

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ - ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ**

ΚΥΡΙΑΚΙΔΟΥ ΣΟΦΙΑ

Πτυχιακή εργασία

Επιβλέπων: Συμεωνίδης Πάυλος

ΣΕΡΡΕΣ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	8
----------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑ **10**

<u>1.1.</u>	Προέλευση και σημασία	11
<u>1.2.</u>	Ιστορική αναδρομή	11
<u>1.3.</u>	Αντικείμενο, στόχοι και χρησιμότητα Γεωδαισίας	12
<u>1.4.</u>	Διαίρεση της επιστήμης της Γεωδαισίας	13
<u>1.5.</u>	Ορισμός Τοπογραφίας, σκοπός και στόχοι	13
<u>1.6.</u>	Αποτύπωση και είδη	14
<u>1.7.</u>	Θεοδόλιχος	14
<u>1.7.1.</u>	Περιγραφή του θεοδόλιχου	17
<u>1.7.2.</u>	Απαραίτητες συνθήκες θεοδόλιχου	18
<u>1.7.3.</u>	Ηλεκτρονικός 18	θεοδόλιχος
<u>1.7.4.</u>	Σφάλματα θεοδόλιχου και γωνιομετρήσεων	18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΘΕΩΡΙΑ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ **20**

Εισαγωγή		
<u>2.1.</u>	Πως ορίζονται	21
<u>2.2.</u>	Που	οφείλονται
	21	
<u>2.3.</u>	Κατηγορίες σφαλμάτων	22
<u>2.4.</u>	Χονδροειδή σφάλματα	22
<u>2.4.1.</u>	Σφάλμα ανάγνωσης	22
<u>2.4.2.</u>	Σφάλμα καταγραφής	22
<u>2.4.3.</u>	Σφάλμα αναγραμματισμού	23
<u>2.4.4.</u>	Λάθος σημείο μετρήσεων	23
<u>2.4.5.</u>	Λάθος χρήση του οργάνου	23
<u>2.4.6.</u>	Εντοπισμός – Διόρθωση σφαλμάτων	23
<u>2.5.</u>	Συστηματικά σφάλματα	23
<u>2.5.1.</u>	Συστηματικά κατασκευαστικά σφάλματα	24
<u>2.5.1.1.</u>	Σφάλμα εκκεντρότητας των κύκλων	24
<u>2.5.1.2.</u>	Σφάλμα δεικτών άντυγας	24
<u>2.5.1.3.</u>	Σφάλμα διαίρεσης των κλιμάκων	25
<u>2.5.1.4.</u>	Σφάλμα καθετότητας των αξόνων στους διηρημένους κύκλους	25
<u>2.5.1.5.</u>	Σφάλμα εκκεντρότητας του τηλεσκοπίου	25
<u>2.5.2.</u>	Συστηματικά σφάλματα ρύθμισης θεοδόλιχου	25
<u>2.5.2.1.</u>	Σφάλμα καθετότητας δευτερεύοντα επί πρωτεύοντα	25
<u>2.5.2.2.</u>	Σφάλμα κατακορυφότητας του πρωτεύοντα άξονα	25
<u>2.5.2.3.</u>	Σφάλμα καθετότητας του σκοπευτικού επί τον δευτερεύοντα άξονα	26
<u>2.5.2.4.</u>	Σφάλμα καθετότητας κατακόρυφου νήματος (σταυρονήματος)	26

<u>2.5.2.5.</u>	Σφάλμα κατακόρυφης κατεύθυνσης (σφάλμα δείκτου)	26
<u>2.6.</u>	Τυχαία σφάλματα	27
<u>2.6.1.</u>	Μη κατακόρυφη τοποθέτηση σταδίας	27
<u>2.6.2.</u>	Κάμψη σταδίας	28
<u>2.6.3.</u>	Σφάλμα μηδενός σταδίας	28
<u>2.6.4.</u>	Καθίζηση χωροβάτη ή σταδίας	28
<u>2.6.5.</u>	Σφάλμα παράλλαξης	28
<u>2.6.6.</u>	Σφάλμα κέντρωσης αεροστάθμης	29
<u>2.6.7.</u>	Σφάλμα ανάγνωσης σταδίας	29
<u>2.6.8.</u>	Σφάλμα σκόπευσης	29
<u>2.7.</u>	Σημαντικότερα σφάλματα	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

31

Εισαγωγή	32	
<u>3.1.</u>	Μελέτη – έρευνα θεωρίας σφαλμάτων	32
<u>3.2.</u>	Πλάνο εργασίας	35
<u>3.3.</u>	Περιήγηση στο πεδίο	35
<u>3.4.</u>	Διαδικασία μετρήσεων στο πεδίο	36
<u>3.4.1.</u>	Πρώτη φάση μετρήσεων	36
<u>3.4.1.1.</u>	Έλεγχος εκκεντρότητας των κύκλων	36
<u>3.4.1.2.</u>	Έλεγχος καθετότητας δευτερεύοντα επί πρωτεύοντα άξονα	38
<u>3.4.1.3.</u>	Έλεγχος κατακορυφότητας πρωτεύοντα άξονα	39
<u>3.4.2.</u>	Δεύτερη φάση μετρήσεων	40
<u>3.4.2.1.</u>	Έλεγχος σφικτήρων τρίποδα	40
<u>3.4.2.2.</u>	Έλεγχος προσοφθάλμιου της κέντρωσης	40
<u>3.4.2.3.</u>	Έλεγχος σφαιρικής και σωληνωτής αεροστάθμης	41
<u>3.4.2.4.</u>	Έλεγχος κωδικός οργάνου	41
<u>3.4.2.5.</u>	Έλεγχος καθετότητας σταυρονήματος τηλεσκοπίου	41
<u>3.4.2.6.</u>	Έλεγχος εκκεντρότητας των κύκλων	42
<u>3.4.2.7.</u>	Έλεγχος διαίρεση κλιμάκων	44
<u>3.4.2.8.</u>	Έλεγχος καθετότητας δευτερεύοντα επί πρωτεύοντα άξονα	45
<u>3.4.2.9.</u>	Έλεγχος κατακορυφότητας πρωτεύοντα	46
<u>3.4.2.10.</u>	Έλεγχος καθετότητας σκοπευτικού επί δευτερεύοντα άξονα	47
<u>3.4.2.11.</u>	Έλεγχος κατακόρυφης διεύθυνσης (σφάλμα δείκτου)	48
<u>3.4.3.</u>	Τρίτη φάση μετρήσεων	49
<u>3.4.3.1.</u>	Έλεγχος σφικτήρων τρίποδα	49
<u>3.4.3.2.</u>	Έλεγχος προσοφθάλμιου της κέντρωσης	49
<u>3.4.3.3.</u>	Έλεγχος σφαιρικής και σωληνωτής αεροστάθμης	50
<u>3.4.3.4.</u>	Έλεγχος καθετότητας σταυρονήματος τηλεσκοπίου	50
<u>3.4.3.5.</u>	Έλεγχος κωδικός οργάνου	50
<u>3.4.3.6.</u>	Έλεγχος εκκεντρότητας των κύκλων	51
<u>3.4.3.7.</u>	Έλεγχος διαίρεση κλιμάκων	53
<u>3.4.3.8.</u>	Έλεγχος καθετότητας δευτερεύοντα επί πρωτεύοντα άξονα	55
<u>3.4.3.9.</u>	Έλεγχος κατακορυφότητας πρωτεύοντα	57
<u>3.4.3.10.</u>	Έλεγχος καθετότητας σκοπευτικού επί δευτερεύοντα άξονα	59

<u>3.4.3.11.</u> Έλεγχος κατακόρυφης διεύθυνσης (σφάλμα δείκτου)	61
<u>3.5.</u> Προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά την διάρκεια της διαδικασίας	63
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</u>	65
<u>4.1.</u> Συμπεράσματα	66
<u>4.2.</u> Προτάσεις	67
<u>4.2.1.</u> Προτάσεις για το Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας	68

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Όπως είναι γνωστόν είναι σχεδόν αδύνατον να υπάρξει πλήρης συμφωνία μεταξύ μιας παρατήρησης και της παρατηρούμενης παραμέτρου, δηλαδή της πραγματικής της τιμής. Η μέτρηση και η αβεβαιότητα ή το σφάλμα συνυπάρχουν πάντοτε. Για τον λόγο αυτό πρέπει πάντα να είναι γνωστό ότι υπάρχει πιθανότητα σφάλματος και να γίνονται πάντα προσεκτικές μετρήσεις και έλεγχοι για την αποφυγή δημιουργίας των σφαλμάτων αυτών. Για να γίνουν όλα αυτά θα πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη γνώση τόσο της θεωρίας των σφαλμάτων όσο και του τεχνικού-πρακτικού μέρους αυτών.

Για το λόγο αυτό η εργασία αυτή είχε ως σκοπό της να πραγματοποιηθεί μια έρευνα πάνω στην θεωρία των σφαλμάτων, καθώς υπάρχει μια έλλειψη τόσο σε θεωρητικό όσο και σε εκπαιδευτικό επίπεδο, και να δημιουργηθεί ένα πρότυπο ελέγχου των σφαλμάτων στα τοπογραφικά όργανα.

Έτσι αρχικά πραγματοποιήθηκε μια εκτεταμένη έρευνα πάνω στην θεωρία των σφαλμάτων, καταγράφηκαν ορισμοί, αίτια δημιουργίας τους όπως και οι κατηγορίες και οι υποκατηγορίες στις οποίες χωρίζονται. Το κομμάτι αυτό έδωσε τις βάσεις και την γνώση που ήταν απαραίτητη για την συνέχεια στο πρακτικό κομμάτι. Στο κομμάτι αυτό της εργασίας περατώθηκε η διαδικασία έλεγχου διαπίστωσης όλων των σφαλμάτων με την χρήση του τοπογραφικού οργάνου (ηλεκτρονικός θεοδόλιχος). Επιπλέον στο κομμάτι αυτό έγινε εφαρμογή της θεωρίας που μελετήθηκε πιο πριν, όπως και οι έλεγχοι και οι διορθώσεις που απαιτούνταν.

Το πόρισμα που βγήκε από την διαδικασία είναι ότι πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην διαδικασία μετρήσεων και στον χειρισμό των οργάνων, αλλά και στην μεταφορά και την αποθήκευσή τους. Απαραίτητη προϋπόθεση σε αυτό είναι η γνώση και η καλή ενημέρωση για την θεωρία των σφαλμάτων. Επίσης διαπιστώθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των σφαλμάτων λύνεται ή προλαμβάνεται με την τήρηση ορισμένων κανόνων που μπορούν να ελαχιστοποιήσουν αν όχι να απαλείψουν τα περισσότερα σφάλματα, ενώ για τα υπόλοιπα πρέπει να γίνει έλεγχος στα ειδικά εργαστήρια .

Τέλος, προτάθηκε προς το Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας η δημιουργία δικού του εργαστηρίου ελέγχου που θα παρέχει στους φοιτητές τον ολοκληρωμένο έλεγχο σφαλμάτων των τοπογραφικών οργάνων. Ο χώρος αυτός θα είναι ειδικά διαμορφωμένος και θα παρέχει όλες τις ανέσεις και τον πλήρη εξοπλισμό για τέτοιου είδους ελέγχους.