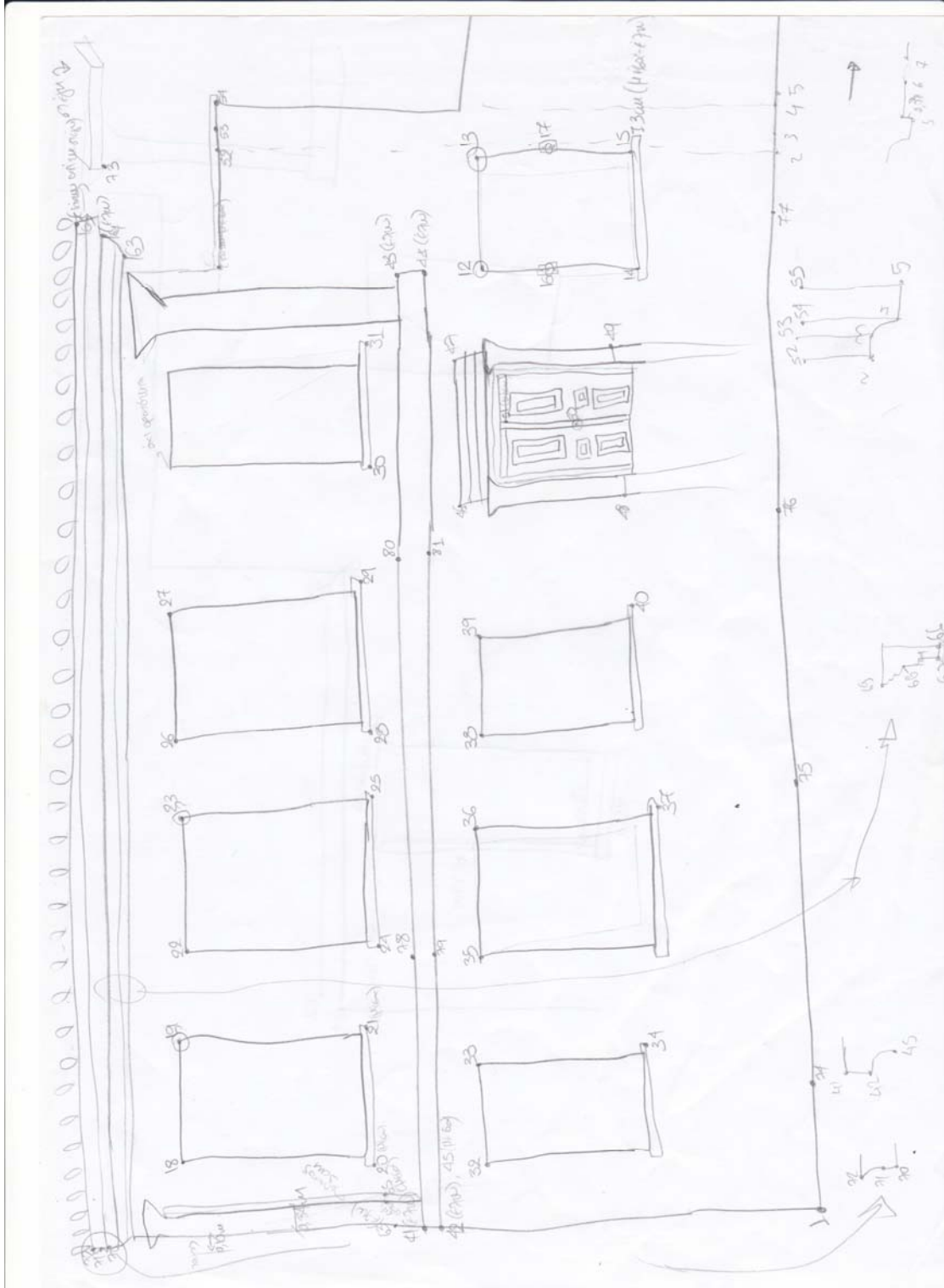
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ - ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

www.athensinfoguide.com
www.athensguide.org
www.scribd.com
www.eie.gr
www.youtube.com
www.esri.com
www.webhelp.esri.com
www.tutorialplanet.net
www.cadtutor.net
www.tutorialsgarden.com
www.tutorialscentral.com
www.republicofcode.com
www.childplaystudio.com
www.batzal.com

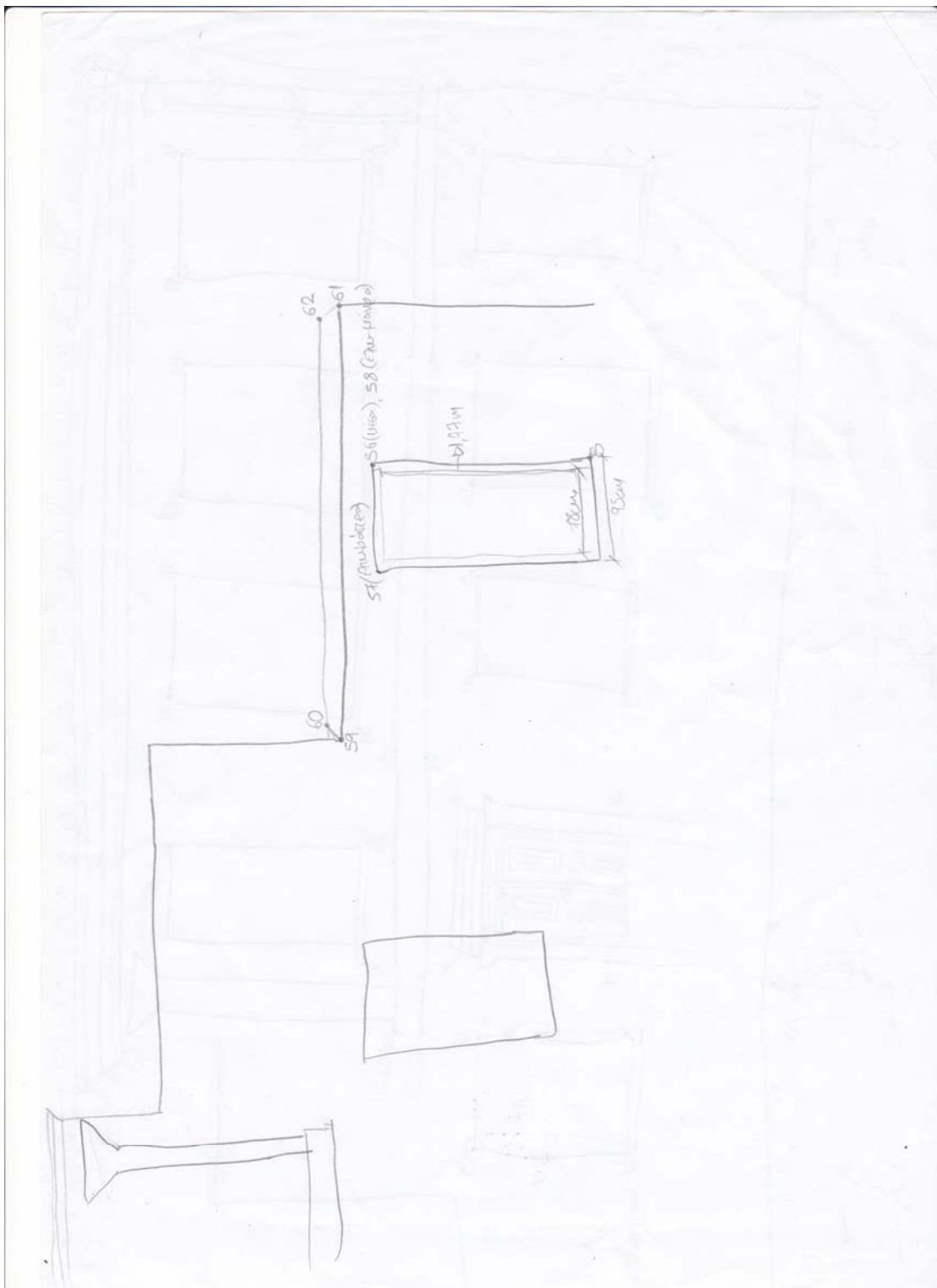
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΑΥΤΟΣΧΕΔΙΑ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

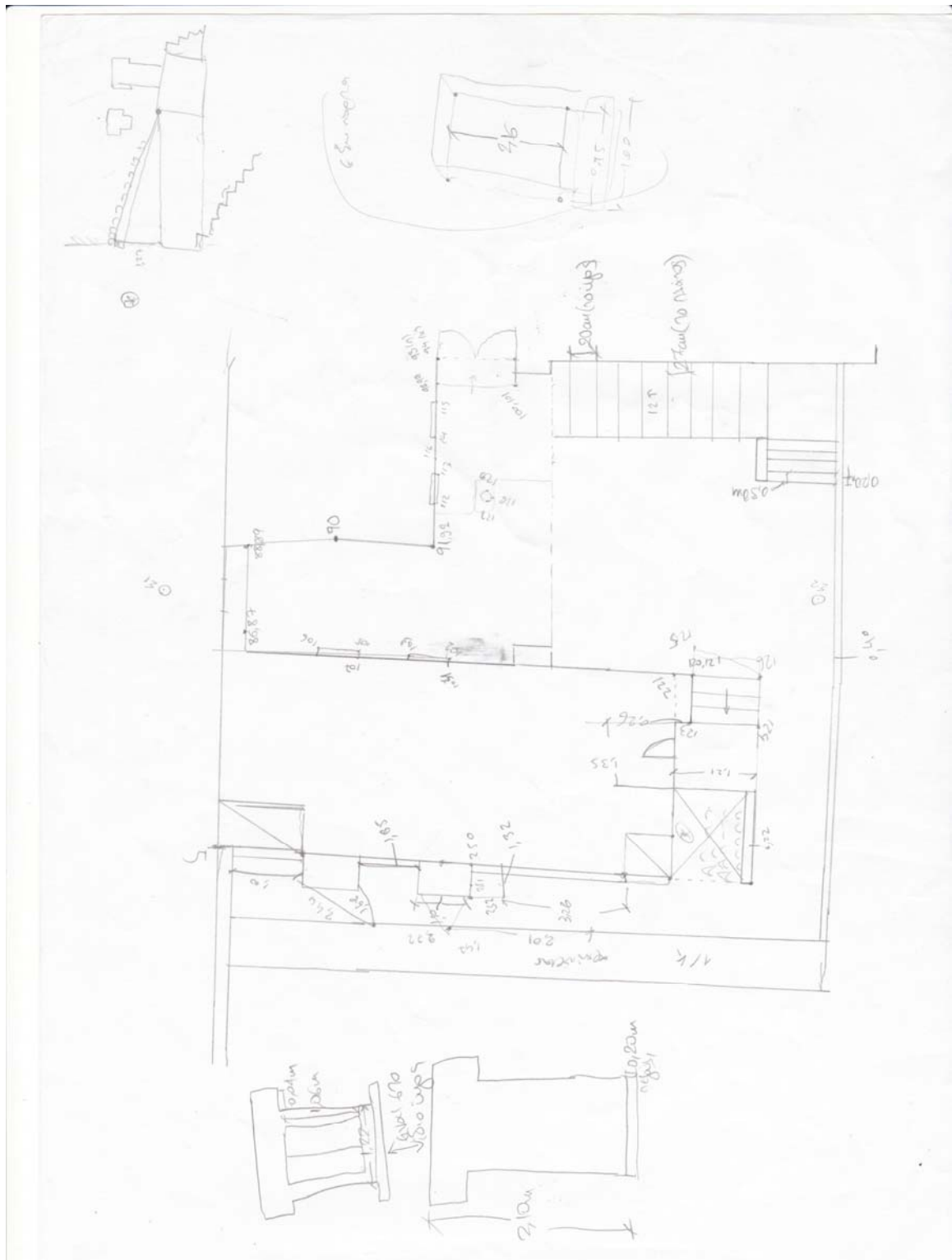
Μπροστινή όψη κτιρίου



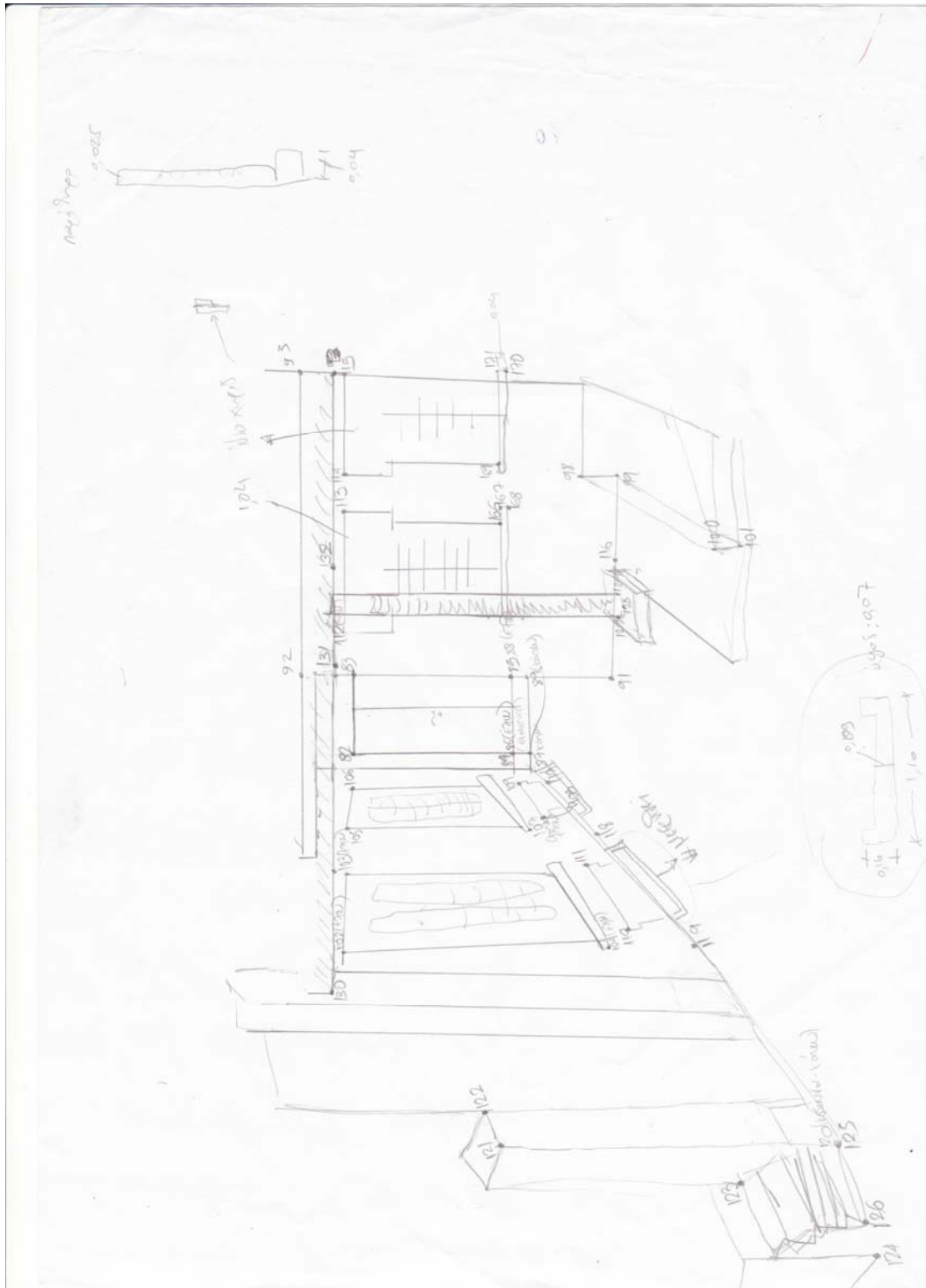
Πλαϊνή όψη οικοπέδου



Κάτοψη οικοπέδου



Προοπτικό εσωτερικού



Εσωτερικό από φωτογραφίες

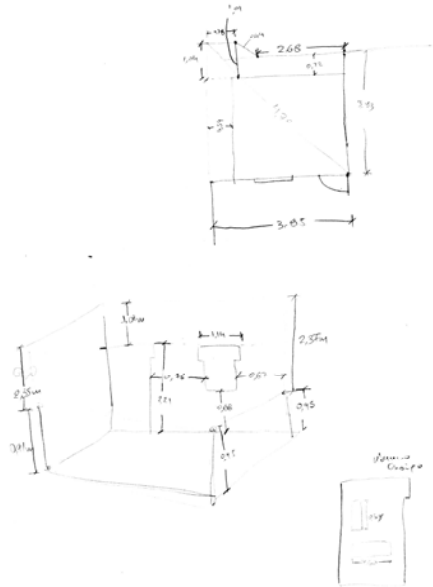


Κιονόκρανο και κάγκελο

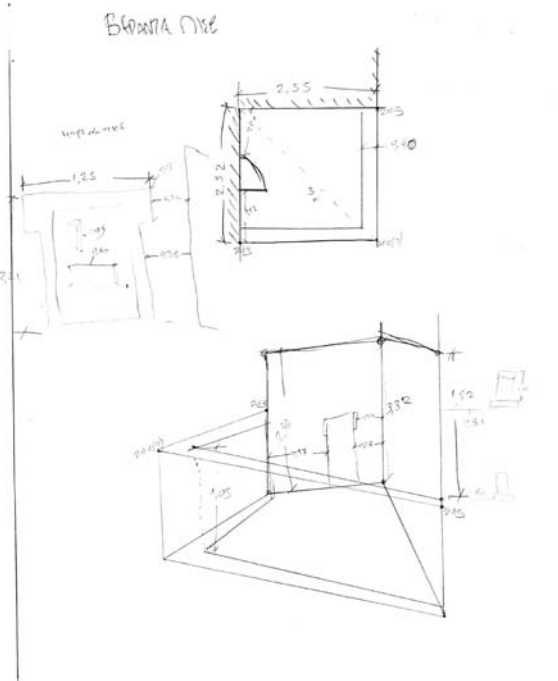


0,150
- 0,132 -

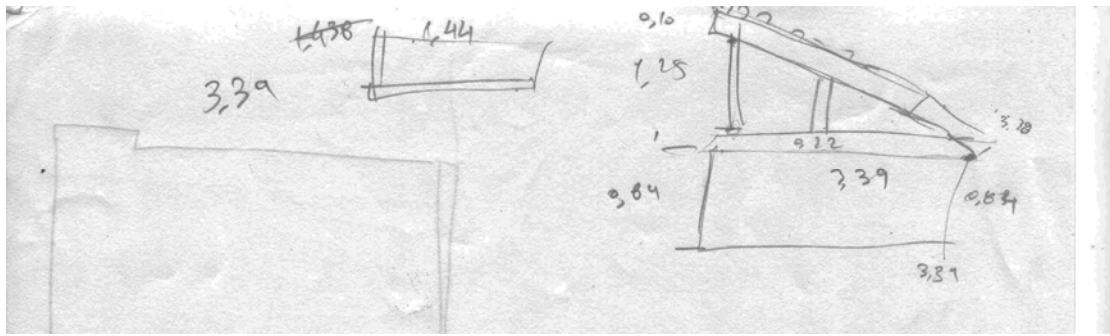
Μπροστινή βεράντα



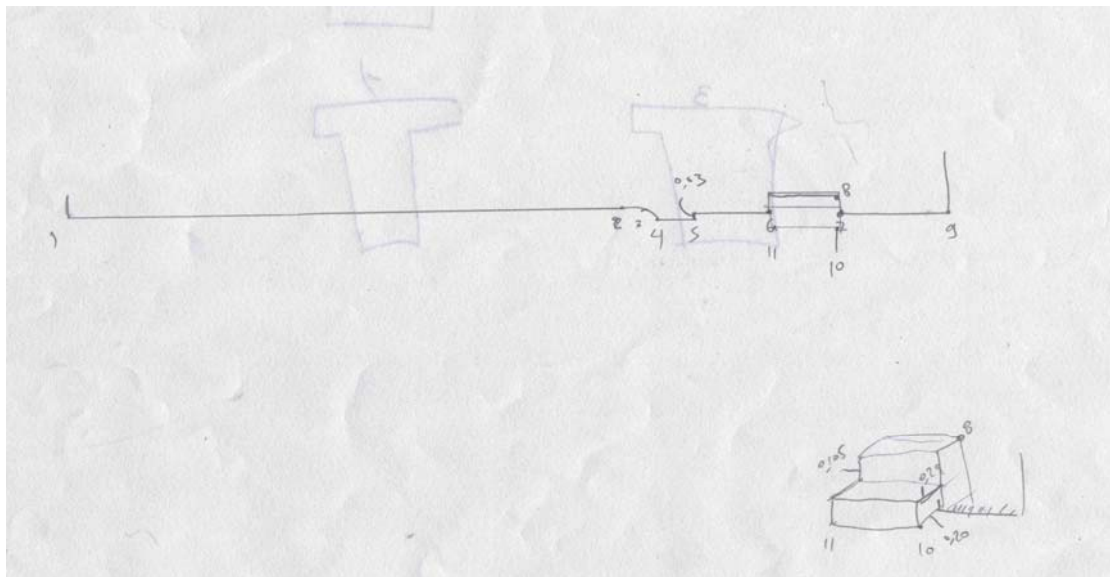
Πίσω βεράντα



Υπόστεγο μικρό



Κάτοψη μπροστινού ορίου κτιρίου



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΤΑΣΕΩΝ

Σημείο	Συντεταγμένη Χ (m)	Συντεταγμένη Υ (m)	Υψόμετρο Η (m)
S1	100,00	100,00	10,00
S2	100,00	114,16	9,85
S3	108,17	113,35	9,70
S4	107,31	101,73	9,47
S5	111,87	99,75	8,60

ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΑΧΥΜΕΤΡΙΑΣ

Στάση: S1	X: 1000.000	Υ: 1000.000	H: 100.000	Υψος Οργάνου: 1.590
Αφετηρία: S2	X: 1000.000	Υ: 1014.163	H: 99.846	Γωνία αφετηρίας: 391.9850

Σημείο	Υψος σκόπ.	Οριζ. Γωνία	Κατακόρ. Γωνία	Κεκλιμένη Απόσταση	Υψομετρ. Διαφορά	Οριζόντ. Απόστ.	Χ	Υ	Η
1	0,300	322,0650	100,6940	10,267	1,178	10,266	990,858	1004,672	101,178
2	0,105	52,0870	123,0190	5,090	-0,316	4,761	1003,856	1002,792	99,684
3	0,105	54,5930	123,0980	5,135	-0,337	4,801	1003,996	1002,660	99,663
4	0,105	58,1360	123,4300	5,166	-0,374	4,820	1004,155	1002,444	99,626
5	0,105	63,4640	121,6770	5,766	-0,441	5,435	1004,899	1002,354	99,559
6	0,275	74,3040	117,2580	7,458	-0,682	7,186	1006,910	1001,970	99,318
7	0,105	77,7540	115,6960	8,281	-0,536	8,031	1007,831	1001,780	99,464
8	0,000	75,9440	115,2540	8,385	-0,400	8,145	1007,888	1002,031	99,600
9	0,100	84,9260	114,8040	11,183	-1,087	10,882	1010,815	1001,204	98,913
10	0,100	79,2650	117,2610	8,263	-0,723	7,961	1007,803	1001,580	99,277
11	0,100	75,9060	118,7350	7,349	-0,642	7,033	1006,810	1001,758	99,358
12	0,000	23,3230	78,3170	3,787	2,855	3,569	1001,687	1003,146	102,855
13	0,000	38,9860	80,5560	4,241	2,865	4,045	1002,722	1002,992	102,865
14	0,000	24,1360	105,4710	3,548	1,285	3,535	1001,710	1003,094	101,285
15	0,000	38,4700	104,8190	3,975	1,289	3,964	1002,644	1002,953	101,289
16	0,000	26,5350	94,2470	3,638	1,918	3,623	1001,871	1003,103	101,918
17	0,000	36,4970	94,5580	3,938	1,926	3,924	1002,525	1003,003	101,926
18	0,000	324,4900	71,8250	10,272	5,989	9,282	991,902	1004,536	105,989
19	0,000	327,3030	69,0920	9,395	5,974	8,309	992,937	1004,377	105,974
20	0,000	324,3310	82,3160	9,658	4,238	9,288	991,885	1004,519	104,238
21	0,000	327,4640	80,1690	8,647	4,240	8,231	993,015	1004,353	104,240
22	0,000	331,5940	65,3440	8,475	5,979	7,250	994,109	1004,225	105,979
23	0,000	336,3590	61,6690	7,589	5,888	6,254	995,204	1004,015	105,888
24	0,000	331,3650	77,8400	7,733	4,228	7,269	994,078	1004,215	104,228
25	0,000	336,6400	74,6610	6,846	4,243	6,311	995,179	1004,072	104,243
26	0,000	342,9730	57,0420	7,022	5,977	5,483	996,184	1003,937	105,977
27	0,000	351,6750	52,3060	6,404	5,951	4,689	997,225	1003,780	105,951
28	0,000	342,7400	71,6470	6,096	4,216	5,501	996,156	1003,936	104,216
29	0,000	352,2770	67,3740	5,332	4,205	4,647	997,286	1003,772	104,205
30	0,000	379,8210	59,6940	4,410	4,199	3,555	999,325	1003,491	104,199

31	0,000	0,7080	57,9680	4,262	4,204	3,366	1000,460	1003,335	104,204
32	0,000	324,4690	90,8410	9,384	2,935	9,287	991,896	1004,536	102,935
33	0,000	327,3660	89,7710	8,407	2,935	8,299	992,950	1004,378	102,935
34	0,000	327,6310	102,1370	8,208	1,315	8,203	993,049	1004,357	101,315
35	0,000	331,5440	88,4470	7,394	2,924	7,273	994,087	1004,234	102,924
36	0,000	336,3990	86,7650	6,482	2,928	6,342	995,139	1004,075	102,928
37	0,000	336,8720	102,9430	6,305	1,299	6,298	995,204	1004,082	101,299
38	0,000	343,1860	84,7220	5,616	2,925	5,455	996,216	1003,929	102,925
39	0,000	351,9800	82,3050	4,852	2,921	4,666	997,257	1003,774	102,921
40	0,000	352,5850	104,0120	4,661	1,296	4,652	997,301	1003,789	101,296
41	0,000	321,4490	87,6340	10,396	3,597	10,200	990,873	1004,554	103,597
42	0,000	321,5010	88,3620	10,424	3,485	10,250	990,832	1004,584	103,485
43	0,000	15,5980	65,6020	3,925	3,609	3,366	1001,220	1003,137	103,609
44	0,000	15,6090	67,2740	3,913	3,514	3,407	1001,236	1003,175	103,514
45	0,000	322,0800	88,6600	10,616	3,471	10,448	990,698	1004,757	103,471
46	0,000	372,6730	79,5850	3,919	2,825	3,719	998,889	1003,549	102,825
47	0,000	6,7160	77,5000	3,552	2,819	3,332	1000,764	1003,244	102,819
48	0,000	372,7840	115,4540	3,841	0,667	3,728	998,892	1003,560	100,667
49	0,000	6,6580	116,8820	3,473	0,680	3,352	1000,766	1003,263	100,680
50	0,000	390,4790	106,6810	3,631	1,210	3,611	999,915	1003,610	101,210
51	0,000	389,9470	87,0800	3,680	2,332	3,604	999,885	1003,603	102,332
52	0,000	52,3750	63,0910	5,713	4,720	4,779	1003,884	1002,786	104,720
53	0,000	55,4340	63,3130	5,778	4,738	4,845	1004,068	1002,631	104,738
54	0,000	58,1890	63,5160	5,792	4,731	4,867	1004,197	1002,464	104,731
55	0,000	63,9520	66,5950	6,289	4,741	5,443	1004,924	1002,320	104,741
56	0,000	75,9300	98,8540	8,135	1,736	8,134	1007,876	1002,030	101,736
57	0,000	74,3940	98,7100	7,196	1,736	7,195	1006,922	1001,963	101,736
58	0,000	77,8450	98,8330	8,054	1,738	8,053	1007,855	1001,774	101,738
59	0,000	64,1930	96,9720	5,545	1,854	5,539	1005,019	1002,342	101,854
60	0,000	64,2030	93,8180	5,936	2,166	5,908	1005,354	1002,497	102,166
61	0,000	84,7920	99,0680	10,792	1,748	10,791	1010,722	1001,217	101,748
62	0,000	82,6850	95,9660	10,684	2,267	10,663	1010,549	1001,552	102,267
63	0,000	322,1340	86,4430	10,831	3,879	10,586	990,579	1004,828	103,879
64	0,000	322,8430	86,4520	10,087	3,720	9,859	991,276	1004,594	103,720
65	0,000	323,0420	86,4560	10,073	3,717	9,846	991,303	1004,615	103,717
66	0,000	326,8210	68,0160	9,661	6,242	8,467	992,769	1004,405	106,242
67	0,000	326,6820	68,0230	9,686	6,253	8,490	992,740	1004,401	106,253
68	0,000	326,8890	67,0990	9,661	6,364	8,399	992,832	1004,378	106,364
69	0,000	326,8290	66,4970	9,736	6,480	8,419	992,811	1004,381	106,480
70	0,000	324,9370	67,3280	10,447	6,719	9,101	992,091	1004,503	106,719
71	0,000	322,3240	69,7300	11,323	6,773	10,067	991,055	1004,618	106,773
72	0,000	322,3560	69,0100	11,236	6,846	9,931	991,178	1004,560	106,846
73	0,000	320,2830	70,2960	11,615	6,815	10,373	990,635	1004,461	106,815
74	0,000	325,7290	103,9490	8,829	1,043	8,812	992,397	1004,455	101,043
75	0,000	337,9850	109,1340	6,170	0,708	6,107	995,419	1004,038	100,708
76	0,000	368,6130	119,7970	4,012	0,362	3,820	998,629	1003,565	100,362
77	0,000	36,1010	126,8780	4,285	-0,166	3,909	1002,497	1003,007	99,834
78	0,000	330,0580	82,9660	7,728	3,633	7,453	993,841	1004,196	103,633
79	0,000	330,0580	83,9880	7,626	3,488	7,386	993,896	1004,159	103,488
80	0,000	377,4980	66,7470	4,040	3,606	3,501	999,210	1003,411	103,606
81	0,000	377,4990	68,4440	4,010	3,497	3,527	999,204	1003,436	103,497

Στάση: S2	X: 1000.000	Y: 1014.163	H: 99.846	Ύψος Οργάνου: 1.535
Αφετηρία: S1	X: 1000.000	Y: 1000.000	H: 100.000	Γωνία αφετηρίας: 191.9860

Σημείο	Ύψος σκόπ.	Οριζ. Γωνία	Κατακόρ. Γωνία	Κεκλιμένη Απόσταση	Υψομετρ. Διαφορά	Οριζόντ. Απόστ.	X	Y	H
82	0,000	189,0630	93,3140	10,687	2,655	10,628	1000,488	1003,546	102,501
83	0,000	196,5350	93,1770	10,511	2,659	10,451	999,254	1003,739	102,506
84	0,000	189,0300	106,7200	10,674	0,410	10,615	1000,493	1003,559	100,257
85	0,000	196,4620	106,7800	10,488	0,420	10,429	999,267	1003,760	100,266
86	0,000	188,7790	107,1080	10,200	0,399	10,136	1000,510	1004,039	100,245
87	0,000	188,8480	108,0890	10,201	0,242	10,119	1000,499	1004,056	100,088
88	0,000	196,6820	107,1080	10,117	0,408	10,054	999,259	1004,136	100,254
89	0,000	196,6830	108,0770	10,101	0,257	10,020	999,261	1004,170	100,103
90	0,000	197,3200	108,8480	9,323	0,243	9,233	999,227	1004,962	100,090
91	0,000	198,3630	115,8890	5,621	0,147	5,447	999,455	1008,743	99,993
92	0,000	198,3200	79,1190	5,738	3,383	5,432	999,460	1008,757	103,230
93	0,000	226,8170	81,4670	6,425	3,379	6,155	996,798	1008,906	103,225
94	0,000	226,6410	111,8590	6,277	0,372	6,168	996,806	1008,886	100,219
95	0,000	227,3250	88,4790	6,218	2,654	6,116	996,776	1008,965	102,500
96	0,000	227,3250	91,0690	6,176	2,399	6,115	996,777	1008,965	102,245
97	0,000	228,2380	88,5680	6,244	2,650	6,144	996,688	1008,988	102,496
98	0,000	221,9250	112,3140	6,058	0,371	5,945	997,306	1008,863	100,217
99	0,000	221,9490	113,8700	6,072	0,223	5,928	997,312	1008,879	100,069
100	0,000	228,8400	115,3500	4,918	0,361	4,776	997,387	1010,165	100,207
101	0,000	228,8400	117,3630	4,926	0,208	4,744	997,405	1010,192	100,054
102	0,000	180,2470	84,4420	5,996	2,986	5,818	1001,067	1008,443	102,832
103	0,000	182,7670	86,6370	7,110	3,016	6,954	1001,003	1007,281	102,863
104	0,000	179,8670	100,8610	5,766	1,457	5,765	1001,091	1008,501	101,303
105	0,000	185,0060	88,5140	8,150	2,997	8,018	1000,877	1006,193	102,844
106	0,000	186,4000	89,8010	9,274	3,014	9,155	1000,802	1005,043	102,861
107	0,000	184,7670	100,5100	7,922	1,472	7,922	1000,896	1006,292	101,318
108	0,000	185,1100	106,9300	8,027	0,663	7,979	1000,860	1006,230	100,509
109	0,000	186,5610	106,2200	9,056	0,652	9,013	1000,767	1005,182	100,498
110	0,000	180,3160	109,5220	5,860	0,662	5,795	1001,056	1008,465	100,508
111	0,000	182,8060	108,1250	6,844	0,664	6,788	1000,975	1007,445	100,510
112	0,000	202,7030	90,1420	5,529	2,388	5,463	999,085	1008,777	102,234
113	0,000	214,3050	90,4020	5,735	2,396	5,670	998,053	1008,838	102,243
114	0,000	217,1530	90,4410	5,818	2,405	5,753	997,785	1008,854	102,251
115	0,000	226,8980	91,0920	6,212	2,401	6,151	996,793	1008,913	102,248
116	0,000	214,8850	114,7590	5,814	0,199	5,658	998,008	1008,866	100,045
117	0,000	187,4570	108,4060	9,788	0,246	9,703	1000,690	1004,484	100,093
118	0,000	184,4720	111,0640	7,711	0,202	7,595	1000,894	1006,621	100,048
119	0,000	170,5280	123,5090	4,011	0,087	3,741	1001,237	1010,632	99,933
120	0,440	143,5970	129,4000	2,357	0,045	2,110	1001,454	1012,633	99,891
121	0,000	143,5270	50,7100	2,987	3,623	2,136	1001,473	1012,616	103,470
122	0,000	148,9760	52,7810	3,111	3,637	2,294	1001,434	1012,373	103,483
123	0,850	133,1880	115,5090	2,713	0,031	2,633	1002,100	1012,575	99,877
124	0,000	109,9310	137,6690	2,716	0,020	2,254	1002,165	1013,536	99,866

125	0,105	147,2120	139,3960	2,448	0,010	1,994	1001,290	1012,642	99,856
126	0,105	116,9190	148,7270	2,054	0,007	1,481	1001,369	1013,597	99,853
127	0,105	207,1610	118,7630	4,178	0,216	3,998	999,056	1010,278	100,063
128	0,105	210,4960	119,1560	4,076	0,222	3,893	998,884	1010,433	100,068
129	0,105	212,0510	118,2320	4,271	0,223	4,097	998,730	1010,267	100,070
130	0,000	175,3650	77,6150	4,286	3,011	4,024	1001,039	1010,275	102,857
131	0,000	201,8790	75,9510	4,093	3,045	3,804	999,411	1010,404	102,891
132	0,000	224,5060	77,4100	4,397	3,063	4,123	997,984	1010,566	102,909

Στάση: S5	X:	Y:	H:	Ύψος Οργάνου: 1.520
Αφετηρία: S1	X: 100.000	Y: 100.000	H: 10.000	Γωνία αφετηρίας: 301.3550

Σημείο	Ύψος σκόπ.	Οριζ. Γωνία	Κατακόρ. Γωνία	Κεκλιμένη Απόσταση	Υψομετρ. Διαφορά	Οριζόντ. Απόστ.	X	Y	H
150	0,000	318,6850	69,2460	14,035	8,039	12,429	99,970	103,343	16,642
151	0,000	319,5020	68,1100	12,900	7,715	11,315	101,079	103,160	16,318
152	0,000	319,7480	69,9660	12,683	7,284	11,298	101,109	103,196	15,887
153	0,000	319,3870	70,7090	13,172	7,369	11,802	100,608	103,286	15,972
154	0,000	319,3530	69,2960	13,019	7,558	11,534	100,862	103,200	16,161
155	0,000	319,6710	69,6310	12,771	7,384	11,345	101,059	103,197	15,987
156	0,000	322,6590	64,4750	8,724	6,139	7,401	104,930	102,326	14,742
157	0,000	324,6470	82,9460	7,608	3,534	7,337	105,073	102,517	12,137
158	0,000	322,9580	85,0450	7,625	3,295	7,416	104,928	102,364	11,898
159	0,105	359,9860	135,1090	2,095	0,317	1,784	110,818	101,190	8,920
160	0,105	398,0420	106,4100	13,943	0,013	13,872	111,441	113,613	8,616
161	0,000	398,0670	93,0260	13,840	3,033	13,757	111,450	113,498	11,636
162	0,000	397,6850	89,6300	13,945	3,782	13,760	111,367	113,498	12,385
163	0,000	319,9910	66,0660	12,975	8,113	11,175	101,239	103,199	16,716
164	0,000	319,6890	65,3440	12,953	8,228	11,081	101,312	103,120	16,831
165	0,000	318,8750	64,8650	12,789	8,225	10,890	101,452	102,929	16,828

Στάση: S2	X: 100.000	Y: 114.162	H: 9.845	Ύψος Οργάνου: 1.695
Αφετηρία: S1	X: 100.000	Y: 100.000	H: 10.000	Γωνία αφετηρίας: 200.0000

Σημείο	Ύψος σκόπ.	Οριζ. Γωνία	Κατακόρ. Γωνία	Κεκλιμένη Απόσταση	Υψομετρ. Διαφορά	Οριζόντ. Απόστ.	X	Y	H
166	0,000	221,9070	106,4850	5,682	1,117	5,653	98,093	108,841	10,962
167	0,000	222,7820	106,5610	5,730	1,106	5,700	98,004	108,824	10,951
168	0,000	222,7860	107,0110	5,741	1,064	5,706	98,001	108,818	10,909
169	0,000	225,6880	106,2600	5,780	1,128	5,752	97,741	108,872	10,973
170	0,000	235,0870	106,3220	6,185	1,082	6,155	96,777	108,919	10,927
171	0,000	235,0870	105,9800	6,170	1,116	6,143	96,783	108,929	10,961
172	0,000	234,6350	113,4370	6,304	0,374	6,164	96,809	108,888	10,219
173	0,000	239,9540	118,7090	5,085	0,222	4,867	97,142	110,223	10,067
174	0,000	244,3220	120,7780	4,646	0,205	4,401	97,178	110,786	10,050
175	0,000	246,4040	120,1700	4,729	0,222	4,494	97,007	110,811	10,067
176	0,000	260,2470	124,9910	3,884	0,209	3,589	97,089	112,064	10,054

177	0,000	192,7800	60,0860	4,729	4,469	3,830	100,433	110,357	14,314
178	0,000	192,6970	59,7780	4,746	4,498	3,830	100,438	110,358	14,343
179	0,000	212,9350	59,6370	4,675	4,464	3,766	99,240	110,473	14,309
180	0,000	212,9040	59,3150	4,677	4,485	3,754	99,244	110,485	14,330
181	0,000	183,3900	39,7210	6,794	7,209	3,969	101,024	110,327	17,054
182	0,000	216,6840	38,5770	6,636	7,149	3,780	99,021	110,512	16,994
183	0,000	242,9770	52,2450	6,112	5,862	4,472	97,205	110,672	15,707
184	0,000	242,5520	52,5550	6,133	5,854	4,507	97,207	110,625	15,699
185	0,000	229,9980	48,8630	5,781	5,855	4,014	98,178	110,586	15,700
186	0,105	241,7540	72,0600	4,940	3,689	4,472	97,273	110,618	13,534
187	0,000	229,9400	71,3190	4,472	3,642	4,026	98,176	110,574	13,487
188	0,000	230,7150	71,3580	4,568	3,682	4,113	98,091	110,518	13,527
189	0,000	264,7760	107,4900	1,942	1,467	1,929	98,359	113,149	11,312
190	0,000	263,5610	102,5480	1,985	1,616	1,983	98,333	113,088	11,461
191	0,000	267,2510	102,5480	1,917	1,618	1,915	98,332	113,220	11,463
192	0,000	263,6230	88,8120	2,019	2,048	1,988	98,328	113,087	11,893
193	0,000	267,0670	88,4780	1,952	2,046	1,920	98,331	113,213	11,891
194	0,000	265,2090	83,0850	2,014	2,224	1,943	98,340	113,152	12,069
195	0,000	261,8060	57,8390	4,610	4,530	3,635	96,999	112,110	14,375
196	0,000	262,1880	58,0600	4,571	4,493	3,614	97,005	112,140	14,338
197	0,000	280,7240	52,1660	4,141	4,522	3,026	97,112	113,260	14,367
198	0,000	280,9970	52,5170	4,138	4,503	3,039	97,095	113,268	14,348
199	0,105	262,2540	77,1790	3,816	2,929	3,573	97,036	112,166	12,774
200	0,105	281,2470	75,0540	3,265	2,837	3,018	97,112	113,286	12,682
201	0,000	231,3430	73,0150	4,090	3,377	3,728	98,238	110,877	13,222
202	0,000	278,1670	125,3180	1,939	0,944	1,788	98,316	113,561	10,789
203	0,000	287,0220	116,5570	2,818	0,970	2,723	97,333	113,611	10,815
204	1,450	289,7440	84,5440	2,951	0,954	2,864	97,173	113,703	10,799
205	1,450	315,2040	84,1580	2,875	0,953	2,786	97,293	114,821	10,798
206	1,450	281,7430	77,4600	2,005	0,940	1,881	98,196	113,630	10,785
207	0,100	323,1070	121,2460	1,943	0,959	1,836	98,284	114,814	10,804
208	0,000	118,0030	140,5010	2,816	0,022	2,265	102,175	113,530	9,867
209	0,000	112,7510	114,5210	3,621	0,876	3,527	103,457	113,461	10,721
210	0,000	112,7410	129,6130	3,725	0,024	3,329	103,263	113,500	9,869
211	0,000	107,6750	107,9770	6,948	0,827	6,894	106,843	113,333	10,672
212	0,105	107,5850	114,5550	7,071	-0,013	6,887	106,838	113,344	9,832
213	0,000	132,9410	112,7130	3,962	0,909	3,883	103,375	112,241	10,754
214	0,000	133,7520	110,3950	3,884	1,064	3,832	103,306	112,224	10,909
215	0,000	133,7500	78,9050	4,101	3,029	3,878	103,346	112,201	12,874
216	0,000	123,9680	83,5800	5,863	3,191	5,669	105,272	112,078	13,036
217	0,000	130,0170	97,1090	4,387	1,894	4,382	103,904	112,172	11,739
218	0,000	130,0160	96,4450	4,364	1,939	4,357	103,882	112,183	11,784
219	0,000	129,5280	96,4620	4,351	1,937	4,344	103,885	112,219	11,782
220	0,000	123,5070	97,3470	5,792	1,936	5,787	105,397	112,074	11,781
221	0,000	144,4420	45,7970	4,370	4,982	2,879	102,206	112,312	14,827
222	0,000	136,9810	51,7060	4,788	4,989	3,475	102,905	112,255	14,834
223	0,000	131,0590	57,4100	5,333	5,003	4,183	103,695	112,201	14,848
224	0,000	106,6530	112,5170	8,927	-0,049	8,755	108,707	113,249	9,796
225	0,000	106,6490	97,5270	8,664	2,031	8,657	108,610	113,260	11,876
226	0,000	102,4060	97,4780	8,793	2,043	8,786	108,780	113,830	11,888
227	1,450	102,4120	102,8800	8,743	-0,150	8,734	108,728	113,831	9,695

Στάση: S3	X: 108.172	Y: 113.350	H: 9.701	Ύψος Οργάνου: 1.700
Αφετηρία: S2	X: 100.000	Y: 114.162	H: 9.845	Γωνία αφετηρίας: 306.2960

Σημείο	Ύψος σκόπ.	Οριζ. Γωνία	Κατακόρ. Γωνία	Κεκλιμένη Απόσταση	Υψομετρ. Διαφορά	Οριζόντ. Απόστ.	X	Y	H
228	1,450	316,1710	74,4220	12,175	5,011	11,205	97,327	116,168	14,712
229	0,000	313,5070	73,5120	12,191	6,627	11,151	97,272	115,700	16,328
228	0,000	316,1670	74,4270	12,175	6,460	11,206	97,326	116,167	16,161
230	0,000	313,2540	69,9390	12,491	7,381	11,124	97,289	115,651	17,082
231	0,000	310,9200	72,8250	12,254	6,773	11,154	97,182	115,256	16,474
232	0,000	312,3020	71,5030	10,545	6,264	9,506	98,843	115,177	15,965
233	0,000	310,2400	93,2220	9,130	2,670	9,078	99,211	114,806	12,371
234	0,000	311,7300	91,9600	9,172	2,855	9,099	99,227	115,019	12,556
235	0,000	312,8580	93,4690	9,294	2,652	9,245	99,115	115,206	12,353
236	0,000	308,6380	94,4440	11,074	2,665	11,032	97,242	114,844	12,366
237	0,000	310,1470	97,3310	9,045	2,079	9,037	99,250	114,786	11,780
238	0,000	311,6130	95,1510	9,074	2,390	9,048	99,275	114,993	12,091
239	1,450	313,7530	101,0950	6,372	0,140	6,371	101,949	114,717	9,841
240	1,450	337,8990	104,2500	2,107	0,109	2,102	106,432	114,529	9,810
241	0,000	338,7140	92,2720	2,120	1,957	2,104	106,445	114,553	11,658
242	0,000	343,4210	80,5090	2,245	2,377	2,141	106,511	114,700	12,078
243	0,000	233,3680	57,3020	5,549	5,149	4,347	105,996	109,587	14,850
244	0,000	258,3230	37,9330	4,014	5,022	2,253	106,385	111,979	14,723
245	0,000	283,8460	59,2570	5,728	5,121	4,594	103,724	112,197	14,822
246	0,000	221,3770	76,5210	9,289	5,049	8,664	105,315	105,170	14,750
247	0,000	221,3960	62,4620	10,302	7,429	8,562	105,347	105,267	17,130
248	0,000	222,5620	74,4020	8,579	5,057	7,895	105,431	105,946	14,758
249	0,000	224,5570	70,7950	7,591	5,062	6,806	105,610	107,044	14,763
250	0,000	229,2230	83,0820	5,324	3,098	5,137	105,895	108,745	12,799
251	0,000	224,1160	84,7130	5,188	2,934	5,039	106,308	108,668	12,635
252	0,000	213,4950	104,2860	5,037	1,361	5,026	107,114	108,437	11,062

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΚΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΕΣ

Κιονόκραιο Reports

Photo-T Parameters and Results for Project kionas

PhotoT Triangulation Options

Adjustment Mode : Absolute

Precision Computation : Disabled

Error Detection : Enabled

Camera Calibration : Disabled

Self-Calibration : Disabled

Given EO/GPS : Disabled

Antenna Offsets : Disabled

GPS Shift/Drift Correction : Disabled

INS Shift/Drift Correction : Disabled

Parameters

Parameter X/Omega Y/Phi Z/Kappa XY

RMS Control 0.007 0.011 0.013 0.009

RMS Check

RMS Limits 0.010 0.010 0.010

Max Ground Residual 0.000 0.000 0.000

Residual Limits 0.010 0.010 0.010

Mean Std Dev Object

RMS Photo Position

RMS Photo Attitude

Mean Std Dev Photo Position

Mean Std Dev Photo Attitude

Key Statistics

Sigma: 7.6 um

Number of iterations: 10

Degrees of Freedom: 14

Failed

Max Iterations Exceeded

Current Count

Control Points Used: 5

Check Points Used: 0

Photos Used: 2

Photos Not Used: 0

Image Points Used: 26

Cameras used: (1).

Camera Id Lens Distortion

Cannon Off

Project Settings

Linear Units: Meters

Angular Units: Degrees

Atm Refraction: Off

Earth Curvature: Off

Photo Statistics

Strip Id: 1 Photo Id: 5387 Status: Used

Point Id	Status	Type	Class	Vx	Vy	V(xy)	# Rays	SVx	SVy	rx	ry	x-coord	y-coord
151	Measured	Control	XYZ	0.4	7.2	7.2	2			10.0	2.3		
152	Measured	Control	XYZ	-0.2	-3.7	3.7	2			8.8	-2.5		
153	Measured	Control	Z	0.5	10.1	10.1	2			2.8	-2.5		

154 Measured Control	XYZ	-0.5	-9.3	9.4	2	4.1	1.0
155 Measured Control	XYZ	0.6	9.3	9.3	2	7.7	-1.3
15387100 Measured	Pass	-0.1	-1.3	1.3	2	-2.0	5.2
15387200 Measured	Pass	0.0	0.0	0.0	2	-0.8	1.1
15387400 Measured	Pass	-0.2	-3.3	3.3	2	2.1	-3.6
15387500 Measured	Pass	0.0	-0.7	0.7	2	3.0	-9.6
15388100 Measured	Pass	-0.2	-4.9	4.9	2	13.3	10.2
15388200 Measured	Pass	0.1	1.5	1.5	2	11.7	2.5
15388400 Measured	Pass	-0.1	-1.7	1.7	2	9.9	-5.5
15388500 Measured	Pass	-0.2	-2.9	2.9	2	10.5	-9.4

Strip Id: 1 Photo Id: 5388 Status: Used

Point Id	Status	Type	Class	Vx	Vy	V(xy)	# Rays	SVx	SVy	rx	ry	x-coord	y-coord
151 Measured Control	XYZ	-0.1	-7.2	7.2	2	-5.2	2.4						
152 Measured Control	XYZ	0.0	3.7	3.7	2	-7.2	-2.5						
153 Measured Control	Z	-0.1	-10.1	10.1	2	-13.4	-2.6						
154 Measured Control	XYZ	0.1	9.4	9.4	2	-11.4	0.8						
155 Measured Control	XYZ	-0.1	-9.3	9.3	2	-8.0	-1.3						
15387100 Measured	Pass	0.0	1.3	1.3	2	-16.3	4.8						
15387200 Measured	Pass	0.0	0.0	0.0	2	-16.0	0.7						
15387400 Measured	Pass	0.0	3.3	3.3	2	-14.0	-3.9						
15387500 Measured	Pass	0.0	0.7	0.7	2	-14.5	-9.8						
15388100 Measured	Pass	0.0	5.0	5.0	2	-1.1	10.3						
15388200 Measured	Pass	0.0	-1.5	1.5	2	-0.4	2.6						
15388400 Measured	Pass	0.0	1.7	1.7	2	-6.5	-5.4						
15388500 Measured	Pass	0.0	2.9	2.9	2	-6.8	-9.2						

Object Statistics

Point Id	Status	Type	Class	VX	VY	VZ	V(XYZ)	Std Dev X	Std Dev Y	Std Dev Z
# Rays	Computed X	Computed Y	Computed Z	Given X	Given Y	Given Z	SVX	SVY	SVZ	
RX	RY	RZ								
15387100	Pass							2	101.568	16.800
-100.037										
15387200	Pass							2	101.779	16.219
-100.036										
15387400	Pass							2	102.010	15.772
-100.050										
15387500	Pass							2	102.151	15.278
-100.044										
15388100	Pass							2	102.275	17.113
-99.773										
15388200	Pass							2	102.113	18.590
-100.666										
15388400	Pass							2	102.321	15.685
-100.044										
15388500	Pass							2	102.381	15.382
-100.049										
151	Measured Control	XYZ	0.008	0.006	0.015	0.018				2
102.232	16.324	-99.953	102.224	16.318	-99.968					
152	Measured Control	XYZ	-0.001	-0.001	-0.005	0.006				2
102.247	15.886	-100.013	102.248	15.887	-100.008					
153	Measured Control	Z		0.016	0.016				2	102.032
15.779	-100.000	101.739	15.972	-100.016						
154	Measured Control	XYZ	0.004	-0.017	-0.015	0.023				2
102.007	16.144	-99.987	102.003	16.161	-99.972					
155	Measured Control	XYZ	-0.010	0.012	-0.010	0.019				2
102.188	15.999	-100.011	102.198	15.987	-100.001					
150	Not Measured Control	XYZ								0
101.100	16.642	-99.970								

Point Statistics

Point Id	Strip Id	Photo Id	Status	Type	Class	Vx	Vy	V(xy)	# Rays	VX	VY	VZ
V(XYZ)	SVx	SVy	rx	ry								
151	1	5387	Measured	Control	XYZ	0.4	7.2	7.2	2	0.008	0.006	0.015
0.018												
151	1	5388	Measured	Control	XYZ	-0.1	-7.2	7.2	2	0.008	0.006	0.015
0.018												
152	1	5387	Measured	Control	XYZ	-0.2	-3.7	3.7	2	-0.001	-0.001	-0.005
0.006												
152	1	5388	Measured	Control	XYZ	0.0	3.7	3.7	2	-0.001	-0.001	-0.005
0.006												
153	1	5387	Measured	Control	Z	0.5	10.1	10.1	2		0.016	0.016
153	1	5388	Measured	Control	Z	-0.1	-10.1	10.1	2		0.016	0.016
154	1	5387	Measured	Control	XYZ	-0.5	-9.3	9.4	2	0.004	-0.017	-0.015
0.023												
154	1	5388	Measured	Control	XYZ	0.1	9.4	9.4	2	0.004	-0.017	-0.015
0.023												
155	1	5387	Measured	Control	XYZ	0.6	9.3	9.3	2	-0.010	0.012	-0.010
0.019												
155	1	5388	Measured	Control	XYZ	-0.1	-9.3	9.3	2	-0.010	0.012	-0.010
0.019												
15387100	1	5387	Measured	Pass		-0.1	-1.3	1.3	2			
15387100	1	5388	Measured	Pass		0.0	1.3	1.3	2			
15387200	1	5387	Measured	Pass		0.0	0.0	0.0	2			
15387200	1	5388	Measured	Pass		0.0	0.0	0.0	2			
15387400	1	5387	Measured	Pass		-0.2	-3.3	3.3	2			
15387400	1	5388	Measured	Pass		0.0	3.3	3.3	2			
15387500	1	5387	Measured	Pass		0.0	-0.7	0.7	2			
15387500	1	5388	Measured	Pass		0.0	0.7	0.7	2			
15388100	1	5387	Measured	Pass		-0.2	-4.9	4.9	2			

15388100	1	5388	Measured	Pass	0.0	5.0	5.0	2
15388200	1	5387	Measured	Pass	0.1	1.5	1.5	2
15388200	1	5388	Measured	Pass	0.0	-1.5	1.5	2
15388400	1	5387	Measured	Pass	-0.1	-1.7	1.7	2
15388400	1	5388	Measured	Pass	0.0	1.7	1.7	2
15388500	1	5387	Measured	Pass	-0.2	-2.9	2.9	2
15388500	1	5388	Measured	Pass	0.0	2.9	2.9	2

Exterior Orientation

Strip Id	Photo Id	X	Y	Z	Omega	Phi	Kappa	Status	Given X	Given Y	Given Z	Given Omega	Given Phi	Given Kappa	VX	VY	VZ	VOmega	VPhi	VKappa	X-Std Dev	Y-Std Dev	Z-Std Dev	Omega Std Dev	Phi Std Dev	Kappa Std Dev	VX(gps)	VY(gps)	VZ(gps)	VOmega(ins)	VPhi(ins)	VKappa(ins)
----------	----------	---	---	---	-------	-----	-------	--------	---------	---------	---------	-------------	-----------	-------------	----	----	----	--------	------	--------	-----------	-----------	-----------	---------------	-------------	---------------	---------	---------	---------	-------------	-----------	-------------

1	5387	102.598	12.824	-98.811	69.477	12.158	7.585	Used																							
1	5388	102.951	12.879	-98.801	70.165	7.560	4.916	Used																							

Κεντρική πόρτα Reports

Photo-T Parameters and Results for Project panos_porta

PhotoT Triangulation Options

Adjustment Mode : Absolute

Precision Computation : Disabled

Error Detection : Enabled

Camera Calibration : Disabled

Self-Calibration : Disabled

Given EO/GPS : Disabled

Antenna Offsets : Disabled

GPS Shift/Drift Correction : Disabled

INS Shift/Drift Correction : Disabled

Parameters

Parameter X/Omega Y/Phi Z/Kappa XY

RMS Control 0.010 0.004 0.040 0.008

RMS Check

RMS Limits 0.010 0.010 0.010

Max Ground Residual 0.017 0.007 0.063

Residual Limits 0.010 0.010 0.010

Mean Std Dev Object

RMS Photo Position

RMS Photo Attitude

Mean Std Dev Photo Position

Mean Std Dev Photo Attitude

Key Statistics

Sigma: 4.6 um

Number of iterations: 5

Degrees of Freedom: 21

Solution outside of RMS tolerance.

Solution outside of residual tolerance.

Current Count

Control Points Used: 6

Check Points Used: 0

Photos Used: 2

Photos Not Used: 0

Image Points Used: 30

Cameras used: (1).

Camera Id Lens Distortion

Cannon Off

Project Settings

Linear Units: Meters

Angular Units: Degrees

Atm Refraction: Off

Earth Curvature: Off

Photo Statistics

Strip Id: 1 Photo Id: 5392 Status: Used

Point Id	Status	Type	Class	Vx	Vy	V(xy)	# Rays	SVx	SVy	rx	ry	x-coord	y-coord
46	Measured	Control	XYZ	0.1	4.9	4.9	2			-1.7	6.6		
47	Measured	Control	XYZ	0.1	-1.2	1.2	2			9.6	6.8		
48	Measured	Control	XYZ	0.0	-1.5	1.5	2			-1.3	-6.5		
49	Measured	Control	XYZ	-0.3	-8.3	8.4	2			9.9	-6.0		
50	Measured	Control	XYZ	-0.1	2.1	2.1	2			4.3	-2.9		
51	Measured	Control	XYZ	-0.2	-0.6	0.7	2			4.0	3.5		
15392100	Measured	Pass		0.0	-2.9	2.9	2			-2.8	6.0		
15392200	Measured	Pass		0.0	-1.8	1.8	2			-2.2	1.6		
15392300	Measured	Pass		0.0	-1.1	1.1	2			-1.0	-0.4		
15392400	Measured	Pass		0.1	1.7	1.7	2			-1.7	-5.2		
15392500	Measured	Pass		0.1	1.1	1.1	2			-1.3	-6.5		
15393100	Measured	Pass		0.0	-2.2	2.2	2			9.0	6.9		
15393200	Measured	Pass		0.0	1.4	1.4	2			9.6	3.4		

15393300	Measured	Pass	0.2	5.1	5.1	2	11.1	0.1
15393500	Measured	Pass	0.2	3.6	3.6	2	9.9	-8.7

Strip Id: 1 Photo Id: 5393 Status: Used

Point Id	Status	Type	Class	Vx	Vy	V(xy)	# Rays	SVx	SVy	rx	ry	x-coord	y-coord
46	Measured	Control	XYZ	-0.2	-5.1	5.1	2			-11.3	6.7		
47	Measured	Control	XYZ	0.0	1.2	1.2	2			-0.1	6.7		
48	Measured	Control	XYZ	0.0	1.6	1.6	2			-11.2	-6.1		
49	Measured	Control	XYZ	0.4	8.5	8.5	2			0.1	-5.8		
50	Measured	Control	XYZ	0.1	-2.2	2.2	2			-5.0	-2.6		
51	Measured	Control	XYZ	0.2	0.6	0.7	2			-5.2	3.6		
15392100	Measured	Pass		0.1	3.0	3.0	2			-12.2	6.1		
15392200	Measured	Pass		0.1	1.8	1.8	2			-11.8	1.9		
15392300	Measured	Pass		0.1	1.1	1.1	2			-10.7	-0.1		
15392400	Measured	Pass		-0.1	-1.7	1.7	2			-11.4	-4.8		
15392500	Measured	Pass		-0.1	-1.1	1.1	2			-11.2	-6.1		
15393100	Measured	Pass		0.1	2.3	2.3	2			-0.6	6.8		
15393200	Measured	Pass		-0.1	-1.4	1.4	2			-0.1	3.4		
15393300	Measured	Pass		-0.2	-5.2	5.2	2			1.4	0.2		
15393500	Measured	Pass		-0.2	-3.6	3.6	2			0.2	-8.4		

Object Statistics

Point Id	Status	Type	Class	VX	VY	VZ	V(XYZ)	Std Dev X	Std Dev Y	Std Dev Z	# Rays	Computed X	Computed Y	Computed Z	Given X	Given Y	Given Z	SVX	SVY	SVZ	RX	RY	RZ	
15392100	Pass										2	98.729	12.736	-										
103.636																								

15392200	Pass	2	98.800	12.016	-
103.608					
15392300	Pass	2	98.987	11.669	-
103.570					
15392400	Pass	2	98.849	10.877	-
103.623					
15392500	Pass	2	98.899	10.665	-
103.588					
15393100	Pass	2	100.694	12.864	-
103.319					
15393200	Pass	2	100.768	12.258	-
103.283					
15393300	Pass	2	101.027	11.697	-
103.275					
15393500	Pass	2	100.791	10.193	-
103.329					

46 Measured Control XYZ 0.007 0.001 -0.028 0.029 2
98.896 12.826 -103.577 98.889 12.825 -103.549

47 Measured Control XYZ 0.005 0.006 -0.026 0.027 2
100.769 12.825 -103.270 100.764 12.819 -103.244

48 Measured Control XYZ 0.007 -0.002 -0.027 0.028 2
98.899 10.665 -103.587 98.892 10.667 -103.560

49 Measured Control XYZ 0.009 -0.007 -0.032 0.034 2
100.775 10.673 -103.295 100.766 10.680 -103.263

50 Measured Control XYZ -0.017 0.003 0.063 0.065 2
99.898 11.213 -103.547 99.915 11.210 -103.610

51 Measured Control XYZ -0.010 0.000 0.050 0.051 2
99.875 12.332 -103.553 99.885 12.332 -103.603

Point Statistics

Point Id Strip Id Photo Id Status Type Class Vx Vy V(xy) # Rays VX VY VZ
V(XYZ) SVx SVy rx ry

46	1	5392 Measured Control	XYZ	0.1	4.9	4.9	2	0.007	0.001	-0.028
0.029										
46	1	5393 Measured Control	XYZ	-0.2	-5.1	5.1	2	0.007	0.001	-0.028
0.029										
47	1	5392 Measured Control	XYZ	0.1	-1.2	1.2	2	0.005	0.006	-0.026
0.027										
47	1	5393 Measured Control	XYZ	0.0	1.2	1.2	2	0.005	0.006	-0.026
0.027										
48	1	5392 Measured Control	XYZ	0.0	-1.5	1.5	2	0.007	-0.002	-0.027
0.028										
48	1	5393 Measured Control	XYZ	0.0	1.6	1.6	2	0.007	-0.002	-0.027
0.028										
49	1	5392 Measured Control	XYZ	-0.3	-8.3	8.4	2	0.009	-0.007	-0.032
0.034										
49	1	5393 Measured Control	XYZ	0.4	8.5	8.5	2	0.009	-0.007	-0.032
0.034										
50	1	5392 Measured Control	XYZ	-0.1	2.1	2.1	2	-0.017	0.003	0.063
0.065										
50	1	5393 Measured Control	XYZ	0.1	-2.2	2.2	2	-0.017	0.003	0.063
0.065										
51	1	5392 Measured Control	XYZ	-0.2	-0.6	0.7	2	-0.010	0.000	0.050
0.051										
51	1	5393 Measured Control	XYZ	0.2	0.6	0.7	2	-0.010	0.000	0.050
0.051										
15392100	1	5392 Measured	Pass	0.0	-2.9	2.9	2			
15392100	1	5393 Measured	Pass	0.1	3.0	3.0	2			
15392200	1	5392 Measured	Pass	0.0	-1.8	1.8	2			
15392200	1	5393 Measured	Pass	0.1	1.8	1.8	2			
15392300	1	5392 Measured	Pass	0.0	-1.1	1.1	2			
15392300	1	5393 Measured	Pass	0.1	1.1	1.1	2			

15392400	1	5392	Measured	Pass	0.1	1.7	1.7	2
15392400	1	5393	Measured	Pass	-0.1	-1.7	1.7	2
15392500	1	5392	Measured	Pass	0.1	1.1	1.1	2
15392500	1	5393	Measured	Pass	-0.1	-1.1	1.1	2
15393100	1	5392	Measured	Pass	0.0	-2.2	2.2	2
15393100	1	5393	Measured	Pass	0.1	2.3	2.3	2
15393200	1	5392	Measured	Pass	0.0	1.4	1.4	2
15393200	1	5393	Measured	Pass	-0.1	-1.4	1.4	2
15393300	1	5392	Measured	Pass	0.2	5.1	5.1	2
15393300	1	5393	Measured	Pass	-0.2	-5.2	5.2	2
15393500	1	5392	Measured	Pass	0.2	3.6	3.6	2
15393500	1	5393	Measured	Pass	-0.2	-3.6	3.6	2

Exterior Orientation

Strip Id Photo Id X Y Z Omega Phi Kappa Status Given X Given Y Given Z
Given Omega Given Phi Given Kappa VX VY VZ VOmega VPhi VKappa X-Std Dev Y-Std
Dev Z-Std Dev Omega Std Dev Phi Std Dev Kappa Std Dev VX(gps) VY(gps) VZ(gps)
VOmega(ins) VPhi(ins) VKappa(ins)

1	5392	98.640	11.744	-100.944	-0.182	-11.045	-1.703	Used
1	5393	100.233	11.646	-100.561	0.529	-11.188	-0.622	Used