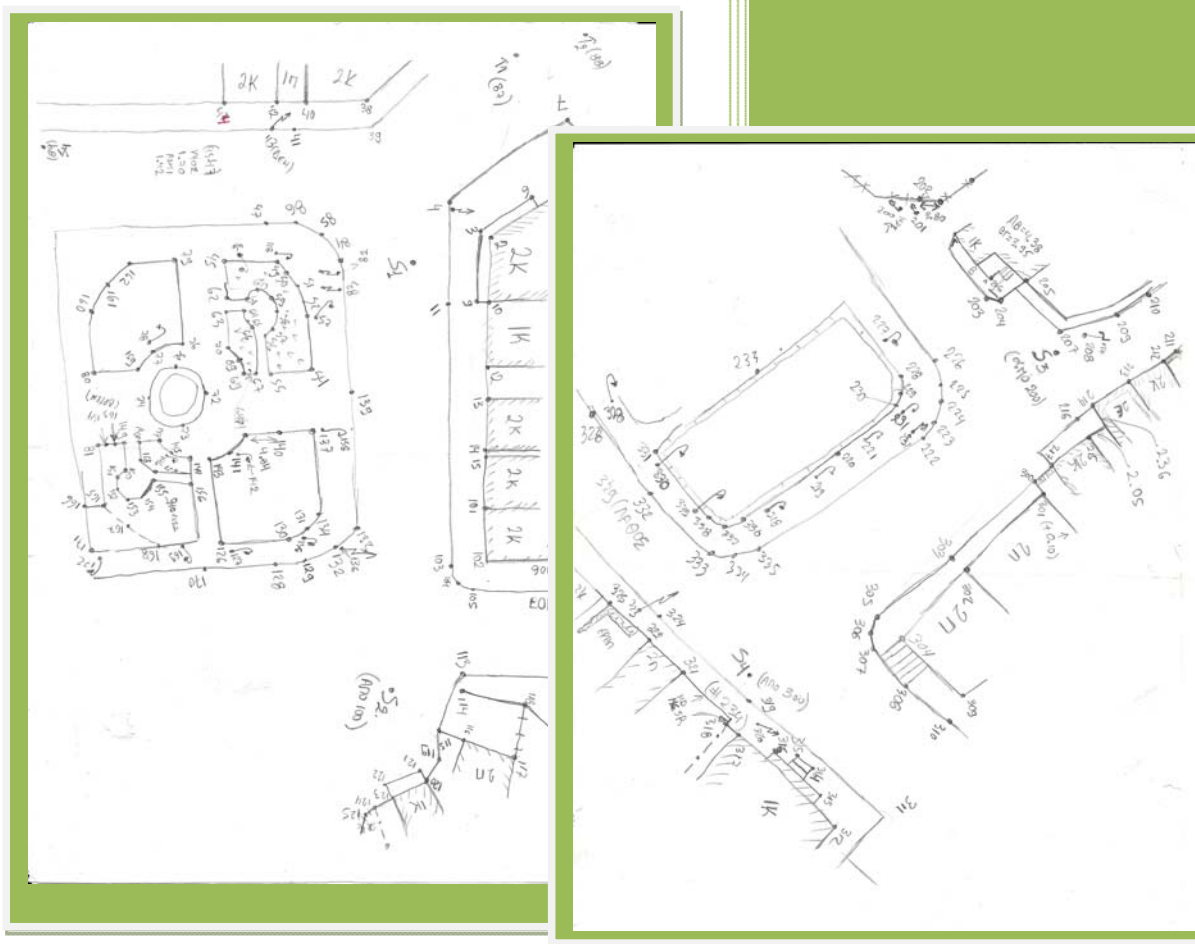


Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ AUTOCAD

ΣΤΙΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ



Άρτεμις Καραμπούκαλου

Α.Μ. : 35260

Επιβλέπων καθηγητής :

Γεώργιος Μιχαήλ Εξαρχάκος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ	5
1.1. ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	5
1.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ.....	6
1.2.1 ΧΩΡΟΒΑΤΗΣ.....	6
1.2.2 ΘΕΟΔΟΛΙΧΟ	8
1.2.3 ΤΑΧΥΜΕΤΡΟ.....	12
1.2.4 NAVSTAR GPS ή αλλιώς GPS (Global Positioning System).....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ - ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ - ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	25
3.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΜΕΤΑ ΤΡΟΠΗΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ.....	25
3.1.1 Ανάλυση τρόπου λειτουργίας του λογισμικού ΤΑΧΥΜΕΤΡΙΑ	26
3.2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ	36
3.2.1 Ανάλυση τρόπου λειτουργίας του λογισμικού GGCAD.....	36
3.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ «ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΚΡΟΚΕΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AUTOCAD».....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	51
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.....	52
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.....	62
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.....	71

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας (η χρήση του Autocad στις τοπογραφικές εργασίες), είναι να αναλυθεί λεπτομερώς η πορεία που ακολουθείται για τη δημιουργία ενός τοπογραφικού διαγράμματος με χρήση Autocad, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός.

Αρχικά αναλύεται το τι είναι η τοπογραφία και γίνεται αναφορά και σύντομη περιγραφή στα τοπογραφικά όργανα (από τα πιο παλιά ως τα σύγχρονα), με τα οποία παίρνονται οι μετρήσεις. Κατόπιν αναφέρεται στο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς που ισχύει στην Ελλάδα από το 1990 ως σήμερα που είναι το ΕΓΣΑ '87, πως προέκυψε αυτό και ποια η χρήση του.

Ύστερα περιγράφονται δύο λογισμικά προγράμματα, το Ταχυμετρία και το GGCAD. Με το Ταχυμετρία επιτυγχάνεται η μετατροπή ταχυμετρικών σημείων σε συντεταγμένες ΕΓΣΑ '87, ενώ στο επόμενο βήμα γίνεται ραπορτάρισμα αυτών στο Autocad, μέσω του GGCAD.

Για την εφαρμογή των παραπάνω επιλέχθηκε να πραγματοποιηθεί με εργασία πεδίου μέτρηση πλατείας και σχεδίασή της με την εφαρμογή του λογισμικού προγράμματος Autocad, με στόχο να εξαχθούν συμπεράσματα για την υλοποίησης όλων των βημάτων τοπογραφικής σχεδίασης σε πραγματικούς χρόνους.

ABSTRACT

The aim of this thesis (the use of Autocad in surveying studies), is to analyze in detail the process followed to create a topographic chart using Autocad, so it can be used as a guide.

Firstly, it is analyzed in what the topography is referenced to. Afterwards a brief description of the surveying instruments (from the oldest to the most modern) is made, with which the measurements are taken. Also, EGSA '87 is described as the geodetic system that has been in force in Greece from 1990 until today, how it was created and what is its use.

Afterwards Tachymetria" and GGCAD, two software programs are described. "Tachymetria" is being used in order to achieve the conversion of speedometer points into EGSA '87 coordinates., and GGCAD is being used in order to insert the converted points into the environment of Autocad.

For the implementation of the steps, the measurement of a square in Krokees village was used as a surveying study so as to realize in real time the procedure, of extracting the results and imprinting them with the help of Autocad, in order to draw conclusions regarding the above mentioned process.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ

1.1. ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

«Η τοπογραφία είναι η επιστήμη που διδάσκει τις μεθόδους με τη βοήθεια των οποίων απεικονίζεται υπό κλίμακα η επιφάνεια του εδάφους επάνω σε ένα επίπεδο». (πηγή: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΜΟΣ Α', Δημ. Βλάχος, σελ:17)

«Ο σκοπός της Τοπογραφίας επιτυγχάνεται με τον προσδιορισμό της θέσης, που σημαίνει τον προσδιορισμό των συντεταγμένων σημείων, των φυσικών ή τεχνητών χαρακτηριστικών λεπτομερειών του εδάφους, σε ένα ορισμένο σύστημα αναφοράς. Το αποτέλεσμα της εργασίας αυτής παρουσιάζεται, στις περισσότερες περιπτώσεις γραφικά υπό τη μορφή ενός διαγράμματος (τοπογραφικό διάγραμμα), ή ενός χάρτη (τοπογραφικός χάρτης)». (πηγή: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΜΟΣ Α', Δημ. Βλάχος, σελ:17)

Οι εργασίες, οι οποίες εκτελούνται ώστε να προκύψει ένα τοπογραφικό διάγραμμα ή ένας τοπογραφικός χάρτης, διεκπεραιώνονται σε δύο στάδια, αυτά είναι τα εξής:

A). Στις εργασίες πεδίου (υπαίθρου).

- Αναγνώριση του εδάφους.
- Συλλογή και καταγραφή των μετρητικών πληροφοριών στο έδαφος. (Οριζόντιες - κατακόρυφες γωνίες, αποστάσεις και υψομετρικές διαφορές)

B). Στις εργασίες γραφείου.

- Επεξεργασία των μετρητικών πληροφοριών, για να μετασχηματιστούν σε επιθυμητή μορφή, ώστε να επιτευχθεί η σχεδίαση.
- Αρχαιοθέτηση της μετασχηματισμένης ή μη πληροφορίας.

Οι τοπογραφικές αποτυπώσεις εφαρμόζονται σε ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων που έχουν σχέση με μελέτη και κατασκευή τεχνικών έργων, το πολεοδομικό σχεδιασμό, τη ναυσιπλοΐα, τις στρατιωτικές ανάγκες κ.ά.

1.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

1.2.1 ΧΩΡΟΒΑΤΗΣ

Ο χωροβάτης είναι το τοπογραφικό όργανο με το οποίο γίνεται η μέτρηση των υψομετρικών διαφορών.

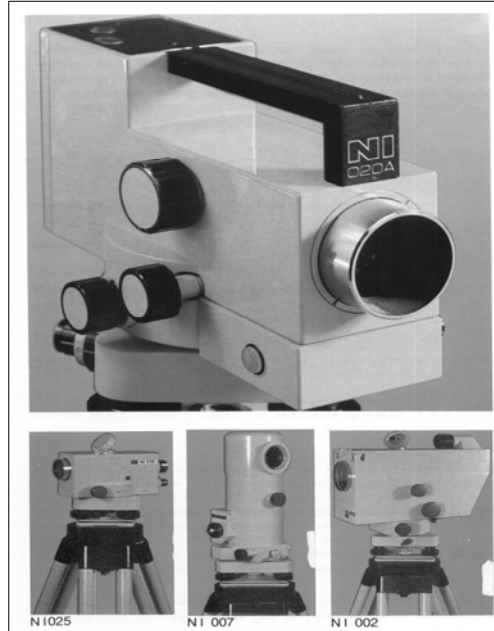
Τα χαρακτηριστικά του θυμίζουν αυτά του θεοδόλιχου, αλλά είναι σε πιο απλή μορφή. Αποτελείται από:

- Ένα τηλεσκόπιο, με το οποίο γίνεται η σκόπευση.
- Μια αεροστάθμη, μέσω της οποίας γίνεται οριζοντίωση του σκοπευτικού άξονα του τηλεσκοπίου.
- Ένα κατακόρυφο άξονα, στον οποίο περιστρέφεται το τηλεσκόπιο.

«Ο πρωτεύοντας άξονας του χωροβάτη κατακορυφώνεται με τη βοήθεια τριχοχλίου. Η παρατήρηση του στόχου στο κέντρο του οπτικού πεδίου γίνεται με το μικροβατικό κοχλία της οριζόντιας κίνησης του χωροβάτη και τον κοχλία εστίασης του τηλεσκοπίου.» (πηγή: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ - Όργανα και μέθοδοι μετρήσεων, Δημ. Βλάχος - καθηγητής Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη 1997, Τόμος Α', σελ:334)

Κατά τη σκόπευση της σταδίας η οποία είναι τοποθετημένη σε ένα σημείο, υπολογίζεται το ύψος σκόπευσης, το οποίο παρατηρείται στο σταυρόνημα του τηλεσκοπίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η μεγέθυνση του τηλεσκοπίου, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ακρίβεια ανάγνωσης στη σταδία.

Έτσι, με τη μέτρηση του ύψους σκόπευσης και τη μέτρηση του ύψους του οργάνου, υπολογίζεται η υψομετρική διαφορά ανάμεσα στο σημείο στάσης του οργάνου και στο σημείο που βρίσκεται η σταδία.



Τύποι χωροβατών

(Πηγή: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ Ι, Β' ΕΚΔΟΣΗ, ΓΡΗΓΟΡΗΣ Κ. ΔΑΝΙΗΛ,
ΚΑΡΠΙΕΝΗΣΙ 2011, σελ: 47)

1.2.2 ΘΕΟΔΟΛΙΧΟ

Το θεοδόλιχο είναι το τοπογραφικό όργανο με το οποίο γίνεται η μέτρηση οριζόντιων και κατακόρυφων γωνιών. Κατασκευάστηκε στα μέσα του 16ου αιώνα, είναι όργανο μεγάλης ακρίβειας και έχει τη δυνατότητα να σκοπεύει σε μεγάλες αποστάσεις.

Το όργανο τοποθετείται σε τρίποδα, ο οποίος του προσφέρει σταθερότητα κατά τη διάρκεια των μετρήσεων.



Θεοδόλιχο

(Πηγή : διαδικτυακός τόπος www.toolhouse.gr)

Αποτελείται από δύο βασικά μέρη, από το κάτω μέρος που είναι σταθερό και από το πάνω μέρος που περιστρέφεται (ή αλλιώς άντυγα). Τα επιμέρους τμήματα του θεοδόλιχου είναι:

- Το τηλεσκόπιο, το οποίο στηρίζεται σε έναν οριζόντιο άξονα. Στο φακό του τηλεσκοπίου υπάρχει ένα σταυρόνημα που βοηθάει στη σκόπευση.
- Ο οριζόντιος άξονας (στον οποίο στηρίζεται το τηλεσκόπιο) που είναι σταθερός στους βραχίονες της άντυγας και λέγεται δευτερεύων άξονας του οργάνου.
- Ο πρωτεύοντας ή κατακόρυφος άξονας, είναι ο άξονας περιστροφής της άντυγας.
- Ο κατακόρυφος κύκλος που είναι στερεωμένος στον ένα βραχίονα της άντυγας και είναι αριθμημένος σε grad.

- Ο οριζόντιος κύκλος, βρίσκεται στη στήριξη της άντυγας και είναι αριθμημένος σε grad.
- Το σώμα στήριξης του οργάνου στο οποίο στηρίζεται η άντυγα.
- Τρεις κοχλίες που χρησιμεύουν στην οριζοντίωση του οριζόντιου κύκλου και η αεροστάθμη με την οποία γίνεται έλεγχος της οριζοντίωσης του κύκλου.

Ένα παράδειγμα αποτυπώσεως με θεοδόλιχο φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα. Το σημείο Σ1 είναι το σημείο τοποθέτησεως του οργάνου και οι μετρήσεις γωνιών έχουν πραγματοποιηθεί με μηδενισμό του οργάνου όπως φαίνεται στην μαύρη γραμμή (0-0). Στην συνέχεια στοχεύθηκαν τα σημεία και μετρήθηκαν οι ακόλουθες γωνίες:

00-Σ1-83 2grand

00-Σ1-54 7grand

00-Σ1-11 40grand

00-Σ1-10 54grand

00-Σ1-2 158grand

00-Σ1-86 360grand

00-Σ1-48 364grand

00-Σ1-83 379grand

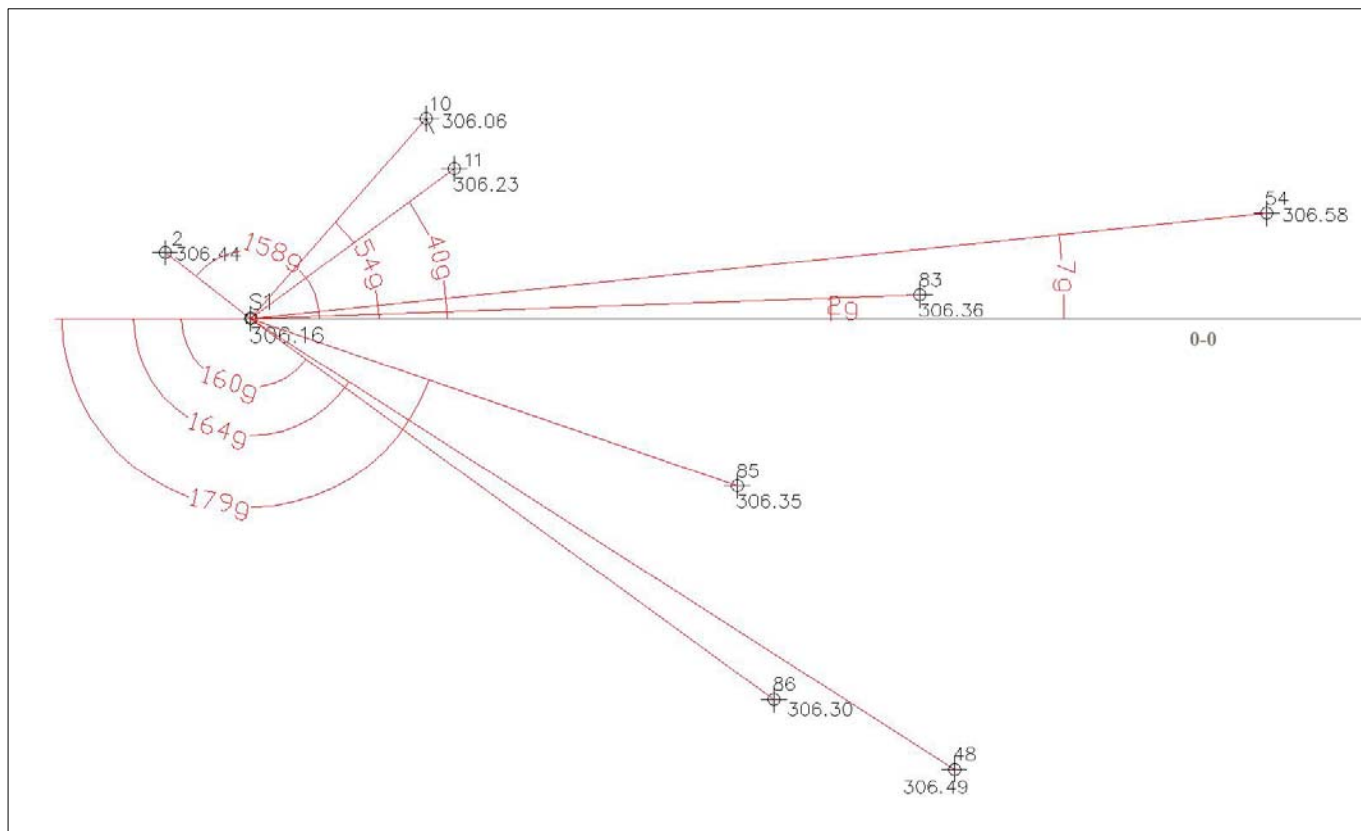
Ενώ μπορούν να υπολογιστούν οι γωνίες με την χρήση του θεοδόλιχου, δεν μπορούν να υπολογιστούν οι αποστάσεις. Για αυτές πρέπει να χρησιμοποιηθούν άλλα όργανα (μετροταινία, αποστασιόμετρο κλπ).

Μόλις μετρηθούν οι αποστάσεις τότε αποτυπώνουμε τα στοιχεία στο CAD χρησιμοποιώντας πολικές συντεταγμένες και αφού εφαρμόσουμε τις ανάλογες ρυθμίσεις (μετατροπή εισαγωγής γωνιών από μοίρες σε grad).

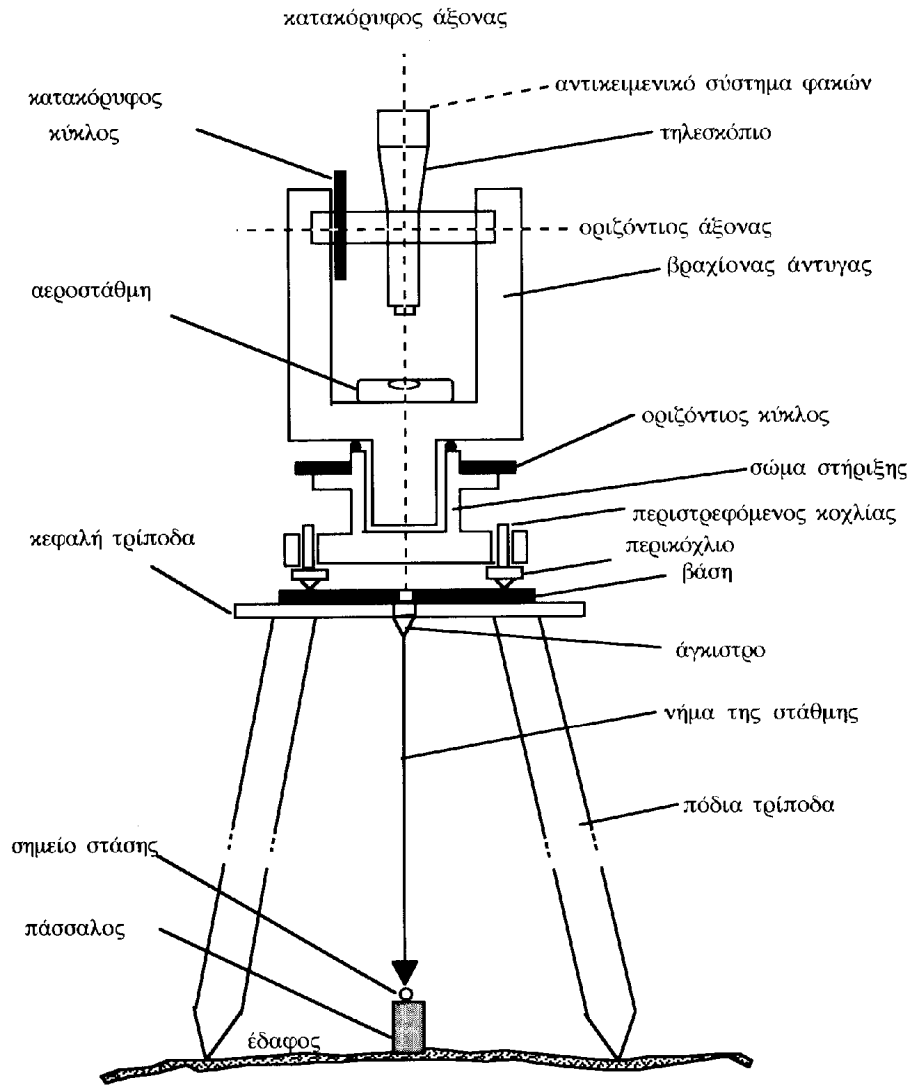
Σχεδιάζουμε κάθε σημείο δίνοντας την απόσταση του σημείου από το όργανο και την μετρούμενη γωνία.

Για παράδειγμα το σημείο 83 ορίζεται: $15.828 < 2$ (15.828 γιατί απέχει 15.828 μέτρα από το θεοδόλιχο, διάσταση που έχει μετρηθεί με μετροταινία, και 2 γιατί 2grad έχει μετρηθεί η γωνία που σχηματίζει με τον μηδενισμό του οργάνου)

Με αυτή τη μέθοδο σχεδίασης είναι απαραίτητη η εξάρτηση του γηπέδου μας από σταθερό σημείο (πυραμίδα ΓΥΣ ή άλλο) και η εξάρτηση κάθε στάσεως από την προηγούμενη.



Παράδειγμα αποτυπώσεως με θεοδόλιχο (Πηγή : Ιδία επεξεργασία)



Σχηματική παράσταση θεοδολιχου

(Πηγή : ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ Ι, Β' ΕΚΔΟΣΗ, ΓΡΗΓΟΡΗΣ Κ. ΔΑΝΙΗΛ,

ΚΑΡΠΕΝΗΣΙ 2011, σελ: 36)

1.2.3 ΤΑΧΥΜΕΤΡΟ

Το ταχύμετρο μοιάζει αρκετά με το θεοδόλιχο με τη διαφορά ότι εκτός από μέτρηση γωνιών, έχει τη δυνατότητα μέτρησης αποστάσεων. Στερεώνεται και αυτό επάνω σε τρίποδα και η οριζοντίωση του γίνεται με τη βοήθεια μιας σφαιρικής και μιας σωληνωτής αεροστάθμης. Κατά τη μέτρηση πραγματοποιείται σκόπευση σε ακόντιο ή σταδία, απ' όπου οπτικές ακτίνες φθάνουν μέσω του τηλεσκοπίου στον παρατηρητή. (συμβατικό ταχύμετρο)

Πέρα από το συμβατικό ταχύμετρο, υπάρχει και το ηλεκτρονικό ταχύμετρο. Οι ρυθμίσεις του γίνονται με τη βοήθεια πληκτρολογίου και τα αποτελέσματα εμφανίζονται σε μια οθόνη υγρών κρυστάλλων.

Η οριζοντίωση του οργάνου γίνεται επίσης με τη βοήθεια της σφαιρικής και της σωληνωτής αεροστάθμης, επιπλέον όμως γίνεται και ηλεκτρονικός έλεγχος με τη χρήση του τριχοχλίου. Στην οθόνη του οργάνου εμφανίζεται ένα σταυρόνημα και ένας κινητός κύκλος, μόλις ο κύκλος φθάσει κοντά στο κέντρο του σταυρονήματος (με τη βοήθεια του τριχοχλίου) το όργανο είναι έτοιμο για μέτρηση.

Η σκόπευση δεν γίνεται σε ακόντιο ή σταδία, αλλά σε ειδικό πρίσμα στο οποίο το όργανο στέλνει μία δέσμη φωτός και αυτή επιστρέφει στο όργανο. Από τη ταχύτητα μεταβίβασης και επιστροφής της δέσμης υπολογίζεται η απόσταση του στόχου.

Στο ηλεκτρονικό ταχύμετρο υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης των μετρήσεων απευθείας στο όργανο και η σύνδεση του με ηλεκτρονικό υπολογιστή για την επεξεργασία τους και την παραγωγή των τελικών αποτελεσμάτων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να κάνει το όργανο πιο εύχρηστο ως προς τον χρήστη του και η διαδικασία των μετρήσεων να είναι ταχύτερη.



Ηλεκτρονικό ταχύμετρο

(Πηγή : ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ Ι, Β' ΕΚΔΟΣΗ, ΓΡΗΓΟΡΗΣ Κ. ΔΑΝΙΗΛ,
ΚΑΡΠΕΝΗΣΙ 2011, σελ: 44)

1.2.4 NAVSTAR GPS ή αλλιώς GPS (Global Positioning System)

Το GPS είναι παγκόσμιο σύστημα με το οποίο επιτυγχάνεται ο προσδιορισμός της θέσης, του χρόνου και της ταχύτητας.

Εκκίνησε από το Υπουργείο Άμυνας των Η.Π.Α. την δεκαετία του 1970 και βρίσκεται υπό τον έλεγχο του.

Στην επιστήμη του Μηχανικού (Πολιτικού Μηχανικού, Τοπογράφου Μηχανικού, κ.α.), το GPS χρησιμοποιείται για τοπογραφικές και γεωδαιτικές εφαρμογές. Μερικές από αυτές είναι:

- Τοπογραφικές αποστάσεις
- Υδρογραφικές αποστάσεις
- Χαράξεις οδοποιίας και τεχνικών έργων
- Ενημέρωση χαρτών
- Φωτογραμμετρικές και κτηματογραφικές αποτυπώσεις
- Εντοπισμός προεπιλεγμένων θέσεων

Με τη χρήση του GPS υπήρξαν ριζικές αλλαγές από τα τέλη του 20ου αιώνα. Έγινε ευκολότερη και γρηγορότερη η εκτέλεση μετρήσεων για τον προσδιορισμό θέσης. Αυτό οφείλεται στο ότι δεν απαιτείται ορατότητα μεταξύ των σημείων και στο ότι δεν επηρεάζουν οι καιρικές συνθήκες κατά τη λήψη μετρήσεων, με την προϋπόθεση όμως ότι υπάρχει ορατότητα μεταξύ του δέκτη GPS και των δορυφόρων, όπως και το να είναι εφικτή η λήψη από τουλάχιστον τεσσάρων δορυφόρων.

«Το σύστημα GPS αποτελείται ουσιαστικά από “πομπούς σε τροχιά” που είναι οι δορυφόροι GPS και από δέκτες GPS στη γήινη επιφάνεια. Ο δέκτης μπορεί να αναπτύσσεται όπως ένα κλασικό τοπογραφικό όργανο σε τρίποδα, βάθρο, στυλεό, να τοποθετείται σε κινούμενο όχημα (πλοίο,

αεροπλάνο, αυτοκίνητο, κλπ.) ή ακόμα να κρατιέται στη παλάμη του χεριού και να λαμβάνει ηλεκτρομαγνητικά σήματα που εκπέμπονται και λαμβάνονται από τους ορατούς ως προς τον δέκτη δορυφόρους.»

(πηγή: GPS και ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, Α. Φωτίο - Χ. Πικριδάς, σελ:21)

Οι μετρήσεις γίνονται από τον δέκτη μέσω δορυφορικών σημάτων. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στη μνήμη του δέκτη, οι οποίες επεξεργάζονται στο λογισμικό του δέκτη ή στον υπολογιστή. Είναι πιθανό να υπάρξουν σφάλματα κατά τις μετρήσεις, τα οποία οφείλονται στην ατμοσφαιρική επίδραση του δορυφορικού σήματος. Τα σφάλματα αυτά αντιμετωπίζονται συχνά στις μετρήσεις GPS και διορθώνονται με κατάλληλη επεξεργασία των μετρήσεων.

Υπάρχουν δυο κατηγορίες προσδιορισμού θέσης με GPS, αυτές είναι:

- i. Ο απόλυτος προσδιορισμός θέσης.
- ii. Ο σχετικός προσδιορισμός θέσης.

«Στον απόλυτο προσδιορισμό θέσης, προσδιορίζονται οι συντεταγμένες σημείου ως προς ένα ορισμένο γεωκεντρικό σύστημα αναφοράς. Στο σχετικό προσδιορισμό θέσης, προσδιορίζονται οι συντεταγμένες σημείου ως προς ένα άλλο σημείο του οποίου οι συντεταγμένες θεωρούνται γνωστές ως προς ένα σύστημα αναφοράς τοπικό ή γεωκεντρικό ή αλλιώς προσδιορίζεται η σχετική θέση (διαφορές συντεταγμένων) μεταξύ των δύο σημείων.»

(πηγή: GPS και ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, Α. Φωτίο - Χ. Πικριδάς, εκδ. ΖΗΤΗ, Έκδοση 2008, σελ:22-23)

Ο δέκτης GPS αποτελείται από την κεραία και τον κυρίως δέκτη. Η κεραία μπορεί να είναι είτε εσωτερική είτε εξωτερική. Επιμέρους τμήματα του δέκτη GPS είναι: οι διαυλοι παρακολούθησης του δορυφορικού σήματος, το τμήμα ραδιοσυχνοτήτων, η τροφοδοσία, η μονάδα αποθήκευσης δεδομένων και η μονάδα επικοινωνίας με τον χρήστη.



Δορυφορικός σχηματισμός GPS

(πηγή: διαδικτυακός τόπος

<http://www.nist.gov/index.html>)



Εξωτερική κεραία και

δέκτης/χειριστήριο

(πηγή: διαδικτυακός τόπος

<http://www.geosmart.lt/en/>)



Γεωδαιτικός - τοπογραφικός δέκτης σε τρίποδο

(πηγή: <http://www.instop.es/index.php>)

Ένα GPS μας δίνει το γεωγραφικό μήκος και το γεωγραφικό πλάτος του σημείου στο οποίο βρισκόμαστε σε πραγματικό χρόνο με ακρίβεια της τάξης μερικών μέτρων (5-15 m), από το Μάιο του 2000.

Παράδειγμα:

Λακωνία, Δήμος Ευρώτα, Κροκεές.

Στάση 1 του τοπογραφικού διαγράμματος

22.525584 Ανατολικά

36.525584 Βόρεια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς, είναι το καρτεσιανό σύστημα που δίνει τις συντεταγμένες μίας περιοχής ή ακόμα και όλης της γης, όπως επίσης και τις διαστάσεις ενός ελλειψοειδούς αναφοράς.

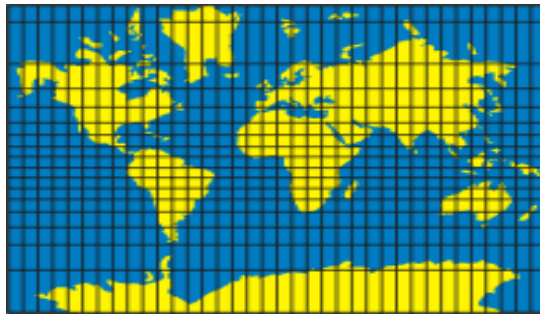
Σήμερα το διεθνές πρότυπο ελλειψοειδούς αναφοράς είναι το ελλειψοειδές GRS80.

Για την απεικόνισή του ελλειψοειδούς σε επίπεδη μορφή, σκοπός είναι να επιλεγεί το σύστημα απεικόνισης που έχει όσο το δυνατόν τη λιγότερη παραμόρφωση της ενδιαφερόμενης περιοχής. Αυτό εξαρτάται από τη θέση και την έκταση της περιοχής.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι απεικόνισης, κάποιιοι από τους οποίους είναι:

- Η Μερκατορική κυλινδρική προβολή, η οποία χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Μερκάτορα το 1570 για την κατασκευή παγκόσμιων χαρτών. Οι παράλληλοι κύκλοι έχουν όλοι το μήκος του ισημερινού ενώ στην πραγματικότητα το μήκος τους στη γήινη σφαίρα ελαττώνεται ανάλογα με το συνημίτονο του γεωγραφικού τους πλάτους. Συνεπώς, για να διατηρηθούν οι πραγματικές σχέσεις μεταξύ των παράλληλων και των μεσημβρινών, πρέπει οι αποστάσεις των παράλληλων κύκλων να αυξηθούν σε αντίστροφη σχέση του συνημίτονου του γεωγραφικού τους πλάτους φ , δηλ. σύμφωνα με την $\text{τεμφ} = 1/\text{συν}\varphi$. Για το λόγο αυτό η Μερκατορική προβολή είναι ισογωνική. Οι πόλοι δεν μπορούν να απεικονιστούν γιατί προβάλλονται στο ∞ , και γι' αυτό, σε Μερκατορικούς χάρτες, η επιφάνεια της Γης μπορεί να απεικονιστεί μέχρι γεωγραφικό πλάτος

85°. Το εμβαδό των επιφανειών των τμημάτων που καθορίζονται από την τομή των παράλληλων και μεσημβρινών αυξάνει στη δεύτερη δύναμη της τέμνουσας (τεμ2φ) του γεωγραφικού πλάτους φ των παραλλήλων, παρ' ότι οι αντίστοιχες επιφάνειες στη γήινη σφαίρα ελαττώνονται όσο απομακρυνόμαστε από τον ισημερινό. Οι Μερκατορικοί χάρτες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συγκρίσεις επιφανειών αλλά έχουν ως μεγάλο πλεονέκτημα την πιστότητα των γωνιών. Η Μερκατορική προβολή επικράτησε για αιώνες στη χαρτογραφία. Σήμερα χρησιμοποιείται στη ναυσιπλοΐα και αεροπλοΐα και για χάρτες ανέμων και θαλάσσιων ρευμάτων.

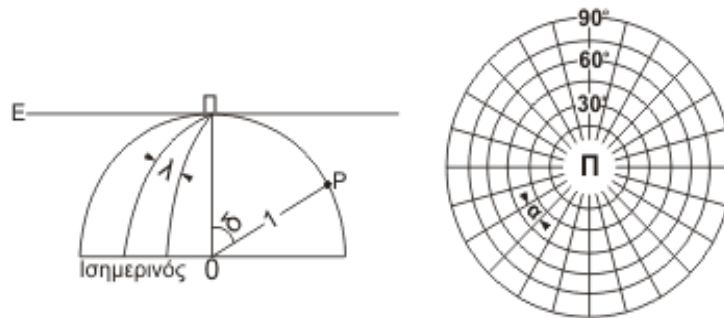


Χάρτης της Γης σε Μερκατορική κυλινδρική προβολή

(πηγή: διαδικτυακός τόπος <http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge322y/chapter043.html>)

- Οι Αζιμουθιακές προβολές, οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως για χαρτογράφηση πολικών περιοχών, αλλά και για την κατασκευή χαρτών Ηπείρων και Ωκεανών, και για την κατασκευή αστρονομικών, ναυτικών και αεροπορικών χαρτών. Σε αντίθεση με τις κωνικές και κυλινδρικές προβολές, δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των γνησίων και μη γνησίων Αζιμουθιακών προβολών, επειδή κύκλοι, ελλείψεις, δέσμες ακτινών και παράλληλες γραμμές μπορούν να εμφανιστούν, σε διάφορους συνδυασμούς στο δίκτυο των παράλληλων και μεσημβρινών. Ανάλογα με τη θέση του κέντρου της προβολής ή της φωτεινής πηγής, διακρίνονται σε Γνωμονικές ή Κεντρικές (ως κέντρο της προβολής θεωρείται το κέντρο της γήινης

σφαίρας) Στερεογραφικές (ως κέντρο της προβολής θεωρείται το αντιδιαμετρικό σημείο του σημείου επαφής του επιπέδου προβολής) και Ορθογραφικές προβολές (ως κέντρο της προβολής θεωρείται το άπειρο). Ανάλογα με τη θέση του σημείου επαφής του επιπέδου προβολής, διακρίνονται σε Πολικές, Ισημερινές ή Οριζόντιες και Πλάγιες. Όλες οι Αζιμουθιακές προβολές διακρίνονται μεταξύ τους μόνον από τα διαφορετικά μήκη των ακτινών των παράλληλων τους.



Η γωνία λ , μεταξύ δύο μεσημβρινών στη σφαίρα, είναι ίση με τη γωνία α των αντίστοιχων μεσημβρινών στην προβολή. Όπου δ = η πολική απόσταση του σημείου P.

(πηγή: διαδικτυακός τόπος <http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge322y/chapter043.html>)

- Σήμερα η Εγκάρσια Μερκατορική προβολή είναι αυτή που επικρατεί. «Η προβολή αυτή προκύπτει αν φανταστούμε ότι, ο κύλινδρος εφάπτεται στη σφαίρα κατά μήκος ενός ζεύγους μεσημβρινών, και ο άξονας του είναι κάθετος προς τον άξονα της σφαίρας. Το κέντρο της προβολής συμπίπτει με το κέντρο της σφαίρας. Αν δεχτούμε ότι ο κύλινδρος τέμνεται κατά μήκος του ισημερινού και αναπτύσσεται σε επίπεδο, τότε η προβολή του ενός ημισφαιρίου της Γης στον κύλινδρο απεικονίζεται όπως δείχνει το Σχ. 1. Όπως φαίνεται και στο σχήμα, οι παραμορφώσεις αυξάνουν σημαντικά όσο απομακρυνόμαστε από το μεσημβρινό επαφής.

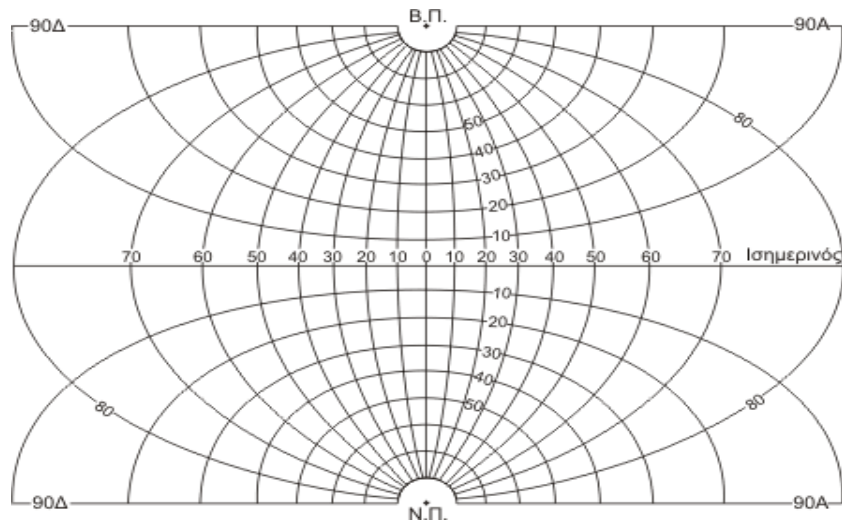
Τμήματα της σφαίρας που έχουν γεωγραφικό μήκος 90° Α και 90° Δ δεν μπορούν να απεικονιστούν στην προβολή. Οι παραμορφώσεις είναι σχετικά μικρές 3° ανατολικά και δυτικά του κεντρικού

μεσημβρινού. Οι αποστάσεις κατά μήκος του μεσημβρινού επαφής παραμένουν αμετάβλητες.

Προκειμένου να περιοριστούν οι παραμορφώσεις σε αντεκτό όριο για τις χαρτογραφήσεις, θεωρούμε ότι ο κύλινδρος τέμνει τη γήινη σφαίρα σε ζώνες πλάτους 6° . Έτσι ο κύλινδρος τέμνει την επιφάνεια της Γης σε δύο γραμμές που είναι παράλληλες προς τον κεντρικό μεσημβρινό της ζώνης (Σχ. 2). Κατ' αυτόν τον τρόπο δεχόμαστε ότι μπορεί να προβληθεί με σχετικά μεγάλη ακρίβεια όλη η γήινη επιφάνεια, επειδή κάθε ζώνη των 6° προβάλλεται ξεχωριστά στην εσωτερική επιφάνεια του κυλίνδρου.

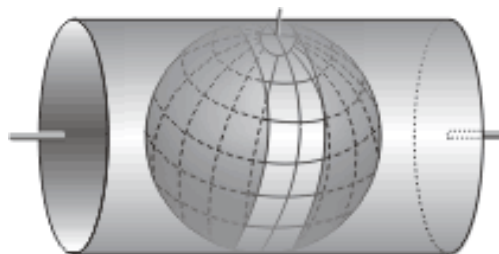
Η Εγκάρσια Μερκατορική προβολή λέγεται και Παγκόσμια Εγκάρσια Μερκατορική ή Σύστημα U.T.M. Έχει ιδιαίτερη σημασία γιατί επέτρεψε την επίτευξη ενός ενιαίου συστήματος τετραγωνισμού για ολόκληρη την επιφάνεια της Γης. Από το 1948 χρησιμοποιείται για τη σύνταξη των στρατιωτικών χαρτών των κρατών μελών του ΝΑΤΟ.»

(πηγή: διαδικτυακός τόπος <http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge322y/chapter043.html>)



Σχ.:1. Το δίκτυο των παράλληλων και μεσημβρινών όπως φαίνεται σε ένα από τα δύο ημισφαίρια της Γης στην οριζόντια Μερκατορική προβολή.

(πηγή: διαδικτυακός τόπος <http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge322y/chapter043.html>)



Σχ.:2. Ο κύλινδρος τέμνει τη γήινη επιφάνεια σε ζώνες πλάτους 6°. Οι γραμμές που προκύπτουν από την τομή κύλινδρου-σφαίρας είναι παράλληλες προς τον κεντρικό μεσημβρινό της ζώνης.

(πηγή: διαδικτυακός τόπος <http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge322y/chapter043.html>)

Για παράδειγμα, θα δούμε την εγκάρσια Μερκατορική προβολή της Ελλάδας. Με βάση αυτή θα αναλυθεί το γεωδαιτικό της σύστημα χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο τμήμα της που επιλέχθηκε για μέτρηση και αποτύπωσή του.

Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται διάφορα γεωδαιτικά συστήματα, το πιο διαδεδομένο σύστημα είναι το παλιό ελληνικό datum σε προβολή Hatt.

Για το datum, επιλέχθηκε το ελλειψοειδές GRS80 και τοποθετήθηκε παράλληλα ως προς το BTS87 (παγκόσμιο γεωκεντρικό σύστημα), έτσι ώστε να προσαρμοστεί στο γεωειδές της Ελλάδας όσο το δυνατόν καλύτερα, με τις γεωγραφικές συντεταγμένες του στο βάθρο του Διονύσου (των Αθηνών):

$\varphi=38^{\circ} 04' 33.8000''$

$\lambda=23^{\circ} 55' 51.0000''$

$N=7.000m$

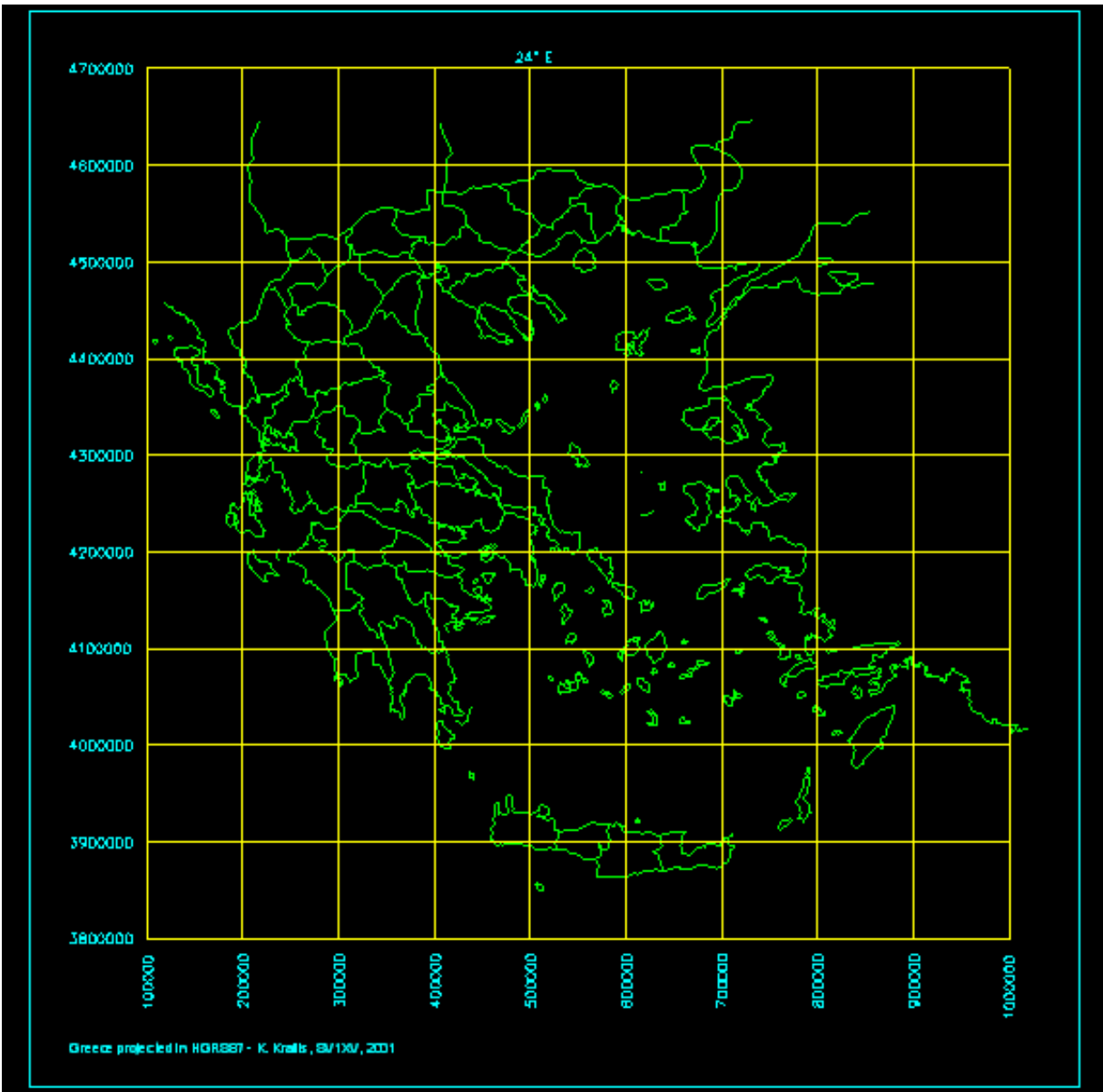
Η μετατόπιση ως προς το ΒΤΣ'87 είναι:

$$\Delta X = -199.652\text{m}, \Delta Y = +74.759\text{m}, \Delta Z = +246.057\text{m}$$

Το νέο αυτό datum, που χρησιμοποιείται από το 1990 έως σήμερα στην Ελλάδα είναι το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 ή αλλιώς το ΕΓΣΑ'87, το οποίο προέκυψε μετά από κλασικές και δορυφορικές μετρήσεις.

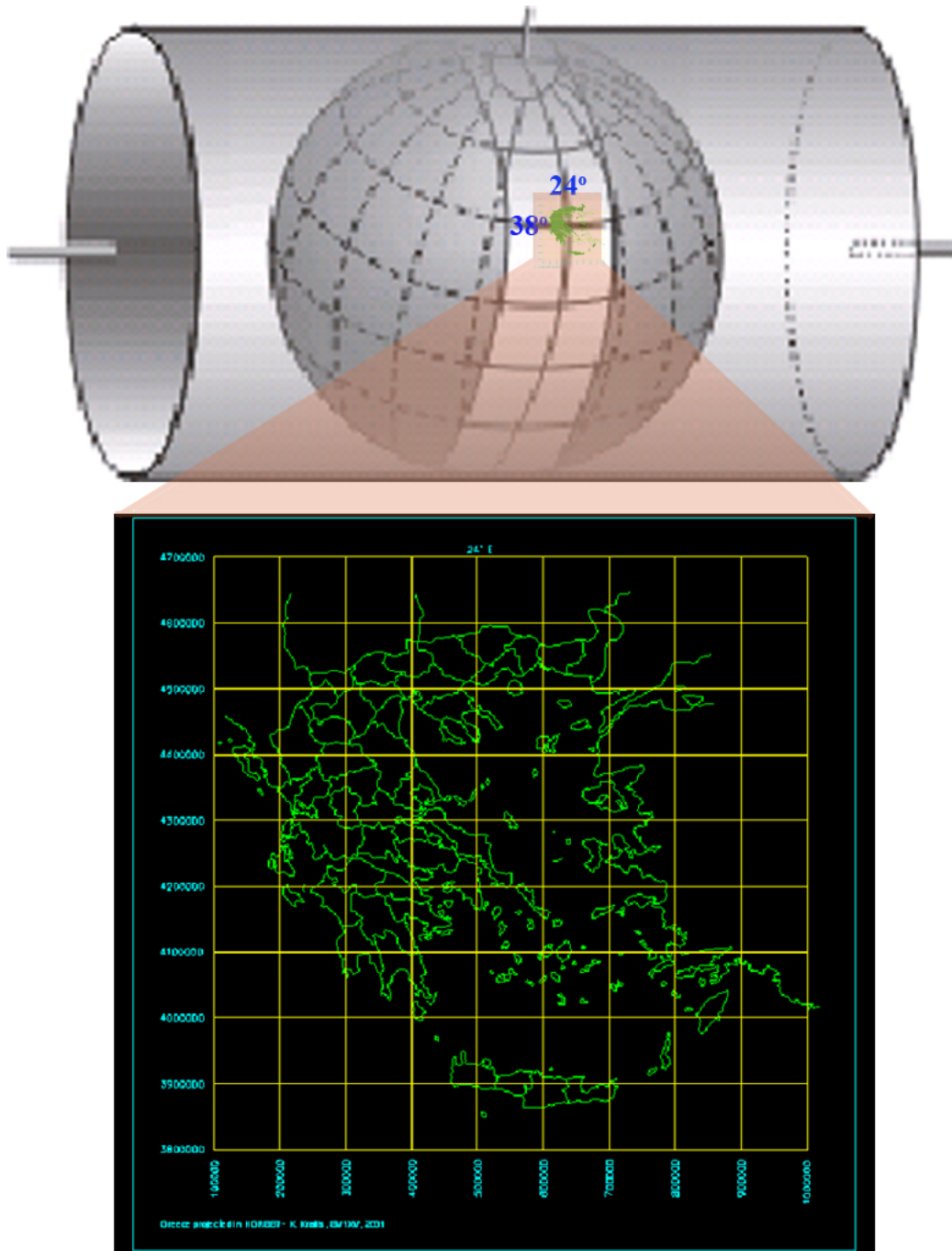
«Με το ΕΓΣΑ87 χρησιμοποιείται η Εγκάρσια Μερκατορική απεικόνιση μιας ζώνης για όλη την Ελλάδα (TM87), με κεντρικό μεσημβρινό $\lambda=24^{\circ}$ ως προς Greenwich, άξονα τετμημένων τον ισημερινό, προσθετική σταθερά 500000 m και συντελεστή κλίμακας στον κεντρικό μεσημβρινό $m_0= 0.9996$.»

(πηγή: GPS και ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, Α. Φωτίο - Χ. Πικριδάς, εκδ. ΖΗΤΗ, Έκδοση 2008, σελ: 295)



Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987

(πηγή: διαδικτυακός τόπος <http://www.flickr.com/photos/g7ahn/4823623696/>)



Σχηματική απεικόνιση της προβολής της Ελλάδας από εγκάρσια μερκατορική σε ΕΓΣΑ (πηγή : ίδια επεξεργασία)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ - ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ - ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

3.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΜΕΤΑ ΤΡΟΠΗΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ

Δεδομένων των συστημάτων προβολής που εξηγούνται ανωτέρω (π.χ. εγκάρσια μερκατορική) έχουν προκύψει για κάθε κράτος ένα σύστημα συντεταγμένων. Για την Ελλάδα το εν' ισχύ είναι το ΕΓΣΑ 87.

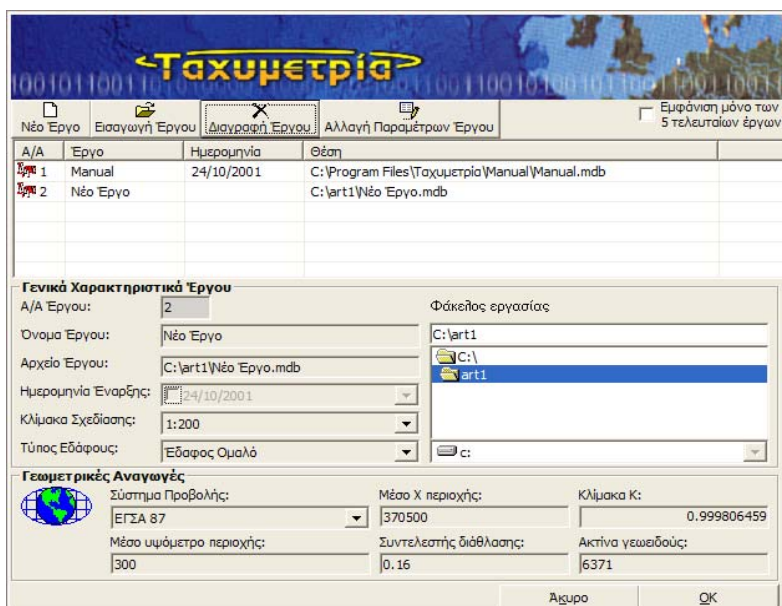
Παλαιότερα στα τοπογραφικά ήταν αναγκαία η ύπαρξη ενός σημείου εξαρτήσεως. Ως σημείο εξαρτήσεως του τοπογραφικού νοείτο η απόσταση του οικοπέδου από κάποια πυραμίδα της ΓΥΣ ή κάποιο σημείο το οποίο ήταν χαρακτηριστικό και παρέμενε στη διάρκεια του χρόνου (πχ ένα μεγάλο δένδρο κλπ). Με την χρήση του συστήματος συντεταγμένων (ΕΓΣΑ) αυτή η ανάγκη αντικαταστάθηκε από τις συντεταγμένες της περιοχής.

Τα λογισμικά που προέκυψαν ως στόχο έχουν την μετατροπή του εκάστοτε γεωγραφικού μήκους και πλάτους (το οποίο προκύπτει από GPS) σε συντεταγμένες συμβατές με το ισχύον σύστημα προβολής.

Υπάρχει μεγάλος αριθμός από λογισμικά προγράμματα, ένα από αυτά είναι η Ταχυμετρία, η οποία αποτελεί σύγχρονο τοπογραφικό πρόγραμμα Επίλυσης Οδεύσεων και Μετασχηματισμού Συντεταγμένων. Η Ταχυμετρία σε συνδυασμό με το AutoCAD καλύπτει τις ανάγκες τις οποίες έχει μια τοπογραφική αποτύπωση, από το να επιλυθούν οι μετρήσεις ως τη τελική σύνταξη του τοπογραφικού διαγράμματος.

3.1.1 Ανάλυση τρόπου λειτουργίας του λογισμικού ΤΑΧΥΜΕΤΡΙΑ

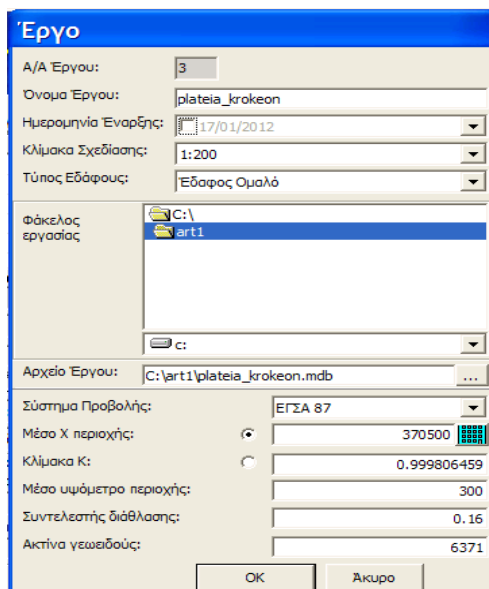
Αρχικά, αφού έχει εγκατασταθεί το πρόγραμμα, με την Έναρξή του εμφανίζεται αυτόματα το παράθυρο διαχείρισης έργων. (Σχ.: 1)



Σχ.: 1

Βήμα 1ο: Πριν γίνει η εισαγωγή και η επίλυση των μετρήσεων πρέπει να οριστεί το έργο και οι παράμετροί του. Για αυτό το λόγο πρέπει να γίνει δημιουργία νέου έργου κάνοντας κλικ στο κουμπί «Νέο Έργο», που βρίσκεται επάνω αριστερά του παραθύρου.

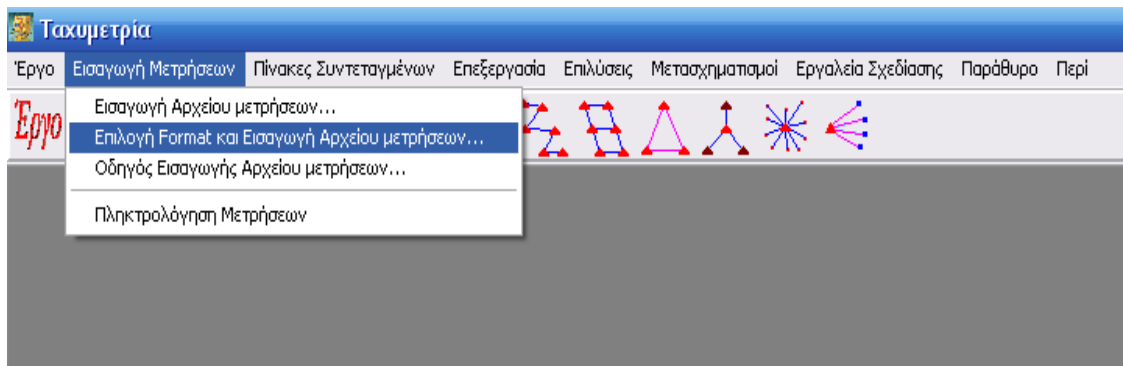
Βήμα 2ο: Εμφανίζεται ένα άλλο παράθυρο στο οποίο πρέπει να οριστούν τα στοιχεία του έργου. (Σχ.: 2)



Σχ.: 2

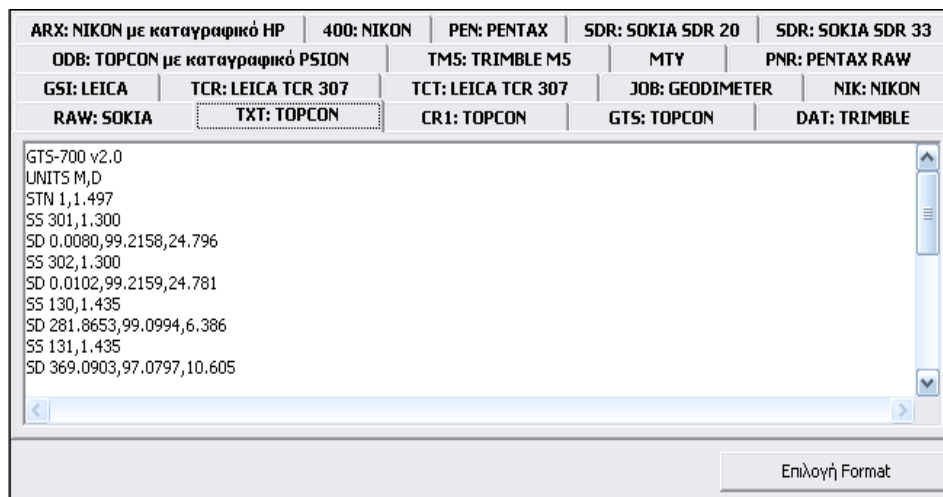
Αναγράφεται το όνομα του έργου, επίσης στο φάκελο εργασίας επιλέγεται το αρχείο στο οποίο είναι αποθηκευμένες οι μετρήσεις (μετρήσεις ταχυμέτρου σε ανεξάρτητο τοπικό σύστημα πολικών συντεταγμένων και μετρήσεις των δύο στάσεων σε ΕΓΣΑ '87 από GPS). Συμπληρώνονται και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρειάζονται και δίνεται η εντολή «OK». Ύστερα εμφανίζεται ξανά το παράθυρο διαχείρισης έργων, στο οποίο δίνεται η εντολή «OK».

Βήμα 3ο: Αφού οριστεί το έργο, για την εισαγωγή των μετρήσεων επιλέγεται «Εισαγωγή Μετρήσεων» και ύστερα «Επιλογή Format και Εισαγωγή Αρχείου μετρήσεων». (Σχ.: 3)



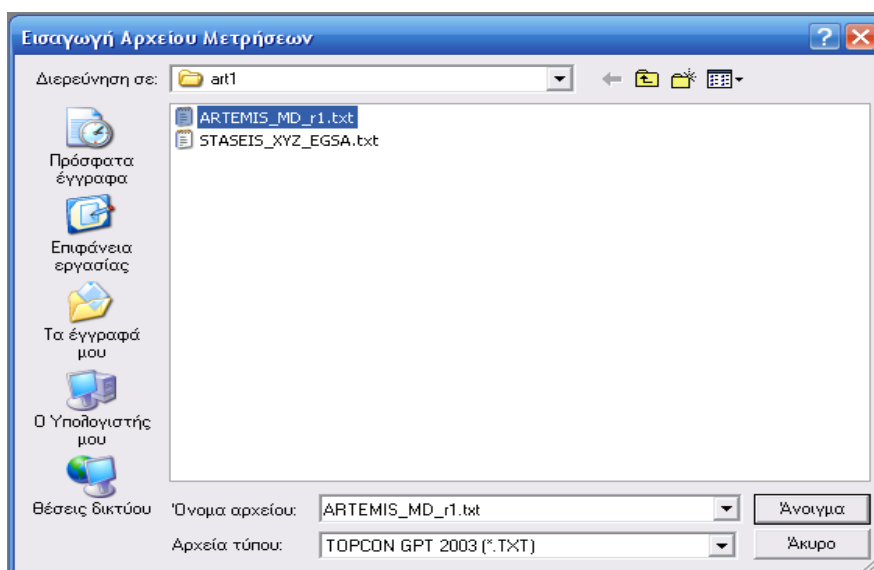
Σχ.: 3

Παρουσιάζεται αυτόματα στην οθόνη ένα εικονίδιο στο οποίο επιλέγεται ο τύπος οργάνου με το οποίο αντλήθηκαν οι μετρήσεις (οι μετρήσεις στο παράδειγμα έγιναν με Topcon 311). Κατόπιν γίνεται κλικ στο «Επιλογή Format», κάτω δεξιά του εικονιδίου. (Σχ.: 4)



Σχ.: 4

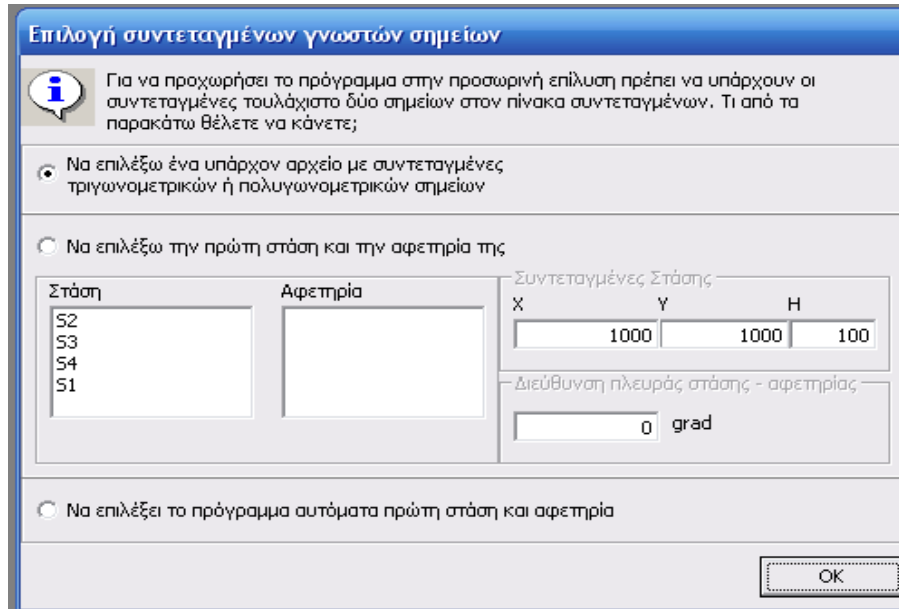
Επιλέγεται στο αρχείο εισαγωγής μετρήσεων το αρχείο στο οποίο έχουν αποθηκευτεί οι μετρήσεις του ταχυμέτρου σε ανεξάρτητο τοπικό σύστημα πολικών συντεταγμένων και δίνεται η εντολή «Άνοιγμα». (Σχ.: 5)



Σχ.: 5

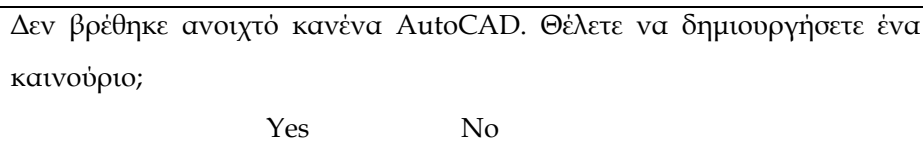
Στη συνέχεια εμφανίζεται το παράθυρο «Επιλογή Συντεταγμένων Γνωστών Σημείων», στο οποίο επιλέχθηκε η πρώτη περίπτωση (επιλογή αρχείου) και αρχίζει η διαδικασία εισαγωγής αρχείου συντεταγμένων.

Δίνεται η εντολή «OK» για συνέχεια. (Σχ.: 6)




Σχ.: 6

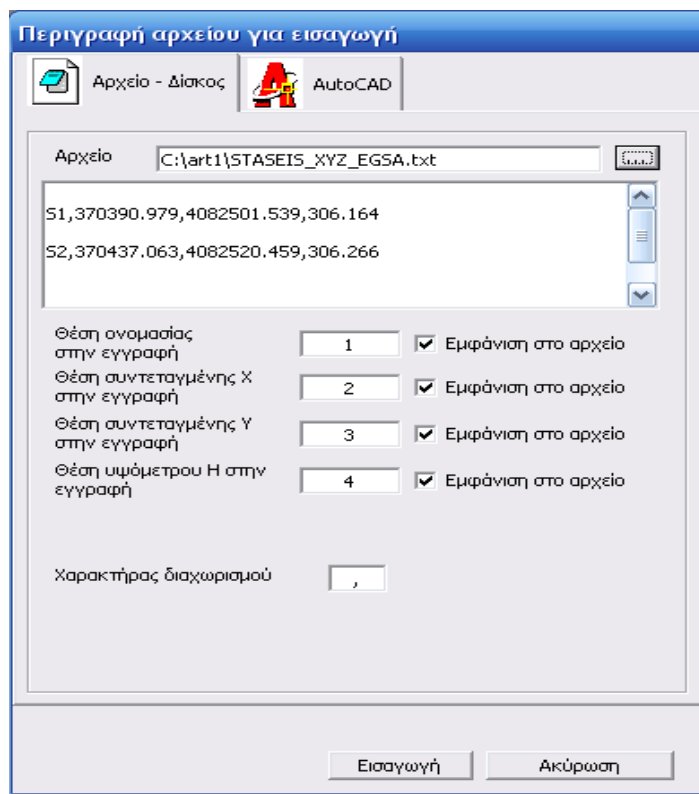
Για την εισαγωγή συντεταγμένων πολυγωνικών ή τριγωνομετρικών σημείων που υπάρχουν ήδη σε αρχείο στο δίσκο ή σε ένα Drawing με τη μορφή κειμένου (ACADTEXT), χρησιμοποιείται η εντολή Εισαγωγή, η οποία περιλαμβάνεται στο μενού Αρχείο. Εκτελώντας την εντολή, η Ταχυμετρία προσπαθεί να αντιστοιχίσει ένα AutoCAD και ένα σχέδιο. Σε περίπτωση που δεν βρεθεί κάποιο AutoCAD ανοιχτό, εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα:



Αν απαντηθεί θετικά, ανοίγει ένα καινούριο AutoCAD.

Στη συνέχεια ενεργοποιείται ένα παράθυρο με παραμέτρους εισαγωγής. Στο παράθυρο αυτό επιλέγεται το κουμπι (), ώστε να εισαχθούν οι

μετρήσεις των δύο στάσεων σε ΕΓΣΑ'87 που έχουν υπολογιστεί μέσω διπλόσυχνου GPS. (Σχ.: 7)

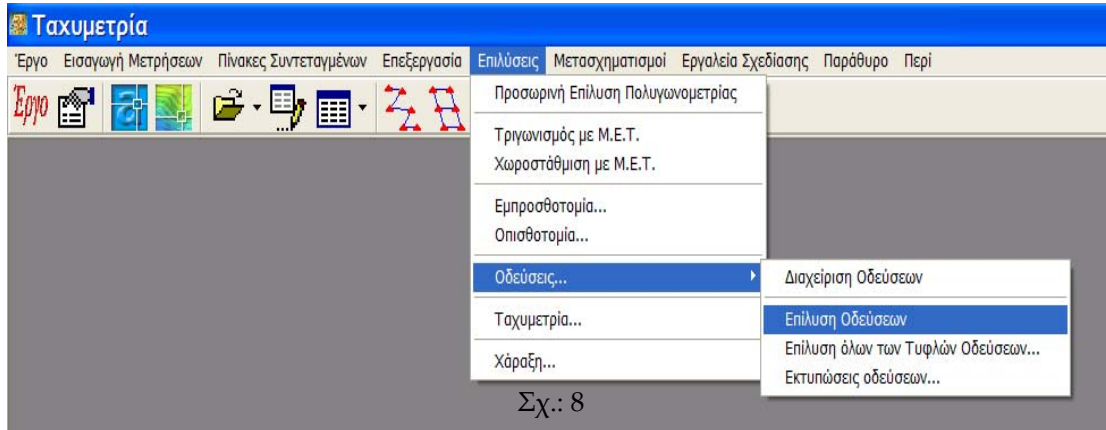


Σχ.: 7

Έπειτα δίνεται η εντολή Εισαγωγή για να εισαχθεί το αρχείο συντεταγμένων. Αυτόματα εμφανίζεται ένα παράθυρο «Στατιστικά Στοιχεία Αρχείου», στο οποίο αν δεν έχουν βρεθεί σφάλματα δίνεται η εντολή «OK».

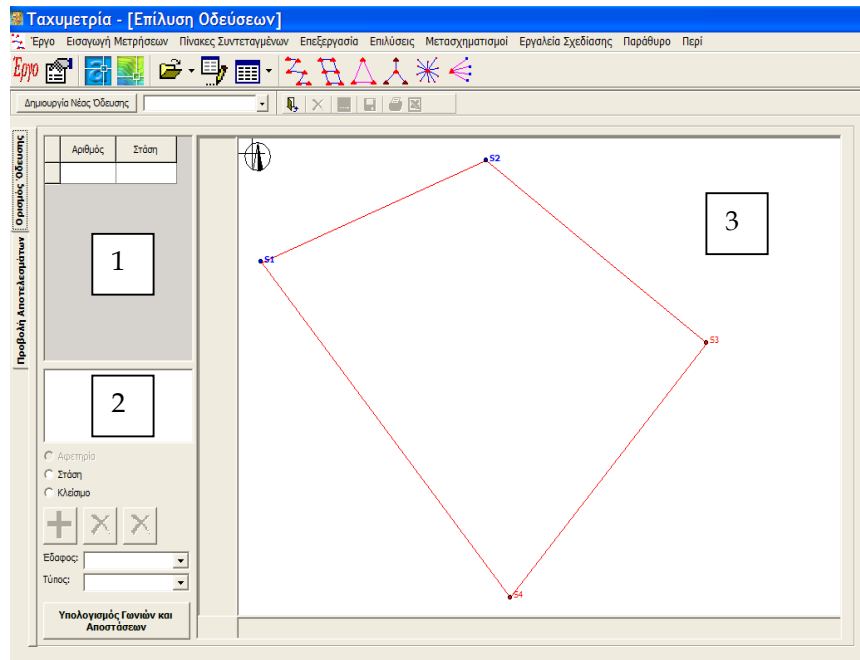
Βήμα 4ο: Επίλυση Όδευσης

Αφού έχει εισαχθεί το αρχείο μετρήσεων, ενεργοποιούμε την επίλυση της όδευσης επιλέγοντας από το μενού «Επιλύσεις» το οδεύσεις και στη συνέχεια «Επίλυση Οδεύσεων». (Σχ.: 8)



Σχ.: 8

Στην περίπτωση του παραδείγματός μας, το παράθυρο που ανοίγει έχει την μορφή του Σχ.: 9.



Σχ.: 9

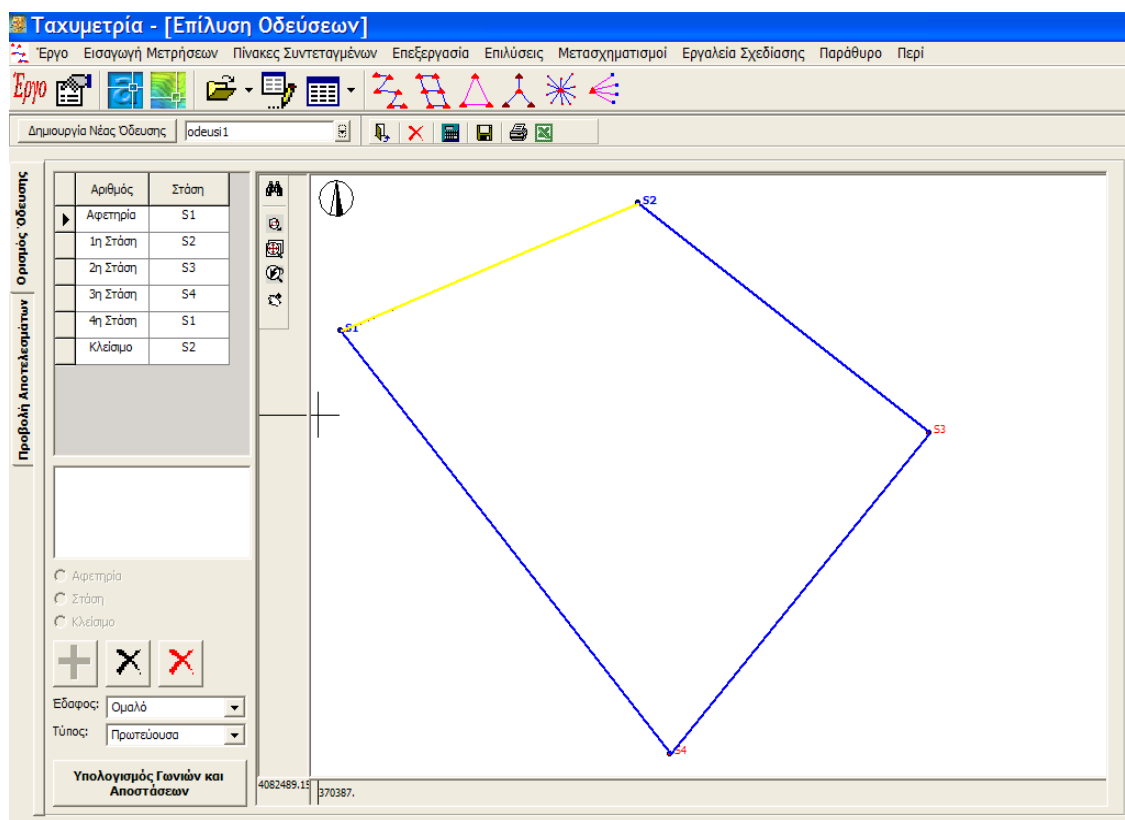
Κατόπιν ορίζεται μια όδευση με όλα τα σημεία των στάσεων η οποία είναι κλειστή και εξαρτημένη.

Αρχικά κάνοντας κλικ στο κουμπί «Δημιουργία Νέας Όδευσης», που βρίσκεται επάνω αριστερά του παραθύρου, το πρόγραμμα ζητάει να ονομαστεί η νέα όδευση.

Το παράθυρο ορισμού της όδευσης αποτελείται από τρία κύρια τμήματα (Σχ.: 9):

- Τον πίνακα ορισμού όδευσης
- Τη λίστα δυνατών επιλογών επόμενης στάσης
- Την απεικόνιση της όδευσης

Μετά τη δημιουργία της νέας όδευσης, στο παράθυρο ορισμού, στον πίνακα (2) περιέχονται οι στάσεις που είναι δυνατόν να επιλεγθούν σαν επόμενο σημείο της όδευσης. Ως αρχική στάση ελήφθη η στάση S2 (από τον πίνακα 2, με διπλό κλικ) με αφετηρία την στάση S1 και στη συνέχεια δόθηκαν οι άλλες κορυφές που είναι οι στάσεις S3, S4 και S1. Έτσι δημιουργήθηκε μία κλειστή εξαρτημένη όδευση. (Σχ.: 10)



Σχ.: 10

Πατώντας στο κουμπί «Υπολογισμός Γωνιών και Αποστάσεων», το οποίο βρίσκεται κάτω αριστερά στο παράθυρο ορισμού, παρατηρείται ο υπολογισμός των Μ. Ο. γωνιών και αποστάσεων των παρατηρήσεων που θα αποτελέσουν τα στοιχεία της όδευσης καθώς και την επίλυση της όδευσης (Σχ.: 11).

Ταχυμετρία - [Επίλυση Οδύσεων]

Έργο Εισαγωγή Μετρήσεων Πίνακες Συντεταγμένων Επεξεργασία Επιλύσεις Μετασχηματισμοί Εργαλεία Σχεδίασης Παράθυρο Περι

Δημιουργία Νέας Οδύσης | οδεusi1

Ορισμός Οδύσεων

Εύρεση Μέτρησης	Οριζόντιες Γωνίες					
	Προηγούμενη Στάση	Σταθμός	Επόμενη Στάση	Οριζόντια Γωνία	Μέση Ορ. Γωνία	Συμμετοχή
	S1 (1, 1)	S2	S3 (1, 1)	265.9006	265.9006	<input checked="" type="checkbox"/>
	S2 (1, 1)	S3	S4 (1, 1)	303.5976	303.5976	<input checked="" type="checkbox"/>
	S3 (1, 1)	S4	S1 (1, 1)	311.7162	311.7162	<input checked="" type="checkbox"/>
	S4 (1, 1)	S1	S2 (1, 1)	318.7856	318.7856	<input checked="" type="checkbox"/>

Εύρεση Αποτελεσμάτων

Εύρεση Μέτρησης	Οριζόντιες Πλευρές					
	Πλευρά	Σκόπευση Από	Σκόπευση Προς	Ορ. Απόσταση	Μέση Ορ. Απόσταση	Μέγιστο Επιτ. Σφάλμα
2	S3	S2	56.442	56.437	0.021	<input checked="" type="checkbox"/>
	S2	S3	56.432		0.021	<input checked="" type="checkbox"/>
3	S4	S3	62.134	62.133	0.022	<input checked="" type="checkbox"/>
	S3	S4	62.133		0.022	<input checked="" type="checkbox"/>
4	S1	S4	80.671	80.670	0.026	<input checked="" type="checkbox"/>
	S4	S1	80.670		0.026	<input checked="" type="checkbox"/>

Εύρεση Μέτρησης

Εύρεση Μέτρησης	Υψομετρικές Διαφορές				
	Πλευρά	Σκόπευση Από	Σκόπευση Προς	Υψ. Διαφορά	Μέση Υψ. Διαφορά
2	S2	S3	-0.062	-0.066	<input checked="" type="checkbox"/>
	S4	S3	0.817	-0.811	<input checked="" type="checkbox"/>
3	S3	S4	-0.806		<input checked="" type="checkbox"/>
	S1	S4	-0.773	0.775	<input checked="" type="checkbox"/>
	S4	S1	0.778		<input checked="" type="checkbox"/>

Σφάλματα Μετρήσεων

	Στοιχείο με το μέγιστο σφάλμα	Μέγιστο Σφάλμα
Οριζόντιες Γωνίες	S1 (1, 1) - S2 - S3 (1, 1)	0.0000
Οριζόντιες Πλευρές	S3 - S2	0.005
Υψομετρικές Διαφορές	S3 - S4	0.005

Κορυφή	Γωνία β	S	X	Y	Z
	Διόρθωση δβ		ΔX	ΔY	ΔZ
Γωνία αKA	Γωνία α				
S2	265.9006		370437.063	4082520.459	306.266
	0.0000	56.437	45.079	-33.957	-0.066
	141.0997		-0.005	-0.004	0.000
S3	303.5976		370482.137	4082486.498	306.200
	0.0000	62.133	-40.127	-47.438	-0.811
	244.6973		-0.006	-0.005	0.000
S4	311.7162		370442.003	4082439.055	305.389
	0.0000	80.670	-51.016	62.490	0.775
	356.4135		-0.008	-0.006	0.000
S1	318.7856	X',Y',H'	370390.998	4082501.554	306.164
Γωνία α'BH	75.1991	X, Y, H	370390.979	4082501.539	306.164
Γωνία αBH	75.1991	Wx,Wy,Wh	-0.019	-0.015	0.000
WB	0.0000	Ορ.μήκος	199.241	Ορ.Σφάλμα	0.025

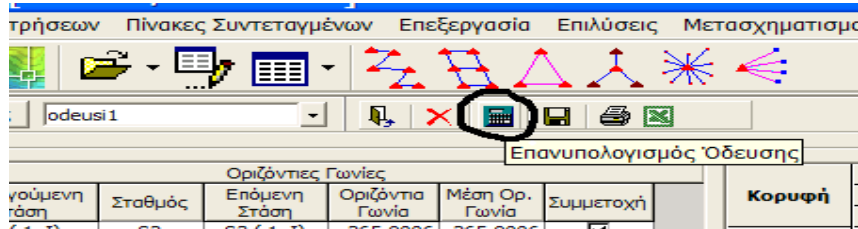
Σφάλματα Οδύσεως

	Σφάλμα Οδύσεως	Ανεκτά σφάλματα (Π.Δ.696/74)
Γωνιακό σφάλμα	0.0000	0.0200
Οριζοντογραφικό σφάλμα	0.025	0.191
Υψομετρικό σφάλμα	0.000	0.393

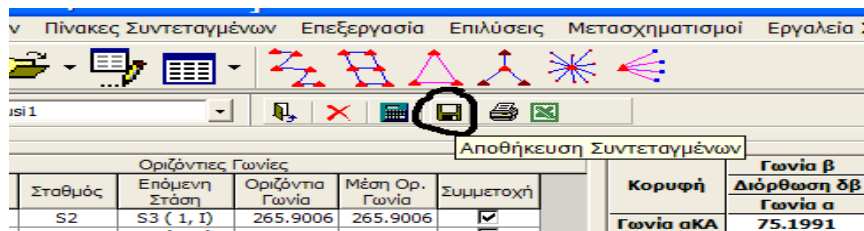
Συγκεντρωμένο Γωνιακό Σφάλμα

Σχ.: 11

Για την έξοδο από την επίλυση της όδευσης δίνεται πρώτα η εντολή «Επανυπολογισμός Όδευσης» (Σχ.: 12) και ύστερα η εντολή «Αποθήκευση Συντεταγμένων» (Σχ.: 13).



Σχ.: 12



Σχ.: 13

Βήμα 5ο: Ταχυμετρία

Για την επίλυση της ταχυμετρίας επιλέγεται από το μενού Επιλύσεις η επιλογή «Ταχυμετρίας», οπότε εμφανίζεται ο πίνακας Σχ.: 14.



Ταχυμετρία - [Επίλυση Ταχυμετρικών Σημείων]

Στάση	Υψος Οργάνου	Στάση Μηδενισμού	Γωνία Μηδενισμού	Χ Στάσης	Υ Στάσης	Η Στάσης	X Μηδενισμού	Y Μηδενισμού	H Μηδενισμού
S2	1.377	51	0.0000	370437.063	4082520.459	306.266	370390.979	4082501.539	306.164
S3	1.380	52	0.0000	370482.137	4082486.498	306.200	370437.063	4082520.459	306.266
S4	1.335	53	0.0000	370442.003	4082436.015	305.369	370482.137	4082486.498	306.200
S1	1.425	54	81.2144	370390.979	4082501.539	306.164	370442.003	4082436.015	305.369

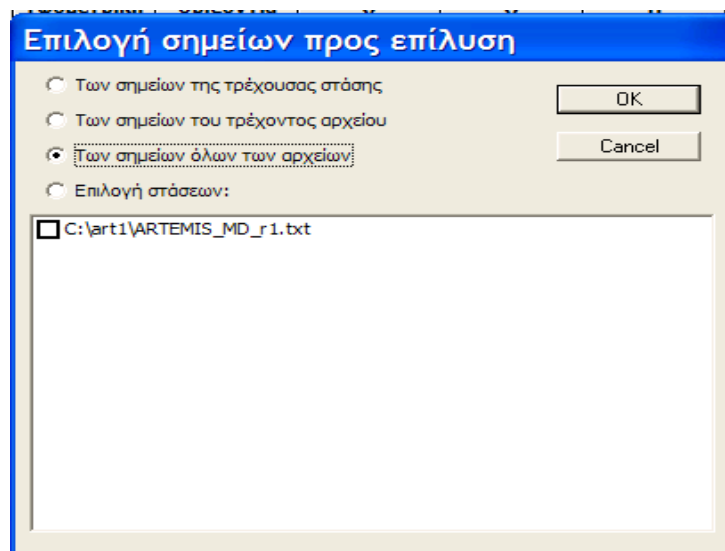
Σημείο	Υψος οπίσθιας	Οριζόντια Γωνία	Κατακόρυφη Γωνία	Κελευθρή Απόσταση	Υπομετρική Απόστροφ	Οριζόντια Απόσταση	X	Y	H	Κωδικός
101	1.420	18.7100	99.3718	18.597	0.141	18.592	370418.556	4082518.683	306.407	0
102	1.420	41.0100	99.2010	10.423	0.088	10.420	370426.979	4082523.083	306.354	0
103	1.420	33.2660	100.2376	9.988	-0.079	9.986	370427.562	4082521.730	306.187	0
104	1.420	40.2940	100.9054	9.248	-0.175	9.245	370428.091	4082522.687	306.091	0
105	1.420	46.3108	101.1176	9.786	-0.215	9.782	370427.834	4082523.702	306.051	0
106	1.420	68.7366	103.3216	19.546	-0.756	19.538	370422.011	4082522.901	305.510	0
107	1.420	71.9508	103.2192	19.274	-1.017	19.245	370422.860	4082523.444	305.249	0
108	1.420	72.2326	103.6718	22.360	-1.332	22.317	370420.659	4082525.991	304.934	0
109	1.420	76.2130	103.8746	26.593	-1.660	26.537	370418.719	4082529.635	304.606	0
110	1.420	79.0266	103.8746	26.330	-1.644	26.275	370419.737	4082540.230	304.622	0
111	1.420	94.4388	104.7940	28.484	-2.168	28.398	370424.027	4082545.688	304.098	0
112	1.420	93.3142	103.6754	16.875	-1.017	16.843	370428.068	4082535.283	305.249	0
113	1.420	85.1872	101.7234	5.814	-0.200	5.810	370433.676	4082525.180	306.066	0
114	1.420	91.2918	99.6356	5.857	-0.009	5.855	370434.121	4082525.522	306.257	0
115	1.420	188.5564	90.8390	1.717	0.203	1.699	370438.494	4082521.375	306.469	0
116	1.420	150.1578	94.6656	4.553	0.338	4.536	370438.822	4082524.640	306.604	0
117	1.800	139.6128	91.7660	12.620	1.205	12.512	370439.948	4082532.633	307.471	0
118	1.420	104.0304	94.0022	12.866	1.176	12.895	370432.934	4082532.678	307.442	0
119	1.420	217.1076	94.6446	4.044	0.297	4.029	370441.062	4082520.945	306.563	0
120	1.420	250.2784	97.7974	8.620	0.255	8.613	370444.995	4082517.103	306.521	0
121	1.420	258.8464	98.0762	8.333	0.209	8.327	370445.208	4082516.215	306.475	0
122	1.420	266.2790	98.6298	15.307	0.286	15.300	370449.229	4082511.181	306.552	0
123	1.420	261.2000	98.1956	15.223	0.391	15.313	370449.941	4082512.173	306.657	0
124	1.420	261.3298	98.2494	18.048	0.463	18.037	370452.168	4082510.668	306.710	0
125	1.420	261.7158	98.1870	18.665	0.489	18.653	370452.667	4082510.239	306.755	0
126	1.420	305.7888	97.6860	15.975	0.538	15.961	370441.799	4082505.205	306.804	0
127	1.420	306.1328	97.6468	15.526	0.511	15.512	370441.547	4082505.609	306.797	0
128	1.420	308.6956	98.1370	11.581	0.296	11.573	370439.960	4082509.254	306.562	0
129	1.420	339.8802	97.8096	8.094	0.235	8.087	370435.165	4082512.998	306.501	0
130	1.420	337.1952	97.0648	10.656	0.448	10.642	370435.004	4082510.918	306.714	0
131	1.420	360.2734	97.2538	10.570	0.413	10.558	370431.480	4082511.498	306.679	0
132	1.420	372.2574	98.6470	9.043	0.149	9.039	370430.932	4082513.817	306.415	0
133	1.420	383.7992	99.0822	12.299	0.236	12.285	370427.151	4082513.017	306.402	0
134	1.420	373.4892	98.0970	13.414	0.358	13.405	370427.782	4082510.787	306.624	0
135	1.420	365.9228	97.5130	10.929	0.384	10.918	370430.491	4082511.741	306.650	0
136	1.420	378.9184	99.0332	10.221	0.114	10.217	370429.386	4082513.716	306.380	0
137	1.420	382.3804	98.9968	23.535	0.328	23.526	370418.569	4082505.917	306.594	0

Σχ.: 14

Στον πίνακα των στάσεων εμφανίζονται όλοι οι σταθμοί που έχουν ταχυμετρικά σημεία, ανεξάρτητα αν υπάρχουν ή όχι συντεταγμένες για τους σταθμούς και τις αφετηρίες τους. Οι στάσεις παίρνουν συντεταγμένες από το πίνακα συντεταγμένων τριγωνομετρικών και πολυγωνομετρικών, ο οποίος με τη σειρά του ενημερώνεται από τις επιλύσεις πολυγωνομετρίας και τριγωνισμού.


Στο μενού «Εργαλεία», περιέχονται εντολές για την επίλυση των ταχυμετρικών. Την πρώτη φορά που θα ανοίξει το παράθυρο επίλυσης ταχυμετρίας, τα ταχυμετρικά σημεία δεν θα έχουν συντεταγμένες καθώς δεν έχουν ακόμα επιλυθεί. Η επίλυση των ταχυμετρικών μπορεί να πραγματοποιηθεί για τη τρέχουσα στάση (πατώντας το κουμπί ) ή επιλέγοντας σημεία από πολλές στάσεις και αρχεία (πατώντας το κουμπί )

Επιλέγεται το δεύτερο κουμπί με το οποίο γίνεται επιλογή σημείων από πολλές στάσεις και αρχεία. Ύστερα, αυτόματα εμφανίζεται ένα παράθυρο στο οποίο γίνεται κλικ στην επιλογή «Των σημείων όλων των αρχείων» και «OK», ώστε να εκτελεσθεί η επίλυση. (Σχ.: 15)



Σχ.:15

Πατώντας «OK», η Ταχυμετρία λύνει τα σημεία που έχουν επιλεγεί και εμφανίζει τις συντεταγμένες τους.

Τελειώνοντας επιλέγεται το κουμπί  (Εξαγωγή/Αποθήκευση ως/Ραπορτάρισμα), για να βγούμε από το πρόγραμμα.

3.2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ

Έχοντας τις συντεταγμένες των ταχυμετρικών σημείων μετατρεμμένες σε ΕΓΣΑ '87, ακολουθεί η διαδικασία ραπορταρίσματος (απεικόνισης) αυτών στο AutoCAD.

«Η θέση των σημείων στο επίπεδο προσδιορίζεται με δύο τρόπους. Αυτοί είναι:

- A) Καρτεσιανές συντεταγμένες X (τετμημένη), Y (τεταγμένη) και
- B) Πολικές συντεταγμένες D (πολική απόσταση) και α (πολική γωνία).

Με τους ίδιους τρόπους τοποθετούνται-ραπορτάρονται (η λέξη προέρχεται από τη γαλλική: rapport) στον κানাβο σχεδίασης τα χαρακτηριστικά σημεία.»

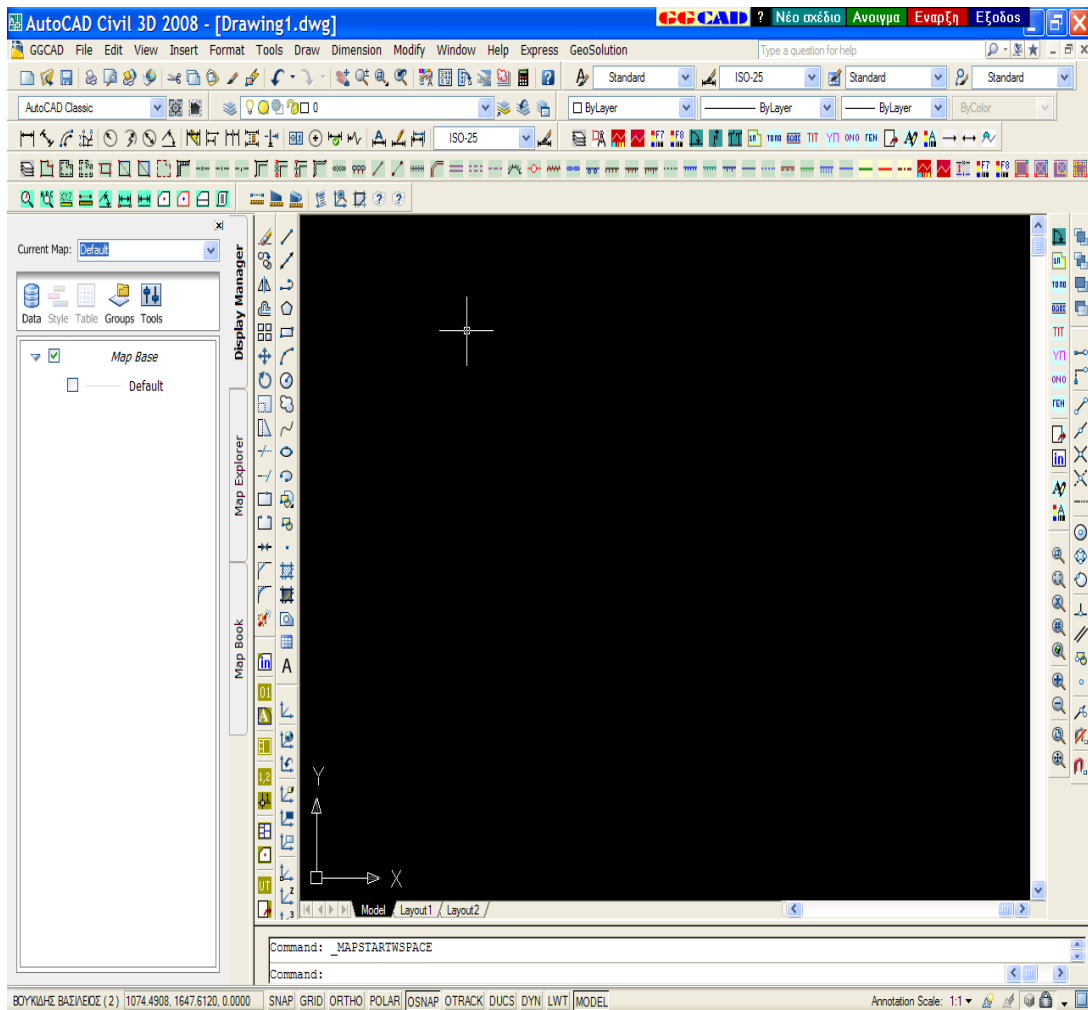
Τα σημεία που τοποθετούνται με τη μέθοδο αυτή είναι τα ταχυμετρικά σημεία που έχουν προσδιοριστεί στο ύπαιθρο.

(πηγή: διαδικτυακός τόπος <http://geonsurvey.blogspot.com/>)

3.2.1 Ανάλυση τρόπου λειτουργίας του λογισμικού GGCAD

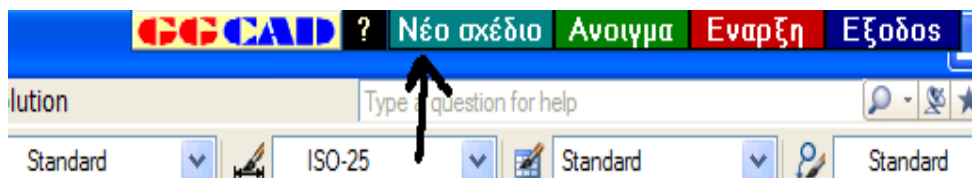
Το ραπορτάρισμα των σημείων έγινε μέσω του προγράμματος GGCAD (βοηθητικό πρόγραμμα που χρησιμοποιεί την πλατφόρμα του AutoCAD). Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για να γίνει το ραπορτάρισμα είναι η εξής:

Θέτοντας σε λειτουργία το GGCAD, παρουσιάζεται στην οθόνη του Η/Υ το παράθυρο του προγράμματος, αυτό φαίνεται στο Σχ.: 1.

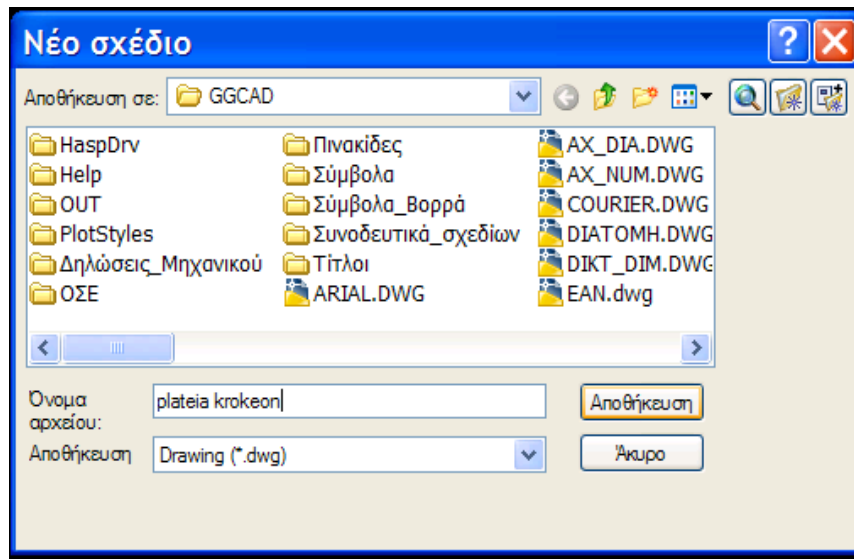


Σχ.: 1

Βήμα 1ο: Επάνω δεξιά του παραθύρου υπάρχει η εντολή «Νέο Σχέδιο» (Σχ.: 2), επιλέγοντάς την εμφανίζεται άλλο παράθυρο στο οποίο δίνεται όνομα νέου σχεδίου και κατόπιν γίνεται αποθήκευση αυτού (Σχ.: 3).



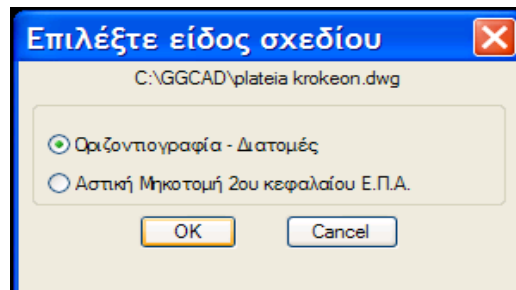
Σχ.: 2



Σχ.: 3

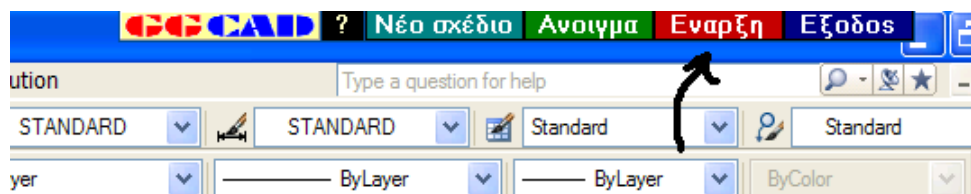
Εμφανίζεται ξανά αυτόματα άλλο ένα παράθυρο, για να επιλεγεί το είδος σχεδίου, στο οποίο επιλέγεται, όπως φαίνεται και στο Σχ.: 4:

Οριζοντιογραφία – Διατομές, (κλικ «ΟΚ»)



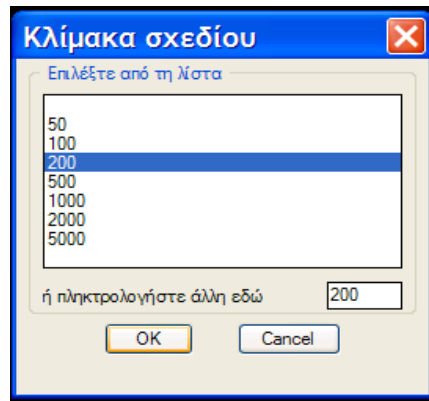
Σχ.: 4

Βήμα 2ο: Αφού έχει ονομαστεί το σχέδιο, επιλέγεται η εντολή «Έναρξη», που βρίσκεται και αυτή επίσης επάνω δεξιά του παραθύρου. (Σχ.: 5)

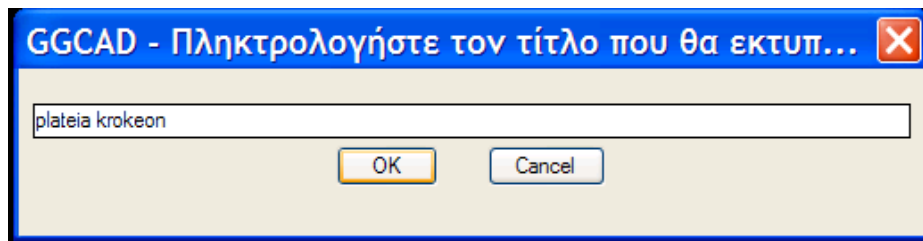


Σχ.: 5

Στο νέο παράθυρο που παρουσιάζεται ορίζεται κλίμακα σχεδίου και επιλέγεται η εντολή «ΟΚ»(Σχ.: 6). Μετά ζητάει να πληκτρολογηθεί ο τίτλος εκτύπωσης (Σχ.: 7).



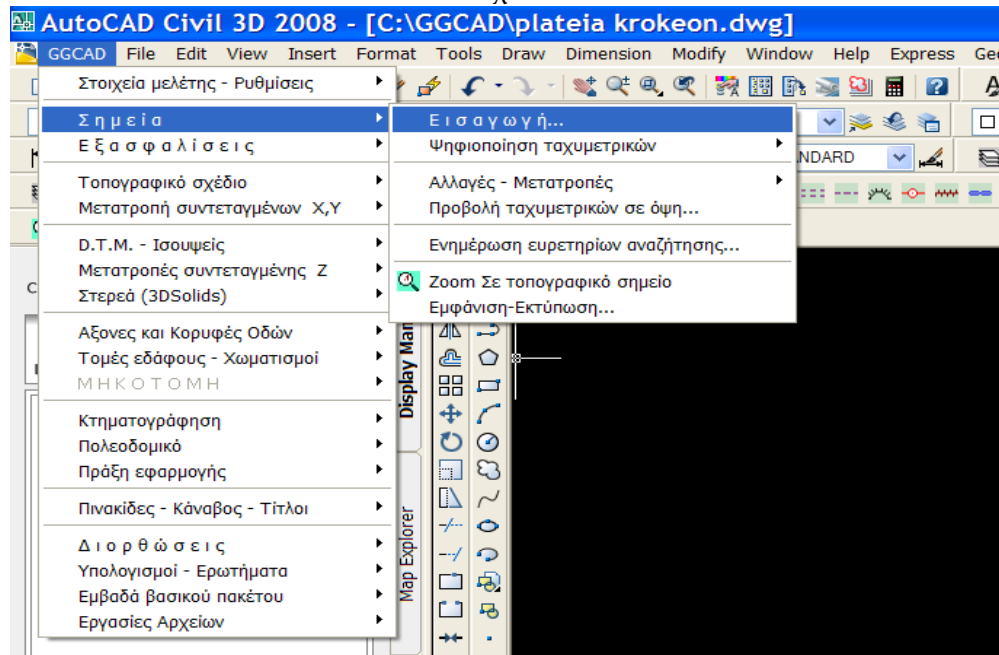
Σχ.: 6

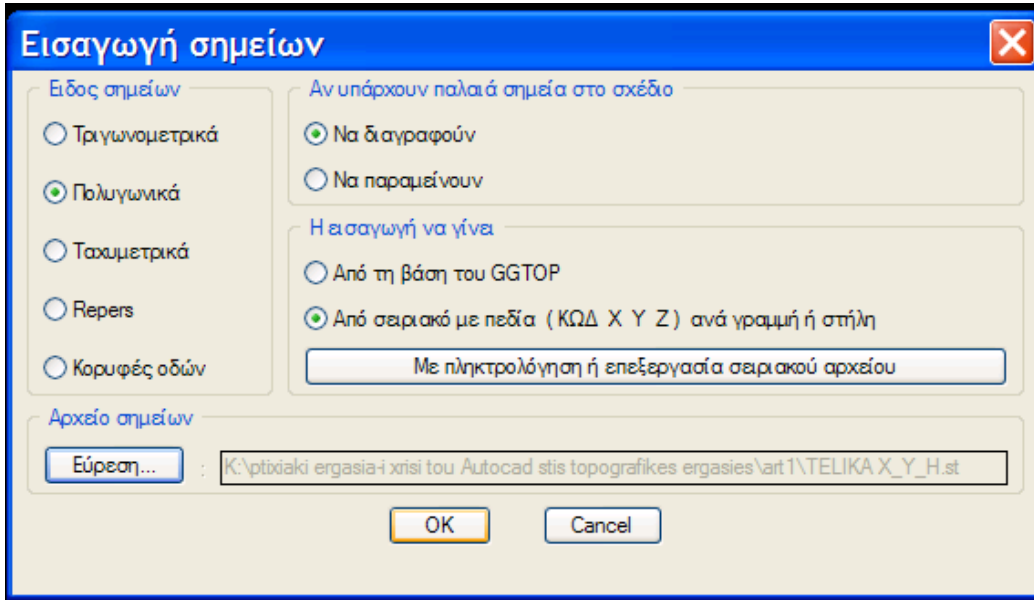


Σχ.: 7

Βήμα 3^ο: Ύστερα απ’ την ολοκλήρωση των παραπάνω ενεργειών, από το μενού επιλέγεται το GGCAD και αφού παρουσιαστούν οι δύο στήλες (όπως φαίνεται στο Σχ.: 8) από «Σημεία» γίνεται εισαγωγή Πολυγωνικών σημείων (Σχ.: 9)

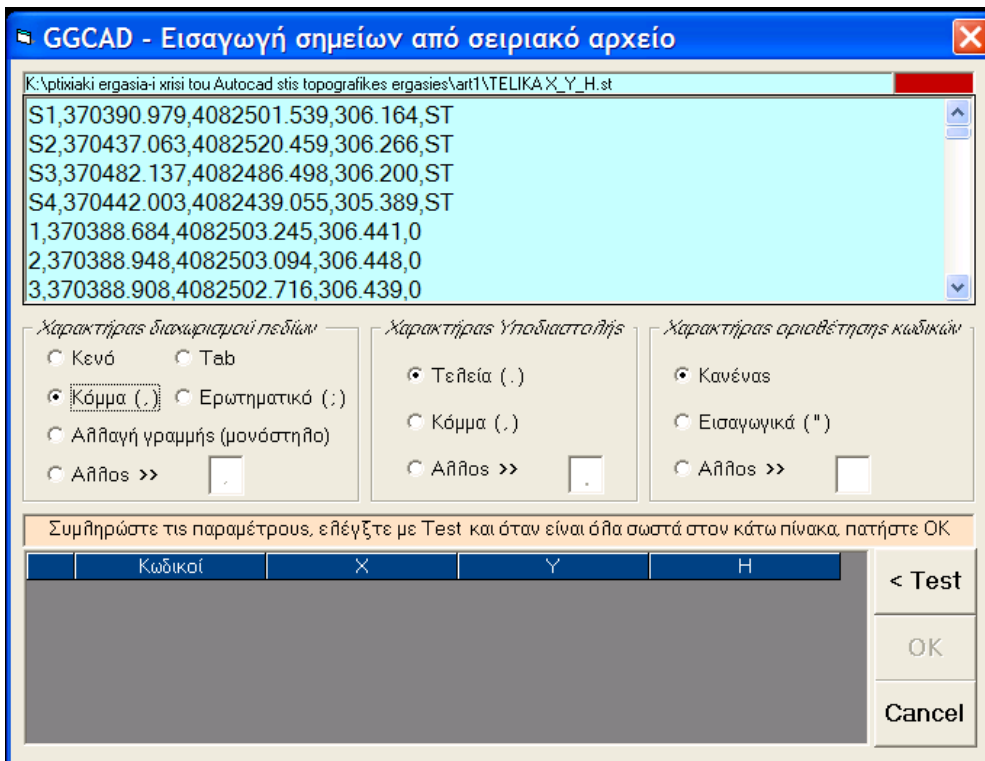
Σχ.: 8



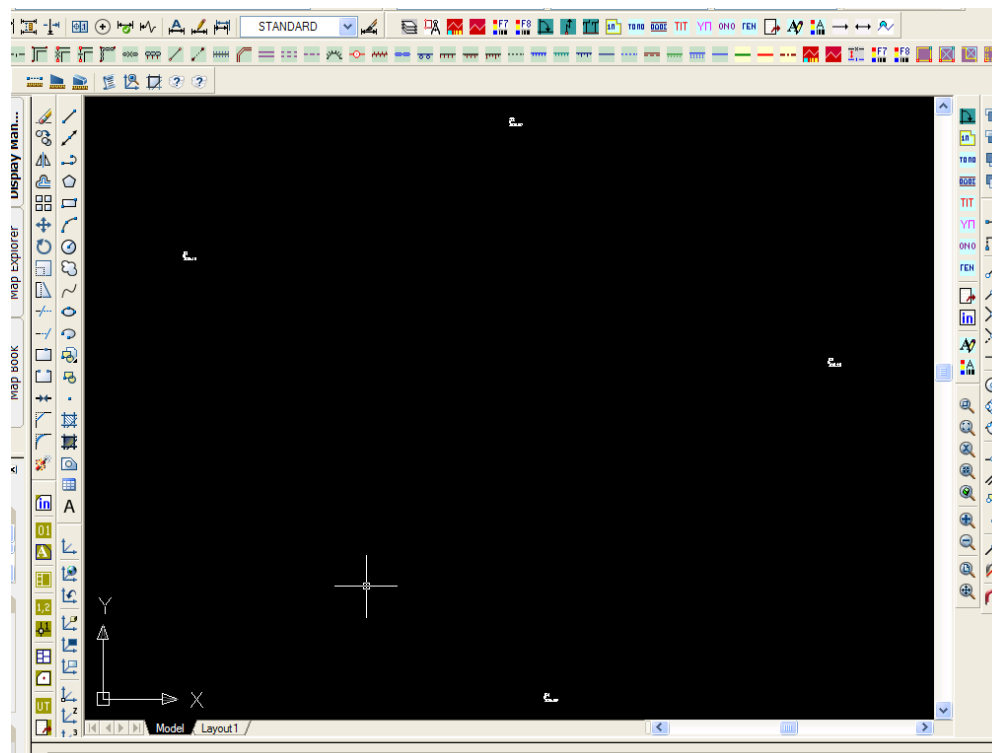


Σχ.: 9

Βήμα 4ο: Κατόπιν από την παραπάνω διαδικασία πατώντας TEST και αμέσως μετά OK στον πίνακα «Εισαγωγή σημείων από σειριακό αρχείο» (Σχ.:10), εισάγονται απευθείας οι στάσεις στην πλατφόρμα του AutoCAD (Σχ.:11).

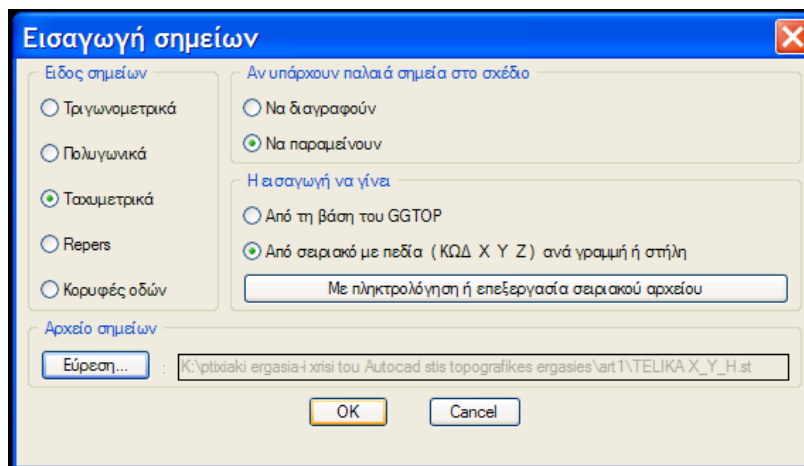


Σχ.:10

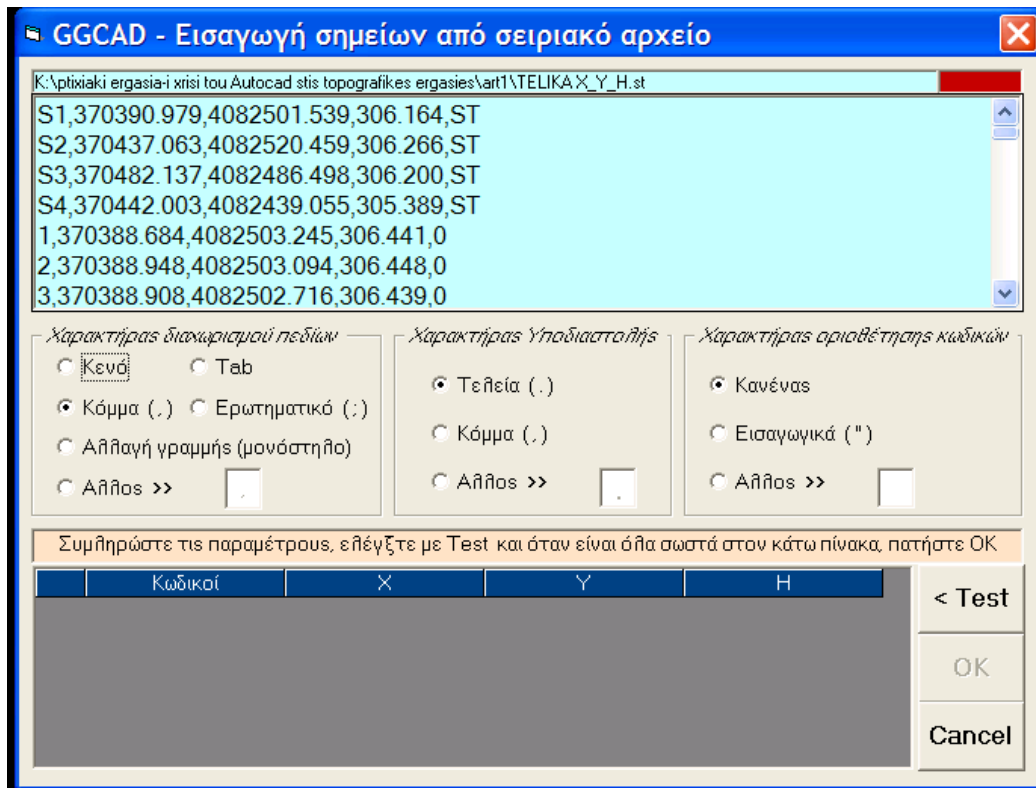


Σχ.: 11

Βήμα 5ο: Αφού έχουν εισαχθεί οι στάσεις, το επόμενο βήμα είναι να εισαχθούν τα ταχυμετρικά σημεία. Για να πραγματοποιηθεί αυτό ακολουθείται παρόμοια διαδικασία με αυτή της εισαγωγής των πολυγωνικών σημείων. Αρχικά από το μενού επιλέγεται το GGCAD (Σχ.: 8) και γίνεται εισαγωγή των ταχυμετρικών σημείων Σχ.:12), αφού γίνει TEST και αμέσως μετά OK (Σχ.: 13).

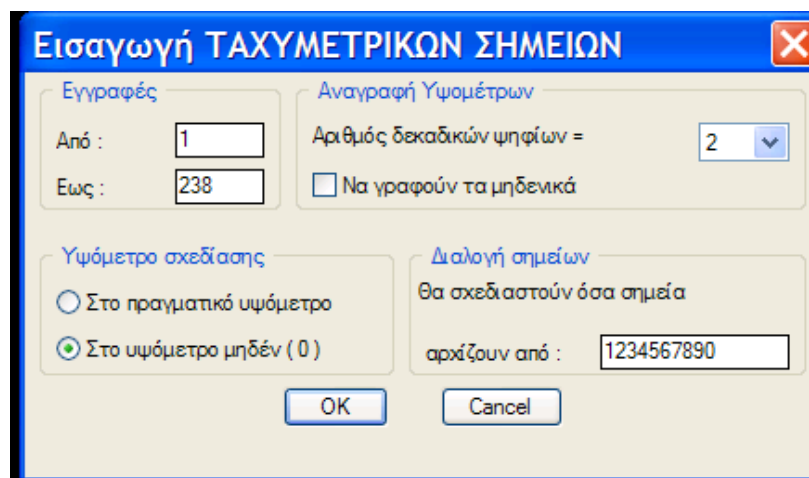


Σχ.: 12

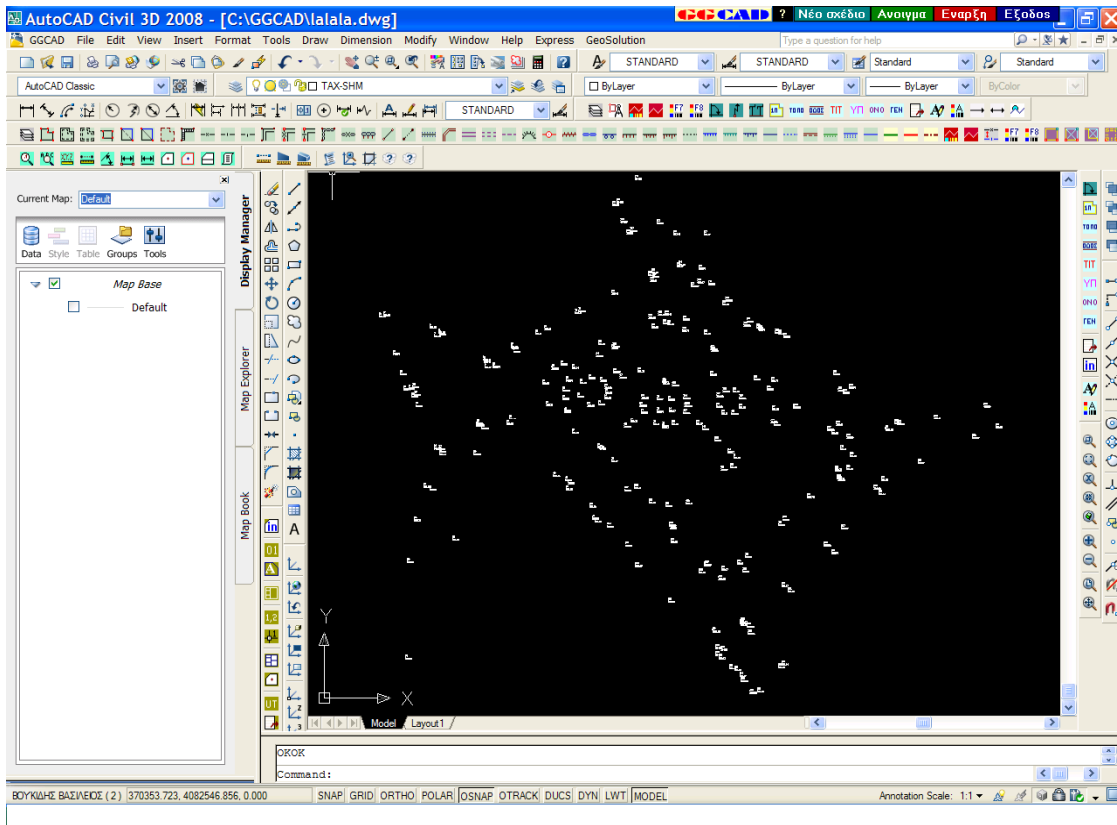


Σχ.: 13

Τέλος στον πίνακα που παρουσιάζεται στην οθόνη «Εισαγωγή ΤΑΧΥΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ» (Σχ.: 14) κάνοντας κλικ στην εντολή OK εμφανίζονται στην πλατφόρμα του AutoCAD τα ταχυμετρικά σημεία (Σχ. 15).



Σχ.: 14



Σχ.: 15

Σε αυτό το στάδιο το ραπορτάρισμα, στο AutoCAD, των πολυγωνικών και των ταχυμετρικών σημείων, που μετρήθηκαν, έχει πραγματοποιηθεί. Στη συνέχεια ολοκληρώνεται το σχέδιο με "οδηγό" το σκαρίφημα (κροκί) που έχει σχεδιαστεί πριν ή κατά τη διάρκεια του μετρήματος με το όργανο.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει λογισμικό για ραπορτάρισμα σημείων, ένας άλλος τρόπος είναι ο εξής:

1. Άνοιγμα του αρχείου συντεταγμένων σε Excel
2. Αποθήκευση αυτών με μορφή txt(comma delimiter)
3. Άνοιγμα του αρχείου .txt με notepad
4. Πρόσθεση σε αυτό της εντολής multiple point στην πρώτη σειρά
5. Στο τέλος της τελευταίας σειράς πληκτρολογείται space και enter.
6. Αποθήκευση του αρχείου με κατάληξη .scr (script μορφή)
7. Εκτέλεση του αρχείου με Autocad μέσω της εντολής run script

Αντίστοιχο αρχείο script παραδίδεται σε ηλεκτρονική μορφή και συνοδεύει τη παρούσα πτυχιακή.

3.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Στο σημείο αυτό κρίθηκε χρήσιμο να γίνει αναφορά σε επιλεγμένα λογισμικά προγράμματα σχεδίασης, περιγράφοντας τα βασικά χαρακτηριστικά τους, καθώς και τη δυνατότητα που δίνει το καθένα για τοπογραφική σχεδίαση. Περιγράφονται τα εξής:

- Sketch Up

Αποτελεί πρόγραμμα για τρισδιάστατη απεικόνιση, κυρίως χρησιμοποιείται για παρουσιάσεις και γραφιστικές απεικονίσεις. Είναι πρόγραμμα της Google και χρησιμοποιεί το γεωγραφικό μήκος και πλάτος της Google Earth. Έχει σύστημα αναφοράς X,Y,Z, δεν έχει σύστημα συντεταγμένων και γίνεται εισαγωγή διαστάσεων στο σύστημα αναφοράς που έχει.

Με το συγκεκριμένο πρόγραμμα δεν είναι εφικτή η σχεδίαση τοπογραφικού διαγράμματος.

- Τέκτων

Αποτελεί αρχιτεκτονικό πρόγραμμα που είναι προσαρμοσμένο κυρίως σε δομικές εργασίες, στο σχεδιασμό κτηρίων και κατασκευών, όπως επίσης στο σχεδιασμό εξωτερικών και εσωτερικών χώρων. Είναι δημιούργημα της LH Λογισμικής και δίνει τη δυνατότητα τρισδιάστατης σχεδίασης με ιδιαίτερα ρεαλιστική απεικόνιση.

Αν και περιέχει ένα υποσύστημα «τοπογραφικό» με το οποίο υπάρχει δυνατότητα σχεδίασης τοπογραφικού διαγράμματος, δεν προτιμάται, διότι στερείται εργαλεία που να επιτρέπουν τη χρήση μακροεντολών, με αποτέλεσμα να είναι πιο δύσκολη η σχεδίαση.

- Archicad

Το σχεδιαστικό πρόγραμμα Archicad, της Graphisoft, είναι μία εφαρμογή μοντελοποίησης που δίνει τη δυνατότητα σχεδίασης κτηρίων η οποία βασίζεται στην εικονική δόμηση. Ομοίως με τα ήδη αναφερθέντα σχεδιαστικά

λογισμικά, είναι και αυτό προσανατολισμένο στη σχεδίαση δομικών κατασκευών και στερείται εργαλεία που να επιτρέπουν τη χρήση μακροεντολών. Δίνει τη δυνατότητα δισδιάστατης και τρισδιάστατης σχεδίασης ταυτόχρονα και παρέχει άμεσα τα πλήρη σχέδια τομών και όψεων χωρίς να χρειάζεται να σχεδιαστούν.

Με τη χρήση του λογισμικού αυτού δεν είναι εφικτή η σχεδίαση τοπογραφικού διαγράμματος, παρά μόνο όσα αναφέρθηκαν.

- Autocad

Το Autocad, λογισμικό της Autodesk, είναι το πιο δημοφιλές πρόγραμμα δισδιάστατης και τρισδιάστατης σχεδίασης. Έχει τη δυνατότητα σχεδίασης κτηρίων (κατόψεων - όψεων - τομών), τοπογραφικών διαγραμμάτων καθώς και ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών μελετών. Διαθέτει καρτεσιανό και πολικό σύστημα συντεταγμένων. Επίσης επιτρέπει τη χρήση μακροεντολών. Μπορούν σε αυτό να τρέξουν διάφορα scripts και είναι συμβατό με άλλα λογισμικά προγράμματα (π.χ. GGCAD) και προγράμματα της Autodesk (π.χ. Autocad Map 3D), τα οποία έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιούν την πλατφόρμα του.

Για παράδειγμα το Autocad Map 3d αποτελεί εξέλιξη του Autocad στον τομέα της χαρτογραφίας και της τοπογραφίας, όπου το κάθε κλειστό πολύγωνο που δημιουργείται στο περιβάλλον Autocad αποκτά μια ταυτότητα με χαρακτηριστικά που φορτώνονται από μία συμβατή βάση δεδομένων. Το λογισμικό αυτό διαθέτει μία σειρά εργαλείων για τη χαρτογραφική απόδοση και λειτουργίες για τη σύνθεση χαρτών και διαχείρισης της γεωγραφικής πληροφορίας.

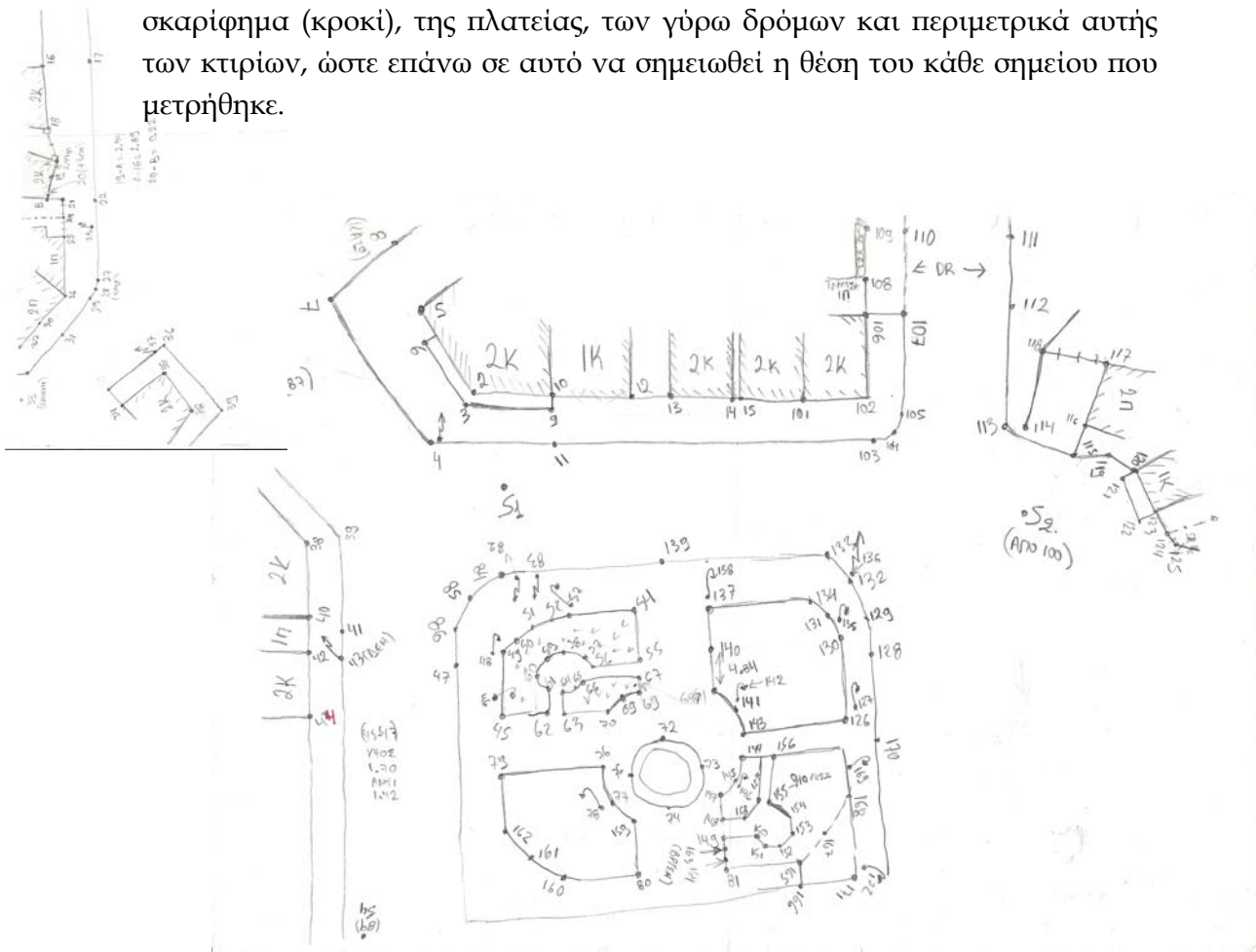
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ «ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΚΡΟΚΕΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AUTOCAD».

Για την μέτρηση του τοπογραφικού διαγράμματος της πλατείας Κροκεών (χαρακτηριστικές φωτογραφίες παρατίθενται στο Παράρτημα 3) η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι η εξής:

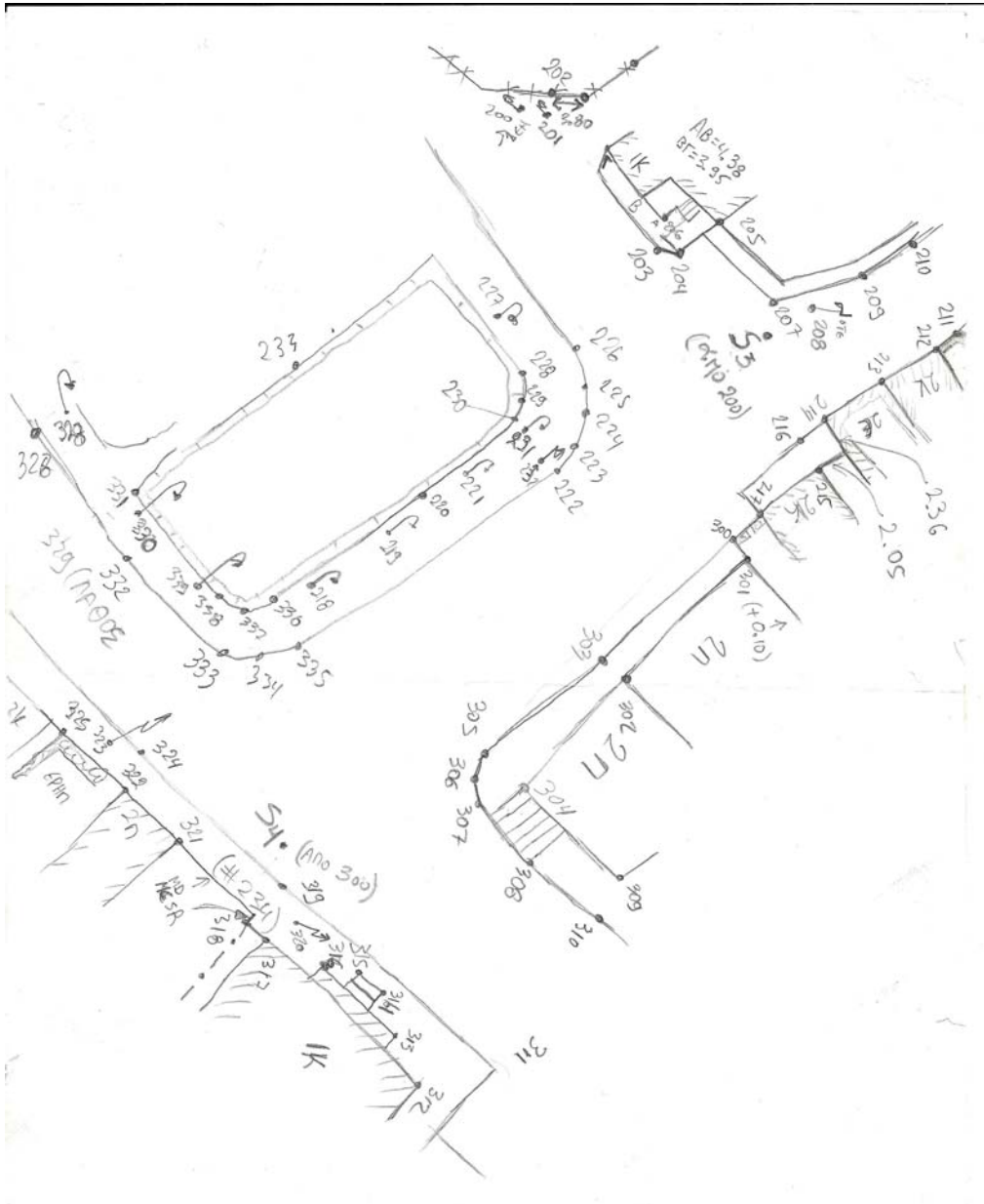
1. Μέτρηση σημείων.

Το όργανο που χρησιμοποιήθηκε, για την μέτρηση, ήταν ηλεκτρονικό ταχύμετρο.

Πριν ξεκινήσει η διαδικασία της μέτρησης δημιουργήθηκε ένα πρόχειρο σκαρίφημα (κροκί), της πλατείας, των γύρω δρόμων και περιμετρικά αυτής των κτιρίων, ώστε επάνω σε αυτό να σημειωθεί η θέση του κάθε σημείου που μετρήθηκε.



Σχ. 1: Κάτοψη πρόχειρου σχεδιαγράμματος (κροκί) πλατείας (Πηγή: Ιδια επεξεργασία)



Σχ. 2: Κάτοψη πρόχειρου σχεδιαγράμματος (κροκί) πλατείας (Πηγή: Ιδία επεξεργασία)

Κατόπιν επιλέχθηκαν οι στάσεις από τις οποίες θα ήταν εφικτό να παρθούν οι μετρήσεις όλων των σημείων που ήταν απαραίτητα για τη δημιουργία του τοπογραφικού. Σε αυτές καρφώθηκε από ένα καρφί και σηματοδεύτηκαν με χρώμα.

Το όργανο, αρχικά, στήθηκε στην στάση S1 και προσανατολιζοντάς το στην στάση S2 έγινε μηδενισμός αυτού και μετρήθηκαν όλα τα ορατά σημεία, ως προς την στάση S1. Ύστερα κατά τον ίδιο τρόπο το όργανο μεταφέρθηκε και στις υπόλοιπες στάσεις, όπου από την στάση S2 προσανατολίστηκε και μηδενίστηκε στην στάση S3, από την στάση S3 στην στάση S4 και τέλος από

την στάση S4 έγινε μέτρηση της S1 ώστε να κλείσει η όδευση. Οι μετρήσεις που λήφθηκαν παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα 1.

Ολοκληρώνοντας τη μέτρηση με το ηλεκτρονικό ταχύμετρο, χρησιμοποιήθηκε σταθμός μέτρησης GPS, με τον οποίο λήφθηκαν οι συντεταγμένες, κατά ΕΓΣΑ'87, των στάσεων S1 και S2.

Οι αντίστοιχες μετρήσεις που λήφθηκαν παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα 1.

2. Μετατροπή συντεταγμένων σε ΕΓΣΑ'87.

Αφού ολοκληρώθηκε η μέτρηση, μεταφέρθηκαν οι μετρήσεις στον Η/Υ για την επεξεργασία τους.

Η μετατροπή των συντεταγμένων σε ΕΓΣΑ'87 έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού προγράμματος «Ταχυμετρία», η λειτουργία του οποίου αναλύθηκε στο κεφάλαιο 3 (παράγραφος 3.1.1.). Έγινε εισαγωγή των ταχυμετρικών σημείων, ως είχαν από τη μέτρηση με το ηλεκτρονικό ταχύμετρο, όπως και εισαγωγή των συντεταγμένων κατά ΕΓΣΑ'87 των δύο στάσεων που μετρήθηκαν με GPS. Το πρόγραμμα αυτόματα έχοντας τις συντεταγμένες των δύο στάσεων έκανε την μετατροπή των ταχυμετρικών σημείων. Η επίλυση των παραπάνω ταχυμετρικών σημείων παρατίθεται αναλυτικά στο Παράρτημα 2.

3. Μεταφορά συντεταγμένων στο πρόγραμμα Autocad.

Έχοντας όλες τις συντεταγμένες μετατρεμμένες σε ΕΓΣΑ'87, έγινε ραπορτάρισμα αυτών στο Autocad μέσω του λογισμικού προγράμματος GGCAD. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για να γίνει το ραπορτάρισμα αναφέρεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 3 (παράγραφος 3.2.1.).

Αφού έγινε το ραπορτάρισμα των συντεταγμένων, ενώθηκαν τα σημεία με βάση το κροκί που είχε σχεδιαστεί στο ξεκίνημα της διαδικασίας του μετρήματος. Κατόπιν διαμορφώθηκε η διάταξη του σχεδίου, ώστε να είναι δυνατή η εκτύπωσή του. Για το σκοπό αυτό απεικονίστηκε ο Βορράς και αναγράφηκαν το υπόμνημα και η πινακίδα του σχεδίου με τα χαρακτηριστικά του (τίτλο, ημερομηνία, κλίμακα, μελετητής κλπ). Η εν λόγω εργασία απαιτούσε βασικές γνώσεις Autocad.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με όσα αναλύθηκαν στα προηγούμενα Κεφάλαια συμπεραίνονται τα εξής :

- Για τη σχεδίαση τοπογραφικού διαγράμματος, ενώ μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε χωροβάτη και μετροταινία, προτείνεται η χρήση πιο εξελιγμένων οργάνων, όπως είναι το ηλεκτρονικό ταχύμετρο ή ακόμα καλύτερα το GPS για τους εξής λόγους:
 1. Στη μέτρηση με χωροβάτη, ο οποίος μετράει μόνο υψομετρικές διαφορές, είναι απαραίτητη η χρήση μετροταινίας, ενώ στη μέτρηση με ηλεκτρονικό ταχύμετρο υπολογίζονται γωνίες και αποστάσεις (ταχυμετρικά σημεία) και με GPS γίνεται υπολογισμός συντεταγμένων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ταχύτερη λήψη μετρήσεων, εξοικονόμηση χρόνου.
 2. Υπάρχει μεγαλύτερη ακρίβεια μετρήσεων και λιγότερες πιθανότητες λάθους από ανθρώπινο παράγοντα.
 3. Οι μετρήσεις αποθηκεύονται απευθείας στο όργανο, χωρίς να χρειάζεται η καταγραφή τους σε χαρτί και μεταφέρονται ευκολότερα στον Η/Υ. Λιγότερος χρόνος δουλειάς και αποφυγή λάθους.

Το κυριότερο πλεονέκτημα του ηλεκτρονικού ταχύμετρου σε σχέση με τα όργανα GPS είναι το ότι με τα GPS χρειάζεται να ευνοούν οι καιρικές συνθήκες (π.χ. σε περίπτωση έντονων ανέμων υπάρχει σοβαρή περίπτωση σφάλματος) για να ληφθεί σωστή μέτρηση, όπως επίσης και καλή ορατότητα μεταξύ δέκτη-κεραίας-δορυφόρων (π.χ. σε ένα κτήμα με πολλά ψηλά δέντρα υπάρχει κίνδυνος να εμποδίζεται το σήμα). Από την άλλη όμως, με το GPS υπάρχει η δυνατότητα να παρθούν συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ '87 (εξαρτημένο τοπογραφικό) απευθείας μέσω δορυφόρων, κάτι που με το ηλεκτρονικό ταχύμετρο δεν είναι εφικτό και αποτελεί ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία που ακολουθεί την μέτρηση.

- Σχετικά με το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87) διαπιστώνεται ότι η καθιέρωσή του αποτελεί ένα πολύ σημαντικό

εργαλείο, καθώς αποδίδει με την ελάχιστη δυνατή παραμόρφωση μετρήσεις μηκών και εμβαδών σε όλη την επικράτεια της χώρας. Επιπλέον πλεονεκτήματα αποτελούν ότι:

1. Το Τοπογραφικό Διάγραμμα εξαρτάται από ένα ενιαίο σύστημα αναφοράς γεωγραφικών δεδομένων και αυτό βοηθάει στο να είναι γνωστή η ακριβής γεωγραφική θέση του,
 2. δίνεται η δυνατότητα αξιοποίηση συστημάτων GPS και
 3. αποδίδονται με αναβαθμισμένη ποιότητα οι εργασίες και μελέτες.
- Τα λογισμικά προγράμματα έχουν και αυτά διευκολύνει σημαντικά τη δουλειά του Μηχανικού. Όπως αναφέρθηκε υπάρχουν λογισμικά που μετατρέπουν τα ταχυμετρικά σημεία σε συντεταγμένες αυτόματα (π.χ. Ταχυμετρία), αυτό προσφέρει μεγάλη διευκόλυνση γιατί απαιτεί πολλούς υπολογισμούς και είναι σημαντικά χρονοβόρο. Επίσης υπάρχουν λογισμικά (π.χ. GGCAD) που μεταφέρουν τις συντεταγμένες απευθείας στην πλατφόρμα του σχεδιαστικού προγράμματος, χωρίς να χρειάζεται να πληκτρολογήσει κάποιος όλες της μετρήσεις μία προς μία.

Πραγματοποιώντας το Τοπογραφικό Διάγραμμα της πλατείας του οικισμού Κροκεών με την εφαρμογή του σχεδιαστικού προγράμματος Autocad διαπιστώθηκε πως αποτελεί ένα λογισμικό πολύ εύχρηστο σε σχέση με άλλα σχεδιαστικά προγράμματα, καθώς με βασικές γνώσεις αυτού μπορεί κανείς να ολοκληρώσει γρήγορα και με ακρίβεια όλα τα βήματα που απαιτούνται για την ολοκλήρωση ενός τοπογραφικού.

Βασικό πλεονέκτημα του Autocad σχετικά με τις τοπογραφικές απεικονίσεις αποτελεί η δυνατότητα που παρέχεται για εισαγωγή αρχείων script. Με τον τρόπο αυτό δεν απαιτείται η χρήση επιπλέον λογισμικού για εισαγωγή ταχυμετρικών σημείων. Αν και αποτελεί πιο χρονοβόρα διαδικασία, δίνεται η δυνατότητα με μικρό κόστος να πραγματοποιούνται όλα τα βήματα της σχεδίασης.

Τέλος επισημαίνεται ότι πολλά λογισμικά προγράμματα χρησιμοποιήσουν την πλατφόρμα του, ενώ είναι συμβατό και με τα υπόλοιπα προγράμματα της Autodesk.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Τοπογραφία (τόμος Α'), Όργανα και Μέθοδοι Μετρήσεων, Θεσσαλονίκη 1997, Δημ. Βλάχος καθ. Α.Π.Θ.
2. Σημειώσεις Τοπογραφία Ι (έκδοση Β'), Καρπενήσι 2011, Γρηγόρης Κ.Δαναήλ Πολιτικός Μηχανικός καθ. Εφ. Τ.Ε.Ι. Λαμίας.
3. Τοπογραφία, Κ. Αποστολάκης Τοπογρ. Μηχανικός (Ε.Μ.Π.), εκδόσεις Α. Σταμούλης, Πειραιάς 1991.
4. Κεφάλαια Ανώτερης Γεωδαισίας (σχολή αγρονόμων και τοπογράφων μηχανικών-τομέας τοπογραφίας, εργαστήριο ανώτερης γεωδαισίας), Γ. Βέης, Χ. Μπιλλήρης, . Παπαζήση, Αθήνα 2009, εκδόσεις Ε.Μ.Π.
5. GPS και Γεωδαιτικές Εφαρμογές, Α. Φωτίου – Χ. Πικριδάς, εκδόσεις Ζήτη.

Διαδικτυακοί τόποι:

1. www.geo.auth.gr
2. www.wikipedia.org
3. <http://www.lhlogismiki.gr>
4. <http://www.graphisoft.com>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Μετρήσεις σημείων από ηλεκτρονικό ταχύμετρο

STN S2,1.377,	SD 93.3142,103.6754,16.875
SS S1,1.420,	SS 113,1.420,
SD 0.000,100.0660,49.811	SD 85.1872,101.7234,5.814
SS S3,1.420,	SS 114,1.420,
SD 265.9006,100.0214,56.446	SD 91.2918,99.6356,5.857
SS 101,1.420,	SS 115,1.420,
SD 18.7100,99.3718,18.597	SD 188.5564,90.8590,1.717
SS 102,1.420,	SS 116,1.420,
SD 41.0100,99.2010,10.423	SD 150.1578,94.6656,4.553
SS 103,1.420,	SS 117,1.800,
SD 33.2660,100.2376,9.588	SD 139.6128,91.7660,12.620
SS 104,1.420,	SS 118,1.420,
SD 40.2940,100.9054,9.248	SD 104.0504,94.0022,12.956
SS 105,1.420,	SS 119,1.420,
SD 46.3108,101.1176,9.786	SD 217.1076,94.6446,4.044
SS 106,1.420,	SS 120,1.420,
SD 68.7766,102.3216,19.546	SD 250.2784,97.7974,8.620
SS 107,1.420,	SS 121,1.420,
SD 71.9508,103.2192,19.274	SD 258.8464,98.0762,8.333
SS 108,1.420,	SS 122,1.420,
SD 72.2326,103.6718,22.360	SD 266.2790,98.6298,15.307
SS 109,1.420,	SS 123,1.420,
SD 76.2130,103.8746,26.593	SD 261.2000,98.1956,15.323
SS 110,1.420,	SS 124,1.420,
SD 79.0266,103.8746,26.330	SD 261.3298,98.2494,18.048
SS 111,1.420,	SS 125,1.420,
SD 94.4388,104.7540,28.484	SD 261.7158,98.1870,18.665
SS 112,1.420,	SS 126,1.420,

SD 305.7888,97.6860,15.975	SD 342.6734,98.1456,23.876
SS 127,1.420,	SS 142,1.420,
SD 306.1328,97.6468,15.526	SD 343.2426,97.6160,23.574
SS 128,1.420,	SS 143,1.420,
SD 308.6956,98.1370,11.581	SD 336.7454,98.2080,23.812
SS 129,1.420,	SS 144,1.420,
SD 339.8802,97.8096,8.094	SD 329.1792,98.3224,26.451
SS 130,1.420,	SS 145,1.420,
SD 337.1952,97.0648,10.656	SD 328.3994,98.4104,28.313
SS 131,1.420,	SS 146,1.420,
SD 360.2734,97.2538,10.570	SD 327.5650,98.0084,28.256
SS 132,1.420,	SS 147,1.420,
SD 372.2574,98.6470,9.043	SD 328.7350,98.5118,29.934
SS 133,1.420,	SS 148,1.420,
SD 383.7992,99.0822,12.399	SD 322.6800,98.7466,32.591
SS 134,1.420,	SS 149,1.420,
SD 373.4892,98.0970,13.414	SD 319.9710,98.8388,34.018
SS 135,1.420,	SS 150,1.420,
SD 365.9228,97.5130,10.929	SD 310.2694,98.5808,30.748
SS 136,1.420,	SS 151,1.420,
SD 378.9184,99.0232,10.221	SD 305.6370,98.6314,31.495
SS 137,1.420,	SS 152,2.400,
SD 382.3804,98.9968,23.535	SD 301.3650,96.5122,30.652
SS 138,1.420,	SS 153,2.400,
SD 382.6424,98.9982,23.120	SD 299.3398,96.2576,28.673
SS 139,1.420,	SS 154,2.400,
SD 389.0446,99.6478,25.549	SD 301.1994,95.9718,26.631
SS 140,1.420,	SS 155,1.420,
SD 360.3072,98.5470,23.639	SD 306.4516,98.2910,25.830
SS 141,1.420,	SS 156,1.420,

SD 311.6758,98.1320,21.296	SD 280.7750,98.7088,37.078
SS 157,1.420,	SS 172,1.420,
SD 310.5940,98.3366,26.603	SD 280.4260,98.7206,37.257
SS 158,1.420,	STN 53,1.380,
SD 312.1238,98.4580,28.945	SS 52,1.310,
SS 159,1.420,	SD 0.000,100.0000,56.456
SD 333.6646,98.6998,33.044	SS 200,1.420,
SS 160,1.420,	SD 6.0038,98.6640,33.758
SD 326.3494,99.7028,51.411	SS 201,1.420,
SS 161,1.420,	SD 6.7402,98.7468,32.379
SD 332.0764,99.8088,52.287	SS 202,1.420,
SS 162,1.420,	SD 5.4250,98.6896,34.500
SD 336.9616,99.8410,52.142	SS 203,1.420,
SS 163,1.420,	SD 4.0220,97.1410,14.465
SD 315.4186,99.0034,36.969	SS 204,1.420,
SS 164,1.420,	SD 5.9098,96.8616,13.230
SD 311.4430,99.1360,40.137	SS 205,2.400,
SS 165,1.420,	SD 14.8368,91.6990,13.291
SD 291.6558,99.0174,37.154	SS 206,1.700,
SS 166,1.420,	SD 11.5920,96.2786,18.014
SD 291.1150,99.0266,38.079	SS 207,1.420,
SS 167,1.420,	SD 120.6334,101.4554,2.553
SD 288.2204,98.3326,34.479	SS 208,1.420,
SS 168,1.420,	SD 131.1092,103.3094,3.120
SD 284.8612,98.4900,29.977	SS 209,1.420,
SS 169,1.420,	SD 143.3248,104.0824,11.715
SD 287.6046,98.3440,26.345	SS 210,1.420,
SS 170,1.420,	SD 143.4434,103.5594,23.632
SD 280.5194,98.8542,28.971	SS 211,1.420,
SS 171,1.420,	SD 157.5002,104.0040,25.701

SS 212,1.420,	SS 227,1.420,
SD 165.1556,104.0434,20.363	SD 358.8994,96.4882,13.524
SS 213,1.420,	SS 228,1.420,
SD 210.1208,102.2936,10.942	SD 354.4934,96.2890,12.623
SS 214,1.420,	SS 229,1.420,
SD 264.0836,98.7862,11.864	SD 332.8078,96.4076,11.499
SS 215,1.420,	SS 230,1.420,
SD 265.5448,98.8314,15.280	SD 316.1520,97.3448,15.015
SS 216,1.420,	SS 231,1.420,
SD 271.0756,98.8314,14.135	SD 314.8656,97.2902,15.145
SS 217,1.420,	SS 232,1.420,
SD 285.1694,98.9778,25.410	SD 308.0566,97.5842,16.071
SS 218,1.420,	SS 233,1.420,
SD 311.6110,99.6630,44.255	SD 343.5938,99.0222,37.152
SS 219,1.420,	SS S4,1.420,
SD 312.2012,99.0908,33.508	SD 303.5976,100.7846,62.153
SS 220,1.420,	STN S4,1.335,
SD 312.6118,98.9912,31.886	SS S3,1.420,
SS 221,1.420,	SD 0.0000,99.0768,62.155
SD 313.1000,98.3700,24.077	SS 300,2.500,
SS 222,1.420,	SD 13.0690,95.5514,32.943
SD 306.5280,98.2974,16.131	SS 301,2.500,
SS 223,1.420,	SD 17.8548,95.4812,33.326
SD 308.1884,98.0514,13.003	SS 302,1.420,
SS 224,1.420,	SD 23.9248,95.8784,19.861
SD 317.9562,97.5590,10.363	SS 303,2.000,
SS 225,1.420,	SD 17.7874,94.9002,19.337
SD 345.6982,96.9412,9.194	SS 304,2.000,
SS 226,1.420,	SD 46.6732,93.5068,8.170
SD 365.2268,97.3030,11.500	SS 305,2.000,

SD 34.3828,99.6002,6.924	SD 144.1010,97.8114,3.940
SS 306,2.000,	SS 321,2.000,
SD 37.3440,99.9428,6.591	SD 293.0912,97.1646,12.431
SS 307,2.000,	SS 322,2.000,
SD 41.5498,100.2680,6.648	SD 300.4036,98.0884,23.629
SS 308,2.000,	SS 323,2.000,
SD 60.0784,101.4190,8.272	SD 305.0722,97.9472,28.648
SS 309,2.000,	SS 324,2.000,
SD 84.1094,101.7150,17.804	SD 305.5112,97.6016,34.746
SS 310,2.000,	SS 325,2.000,
SD 87.7038,102.1832,17.419	SD 303.4548,97.3758,37.701
SS 311,2.000,	SS 326,2.000,
SD 115.1242,102.1972,17.597	SD 306.1018,97.8284,40.984
SS 312,2.000,	SS 327,1.420,
SD 120.9000,101.8878,16.866	SD 320.1618,98.4806,38.949
SS 313,2.000,	SS 328,1.420,
SD 122.5854,101.8562,13.456	SD 323.8164,98.1872,38.356
SS 314,2.000,	SS 329,1.420,
SD 120.8582,101.8564,12.223	SD 330.9596,97.6496,26.844
SS 315,2.000,	SS 330,1.420,
SD 122.8452,101.7832,10.457	SD 330.9160,97.5686,26.213
SS 316,2.000,	SS 331,1.420,
SD 128.3756,101.6832,9.526	SD 330.7724,97.6492,26.851
SS 317,2.000,	SS 332,1.420,
SD 141.3778,100.9846,6.459	SD 327.7292,98.0076,23.224
SS 318,2.000,	SS 333,1.420,
SD 147.3836,100.8804,5.542	SD 340.7208,97.5606,14.196
SS 319,2.000,	SS 334,1.420,
SD 128.9250,101.5972,4.756	SD 362.3682,97.2730,12.359
SS 320,2.000,	SS 335,1.420,

SD	384.8130,96.9530,15.677	SS	8,1.420,
SS	336,1.420,	SD	260.4316,101.0430,17.373
SD	377.1886,96.2108,16.966	SS	9,1.420,
SS	337,1.420,	SD	374.3382,97.0222,6.169
SD	364.0114,96.6710,14.679	SS	10,4.000,
SS	338,1.420,	SD	370.7100,76.1564,6.760
SD	348.0116,96.9904,15.800	SS	11,1.420,
SS	339,1.420,	SD	384.5054,99.3006,5.975
SD	347.2756,97.0076,15.736	SS	12,1.420,
SS	S1,1.335,	SD	382.6386,98.7598,12.527
SD	311.7162,99.3864,80.693	SS	13,1.420,
STN	S1,1.425,	SD	384.3916,98.8042,14.874
SS	S4,1.420,	SS	14,1.420,
SD	81.2144,100.6138,80.694	SD	387.6092,99.3322,22.892
SS	S2,1.320,	SS	15,2.000,
SD	0.0000,100.0000,49.81	SD	387.8726,97.8664,23.834
SS	1,1.420,	SS	16,1.420,
SD	265.4950,93.9664,2.873	SD	251.3896,100.4624,28.980
SS	2,1.420,	SS	17,1.420,
SD	266.4144,93.0930,2.574	SD	253.0752,100.8266,28.173
SS	3,1.420,	SS	18,1.420,
SD	257.7124,92.8144,2.398	SD	233.0330,100.2540,23.379
SS	4,1.420,	SS	19,1.420,
SD	220.1014,100.1418,1.919	SD	219.5444,100.2122,21.615
SS	5,1.420,	SS	20,1.420,
SD	260.8760,100.0936,15.016	SD	208.7754,100.0980,21.408
SS	6,1.420,	SS	21,1.420,
SD	259.5060,99.2946,14.471	SD	208.5892,100.1830,20.254
SS	7,1.420,	SS	22,1.420,
SD	255.2600,100.3072,15.403	SD	208.7542,100.5398,19.251

SS 23,1.420,	SS 38,1.420,
SD 202.5890,100.3546,19.415	SD 110.4756,98.8520,14.024
SS 24,1.420,	SS 39,1.420,
SD 201.9310,100.1748,20.118	SD 105.9734,99.7400,12.882
SS 25,1.420,	SS 40,1.420,
SD 194.4350,100.1214,20.154	SD 93.2704,99.4368,29.498
SS 26,1.420,	SS 41,1.700,
SD 163.7350,99.7814,23.815	SD 89.1870,99.4244,31.769
SS 27,1.420,	SS 42,1.700,
SD 160.9956,100.4268,23.286	SD 91.2228,99.0480,33.674
SS 28,1.420,	SS 43,1.700,
SD 159.8194,100.3398,23.716	SD 88.9772,99.4184,32.723
SS 29,1.420,	SS 44,1.700,
SD 159.1530,100.3310,24.310	SD 88.4774,99.4476,42.753
SS 30,1.420,	SS 45,1.700,
SD 157.5892,99.8932,32.740	SD 67.2094,99.3900,31.573
SS 31,1.420,	SS 46,1.700,
SD 154.5852,100.3376,32.680	SD 67.3558,99.3256,30.923
SS 32,0.000,	SS 47,1.700,
SD 154.4534,102.0372,40.701	SD 69.9210,99.6392,24.214
SS 33,0.000,	SS 48,1.420,
SD 150.6788,101.8080,50.324	SD 61.1222,98.9508,19.761
SS 34,1.420,	SS 49,1.420,
SD 138.1412,100.2654,21.322	SD 60.4226,98.9154,19.571
SS 35,1.420,	SS 50,1.420,
SD 135.8646,99.4514,15.009	SD 52.5234,98.5814,17.891
SS 36,1.420,	SS 51,1.420,
SD 142.0320,100.1474,14.097	SD 46.1734,98.4444,17.233
SS 37,1.420,	SS 52,1.420,
SD 141.9292,100.1922,14.620	SD 36.9136,98.5022,17.306

SS 53,1.420,	SS 68,1.420,
SD 25.7188,98.7016,18.385	SD 38.2124,98.7188,35.355
SS 54,1.420,	SS 69,1.420,
SD 18.2420,98.9098,24.139	SD 41.4760,98.6600,35.494
SS 55,1.420,	SS 70,1.420,
SD 27.6642,98.7998,28.070	SD 41.7206,98.2302,35.249
SS 56,1.420,	SS 71,1.420,
SD 33.2928,98.3360,25.182	SD 44.1442,98.6966,36.170
SS 57,1.420,	SS 72,1.420,
SD 32.4282,98.0968,22.455	SD 37.4824,98.6962,38.864
SS 58,1.420,	SS 73,1.420,
SD 36.6906,97.9152,20.579	SD 36.7646,98.7754,41.487
SS 59,1.420,	SS 74,1.420,
SD 46.8258,97.9766,20.885	SD 40.6578,98.7970,42.168
SS 60,1.420,	SS 75,1.420,
SD 50.0706,98.2464,23.849	SD 42.0306,98.7014,39.572
SS 61,1.420,	SS 76,1.420,
SD 46.8968,98.3744,26.061	SD 47.3414,98.8170,39.702
SS 62,1.420,	SS 77,1.420,
SD 52.8842,99.0010,33.730	SD 46.8830,98.8470,41.834
SS 63,1.420,	SS 78,1.420,
SD 49.5188,98.8810,34.582	SD 47.4076,98.5222,41.956
SS 64,1.420,	SS 79,1.420,
SD 42.5812,98.4600,26.906	SD 68.4962,99.4640,35.509
SS 65,1.420,	SS 80,1.420,
SD 39.5762,98.4404,26.851	SD 52.3744,99.4584,58.398
SS 66,1.420,	SS 81,1.420,
SD 36.8396,98.4376,26.490	SD 48.3762,99.4072,59.968
SS 67,1.420,	SS 82,1.420,
SD 30.4714,98.8078,29.616	SD 26.7206,98.3452,13.795

SS 83,1.420,	SD 64.8954,99.4396,15.308
SD 22.5746,99.2314,15.829	SS 87,1.420,
SS 84,1.420,	SD 139.1528,100.5196,42.050
SD 27.0506,99.0988,13.679	SS 88,1.420,
SS 85,1.420,	SD 143.0900,100.7430,71.864
SD 45.9346,99.0166,12.172	
SS 86,1.420,	

Μετρήσεις σημείων από σταθμό μέτρησης GPS

S1,370390.979,4082501.539,306.164

S2,370437.063,4082520.459,306.266

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Επίλυση ταχυμετρικών σημείων σε ΕΓΣΑ '87

Έργο: Νέο Έργο r1

Αρχείο μετρήσεων: C:\art1\ARTEMIS_MD_r1.txt

Στάση:	S2	X:	370437.063	Y:	4082520.459	H:	306.266	Υψος Οργάνου:	1.377
Αφετηρία:	S1	X:	370390.979	Y:	4082501.539	H:	306.164	Γωνία Αφετηρίας:	0.0000

A/A	Υψος Σκόπ.	Οριζόντια Γωνία	Κατακόρ. Γωνία	Κεκλιμένη Απόσταση	Οριζόντια Απόστ.	Υψομετρική Διαφορά	X	Y	H	Κωδικός
101	1.420	18.7100	99.3718	18.597	18.592	0.141	370418.556	4082518.683	306.407	0
102	1.420	41.0100	99.2010	10.423	10.420	0.088	370426.979	4082523.083	306.354	0
103	1.420	33.2660	100.2376	9.588	9.586	-0.079	370427.562	4082521.730	306.187	0
104	1.420	40.2940	100.9054	9.248	9.245	-0.175	370428.091	4082522.687	306.091	0
105	1.420	46.3108	101.1176	9.786	9.782	-0.215	370427.834	4082523.702	306.051	0
106	1.420	68.7766	102.3216	19.546	19.528	-0.756	370422.011	4082532.901	305.510	0
107	1.420	71.9508	103.2192	19.274	19.245	-1.017	370422.860	4082533.444	305.249	0
108	1.420	72.2326	103.6718	22.360	22.317	-1.332	370420.659	4082535.591	304.934	0
109	1.420	76.2130	103.8746	26.593	26.537	-1.660	370418.719	4082539.635	304.606	0
110	1.420	79.0266	103.8746	26.330	26.275	-1.644	370419.757	4082540.230	304.622	0
111	1.420	94.4388	104.7540	28.484	28.398	-2.168	370424.027	4082545.688	304.098	0
112	1.420	93.3142	103.6754	16.875	16.843	-1.017	370429.068	4082535.283	305.249	0
113	1.420	85.1872	101.7234	5.814	5.810	-0.200	370433.676	4082525.180	306.066	0
114	1.420	91.2918	99.6356	5.857	5.855	-0.009	370434.121	4082525.522	306.257	0
115	1.420	188.5564	90.8590	1.717	1.699	0.203	370438.494	4082521.375	306.469	0
116	1.420	150.1578	94.6656	4.553	4.536	0.338	370438.822	4082524.640	306.604	0
117	1.800	139.6128	91.7660	12.620	12.512	1.205	370439.948	4082532.633	307.471	0
118	1.420	104.0504	94.0022	12.956	12.895	1.176	370432.934	4082532.675	307.442	0
119	1.420	217.1076	94.6446	4.044	4.029	0.297	370441.062	4082520.945	306.563	0
120	1.420	250.2784	97.7974	8.620	8.613	0.255	370444.995	4082517.103	306.521	0
121	1.420	258.8464	98.0762	8.333	8.327	0.209	370444.228	4082516.215	306.475	0
122	1.420	266.2790	98.6298	15.307	15.300	0.286	370449.229	4082511.181	306.552	0
123	1.420	261.2000	98.1956	15.323	15.313	0.391	370449.941	4082512.173	306.657	0
124	1.420	261.3298	98.2494	18.048	18.037	0.453	370452.211	4082510.668	306.719	0
125	1.420	261.7158	98.1870	18.665	18.653	0.489	370452.667	4082510.239	306.755	0
126	1.420	305.7888	97.6860	15.975	15.961	0.538	370441.759	4082505.205	306.804	0
127	1.420	306.1328	97.6468	15.526	15.512	0.531	370441.547	4082505.609	306.797	0
128	1.420	308.6956	98.1370	11.581	11.573	0.296	370439.960	4082509.254	306.562	0
129	1.420	339.8802	97.8096	8.094	8.087	0.235	370435.165	4082512.598	306.501	0
130	1.420	337.1952	97.0648	10.656	10.642	0.448	370435.004	4082510.018	306.714	0
131	1.420	360.2734	97.2538	10.570	10.558	0.413	370431.480	4082511.498	306.679	0
132	1.420	372.2574	98.6470	9.043	9.039	0.149	370430.932	4082513.817	306.415	0
133	1.420	383.7992	99.0822	12.399	12.395	0.136	370427.151	4082513.017	306.402	0
134	1.420	373.4892	98.0970	13.414	13.405	0.358	370427.782	4082510.787	306.624	0
135	1.420	365.9228	97.5130	10.929	10.918	0.384	370430.491	4082511.741	306.650	0
136	1.420	378.9184	99.0232	10.221	10.217	0.114	370429.386	4082513.716	306.380	0
137	1.420	382.3804	98.9968	23.535	23.526	0.328	370418.569	4082505.917	306.594	0
138	1.420	382.6424	98.9982	23.120	23.112	0.321	370418.837	4082506.248	306.587	0

139	1.420	389.0446	99.6478	25.549	25.542	0.098	370415.445	4082506.855	306.364	0
140	1.420	360.3072	98.5470	23.639	23.627	0.497	370424.558	4082500.412	306.763	0
141	1.420	342.6734	98.1456	23.876	23.860	0.652	370430.452	4082497.533	306.918	0
142	1.420	343.2426	97.6160	23.574	23.552	0.840	370430.336	4082497.888	307.106	0
143	1.420	336.7454	98.2080	23.812	23.797	0.627	370432.624	4082497.080	306.893	0
144	1.420	329.1792	98.3224	26.451	26.435	0.654	370435.246	4082494.086	306.920	0
145	1.420	328.3994	98.4104	28.313	28.297	0.664	370435.464	4082492.207	306.930	0
146	1.420	327.5650	98.0084	28.256	28.235	0.841	370435.837	4082492.250	307.107	0
147	1.420	328.7350	98.5118	29.934	29.919	0.657	370435.215	4082490.597	306.923	0
148	1.420	322.6800	98.7466	32.591	32.577	0.599	370438.148	4082487.900	306.865	0
149	1.420	319.9710	98.8388	34.018	34.004	0.578	370439.640	4082486.553	306.844	0
150	1.420	310.2694	98.5808	30.748	30.733	0.642	370444.017	4082490.523	306.908	0
151	1.420	305.6370	98.6314	31.495	31.480	0.634	370446.397	4082490.394	306.900	0
152	2.400	301.3650	96.5122	30.652	30.599	0.656	370448.075	4082491.910	306.922	0
153	2.400	299.3398	96.2576	28.673	28.617	0.662	370448.205	4082494.101	306.928	0
154	2.400	301.1994	95.9718	26.631	26.571	0.661	370446.690	4082495.693	306.927	0
155	1.420	306.4516	98.2910	25.830	25.814	0.650	370444.401	4082495.709	306.916	0
156	1.420	311.6758	98.1320	21.296	21.282	0.582	370441.420	4082499.628	306.848	0
157	1.420	310.5940	98.3366	26.603	26.588	0.652	370442.947	4082494.531	306.918	0
158	1.420	312.1238	98.4580	28.945	28.930	0.658	370442.786	4082492.101	306.924	0
159	1.420	333.6646	98.6998	33.044	33.029	0.632	370432.479	4082487.749	306.898	0
160	1.420	326.3494	99.7028	51.411	51.398	0.197	370435.813	4082469.076	306.463	0
161	1.420	332.0764	99.8088	52.287	52.274	0.114	370431.102	4082468.526	306.380	0
162	1.420	336.9616	99.8410	52.142	52.129	0.087	370427.166	4082469.278	306.353	0
163	1.420	315.4186	99.0034	36.969	36.956	0.536	370442.490	4082483.904	306.802	0
164	1.420	311.4430	99.1360	40.137	40.124	0.502	370445.420	4082481.215	306.768	0
165	1.420	291.6558	99.0174	37.154	37.141	0.531	370455.538	4082488.240	306.797	0
166	1.420	291.1150	99.0266	38.079	38.065	0.539	370456.278	4082487.599	306.805	0
167	1.420	288.2204	98.3326	34.479	34.459	0.860	370455.792	4082491.534	307.126	0
168	1.420	284.8612	98.4900	29.977	29.961	0.668	370454.651	4082496.203	306.934	0
169	1.420	287.6046	98.3440	26.345	26.330	0.642	370451.586	4082498.497	306.908	0
170	1.420	280.5194	98.8542	28.971	28.959	0.478	370455.621	4082498.227	306.744 1	0
171	1.420	280.7750	98.7088	37.078	37.061	0.709	370460.698	4082491.912	306.975	0
172	1.420	280.4260	98.7206	37.257	37.241	0.706	370460.970	4082491.905	306.972	0

Στάση:	S3	X:	370482.137	Y:	4082486.498	H:	306.200	Υψος Οργάνου:	1.380
Αφετηρία:	S2	X:	370437.063	Y:	4082520.459	H:	306.266	Γωνία Αφετηρίας:	0.0000

A/A	Ύψος Σκόπ.	Οριζόντια Γωνία	Κατακόρ. Γωνία	Κεκλιμένη Απόσταση	Οριζόντια Απόστ.	Υψομετρική Διαφορά	X	Y	H	Κωδικός
200	1.420	6.0038	98.6640	33.758	33.742	0.668	370457.220	4082509.250	306.868	0
201	1.420	6.7402	98.7468	32.379	32.365	0.597	370458.491	4082508.597	306.797	0
202	1.420	5.4250	98.6896	34.500	34.484	0.670	370456.461	4082509.518	306.870	0
203	1.420	4.0220	97.1410	14.465	14.447	0.609	370471.170	4082495.903	306.809	0

204	1.420	5.9098	96.8616	13.230	13.211	0.612	370472.368	4082495.392	306.812	0
205	2.400	14.8368	91.6990	13.291	13.175	0.708	370473.730	4082496.642	306.908	0
206	1.700	11.5920	96.2786	18.014	17.979	0.732	370469.974	4082499.738	306.932	0
207	1.420	120.6334	101.4554	2.553	2.552	-0.098	370484.242	4082487.941	306.102	0
208	1.420	131.1092	103.3094	3.120	3.115	-0.202	370484.960	4082487.815	305.998	0
209	1.420	143.3248	104.0824	11.715	11.688	-0.791	370493.477	4082489.328	305.409	0
210	1.420	143.4434	103.5594	23.632	23.589	-1.361	370505.035	4082492.167	304.839	0
211	1.420	157.5002	104.0040	25.701	25.644	-1.655	370507.775	4082487.059	304.545	0
212	1.420	165.1556	104.0434	20.363	20.317	-1.332	370502.356	4082484.503	304.868	0
213	1.420	210.1208	102.2936	10.942	10.932	-0.434	370489.717	4082478.620	305.766	0
214	1.420	264.0836	98.7862	11.864	11.859	0.186	370481.171	4082474.678	306.386	0
215	1.420	265.5448	98.8314	15.280	15.274	0.240	370480.544	4082471.308	306.440	0
216	1.420	271.0756	98.8314	14.135	14.129	0.219	370479.450	4082472.627	306.419	0
217	1.420	285.1694	98.9778	25.410	25.401	0.368	370471.948	4082463.230	306.568	0
218	1.420	311.6110	99.6630	44.255	44.244	0.194	370449.545	4082456.577	306.394	0
219	1.420	312.2012	99.0908	33.508	33.497	0.439	370457.253	4082464.075	306.639	0
220	1.420	312.6118	98.9912	31.886	31.874	0.465	370458.321	4082465.314	306.665	0
221	1.420	313.1000	98.3700	24.077	24.063	0.576	370464.035	4082470.643	306.776	0
222	1.420	306.5280	98.2974	16.131	16.121	0.391	370471.169	4082474.683	306.591	0
223	1.420	308.1884	98.0514	13.003	12.994	0.358	370473.051	4082477.209	306.558	0
224	1.420	317.9562	97.5590	10.363	10.353	0.357	370473.852	4082480.290	306.557	0
225	1.420	345.6982	96.9412	9.194	9.181	0.402	370473.152	4082484.609	306.602	0
226	1.420	365.2268	97.3030	11.500	11.487	0.447	370470.707	4082487.639	306.647	0
227	1.420	358.8994	96.4882	13.524	13.500	0.706	370468.637	4082486.499	306.906	0
228	1.420	354.4934	96.2890	12.623	12.599	0.695	370469.569	4082485.628	306.895	0
229	1.420	332.8078	96.4076	11.499	11.478	0.609	370471.609	4082481.925	306.809	0
230	1.420	316.1520	97.3448	15.015	14.998	0.586	370470.394	4082477.168	306.786	0
231	1.420	314.8656	97.2902	15.145	15.128	0.604	370470.485	4082476.850	306.804	0
232	1.420	308.0566	97.5842	16.071	16.056	0.570	370470.934	4082474.997	306.770	0
233	1.420	343.5938	99.0222	37.152	37.139	0.531	370446.066	4082477.658	306.731	0

Στάση:	S4	X:	370442.003	Y:	4082439.055	H:	305.389	Ύψος Οργάνου:	1.335
Αφετηρία:	S3	X:	370482.137	Y:	4082486.498	H:	306.200	Γωνία Αφετηρίας:	0.0000

A/A	Ύψος Σκόπ.	Οριζόντια Γωνία	Κατακόρυφη Γωνία	Κεκλιμένη Απόσταση	Οριζόντια Απόστ.	Υψομετρική Διαφορά	X	Y	H	Κωδικός
300	2.500	13.0690	95.5514	32.943	32.855	1.135	370467.890	4082459.286	306.524	0
301	2.500	17.8548	95.4812	33.326	33.234	1.199	370469.652	4082457.495	306.588	0
302	1.420	23.9248	95.8784	19.861	19.815	1.200	370459.459	4082448.430	306.589	0
303	2.000	17.7874	94.9002	19.337	19.270	0.882	370458.023	4082449.764	306.271	0
304	2.000	46.6732	93.5068	8.170	8.126	0.167	370450.054	4082440.153	305.556	0
305	2.000	34.3828	99.6002	6.924	6.922	-0.622	370448.555	4082441.289	304.767	0
306	2.000	37.3440	99.9428	6.591	6.589	-0.659	370448.332	4082440.889	304.730	0
307	2.000	41.5498	100.2680	6.648	6.646	-0.693	370448.495	4082440.479	304.696	0

308	2.000	60.0784	101.4190	8.272	8.268	-0.849	370450.248	4082438.435	304.540	0
309	2.000	84.1094	101.7150	17.804	17.793	-1.145	370458.005	4082431.275	304.244	0
310	2.000	87.7038	102.1832	17.419	17.405	-1.262	370457.201	4082430.574	304.127	0
311	2.000	115.1242	102.1972	17.597	17.582	-1.272	370452.377	4082424.859	304.117	0
312	2.000	120.9000	101.8878	16.866	16.855	-1.165	370450.674	4082424.602	304.224	0
313	2.000	122.5854	101.8562	13.456	13.447	-1.057	370448.613	4082427.345	304.332	0
314	2.000	120.8582	101.8564	12.223	12.215	-1.021	370448.294	4082428.585	304.368	0
315	2.000	122.8452	101.7832	10.457	10.450	-0.958	370447.103	4082429.934	304.431	0
316	2.000	128.3756	101.6832	9.526	9.520	-0.917	370445.911	4082430.373	304.472	0
317	2.000	141.3778	100.9846	6.459	6.457	-0.765	370443.404	4082432.752	304.624	0
318	2.000	147.3836	100.8804	5.542	5.540	-0.742	370442.690	4082433.558	304.647	0
319	2.000	128.9250	101.5972	4.756	4.753	-0.784	370443.917	4082434.704	304.605	0
320	2.000	144.1010	97.8114	3.940	3.937	-0.530	370442.692	4082435.179	304.859	0
321	2.000	293.0912	97.1646	12.431	12.416	-0.112	370431.711	4082446.000	305.277	0
322	2.000	300.4036	98.0884	23.629	23.613	0.044	370424.073	4082454.419	305.433	0
323	2.000	305.0722	97.9472	28.648	28.626	0.259	370421.689	4082459.224	305.648	0
324	2.000	305.5112	97.6016	34.746	34.713	0.644	370417.538	4082463.682	306.033	0
325	2.000	303.4548	97.3758	37.701	37.660	0.889	370414.613	4082464.901	306.278	0
326	2.000	306.1018	97.8284	40.984	40.950	0.733	370413.413	4082468.373	306.122	0
327	1.420	320.1618	98.4806	38.949	38.929	0.845	370421.590	4082472.203	306.234	0
328	1.420	323.8164	98.1872	38.356	38.331	1.007	370423.809	4082472.793	306.396	0
329	1.420	330.9596	97.6496	26.844	26.819	0.906	370431.997	4082463.938	306.295	0
330	1.420	330.9160	97.5686	26.213	26.188	0.916	370432.216	4082463.345	306.305	0
331	1.420	330.7724	97.6492	26.851	26.826	0.906	370431.921	4082463.915	306.295	0
332	1.420	327.7292	98.0076	23.224	23.207	0.642	370432.263	4082460.119	306.031	0
333	1.420	340.7208	97.5606	14.196	14.182	0.459	370438.783	4082452.867	305.848	0
334	1.420	362.3682	97.2730	12.359	12.345	0.444	370443.371	4082451.324	305.833	0
335	1.420	384.8130	96.9530	15.677	15.655	0.665	370449.003	4082453.058	306.054	0
336	1.420	377.1886	96.2108	16.966	16.932	0.924	370447.710	4082454.996	306.313	0
337	1.420	364.0114	96.6710	14.679	14.655	0.682	370444.002	4082453.573	306.071	0
338	1.420	348.0116	96.9904	15.800	15.779	0.662	370440.200	4082454.730	306.051	0
339	1.420	347.2756	97.0076	15.736	15.715	0.654	370440.027	4082454.645	306.043	0

Στάση:	S1	X:	370390.979	Y:	4082501.539	H:	306.164	Ύψος Οργάνου:	1.425
Αφετηρία:	S4	X:	370442.003	Y:	4082439.055	H:	305.389	Γωνία Αφετηρίας:	81.2144

A/A	Ύψος Σκόπ.	Οριζόντια Γωνία	Κατακόρ. Γωνία	Κεκλιμένη Απόστασ η	Οριζόντια Απόστ.	Υψομετρική Διαφορά	X	Y	H	Κωδικός
1	1.420	265.4950	93.9664	2.873	2.859	0.277	370388.684	4082503.245	306.441	0
2	1.420	266.4144	93.0930	2.574	2.558	0.284	370388.948	4082503.094	306.448	0
3	1.420	257.7124	92.8144	2.398	2.382	0.275	370388.908	4082502.716	306.439	0
4	1.420	220.1014	100.1418	1.919	1.919	0.001	370389.066	4082501.397	306.165	0
5	1.420	260.8760	100.0936	15.016	15.012	-0.017	370378.312	4082509.596	306.147	0
6	1.420	259.5060	99.2946	14.471	14.467	0.165	370378.608	4082509.039	306.329	0
7	1.420	255.2600	100.3072	15.403	15.399	-0.069	370377.308	4082508.627	306.095	0
8	1.420	260.4316	101.0430	17.373	17.366	-0.280	370376.261	4082510.757	305.884	0

9	1.420	374.3382	97.0222	6.169	6.161	0.293	370395.303	4082505.927	306.457	0
10	4.000	370.7100	76.1564	6.760	6.290	-0.102	370395.131	4082506.264	306.062	0
11	1.420	384.5054	99.3006	5.975	5.973	0.071	370395.795	4082505.073	306.235	0
12	1.420	382.6386	98.7598	12.527	12.522	0.249	370400.852	4082509.240	306.413	0
13	1.420	384.3916	98.8042	14.874	14.868	0.284	370402.950	4082510.357	306.448	0
14	1.420	387.6092	99.3322	22.892	22.885	0.245	370410.067	4082514.163	306.409	0
15	2.000	387.8726	97.8664	23.834	23.815	0.224	370410.897	4082514.594	306.388	0
16	1.420	251.3896	100.4624	28.980	28.972	-0.205	370364.496	4082513.287	305.959	0
17	1.420	253.0752	100.8266	28.173	28.164	-0.361	370365.546	4082513.637	305.803	0
18	1.420	233.0330	100.2540	23.379	23.373	-0.088	370367.801	4082504.550	306.076	0
19	1.420	219.5444	100.2122	21.615	21.610	-0.067	370369.443	4082499.754	306.097	0
20	1.420	208.7754	100.0980	21.408	21.403	-0.028	370370.251	4082496.206	306.136	0
21	1.420	208.5892	100.1830	20.254	20.249	-0.053	370371.384	4082496.436	306.111	0
22	1.420	208.7542	100.5398	19.251	19.246	-0.158	370372.342	4082496.737	306.006	0
23	1.420	202.5890	100.3546	19.415	19.410	-0.103	370372.739	4082494.901	306.061	0
24	1.420	201.9310	100.1748	20.118	20.113	-0.050	370372.151	4082494.466	306.114	0
25	1.420	194.4350	100.1214	20.154	20.149	-0.033	370373.080	4082492.286	306.131	0
26	1.420	163.7350	99.7814	23.815	23.809	0.087	370377.311	4082482.044	306.251	0
27	1.420	160.9956	100.4268	23.286	23.280	-0.151	370378.447	4082481.920	306.013	0
28	1.420	159.8194	100.3398	23.716	23.710	-0.122	370378.587	4082481.325	306.042	0
29	1.420	159.1530	100.3310	24.310	24.304	-0.121	370378.494	4082480.687	306.043	0
30	1.420	157.5892	99.8932	32.740	32.732	0.060	370374.860	4082473.051	306.224	0
31	1.420	154.5852	100.3376	32.680	32.672	-0.168	370376.249	4082472.376	305.996	0
32	0.000	154.4534	102.0372	40.701	40.670	0.123	370372.718	4082465.199	306.287	0
33	0.000	150.6788	101.8080	50.324	50.292	-0.004	370371.100	4082455.343	306.160	0
34	1.420	138.1412	100.2654	21.322	21.317	-0.084	370386.547	4082480.688	306.080	0
35	1.420	135.8646	99.4514	15.009	15.005	0.134	370388.386	4082486.760	306.298	0
36	1.420	142.0320	100.1474	14.097	14.094	-0.028	370387.212	4082487.958	306.136	0
37	1.420	141.9292	100.1922	14.620	14.616	-0.039	370387.095	4082487.448	306.125	0
38	1.420	110.4756	98.8520	14.024	14.018	0.258	370394.109	4082487.874	306.422	0
39	1.420	105.9734	99.7400	12.882	12.879	0.058	370394.734	4082489.220	306.222	0
40	1.420	93.2704	99.4368	29.498	29.490	0.266	370404.998	4082475.595	306.430	0
41	1.700	89.1870	99.4244	31.769	31.760	0.012	370407.837	4082474.622	306.176	0
42	1.700	91.2228	99.0480	33.674	33.662	0.229	370407.926	4082472.454	306.393	0
43	1.700	88.9772	99.4184	32.723	32.714	0.024	370408.435	4082473.872	306.188	0
44	1.700	88.4774	99.4476	42.753	42.741	0.096	370414.068	4082465.571	306.260	0
45	1.700	67.2094	99.3900	31.573	31.564	0.028	370415.797	4082482.037	306.192	0
46	1.700	67.3558	99.3256	30.923	30.914	0.053	370415.242	4082482.382	306.217	0
47	1.700	69.9210	99.6392	24.214	24.208	-0.138	370409.359	4082485.785	306.026	0
48	1.420	61.1222	98.9508	19.761	19.754	0.331	370407.605	4082490.872	306.495	0
49	1.420	60.4226	98.9154	19.571	19.563	0.338	370407.560	4082491.157	306.502	0
50	1.420	52.5234	98.5814	17.891	17.882	0.404	370407.193	4082493.998	306.568	0
51	1.420	46.1734	98.4444	17.233	17.224	0.426	370407.242	4082495.867	306.590	0
52	1.420	36.9136	98.5022	17.306	17.297	0.412	370407.964	4082498.270	306.576	0
53	1.420	25.7188	98.7016	18.385	18.377	0.380	370409.354	4082501.276	306.544	0

54	1.420	18.2420	98.9098	24.139	24.130	0.418	370414.980	4082504.024	306.582	0
55	1.420	27.6642	98.7998	28.070	28.058	0.534	370419.009	4082500.281	306.698	0
56	1.420	33.2928	98.3360	25.182	25.167	0.663	370415.923	4082498.195	306.827	0
57	1.420	32.4282	98.0968	22.455	22.440	0.676	370413.258	4082498.860	306.840	0
58	1.420	36.6906	97.9152	20.579	20.563	0.679	370411.185	4082497.723	306.843	0
59	1.420	46.8258	97.9766	20.885	20.869	0.669	370410.613	4082494.464	306.833	0
60	1.420	50.0706	98.2464	23.849	23.834	0.662	370412.961	4082492.328	306.826	0
61	1.420	46.8968	98.3744	26.061	26.046	0.670	370415.473	4082492.682	306.834	0
62	1.420	52.8842	99.0010	33.730	33.718	0.534	370421.471	4082487.146	306.698	0
63	1.420	49.5188	98.8810	34.582	34.568	0.613	370422.976	4082488.456	306.777	0
64	1.420	42.5812	98.4600	26.906	26.892	0.656	370416.830	4082494.129	306.820	0
65	1.420	39.5762	98.4404	26.851	26.836	0.663	370417.097	4082495.369	306.827	0
66	1.420	36.8396	98.4376	26.490	26.476	0.655	370416.983	4082496.565	306.819	0
67	1.420	30.4714	98.8078	29.616	29.604	0.560	370420.466	4082498.909	306.724	0
68	1.420	38.2124	98.7188	35.355	35.339	0.717	370425.538	4082494.153	306.881	0
69	1.420	41.4760	98.6600	35.494	35.478	0.752	370425.248	4082492.356	306.916	0
70	1.420	41.7206	98.2302	35.249	35.227	0.985	370424.970	4082492.291	307.149	0
71	1.420	44.1442	98.6966	36.170	36.154	0.746	370425.478	4082490.726	306.910	0
72	1.420	37.4824	98.6962	38.864	38.846	0.801	370429.058	4082493.856	306.965	0
73	1.420	36.7646	98.7754	41.487	41.469	0.803	370431.719	4082493.797	306.967	0
74	1.420	40.6578	98.7970	42.168	42.150	0.802	370431.830	4082491.153	306.966	0
75	1.420	42.0306	98.7014	39.572	39.554	0.812	370429.095	4082490.969	306.976	0
76	1.420	47.3414	98.8170	39.702	39.686	0.743	370428.205	4082487.784	306.907	0
77	1.420	46.8830	98.8470	41.834	41.817	0.763	370430.307	4082487.328	306.927	0
78	1.420	47.4076	98.5222	41.956	41.935	0.979	370430.299	4082486.964	307.143	0
79	1.420	68.4962	99.4640	35.509	35.499	0.304	370418.442	4082479.045	306.468	0
80	1.420	52.3744	99.4584	58.398	58.382	0.502	370443.973	4082477.042	306.666	0
81	1.420	48.3762	99.4072	59.968	59.951	0.564	370446.869	4082479.849	306.728	0
82	1.420	26.7206	98.3452	13.795	13.787	0.364	370404.760	4082501.125	306.528	0
83	1.420	22.5746	99.2314	15.829	15.824	0.196	370406.793	4082502.094	306.360	0
84	1.420	27.0506	99.0988	13.679	13.674	0.199	370404.645	4082501.058	306.363	0
85	1.420	45.9346	99.0166	12.172	12.168	0.193	370402.483	4082497.575	306.357	0
86	1.420	64.8954	99.4396	15.308	15.304	0.140	370403.348	4082492.527	306.304	0
87	1.420	139.1528	100.5196	42.050	42.038	-0.338	370381.587	4082460.563	305.826	0
88	1.420	143.0900	100.7430	71.864	71.842	-0.833	370370.631	4082432.639	305.331	0

Έργο: Νέο Έργο r1
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 α KA	75.1991				
S2	265.9006	56.437	370437.063	4082520.459	306.266
	0.0000		45.079	-33.957	-0.066
	141.0997		-0.005	-0.004	0.000
S3	303.5976	62.133	370482.137	4082486.498	306.200
	0.0000		-40.127	-47.438	-0.811
	244.6973		-0.006	-0.005	0.000
S4	311.7162	80.670	370442.003	4082439.055	305.389
	0.0000		-51.016	62.490	0.775
	356.4135		-0.008	-0.006	0.000
S1	318.7856	X',Y',H'	370390.998	4082501.554	306.164
Γωνία α'BN	75.1991	X, Y, H	370390.979	4082501.539	306.164
Γωνία αBN	75.1991	Wx, Wy, Wh	-0.019	-0.015	0.000
Wβ	0.0000	Ορ. μήκος	199.241	Ορ. Σφάλμα	0.025

Ανεκτά Σφάλματα (Π.Δ. 696/74)					
Γωνιακά	0.02	Οριζοντιογραφ.	0.191	Υψομετρικά	0.393

Οριζόντιες Γωνίες

Προηγούμενη Στάση	Σταθμός	Επόμενη Στάση	Οριζόντια Γωνία	Μέση Ορ. Γωνία	Συμμετοχή
S1 (1, I)	S2	S3 (1, I)	265.9006	265.9006	Ναί
S2 (1, I)	S3	S4 (1, I)	303.5976	303.5976	Ναί
S3 (1,1)	S4	S1 (1, I)	311.7162	311.7162	Ναί
S4 (1, I)	S1	S2 (1, I)	318.7856	318.7856	Ναί

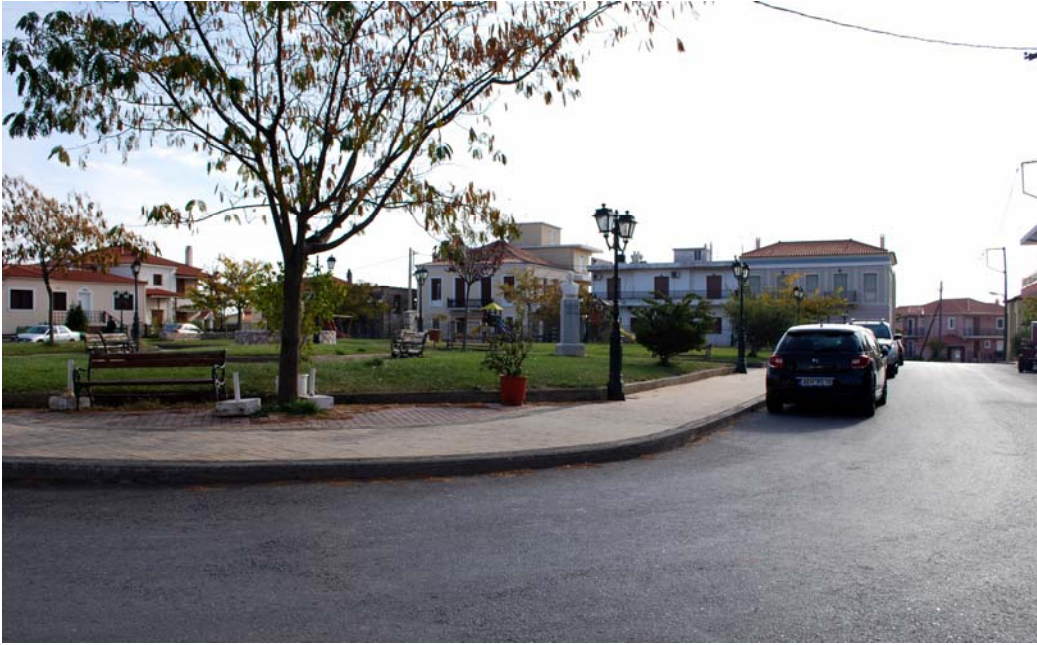
Οριζόντιες Πλευρές

Πλευρά	Σκόπευση Από	Σκόπευση Προς	Ορ. Απόσταση	Μέση Ορ. Απόσταση	Μέγιστο Επιτ. Σφάλμα	Συμμετοχή
2	S3	S2	56.442	56.437	0.021	Ναί
	S2	S3	56.432		0.021	Ναί
3	S4	S3	62.134	62.133	0.022	Ναί
	S3	S4	62.133		0.022	Ναί
4	S1	S4	80.671	80.670	0.026	Ναί
	S4	S1	80.670		0.026	Ναί

Υψομετρικές Διαφορές

Πλευρά	Σκόπευση Από	Σκόπευση Προς	Υψ. Διαφορά	Μέση Υψ. Διαφορά	Συμμετοχή
2	S3	S2	0.070	-0.066	Ναί
	S2	S3	-0.062		Ναί
3	S4	S3	0.817	-0.811	Ναί
	S3	S4	-0.806		Ναί
4	S1	S4	-0.773	0.775	Ναί
	S4	S1	0.778		Ναί

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3



Όψη πλατείας με Νότιο προσανατολισμό (Πηγή: Ιδία φωτογράφιση)



Όψη πλατείας με Νοτιοανατολικό προσανατολισμό (Πηγή: Ιδία φωτογράφιση)



Όψη πλατείας με Νότιο προσανατολισμό (Πηγή: Ιδία φωτογράφιση)



Όψη πλατείας με βορειοανατολικό προσανατολισμό (Πηγή: Ιδία φωτογράφιση)