



Τ.Ε.Ι. Κρήτης
Τμήμα Φυσικών Πόρων & Περιβάλλοντος



**ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ
ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΥΝ ΥΠΟΓΕΙΕΣ ΡΟΕΣ**



Κατσαρού Χριστίνα	1414
Μασμανίδης Βασίλης	1492
Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος	1547

Επιβλέπων Καθηγητής
Σουπιός Παντελής

Χανιά
2015

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μέθοδος ιδιοδυναμικού (Self Potential - SP) έχει μια μακρά ιστορία στην επιτυχή έρευνα για ορυκτά. Ωστόσο, αυτή η τεχνική έχει περιπέσει σε αχρηστία, εν μέρει για λόγους μόδας, αλλά κυρίως λόγω των προβλημάτων με την επαναληψιμότητα και την αναπαραγωγιμότητα αυτών των δεδομένων. Ένα πολύ μεγάλο μέρος της επαναληψιμότητας και αναπαραγωγιμότητας αυτών των δεδομένων μπορεί να ληφθεί χρησιμοποιώντας τις τεχνικές και τις διαδικασίες που αναφέρονται στο παρόν εγχειρίδιο. Ιδιαίτερη προσοχή στις τεχνικές πεδίου που αναφέρονται εδώ, θα πρέπει να επιτρέπει σε οποιαδήποτε προσεκτική ομάδα του τομέα να αποκτήσουν χαμηλού κόστους, αξιόπιστα ιδιοδυναμικά δεδομένα με ελάχιστη δυσκολία. Αντίθετα, αμέλεια εκ μέρους της ομάδας εργασίας του πεδίου και η έλλειψη κατάλληλης εποπτείας από τον αρμόδιο γεωφυσικό, μπορεί να οδηγήσει στα ίδια παλιά προβλήματα κακής επαναληψιμότητας και αναπαραγωγιμότητας.

Ελπίζουμε ότι αυτή η εργασία θα είναι χρήσιμη για τη λήψη υψηλής ποιότητας ιδιοδυναμικών δεδομένων, και θα βοηθήσει στην αναζωπύρωση του ενδιαφέροντος για την ιδιοδυναμική μέθοδο. Η εργασία αυτή καθορίζει τις διαδικασίες του τομέα και την παρουσίαση των δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν από πιθανές ομάδες εργασίας σε έρευνες ορυκτών. Με ελάχιστες τροποποιήσεις, θα πρέπει επίσης να είναι χρήσιμο σε άλλους τύπους ιδιοδυναμικών ερευνών (π.χ., γεωθερμικές, υδρογονανθράκων, γεωλογικές, περιβαλλοντικών προσμείξεων, κ.λπ.), επίσης το 1^ο μέρος είναι μια σύντομη επισκόπηση της ιδιοδυναμικότητας και της μεθόδου που χρησιμοποιείται για την απόκτηση αυτών των δεδομένων. Το 2^ο μέρος ασχολείται με ορισμένες από τις δυσκολίες που συναντώνται. Το 3^ο μέρος αποτελείται από τη διαδικασία που χρησιμοποιείται για την απόκτηση των ιδιοδυναμικών δεδομένων βήμα- βήμα. Το 4^ο μέρος ασχολείται με τη διαδικασία μείωσης των δεδομένων. Στο τέλος της εργασίας υπάρχει μια σειρά από παραρτήματα τα οποία ασχολούνται λεπτομερώς: (Α) με τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο χάρτη του πεδίου για την καταγραφή των θέσεων της μέτρησης ή οτιδήποτε άλλο ενδιαφέρον, (Β) με την αντιμετώπιση προβλημάτων σε σπασίματα του καλωδίου, (Γ) με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται και τη συντήρησή του, (Δ) με τη διαδικασία της ραδιοεπικοινωνίας σε γραμμή με τα πόδια και (Ε) με τις μέγιστες τιμές ανοχής για τις ιδιοδυναμικές έρευνες.

Έχει γίνει μια προσπάθεια για την παρουσίαση μιας αρκετά λεπτομερούς εικόνας λήψης ιδιοδυναμικών δεδομένων, παρόλο που πολλά προβλήματα που θα αντιμετωπιστούν από την ομάδα εργασίας είναι σχεδόν βέβαιο ότι δεν καλύπτονται από το παρόν εγχειρίδιο - εργασία. Από αυτά, πολλά μπορεί να διορθωθούν εύκολα από την ομάδα. Άλλες δυσκολίες και κάθε περίπτωση όπου η ομάδα εργασίας είναι σε αμφιβολία σχετικά με την ενδεδειγμένη πορεία δράσης πρέπει να αναφέρονται στον αρμόδιο γεωφυσικό αμέσως. Αναμένεται ότι η ομάδα εργασίας θα διαβάσει και θα τηρήσει όλες τις οδηγίες που συνιστώνται πριν πάει στο πεδίο. Είναι επίσης ευθύνη της ομάδας πεδίου να διασφαλίσει ότι οι ανοχές που καθορίζονται στα συναφή εγχειρίδια της μεθόδου και τα προσαρτήματά τους πληρούνται.

Abstract

The self-potential (SP) method has a long history of successful exploration for minerals. However, the technique has fallen into disuse, partly for reasons of fashion, but primarily because of problems with repeatability and reproducibility of the data. A very high degree of data reproducibility and repeatability can be obtained using the techniques and procedures given in this manual. Careful attention to the field techniques stated here should allow any reasonably careful field crew to obtain low cost, reliable SP data with minimum difficulty.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΜΕΘΟΔΟΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ	7
1.1 ΙΔΙΟΔΥΝΑΜΙΚΟ (SELF POTENTIAL)	7
1.2 ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	7
1.3 ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	7
1.4 ΜΙΑΣ ΜΕΡΑΣ ΚΑΛΥΨΗ	8
1.5 ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ..	9
2.1 ΤΕΛΛΟΥΡΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	9
2.1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ	9
2.1.2 ΕΥΡΟΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	9
2.1.3 ΤΕΛΛΟΥΡΙΚΗ ΘΘΟΝΗ	9
2.2 ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ	10
2.2.1 ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	10
2.2.2 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ	11
2.2.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΕΣ, ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΕΡΙΟΥ, ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ, ΣΙΑΗΡΟΔΡΟΜΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ, ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ, ΚΛΠ	11
2.2.4 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	12
2.3 ΛΑΘΗ ΣΤΗ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑ	12
2.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ	12
2.4.1 ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ	12
2.4.2 ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	13
2.4.3 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	13
2.4.4 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΔΟΧΕΙΟΥ	13
2.4.5 ΥΨΗΛΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΠΑΦΗΣ	13
2.4.6 ΥΓΡΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	14
2.5 ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΣΤΗ ΓΕΙΩΣΗ	14
2.5.1 ΓΥΜΝΑ ΣΗΜΕΙΑ	15
2.5.2 ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΟΥΛΙΟΥ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΕΔΙΟΥ	16
3.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ	16
3.1.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	16
3.1.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ	16
3.1.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ ΣΤΙΓΜΗΣ	16
3.1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	17
3.2 ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΔΕΛΤΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	17
3.2.1 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	17
3.2.2 ΠΕΡΙΟΧΗ	17
3.2.3 ΓΡΑΜΜΗ ΕΡΕΥΝΑΣ	17
3.2.4 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	18
3.2.5 ΧΡΟΝΟΣ	18
3.2.6 ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΓΡΑΜΜΗ ΒΑΣΗΣ	18
3.2.7 ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΑΣΗ	18
3.2.8 ΑΝΤΙΣΤΡΑΜΜΕΝΗ ΤΑΣΗ	18
3.2.9 ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ	18
3.2.10 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΑΝΑΦΟΡΤΑΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΟ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ	19

3.2.11 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	19
3.2.12 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	19
3.2.13 ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΑΣΗ	19
3.2.14 ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΧΑΡΤΗ.....	19
3.2.15 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	19
3.3 ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	23
3.3.1 ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	23
3.3.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	23
3.3.3 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	23
3.3.4 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	24
3.3.5 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	24
3.4 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ	24
3.5 ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	25
3.5.1 ΕΡΕΥΝΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	25
3.5.2 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΤΕΛΛΟΥΡΙΚΩΝ ΟΘΩΝΩΝ.....	25
3.5.3 ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΛΛΟΥΡΙΚΗΣ ΟΘΟΝΗΣ.....	26
3.5.4 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	29
3.5.5 ΦΥΤΕΜΑ ΔΟΧΕΙΟΥ ΒΑΣΗΣ	29
3.5.6 ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	30
3.5.7 ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	31
3.5.8 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑΣ	32
3.5.9 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑΣ	32
3.5.10 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΔΟΧΕΙΟΥ – ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ.....	33
3.5.11 ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΕΠΟΜΕΝΟ ΣΤΑΘΜΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	33
3.5.12 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΝΕΑΣ ΒΑΣΗΣ.....	34
3.5.13 ΤΥΛΙΓΜΑ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΚΑΙ ΕΚ ΝΕΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ..	35
3.5.14 ΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	37
3.5.15 ΜΕΙΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΕΔΙΟΥ	37
3.5.16 ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΜΙΑ ΝΕΑ ΓΡΑΜΜΗ.....	37
3.6 ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΩΝΤΑΣ ΤΟ ΔΙΑΛΥΜΑ ΘΕΠΚΟΥ ΧΑΛΚΟΥ	38
3.6.1 ΠΟΤΕ ΝΑ ΑΛΛΑΞΕΤΕ ΤΟ ΔΙΑΛΥΜΑ.....	38
3.6.2 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ.....	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΑΝΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	40
4.1 ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΑΣΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΒΑΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ	40
4.1.1 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	40
4.1.2 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΒΑΣΗΣ.....	40
4.2 ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΑΣΗ ΑΠΟ ΜΙΑ ΠΛΩΤΗ ΒΑΣΗ.....	40
4.2.1 ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	40
4.2.2 ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ.....	41
4.2.3 ΠΟΤΕ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ;.....	41
4.3 ΒΡΟΧΟΙ	41
4.3.1 ΣΦΑΛΜΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	41
4.3.2 ΜΕΓΑΛΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ	44
4.4 ΑΝΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	44
4.4.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ	44
4.4.2 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΡΟΦΙΛ	44
4.4.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΤΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟ ΧΑΡΤΗ	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ SP	46

5.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	46
5.2 ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	47
5.3 ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΣΜΑΤΩΝ	50
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	51
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ΣΥΜΒΟΛΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟ ΧΑΡΤΗ ΠΕΔΙΟΥ	52
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΣΠΑΣΙΜΟ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	56
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ - ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ ΜΕ ΤΑ ΠΟΔΙΑ	62
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε - ΑΝΩΤΑΤΑ ΟΡΙΑ ΑΝΟΧΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΕΥΝΕΣ SP	64
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ – ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΕ ΧΑΡΤΗ	65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΜΕΘΟΔΟΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

1.1 ΙΔΙΟΔΥΝΑΜΙΚΟ (SELF POTENTIAL)

Ιδιοδυναμικό (SP) είναι το φυσικό ηλεκτρικό δυναμικό της γης που προκύπτει από τις γεωλογικές, γεωχημικές και υδρολογικές αλληλεπιδράσεις που προκαλούν την ύπαρξη ηλεκτρικών δυναμικών στη γη στην γύρω περιοχή του σημείου μέτρησης. Από το 1830 η μέθοδος SP έχει χρησιμοποιηθεί για την έρευνα μετάλλων. Οι ανώμαλες δυναμικά επιφάνειες συνήθως μετρούνται στην περιοχή του σιδηροπυρίτη (μαρκασίτη), χαλκοπυρίτη, πυρροτίτη, σφαλερίτη, και γραφίτη. Αυτά τα δυναμικά μετρούνται σε millivolts (mV) σε σχέση με μια «βάση της έρευνας», όπου το δυναμικό τυχαία ορίζεται σε 0V. Ιδιοδυναμικές ανωμαλίες σε περιοχές με μέταλλα κυμαίνονται από λίγα mV ως 1volt ή περισσότερα. Οι δυναμικές ενδιαφέροντος είναι πάντα αρνητικές πάνω από ένα ανόργανο σώμα σε σχέση με ένα σημείο έξω από την μεταλλοφορία. Τα παρατηρούμενα δυναμικά είναι το αποτέλεσμα της οξείδωσης, ή της απογύμνωσης της ισχύος των ηλεκτρονίων, από σουλφίδια. Άρα, το αρνητικό δυναμικό.

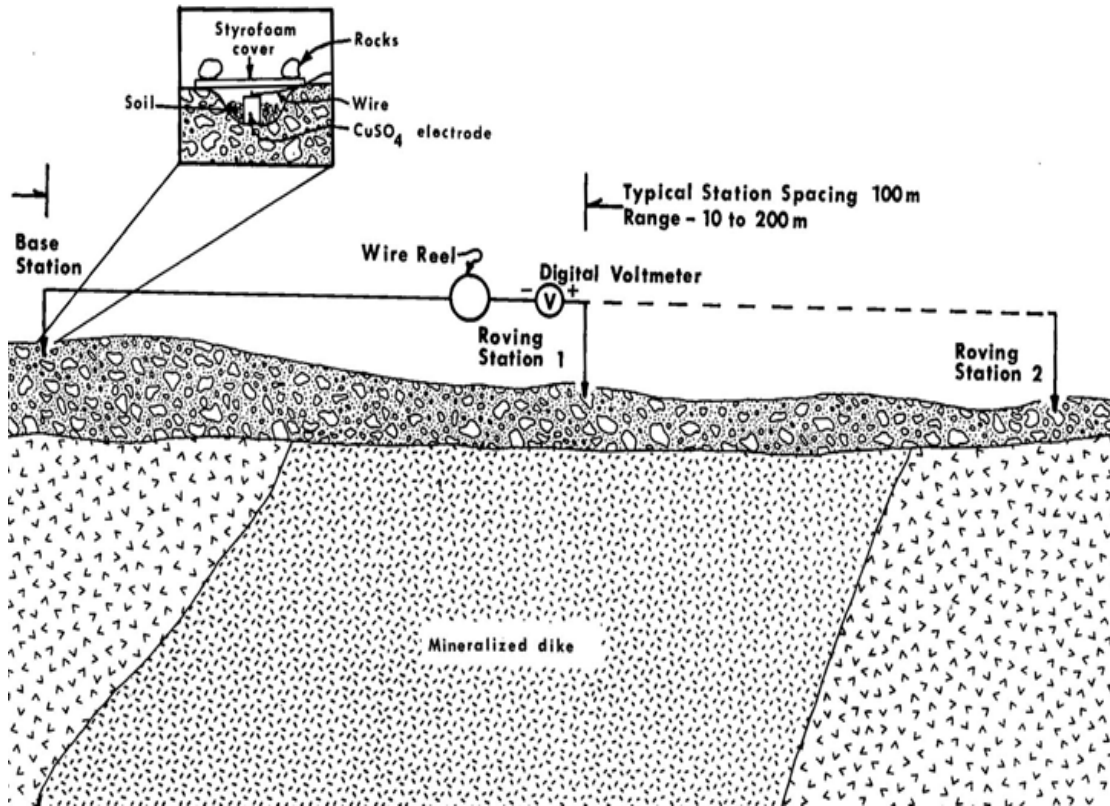
1.2 ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο βασικός εξοπλισμός που απαιτείται είναι απλός, αποτελούμενος από ένα ζεύγος ηλεκτροδίων που συνδέονται με καλώδιο σε ένα ψηφιακό πολύμετρο (DVM) με μια υψηλή αντίσταση εισόδου ικανή να διαβάζει με ακρίβεια +/- 0,0001V. Υπάρχουν, ωστόσο, δύο περιορισμοί επί των ηλεκτροδίων και του βολτόμετρου που είναι πολύ σημαντικοί. Αυτοί είναι: (1) δεν μπορούν να εισαχθούν πλαστές δυνατότητες από την τεχνική μέτρησης, και (2) το ηλεκτρόδιο αναφοράς ή βάσης πρέπει να τοποθετείται έξω από το σύστημα, πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα, και όχι σε ένα περιβάλλον αναγωγής, όπως ένα έλος ή ένας βάλτος. Η αποφυγή αυτών των λαθών είναι ο κύριος λόγος για αυτό το εγχειρίδιο.

1.3 ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το Σχήμα 1.1 δείχνει σχηματικά τη συμβατική μέθοδο λήψης δεδομένων SP. Ο χειριστής στερεώνει το ένα άκρο του καλωδίου στο ηλεκτρόδιο του σταθμού βάσης. Το καλώδιο ξετυλίγεται ως το σταθμό 1, όπου το μεταφερόμενο ηλεκτρόδιο τοποθετείται σε μια ρηχή τρύπα στο έδαφος. Η τάση μεταξύ του ηλεκτροδίου του σταθμού βάσης και του μεταφερόμενου ηλεκτροδίου καταγράφεται με το καθορισμένο πρόσημο. Το δοχείο βάσης πάντα συνδέεται με το αρνητικό άκρο του βολτόμετρου. Αφού γίνει η μέτρηση της τάσης το μεταφερόμενο ηλεκτρόδιο μαζεύεται και περισσότερο καλώδιο ξετυλίγεται ως το σταθμό 2. Το μεταφερόμενο ηλεκτρόδιο τοποθετείται και πάλι στη γη, και γίνεται μια ακόμα μέτρηση τάσης. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρις ότου επιτευχθεί το άκρο του καλωδίου, όπου το σύρμα τυλίγεται και ο σταθμός βάσης κινείται προς το τέλος της

ολοκληρωμένης γραμμής, όπου ένας δευτερεύον σταθμός βάσης εγκαθίστανται. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται έως ότου η έρευνα είναι πλήρης



Σχήμα 1.1 Απεικόνιση της διαδικασίας που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων SP.

1.4 ΜΙΑΣ ΜΕΡΑΣ ΚΑΛΥΨΗ

Η απόσταση που μπορεί να καλυφθεί σε μια μέρα θα ποικίλει ανάλογα με το έδαφος και τη συχνότητα των μη αναμενόμενων προβλημάτων. Προσπαθήστε να καλύπτετε τουλάχιστον 12 km την ημέρα στις γραμμές οδήγησης, και τουλάχιστον 5 km την ημέρα σε πεζές διαδρομές. Αναμένεται να καλύπτεται ένας μέσος όρος τουλάχιστον 7 km ανά ημέρα.

1.5 ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ

Το σύνολο δεδομένων για μια ολοκληρωμένη έρευνα αποτελείται από έναν ακριβή χάρτη (Πίνακας 1) που δείχνει τη θέση των σταθμών μέτρησης και την τοπογραφία της περιοχής και την τάση σε σχέση με το σταθμό βάσης, μια σειρά από αρχεία δεδομένων, ιδιοδυναμικά προφίλ που καλύπτουν ανώμαλες περιοχές στο εσωτερικό της έρευνας και των τοπογραφικών χαρτών του πεδίου που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της έρευνας. Τα δεδομένα και οι χάρτες πρέπει να είναι επαρκώς λεπτομερείς και σαφείς ώστε ολόκληρη η έρευνα να μπορεί να ανακατασκευαστεί από έναν γεωφυσικό χρησιμοποιώντας τις σημειώσεις του πεδίου και χάρτες ανεξάρτητα

από την ομάδα εργασίας. Οι διαδικασίες που περιγράφονται στις ακόλουθες ενότητες προορίζονται να καλύψουν την επαναληψιμότητα, χωρίς να εμποδίζουν τους ρυθμούς παραγωγής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το δυναμικό ενός σημείου στην επιφάνεια της γης προκύπτει από την υπέρθεση πολλών διαφορετικών ηλεκτρικών πεδίων. Το πεδίο συνεχούς ρεύματος (DC) περιέχει το ιδιοδυναμικό πεδίο SP και, ενδεχομένως, πολιτιστικό θόρυβο. Το χρονικά μεταβαλλόμενο πεδίο αποτελείται από τελλουρικά ρεύματα και πολιτιστικό θόρυβο. Σε έρευνες SP, μόνο το πεδίο DC αποτελεί ενδιαφέρον: όλα τα άλλα ηλεκτρικά δυναμικά θεωρούνται ως «θόρυβος» και πρέπει να αποφεύγονται.

2.1 ΤΕΛΛΟΥΡΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

2.1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Τελλουρικά ρεύματα είναι χρονικά κυμαινόμενα ηλεκτρικά πεδία που προέρχονται από μαγνητοσφαιρικές διακυμάνσεις που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση του ηλιακού ανέμου με το μαγνητικό πεδίο της γης. Μπορούν να παρατηρηθούν παρακολουθώντας τις διαφορές δυναμικού μεταξύ δύο τυχαία τοποθετημένων ηλεκτροδίων στο έδαφος (σχήμα 2.1). Το πλάτος της τελλουρικού πεδίου, εν μέρει, εξαρτάται από την ειδική αντίσταση του υλικού μέσω του οποίου ρέει. 10 mV / χλμ διακυμάνσεων της τάσης AC μπορεί να θεωρηθούν συνηθισμένα σε μέσα γεωγραφικά πλάτη. Η δραστηριότητα των τελλουρικών ρευμάτων δεν είναι σε καμία περίπτωση σταθερή: ποικίλλει ανάλογα με την ώρα της ημέρας, το γεωγραφικό πλάτος, και την ηλιακή δραστηριότητα. Υπάρχουν φορές, που είναι σχεδόν ανύπαρκτη, π.χ. το βράδυ: Άλλες φορές μπορεί να υπερβαίνει τα 250 mV / km.

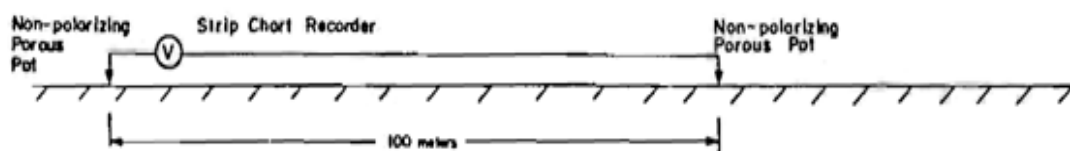
2.1.2 ΕΥΡΟΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Τα τελλουρικά ρεύματα συνήθως περιέχουν συστατικά υψηλής ενέργειας σε ένα εύρος συχνοτήτων από 0.001 Hz έως 100 Hz. Οι συχνότητες μικρότερες από 1 Hz, είναι δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να παρατηρηθούν στα λίγα δευτερόλεπτα που απαιτούνται για να ληφθεί μια SP ανάγνωση. Ωστόσο, το δυναμικό ενός σημείου επί του εδάφους μπορεί να ανυψώνεται και να χαμηλώνει αργά σε σχέση με τη βάση της έρευνας σε απάντηση των τελλουρικών, εισάγοντας έτσι ένα ανεπιθύμητο συστατικό στο αυτοδυναμικό που μετρείται.

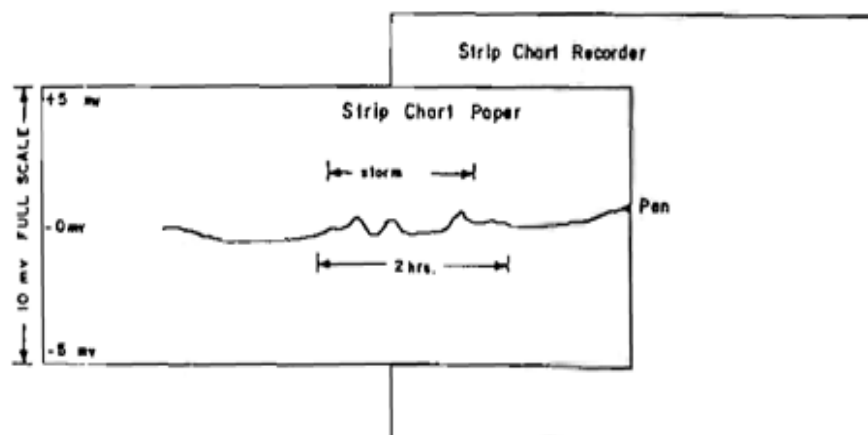
2.1.3 ΤΕΛΛΟΥΡΙΚΗ ΟΘΟΝΗ

Εφόσον η ομάδα εργασίας του πεδίου πρέπει να έχει έναν τρόπο για την ανίχνευση τελλουρικής δραστηριότητας, μια τελλουρική οθόνη αναπτύσσεται για την παρατήρηση μιας μεγάλης χρονικής περιόδου (περισσότερο από ένα δευτερόλεπτο)

τελλουρικών ρευμάτων. Η ενότητα 3.5.2 περιγράφει λεπτομερώς την ανάπτυξη αυτής της οθόνης. Η χρήση αυτού του μέσου μπορεί να σας βοηθήσει να αποφασίσετε εάν ή όχι οι πιθανές διακυμάνσεις που παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια των μετρήσεων των SP μπορεί να οφείλονται σε τελλουρικές δραστηριότητες. Παρέχει επίσης μία μέθοδο για την παρακολούθηση μίας ηλιακής καταιγίδας, έτσι ώστε η ομάδα να γνωρίζει πότε είναι δυνατόν να συνεχιστεί μια γραμμή. Μην καταγράφετε δεδομένα SP, όταν το τελλουρικό monitor εμφανίζει τελλουρικές δραστηριότητες που υπερβαίνουν $\pm 2,5 \text{ mV} / 100\text{m}$, χωρίς να συμβουλευτείτε τον αρμόδιο γεωφυσικό.



a) Geometry of the Monitor



b) Strip Chart

Σχήμα 2.1 Μέτρηση τελλουρικών ρευμάτων και με τι μοιάζουν. Ο διαχωρισμός του ηλεκτροδίου είναι συνήθως 100 m. Η ταχύτητα της ταινίας κίνησης διαγράμματος ρυθμίζεται έως 10 cm/hr. Μια ευαισθησία 10 mV πλήρους κλίμακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κανονικές συνθήκες.

2.2 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΗΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

Αλλαγές στο "φυσικό" πεδίο SP μπορεί να προκύψουν από γραμμές ρεύματος, ραδιοφωνικές (κυρίως ULF) επικοινωνίες, κτίρια, περιφράξεις, αγωγούς, κ.λπ. Θόρυβος από τέτοιες πηγές μπορεί να είναι συνηθισμένος σε πολλούς τομείς της έρευνας SP. Θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή μετρήσεων όπου υπάρχει υποψία σημαντικών πολιτιστικών θορύβων. Η ακόλουθη είναι μια λίστα από τις πιο κοινές πηγές θορύβου.

2.2.1 ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

60 Hz εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) χρησιμοποιείται για τη μετάδοση ηλεκτρικής ενέργειας στις Ηνωμένες Πολιτείες. Κοντά σε γραμμές υψηλής τάσης ή σταθμούς παραγωγής, το σήμα αυτό μπορεί να είναι αρκετά ισχυρό ώστε να κορεστεί το βολτόμετρο και να προκαλέσει σημαντικές διακυμάνσεις στις μετρήσεις τάσης. Οι γραμμές μεταφοράς ενέργειας είναι συχνά γειωμένες σε κάθε πόλο, ή κάθε άλλο πόλο. Τα καλώδια γείωσης αλλάζουν τη δυναμική εδάφους για αρκετά μέτρα. Καμία μέτρηση δεν πρέπει να γίνεται σε απόσταση 10m από ένα καλώδιο γείωσης για την αποφυγή κάθε αντιστάθμισης πολιτιστικής DC ενέργειας. Οι σταθμοί βάσης δεν θα πρέπει να βρίσκονται μέσα σε απόσταση 500m από οποιαδήποτε γραμμή μεταφοράς ενέργειας. Εάν αποδειχθεί ότι είναι αδύνατον να αποφευχθεί ο πολιτιστικός θόρυβος λόγω της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, είναι μερικές φορές δυνατό να φιλτράρουμε τα 60 Hz με μια κατάλληλη εγκοπή ή ένα βαθυπερατό φίλτρο.

2.2.2 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

Οι τηλεφωνικές γραμμές είναι γειωμένες σε τακτά διαστήματα. Καμία μέτρηση δεν πρέπει να γίνεται σε απόσταση μικρότερη των 10 m από ένα καλώδιο γείωσης για την αποφυγή κάθε αντιστάθμισης πολιτιστικής DC ενέργειας. Οι σταθμοί βάσης δεν θα πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 500 m από οποιαδήποτε τηλεφωνική γραμμή.

2.2.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΕΣ, ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΕΡΙΟΥ, ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ, ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ, ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ

Αυτά τα αντικείμενα μεταβάλλουν το ηλεκτρικό δυναμικό πεδίο της γης όπου βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος. Μπορούν είτε να διαχωρίσουν το δυναμικό ή να παρέμβουν στην φυσική κατάσταση της γης, καθώς συσκευές καθοδικής προστασίας, βρίσκονται συχνά σε αγωγούς. Εάν είναι δυνατόν, οι μετρήσεις δεν πρέπει να γίνονται σε απόσταση μικρότερη των 20m από οποιοδήποτε μεταλλικό αντικείμενο. Οι αγωγοί είναι συχνά ηλεκτρικά φορτισμένοι ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση. Οι μετρήσεις δεν πρέπει να πραγματοποιούνται εντός 500m από ηλεκτρικά προστατευόμενους αγωγούς. Αυτό περιλαμβάνει όλες τις γραμμές του φυσικού αερίου και τις περισσότερες άλλες γραμμές μεταλλικών αγωγών. Όταν η μέτρηση πρέπει να λαμβάνεται κοντά σε τέτοια αντικείμενα, η απόσταση από το αντικείμενο και η περιγραφή του αντικειμένου θα πρέπει να καταγράφονται στο φύλλο δεδομένων. Πρέπει να σημειώνεται ότι υπάρχει υποψία πολιτιστικής παρέμβασης. Χρησιμοποιήστε όσο χώρο χρειάζεται στο φύλλο δεδομένων για μια ικανοποιητική περιγραφή. Προφανώς, ένας σταθμός βάσης δεν θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 500 m από οποιοδήποτε από αυτά τα αντικείμενα. Επιτόπιες μελέτες επίσης δείχνουν ότι το παλιό περίβλημα τρυπανιών θα επηρεάσει το SP, και ως εκ τούτου θα πρέπει να αποφεύγεται αν είναι δυνατόν 500 μέτρα μακριά.

2.2.4 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Ορυχεία, μύλοι, εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, υποσταθμοί, και εργοστάσια, παράγουν ή χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας. Το δυναμικό του εδάφους μπορεί να επηρεάζεται για δεκάδες χιλιόμετρα γύρω απ' αυτά. Η ποιότητα των δεδομένων που περιβάλλει αυτά τα αντικείμενα είναι αβέβαιη. Μεγάλοι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας και οι καταναλωτές θα πρέπει να αναφέρονται αναλυτικά από την ομάδα εργασίας SP στο χάρτη και στις σημειώσεις τους, έτσι ώστε η περιοχή να μπορεί να επανεξεταστεί. Θα πρέπει να αποφεύγονται περιοχές όπου τα δεδομένα προφανώς επηρεάζονται. Σε περίπτωση που η έρευνα πρέπει να γίνει κοντά σε τέτοιες πηγές, συμβουλευτείτε τον υπεύθυνο γεωφυσικό πριν προχωρήσετε. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως κοντά σε μεγάλα ορυχεία που λειτουργούν, μπορεί να είναι αδύνατο να τρέξει μια έρευνα SP λόγω της υπερβολικής παρέμβασης, εκτός εάν οι εργασίες των ορυχείων έχουν σταματήσει.

2.3 ΛΑΘΗ ΣΤΗ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑ

Οι μετρήσεις SP γίνονται και καταγράφονται και με τις δύο δυνατές πολώσεις ως βοήθημα για την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων. Η κανονική πολικότητα είναι η πρώτη πιθανή μέτρηση που λαμβάνεται. Αποτελείται από το δοχείο βάσης συνδεδεμένο με τον αρνητικό ακροδέκτη του βολτόμετρου και το μεταφερόμενο δοχείο με το θετικό. Η κανονική τάση χρησιμοποιείται στην προετοιμασία του χάρτη SP (πίνακας 1). Τυχαία αντιστροφή της πολικότητας που καταγράφεται στην κανονική στήλη του δελτίου δεδομένων μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες για την έρευνα SP. Δώστε τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή ώστε να διασφαλίσετε τη σωστή πολικότητα. Τα όργανα είναι συνήθως σχεδιασμένα έτσι ώστε αυτό το λάθος να μην είναι δυνατό: Ωστόσο, οι τροποποιήσεις του πεδίου και οι επιδιορθώσεις μπορεί να ανατρέψουν τον ασφαλή σχεδιασμό. Μετά την επισκευή ή την τροποποίηση του εξοπλισμού, ελέγξτε την πολικότητα μετρώντας την τάση μιας γνωστής πηγής, όπως μια μπαταρία αυτοκινήτου ή τρανζίστορ.

2.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΙΟΥ

Θεικού χαλκού-χαλκού, μη-πολωμένα ηλεκτρόδια χρησιμοποιούνται για να έρθουμε σε επαφή με το έδαφος. Αποτελούνται από ένα πλαστικό περιέκτη γεμισμένο με ένα κορεσμένο διάλυμα θεικού χαλκού. Σε αυτό το διάλυμα βρίσκεται βυθισμένη μια ράβδος χαλκού στην οποία συνδέεται ο μόλυβδος DVM. Η βάση του δοχείου είναι πορώδης και επιτρέπει στο διάλυμα να διαρρέυσει αργά στο έδαφος. Το ίδιο το πορώδες δοχείο μπορεί να επηρεάσει τις αναγνώσεις SP που γίνονται από την ομάδα εργασίας με ποικίλους τρόπους όπως περιγράφεται κατωτέρω.

2.4.1 ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Οι χημικές διαφοροποιήσεις στο διάλυμα θειικού χαλκού μεταξύ των πορωδών δοχείων μπορεί να οδηγήσει σε μία δυναμική διαφορά πολλών mV, ανεξάρτητη από την γη. Μπορεί να μετρηθεί με DVM όταν και τα δύο τοποθετούνται στη λεκάνη θειικού χαλκού. Εάν είναι απαραίτητο, αυτή η τάση μπορεί να μειωθεί σε λιγότερο από 1 mV αναμιγνύοντας διαλύματα μαζί ή αλλάζοντας τα διαλύματα. Ο καθαρισμός της κεραμικής επιφάνειας στον πυθμένα των δοχείων μετά από κάθε σταθμό θα βοηθήσει επίσης σε αυτό.

2.4.2 ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Η υπεριώδης ακτινοβολία στο διάλυμα θειικού χαλκού θα αλλάξει το ηλεκτρικό δυναμικό του. Αυτή η επίδραση μπορεί να είναι τόσο υψηλή όσο 50 mV, αν και είναι γενικά λιγότερη. Για το λόγο αυτό, μην τοποθετείτε τα δοχεία στο φως του ήλιου.

2.4.3 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Η θερμοκρασία μπορεί επίσης να έχει επίδραση στο δυναμικό ενός δοχείου σε σχέση με ένα άλλο.. Αυτή η επίδραση είναι γενικά μικρότερη από 10 mV, αλλά πρέπει να γίνει μια προσπάθεια για να προστατευτούν τα δοχεία από ριζικές αλλαγές θερμοκρασίας. Κρατήστε το δοχείο βάσης μονωμένο αφού τοποθετηθεί. Κρατήστε το μεταφερόμενο δοχείο μακριά από το φως του ήλιου, όταν διαβάζεται τις ενδείξεις, και στην σταθερή θερμοκρασία λεκάνης, όταν δεν κάνετε ανάγνωση.

2.4.4 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΔΟΧΕΙΟΥ

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μέτρησης μιας γραμμής SP, το δυναμικό μεταξύ του δοχείου βάσης και του μεταφερόμενου δοχείου θα αλλάξει λόγω χημικών μεταβολών και μεταβολών θερμοκρασίας. Οι μεταβολές αυτές οδηγούν σε κυκλοφορία δοχείου. Η κυκλοφορία μπορεί να μειωθεί με τη διατήρηση των δοχείων στη σκιά, και στην σταθερή θερμοκρασία λεκάνης, όταν δεν είναι σε χρήση. Δεδομένου ότι το σφάλμα κυκλοφορίας είναι πρόσθετο θα πρέπει να αφαιρείται κάθε φορά που η βάση δοχείου έχει μετακινηθεί σε μια νέα θέση. Ας υποθέσουμε ότι η διόρθωση κυκλοφορίας δεν γίνεται για μια τάση μετατόπισης των +10 mV. Η απόλυτη τάση στο τελικό σημείο της πρώτης γραμμής είναι τότε 10 mV, πολύ υψηλή. Το τελικό σημείο της πρώτης γραμμής είναι η βάση για τη δεύτερη γραμμή. Στο τέλος της δεύτερης γραμμής, η τάση κυκλοφορίας είναι και πάλι 10 mV. Το δυναμικό του τελικού σημείου είναι και πάλι 10 mV υψηλό σε σχέση με τη βάση του. Αυτό σημαίνει ότι η απόλυτη τάση στο τελικό σημείο της δεύτερης γραμμής είναι 20 mV υψηλή. Το ίδιο λάθος τότε διαδίδεται κατά μήκος όλων των επόμενων γραμμών που διατρέχουν τη νέα αυτή βάση, και θα οδηγήσει σε έναν κακό σύνδεσμο, όταν αυτή η γραμμή είναι σε οποιονδήποτε βρόχο.

2.4.5 ΥΨΗΛΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΠΑΦΗΣ

Η τρέχουσα αντίσταση (R επαφή) μεταξύ των πορωδών ηλεκτροδίων και της γης μπορεί να επηρεάσει την μέτρηση SP φορτώνοντας το κύκλωμα, και ως εκ τούτου, να μειώσει την μετρημένη τάση εάν η αντίσταση επαφής πλησιάσει εντός δύο τάξεων μεγέθους της σύνθετης αντίστασης εισόδου (είσοδος R) του DVM (δηλαδή η R επαφή πρέπει να είναι πολύ μικρότερη από την R είσοδο) ($R_{\text{επαφή}} < R_{\text{είσοδος}}$). Προκειμένου να διατηρηθεί η αντίσταση επαφής όσο το δυνατόν μικρότερη, το δοχείο θα πρέπει να τοποθετείται στο πιο αγώγιμο έδαφος που διαθέσιμο μέσα σε απόσταση 10m από το σημείο απόστασης του καλωδίου. Για να ελαχιστοποιηθεί η αντίσταση επαφής, σκάψτε μια μικρή τρύπα για να φτάσετε σε υγρό χώμα και φυτέψτε το δοχείο σταθερά μέσα σε αυτή. Αυτή η διαδικασία οδηγεί γενικά σε λιγότερο από 50 kOhm αντίσταση μεταξύ της βάσης και των μεταφερόμενων δοχείων. Εάν η αντίσταση επαφής είναι μεγαλύτερη από 50 kOhm, επανατοποθετείστε το δοχείο σε άλλη τρύπα. Περιστασιακά, δεν θα είναι δυνατόν να ληφθεί μια αντίσταση επαφής μικρότερη από 50 kOhm, εξαιτίας του παγωμένου εδάφους, του πολύ ξηρού εδάφους, της υψηλής αντίστασης βράχου, κ.λπ. Όταν συμβαίνει αυτό, και αν η τάση είναι σταθερή, πάρτε τις ενδείξεις τάσης και συνεχίστε την έρευνα. Βεβαιωθείτε ότι έχετε εισάγει την αντίσταση επαφής στο φύλλο δεδομένων. Σε καμία περίπτωση μην ποτίσετε τις τρύπες του δοχείου για να μειώσετε την αντίσταση, διότι αυτό θα επηρεάσει τη δυνατότητα ανάγνωσης. Σε πολύ ανθεκτικό ή ξηρό έδαφος, η αντίσταση επαφής αναμένεται να είναι μεταξύ 100 και 200 kOhm. Στο παγωμένο έδαφος η αντίσταση επαφής μπορεί εύκολα να υπερβεί το 1 megaOhm.

2.4.6 ΥΓΡΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η έρευνα SP δεν πρέπει να συνεχιστεί κάτω από συνθήκες όπου η υγρασία του εδάφους μπορεί να αλλάζει κατά τη διάρκεια μιας γραμμής. Η έναρξη βαριάς ή επίμονης βροχής, ή για μια περίοδο 12 ωρών αφού μια τέτοια νεροποντή σταματήσει, αποκλείει τη συνέχιση της έρευνας. Ωστόσο, ένα σύντομο ψιλόβροχο που δεν διεισδύει περισσότερο από 1 cm μέσα στο έδαφος δεν χρειάζεται να σταματήσει την έρευνα. Δεδομένου ότι οι αλλαγές στην υγρασία του εδάφους πάντα προκαλούν αλλαγές στο μετρούμενο δυναμικό, μια πρωταρχική ευθύνη της ομάδας εργασίας του πεδίου είναι να αποφεύγονται οι συνθήκες στις οποίες η υγρασία του εδάφους αλλάζει, καθώς μια γραμμή προχωράει. Είναι ζωτικής σημασίας ότι σε όλους τους σταθμούς βάσης το ηλεκτρόδιο βάσης να βρίσκεται πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα και μακριά από κάθε περιοχή όπου μπορούν να υπάρξουν αναγωγικές συνθήκες (χαμηλό Eh-υψηλό pH), όπως τυρφώνες, βάλτοι, έλη, κατά μήκος ρυακιών, κ.λπ. Το δοχείο βάσης είναι καλύτερα να βρίσκεται στην πλαγιά ενός λόφου σε έδαφος αδιατάρακτο μακριά από το δρόμο, αλλά η τοποθέτηση του σε δρόμο είναι προτιμότερη από το ελώδες έδαφος στο πλάι του δρόμου.

2.5 ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΣΤΗ ΓΕΙΩΣΗ

2.5.1 ΓΥΜΝΑ ΣΗΜΕΙΑ

Γυμνά σημεία σε καλώδια τα οποία βρίσκονται στο έδαφος μεταξύ της βάσης δοχείου και του DVM παράγουν μεγάλες θετικές δυναμικές επαφής (50 έως 600 mV), τα οποία μπορεί να είναι σχετικά σταθερά με το χρόνο. Συνήθως τα γυμνά σημεία θα γειώνονται μόνο σε λασπώδες ή πολύ υγρό χώμα. Δυστυχώς, τα γειωμένα καλώδια είναι δύσκολο να εντοπιστούν αφού η φύτευση μιας βάσης σε μια περιοχή αρνητικού δυναμικού και η μέτρηση σε μια περιοχή με υψηλότερο SP, επίσης, παράγει αυτές τις μεγάλες θετικές δυναμικές. Για το λόγο αυτό, μεταξύ άλλων, δεν είναι καλή ιδέα να τοποθετήσουμε ένα σταθμό βάσης μέσα σε μια περιοχή μεγάλου (<-100 mV) αρνητικού δυναμικού.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, τοποθετήστε τους σταθμούς βάσης σε περιοχές υψηλού αρνητικού δυναμικού, μόνο ως έσχατη λύση και προβληματιστείτε άμεσα για τυχόν μεγάλες μετρήσεις θετικής τάσης. Επιδιορθώστε οποιαδήποτε γυμνά σημεία στα καλώδια, όπου η μόνωση έχει σπάσει σε βάθος, και κρατάτε το καλώδιο έξω από το νερό ή τη λάσπη. Αυτό σημαίνει ότι όταν τραβάτε γραμμές οδήγησης μέσα από λασπώδεις περιοχές και διαβάσεις ρευμάτων, ο οδηγός θα πρέπει να σταματάει κατά διαστήματα και να κρεμάει τη γραμμή σε δέντρα και βράχια για να αποτρέψει το καλώδιο από το να βρίσκεται στη λάσπη ή στο νερό. Οι ίδιες προφυλάξεις θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται σε γραμμές με τα πόδια.

2.5.2 ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΟΥΛΙΟΥ

Μια παρόμοια κατάσταση προκύπτει όταν ένα καλώδιο βραχυκυκλώνει στο καρούλι. Αφού το περίβλημα του καρουλιού τοποθετηθεί επί του εδάφους, το βραχύ κύκλωμα έχει ολοκληρωθεί. Όλα τα καρούλια θα πρέπει να ελέγχονται καθημερινά για να βεβαιωθείτε ότι υπάρχει άπειρη αντίσταση μεταξύ του καλωδίου και του περιβλήματος του καρουλιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΕΔΙΟΥ

Το παρακάτω κεφάλαιο είναι μια λεπτομερής, βήμα προς βήμα, διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων SP. Η διαδικασία πεδίου πρέπει να ακολουθείται αυστηρά από την ομάδα εργασίας του πεδίου και τους εργολάβους. Εάν υπάρχουν οποιεσδήποτε ερωτήσεις σχετικά με τη μέθοδο, ρωτήστε τον υπεύθυνο γεωφυσικό. Υποτίθεται ότι η διαδικασία είναι κατανοητή κατά την έναρξη της έρευνας και θα πρέπει να ακολουθείται σε όλη τη διάρκεια.

3.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ

3.1.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ

Ελέγξτε και βεβαιωθείτε ότι ο εξοπλισμός πεδίου είναι πλήρης και επισκευασμένος. Μια λίστα του εξοπλισμού αυτού βρίσκεται στο Παράρτημα Γ. Οι μπομπίνες καλωδίων θα πρέπει πάντα να ελέγχονται για ανοικτά κυκλώματα στο καλώδιο. Μια λογική αντίσταση είναι μερικές εκατοντάδες Ω ή λιγότερα ανά χιλιόμετρο καλωδίου. Για την αποφυγή πλαστών δυναμικών επαφής μεταξύ του περιβλήματος του καρουλιού και της γης, το καλώδιο πρέπει να είναι ηλεκτρικά απομονωμένο από το καρούλι και οι ενδείξεις αντίστασης μεταξύ του καλωδίου και του περιβλήματος του καρουλιού πρέπει να είναι άπειρες. Βεβαιωθείτε ότι τα σημάδια απόστασης στο καλώδιο επισημαίνονται καθαρά και έχουν τοποθετηθεί σωστά, και ότι δεν γλιστρούν πάνω στο καλώδιο. Ετικέτες θα πρέπει να τοποθετούνται κάθε 100m και να σημειώνονται σε km (0,5, 0,6, ..., 1,3, κ.λπ.)

3.1.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ

Εντοπίστε τουλάχιστον δύο αντίγραφα των τοπογραφικών χαρτών που καλύπτουν την περιοχή έρευνας. Ένας από αυτούς πρέπει να χρησιμοποιηθεί για το πεδίο και ο άλλος να χρησιμοποιηθεί ως ένα καθαρό, αντίγραφο γραφείου. Τα δεδομένα πρέπει να μεταφέρονται από τον χάρτη του πεδίου στο καθαρό χάρτη σε καθημερινή βάση. Οι προτεινόμενες γραμμές σημειώνονται με ένα hi-litr στο αντίγραφο του πεδίου και υπόκεινται σε αλλαγές, καθώς η έρευνα προχωρά. Για το λόγο αυτό, στον καθαρό χάρτη σημειώνονται μόνο τα πραγματικά σημεία δεδομένων, καθώς η έρευνα προχωρά. Επίσης, είναι πιθανό να μην δημιουργηθούν όλες οι προτεινόμενες γραμμές. Εάν οι προτεινόμενες γραμμές SP δεν έχουν σημειωθεί επί του αντίγραφου χάρτη του πεδίου, επικοινωνήστε με τον υπεύθυνο γεωφυσικό. Οι καθαροί χάρτες θα πρέπει να τυλίγονται και τοποθετούνται σε ένα σωλήνα για προστασία.

3.1.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ ΣΤΙΓΜΗΣ

Πριν από την αναχώρηση για το πεδίο, κάντε μια μικρή έρευνα στην περιοχή του γραφείου για να διασφαλίσετε ότι όλος ο εξοπλισμός είναι παρόν και λειτουργεί.

3.1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ένας υπολογιστής προγραμματισμού είναι προτεινόμενο να αποκτηθεί ή να αναπτυχθεί το πρόγραμμα για τη λήψη διόρθωσης της κυκλοφορίας, του συνδέσμου τάσης, και της απόλυτης τάσης για κάθε σταθμό (Βλέπε κεφάλαιο 4).

3.2 ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΔΕΛΤΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το δελτίο δεδομένων (Σχήμα 4) χρησιμοποιείται για την καταγραφή όλων των αριθμών και παρατηρήσεων σχετικές με την έρευνα. Νέα δελτία δεδομένων θα πρέπει να ξεκινάνε κατά την έναρξη της κάθε ημέρας, ή κατά την έναρξη ενός νέου καθορισμού γραμμής. Όλα τα δεδομένα του πεδίου πρέπει να γράφονται με μαύρο στυλό πάνω στα δελτία δεδομένων (σε περίπτωση που το φύλλο δεδομένων βραχεί). Εάν γίνει κάποιο λάθος, διαγράψτε το με μια απλή γραμμή, και να ξαναγράψτε τα δεδομένα πάνω από το λάθος ή στην επόμενη γραμμή του δελτίου δεδομένων. Δυσανάγνωστες σημειώσεις πεδίου μπορεί να κάνουν όλη την έρευνα άχρηστη. Οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν για την απόκτηση των καταγεγραμμένων δεδομένων αναφέρονται στην επόμενη ενότητα. Ένα συμπληρωμένο δελτίο δεδομένων παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.1.

3.2.1 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

Καταγράψτε το μήνα, την ημερομηνία και το έτος (π.χ., 07.24.80), όταν το συγκεκριμένο έντυπο συμπληρώνεται. Η αρχή της κάθε ημέρας θα πρέπει να ξεκινήσει σε ένα νέο φύλλο δεδομένων.

3.2.2 ΠΕΡΙΟΧΗ

Καταγράψτε το όνομα που έχει οριστεί για την έρευνα και το όνομα του χάρτη πάνω στον οποίο η έρευνα εξελίσσεται. Όταν η εργασία αξιολόγησης γίνεται σε δύο ή περισσότερα μπλοκ, η ομάδα εργασίας πρέπει επίσης να ορίζει ποια μπλοκ δουλεύονται κάθε ημέρα, έτσι ώστε η εργασία που γίνεται για το όφελος της κάθε σειράς διεκδίκησης να μπορεί να καθορίζεται νόμιμα.

3.2.3 ΓΡΑΜΜΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Καταγράψτε τα σημεία αναφοράς που χρησιμοποιούνται για να ορίσετε την αρχή και το τέλος της γραμμής έρευνας. Το σημείο αναφοράς κατά την έναρξη της γραμμής πρέπει να καταγράφεται στην αρχή κάθε γραμμής. Εισάγετε το σημείο αναφοράς για το τέλος της γραμμής, όταν φτάνετε σε αυτό. Ο ορισμός της γραμμής θα έχει τον τύπο G-H ή AC-AD (δείτε "Χρήση Σημείων αναφοράς", ενότητα 3.3).

3.2.4 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Καταγράψτε τα ονόματα των προσώπων της ομάδας εργασίας για τη συγκεκριμένη γραμμή.

3.2.5 ΧΡΟΝΟΣ

Καταγράψτε την ώρα κατά την οποία έγινε η μέτρηση σε 24 ώρες, τοπική ώρα, δηλαδή, 00:00 έως 23:59 ώρες.

3.2.6 ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΓΡΑΜΜΗ ΒΑΣΗΣ

Καταγράψτε την απόσταση από το δοχείο βάσης ως το μεταφερόμενο δοχείο σε μέτρα, δηλαδή, 100, 200, 300, κλπ, όχι 1, 2, 3 ή κάποιο άλλο ιδιωτικό κώδικα.

3.2.7 ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΑΣΗ

Αυτή είναι η ένδειξη τάσης μεταξύ του δοχείου βάσης και του μεταφερόμενου δοχείου σε mV. Η κανονική πολικότητα είναι η βάση του δοχείου συνδεδεμένη με την αρνητική είσοδο του DVM και του μεταφερόμενου δοχείου με την θετική είσοδο του DVM. Το πρόσημο της ένδειξης τάσης, είτε θετικό είτε αρνητικό, πρέπει να αναφέρεται ρητά στο φύλλο δεδομένων, δηλαδή, +150. όχι απλά 150.

3.2.8 ΑΝΤΙΣΤΡΑΜΜΕΝΗ ΤΑΣΗ

Καταγράψτε την ένδειξη τάσης μεταξύ του δοχείου βάσης και του μεταφερόμενου δοχείου με αντίστροφη πολικότητα, δηλαδή, το δοχείο βάσης συνδεδεμένο με την θετική είσοδο DVM, και το μεταφερόμενο δοχείο με την αρνητική είσοδο. Το πρόσημο της τάσης καταγράφεται πάλι ρητά. Η αντεστραμμένη τάση θα πρέπει να είναι ίση σε μέγεθος (μέσα σε +/- 5 mV) και αντίθετη σε πολικότητα από την κανονική τάση. Αν δεν είναι, τότε θα πρέπει να υπάρχει υποψία ύπαρξης τελλουρικής δραστηριότητας ή άλλων προβλημάτων (όπως μια χαλαρή σύνδεση).

3.2.9 ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

Καταγράψτε την αντίσταση σε kilohms ανάμεσα στο ηλεκτρόδιο αναφοράς και στο μεταφερόμενο δοχείο, μετρούμενη με το DVM. Σε περιοχές με ακραίες SP, δηλαδή, περιοχές ενδιαφέροντος, η αντίσταση μπορεί να είναι αρνητική. Σε αυτές τις περιοχές, ελέγξτε την αντίσταση αντιστραμμένη πολικότητα, και καταγράψτε και τις δύο τιμές, με την κανονική πολικότητα γραμμένη πάνω από την αντεστραμμένη πολικότητα.

3.2.10 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΟ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ

Καταγράψτε την τάση μεταξύ του ηλεκτροδίου αναφοράς και των μεταφερόμενων δοχείων, ενώ είναι τοποθετημένα στην λεκάνη θεικού χαλκού. Η μέτρηση γίνεται στην αρχή κάθε γραμμής, και κάθε φορά που το δοχείο βάσης παραλαμβάνεται στο τέλος μιας γραμμής. Η μέτρηση γίνεται με την συμβατική κανονική πολικότητα: το δοχείο βάσης συνδέεται με τον αρνητικό ακροδέκτη DVM και το μεταφερόμενο δοχείο με το θετικό ακροδέκτη του DVM.

3.2.11 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Αυτό είναι ένας αριθμός ο οποίος πρέπει να προστεθεί στην κανονική τάση για την αντιστάθμιση κυκλοφορίας στα ηλεκτρόδια. Για τη διόρθωση κυκλοφορίας, αντιστρέψτε το σύμβολο των μετρήσεων της τάσης κυκλοφορίας που λαμβάνονται στην αρχή και το τέλος της γραμμής. Βάλτε αυτές τις τιμές στη στήλη διόρθωσης κυκλοφορίας, και έπειτα παρεμβάλετε ανάμεσα στην αρχή και το τέλος μιας γραμμής, ως συνάρτηση του χρόνου για τη διόρθωση της κυκλοφορίας για το νέο σταθμό βάσης, δηλαδή, τον τελευταίο σταθμό της γραμμής.

3.2.12 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Η διόρθωση του ηλεκτροδίου αναφοράς είναι η απόλυτη τάση της βάσης από την οποία εκτίνεται μια γραμμή. Αυτή η τιμή πρέπει να προστεθεί στο σύνολο της γραμμής, προκειμένου να παρακάμψει την τάση στη βάση της έρευνας. Η διαδικασία για την απόκτηση αυτής της τιμής δίνεται στο τμήμα 4.

3.2.13 ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΑΣΗ

Αυτή είναι η τάση του σταθμού σε σχέση με τη βάση έρευνας σε mV. Υπολογίζεται προσθέτοντας την κανονική τάση στην κυκλοφορία και στις διορθώσεις του συνδέσμου αναφοράς.

3.2.14 ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΧΑΡΤΗ

Οι καταχωρήσεις στη στήλη αυτή αποτελούνται από γράμματα του αλφαβήτου και αναφέρονται σε παρόμοια επισημασμένα σημεία πάνω στο τοπογραφικό χάρτη που χρησιμοποιούνται για την έρευνα και για συναφή προφίλ. Δείτε την παρακάτω ενότητα «Χρήση των σημείων αναφοράς» για μια λεπτομερή περιγραφή αυτών των ετικετών.

3.2.15 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Κάθε τοπογραφικό ή πολιτιστικό σημείο το οποίο φαίνεται στο χάρτη πρέπει να σημειωθεί εδώ. Επίσης, κάθε κοντινός πολιτισμός που θα μπορούσε να επηρεάσει την έρευνα, π.χ., οχετοί, ηλεκτροφόρα καλώδια, κλπ, θα πρέπει να σημειώνονται εδώ. Πολλά σχόλια θα είναι σύντομα (δηλαδή, σταθμός βάσης, τέλος της γραμμής, αγωγός 100μ βόρεια, κλπ) και θα τοποθετηθούν σε αυτή την ενότητα. Μην προσπαθήσετε να συμπιέσετε τις πληροφορίες: αν χρειάζεται περισσότερος χώρος, να γράψετε σε ολόκληρη τη φόρμα, όπως στο Σχήμα 3. Ενώ δεν απαιτείται η ιστορία της ζωής της ομάδας εργασίας, σε γενικές γραμμές, δεν μπορούν να υπάρχουν πάρα πολλά σχόλια.

Οι περισσότερες ομάδες εργασίας κάνουν το λάθος να χρησιμοποιούν λίγα και κρυπτογραφημένα σχόλια. Βεβαιωθείτε ότι αυτό δεν ισχύει στην περίπτωσή σας. Φανταστείτε τον εαυτό σας να προσπαθεί να βγάλει νόημα από τα σχόλια μιας άλλης ομάδας εργασίας, έπειτα από ένα χρόνο, και να γράφετε γι' αυτή την ομάδα. Να θυμάστε ότι είναι συχνά αναγκαία η μεταφορά των σταθμών έρευνας σε μεταγενέστερο χρόνο. Να είστε βέβαιος ότι οι περιγραφές σας είναι επαρκείς ώστε οι μετέπειτα ομάδες εργασίας να ξανά εντοπίσουν αυτά τα σημεία. Πάντα σημειώνετε οποιουσδήποτε σταθμούς οι οποίοι είναι σημειωμένοι στις παρατηρήσεις, π.χ. σταθμούς χιλιομέτρων. Βεβαιωθείτε ότι περιγράφετε την τοποθεσία του κάθε σταθμού βάσης ακριβώς και συνοπτικά, έτσι ώστε οι επόμενες έρευνες να μπορούν να εντοπίσουν το ίδιο σημείο.

SELF-POTENTIAL SURVEY										DATE: 6/24/78
AREA: Elk Park										LINE: B→C
PERSONNEL: A. Mazzella S. McCorkhill					TELLURIC MONITOR:	Voltage scale: 10 mV full scale Chart speed: 10 cm/hour				
TIME	Distance from Line Base (m)	Normal Voltage (mV)	Reversed Voltage (mV)	Resistance (Kilohms)	Base-Roving Pot Drift Voltage (mV)	Drift Corr.	Base Tie-In Correction	Absolute Voltage (mV)	Map Reference Point	Pots in use: Base pot - C Rover #2 Remarks
0745	0				-2.0	+2	-30	-30	B	BASE STATION on NORTHEAST CORNER of APEX-CENTRAL CITY Road junction <small>DRIFT CHECK</small>
0810	200	-10.4	+10.2	30		+2		-38		
0825	400	-5.3	+5.8	28		+2		-33		
0835	600	-2.1	+1.7	43		+2		-30		Bend in the road
0845	800	+1.5	-1.0	28		+2		-26		
0900	1000	+1.8	-3.0	32		+1		-27		FLAGGED
0915	1200	+3.5	-5.5	22		+1		-25		
0925	1400	+12.4	-10.9	15		+1		-17		
0938	1600	+27.8	-26.9	18		+1		-1		CULVERT 10m NE
0940	1800	-50.1	+52.3	40		0		-80		
0955	2000	-80.2	+81.5	38		0		-100		FLAGGED
1000 1000	2100	-700	+102	35		0		-130		REDUCED STA. SPACING
1015	2200	-120	+123	32		0		-150		
1020	2300	-136	+134	36		0		-166		Road Junction
1025	2400	-180	+176	38		0		-210		
1030	2500	-110	+108	46		-1		-141		Saddle
1040	2600	-50.9	+52.3	28		-1		-83		
1045	2700	-20.3	+22.1	15		-1		-51		
1050	2800	-10.6	+12.1	18		-1		-42		INCREASE STA. SPACING
1055	3000	+15.1	-16.2	12		-1		-16		FLAGGED near fence
1105 1105	3200	+5.3	-4.8	14		-1		-26		
1115	3400	-10.2	+11.3	18		-2		-42		
1125	3600	+15.6	-16.1	22		-2		-16		Cabin - W side of road
1135	3800	+5.1	-6.6	26		-2		-27		
1140	4000	+1.8	-2.1	30		-2		-30	C	FLAGGED: Located 15 meters W of road, just below saddle on ridge NO SIGNIF. VOLT. DRIFT.
1150	3000	+18.4	-16.8	14		-2		-14		REC -
1203	2000	-83.4	+80.1	36		-2		-115		REC
1215	1000	+2.5	-2.9	32		-2		-29		REC
1225	0				+2.1	-2.0			B	Drift check at Base B

Σχήμα 3.1 Παράδειγμα ολοκληρωμένου φύλλου δεδομένων

ΑΥΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ										ΗΜ/	
ΠΕΡΙΟΧΗ:										ΝΙΑ: _____	
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ:										ΓΡΑ	
ΤΕΛΛΟΥΡΙΚΗ										ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΑΣΗΣ:	
ΘΘΟΝΗ:										ΤΑΧΥΤΗΤΑ	
										ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.: mV ΠΛΗΡΗΣ	
										ΚΛΙΜΑΚΑ: cm / hour	
ΩΡΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΒΑΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ (m)	ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΤΑΣΗ (mV)	ΑΝΤΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗ ΤΑΣΗ (mV)	ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ (Kiloh ms)	ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΑΣΗΣ ΔΟΧΕΙΟΥ ΒΑΣΗΣ- ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥ (mV)	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΒΑΣΗΣ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΑΣΗ (mV)	ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΧΑΡΤΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	

Σχήμα 3.2 Ένα κενό φύλλο δεδομένων.

3.3 ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

3.3.1 ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα σημεία αναφοράς, που υποδεικνύονται από τα σύμβολα που δίδονται στο Παράρτημα Α χρησιμοποιούνται για το συσχετισμό του χάρτη, των πρώτων φύλλων δεδομένων και των προφίλ από κοινού. Χωρίς αυτά είναι δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να διασταυρωθούν τα στοιχεία των εγγράφων αυτών. Τα σημεία αναφοράς είναι χρήσιμα στο να απαντηθούν οι ακόλουθοι τύποι ερωτήσεων:

- Ποια σημεία δεδομένων λήφθηκαν σε μια συγκεκριμένη ημέρα; Πού είναι αυτό και σε ποίο χάρτη; Στα προφίλ;
- Ένα συγκεκριμένο τμήμα των δεδομένων φαίνεται ενδιαφέρον σε προφίλ. Πού βρίσκεται αυτό στο χάρτη;
- Η γεωλογία μιας περιοχής παρουσιάζει μια συγκεκριμένη περιοχή ενδιαφέροντος. Τι γραμμές διασχίζουν την περιοχή αυτή, και πως είναι τα προφίλ τους;
- Τα στοιχεία για κάποιο προφίλ φαίνονται ύποπτα. Που βρίσκεται αυτό το τμήμα πάνω στο χάρτη; Σε ποίο σημείο των σημειώσεων του πεδίου βρίσκεται η περιγραφή των τελλουρικών προβλημάτων ή του θορύβου δεδομένων;
- Δεδομένου οποιουδήποτε προφίλ, που καταγράφονται οι αρχικές μετρήσεις στα πρώτα φύλλα δεδομένων;

3.3.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Η χρήση των σημείων αναφοράς που έχει τυποποιηθεί έτσι ώστε να μπορεί να κατασκευαστεί ένα καλό φύλλο δεδομένων χωρίς αδικαιολόγητη δαπάνη χρόνου, είτε από την ομάδα εργασίας του πεδίου, τον αναλυτή που ερμηνεύει την έρευνα μετά την ολοκλήρωση της, ή μια ομάδα έρευνας που επεκτείνει την έρευνα στην επόμενη περίοδο του πεδίου.

3.3.3 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα ακόλουθα σημεία αναφοράς είναι υποχρεωτικά και έχουν σχεδιαστεί για να διευκολύνουν την ερμηνεία και την σύνταξη της τελικής έκθεσης. Θα πρέπει να σημειωθεί και να περιγραφεί στις σημειώσεις πεδίου, και να επισημανθεί με σαφήνεια στο χάρτη του πεδίου.

- Η αρχή της ημέρας, όπως μήνας, ημερομηνία και χρόνος, για παράδειγμα, 24.07.80.
- Το τέλος της ημέρας.
- Το σημείο διασταύρωσης των δύο γραμμών SP.
- Η αρχή μιας νέας γραμμής.
- Το τέλος μιας γραμμής.

- Η συνάντηση κάθε ατόμου ενδιαφέροντος. Αν εμπλέκονται όρια ακινήτων σχεδιάστε ή βάλτε τον ιδιοκτήτη του ακινήτου να σχεδιάσει τα όρια του ακινήτου στο χάρτη του πεδίου.

3.3.4 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Όλα τα σημεία αναφοράς ορίζονται από τα γράμματα του αλφαβήτου. Επισημαίνονται σε ακολουθία αρχίζοντας με Α. Εάν χρειάζονται περισσότερα από 26 γράμματα, το 27^ο ως το 52^ο ορίζονται ως ΑΑ-ΑΖ, το 53^ο ως το 78^ο ως ΒΑ-ΒΖ, κ.λπ. Κάθε σημείο που χαρακτηρίζεται έτσι τοποθετείται σε τέσσερα έγγραφα:

- Στο χάρτη του πεδίου δίπλα στο σύμβολο αναφοράς που περιγράφονται στο Παράρτημα Α, ενώ βρισκόμαστε στο πεδίο.
- Στο πρώτο φύλλο δεδομένων στη στήλη με την ένδειξη «Σημείο αναφοράς χάρτη», ενώ βρισκόμαστε στο πεδίο.
- Στον καθαρό χάρτη δίπλα στο σύμβολο αναφοράς που περιγράφεται στο Παράρτημα Α
- Στο προφίλ στην κατάλληλη θέση.

3.3.5 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Η εξήγηση ενός σημείου αναφοράς είναι γραμμένη στο φύλλο δεδομένων στην ενότητα με τον τίτλο «Παρατηρήσεις». Μην προσπαθήσετε να χωρέσετε όλα τα σχόλια μόνο σε αυτή τη στήλη. Αν περισσότερες από μια ή δύο λέξεις είναι απαραίτητες, χρησιμοποιήστε τις οριζόντιες γραμμές του δελτίου δεδομένων σαν σημειωματάριο. Κάντε όλα τα σχόλια ευανάγνωστα, και συμπεριλάβετε όλες τις σχετικές πληροφορίες. Δυσανάγνωστες και μη ερμηνεύσιμες σημειώσεις πεδίου είναι το κύριο πρόβλημα σε πολλές έρευνες. Μην αφήνετε την έρευνά σας να καταστραφεί από τις κακές σημειώσεις πεδίου. Ο χρόνος που χρησιμοποιείται για την επαρκή καταγραφή της έρευνας είναι σωστά δαπανημένος. Μια μη τεκμηριωμένη έρευνα δεν έχει καμία αξία για κανέναν.

3.4 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Περάστε ένα πρωί ή απόγευμα (τέσσερις ή πέντε ώρες επαρκούν) γύρω από την περιοχή έρευνας για να μάθετε τα κατατόπια. Ο πιο άμεσος τρόπος για να γίνει αυτό είναι να οδηγήσετε προς το σημείο με την καλύτερη οπτική γωνία, να προσανατολιστείτε και να μελετήσετε το χάρτη για λίγο. Ψάξτε για δρόμους, περιοχές με βλάστηση, σπίτια, χωματερές, κλπ (οτιδήποτε θα μπορούσε να επηρεάσει την έρευνα). Εάν οι μεγάλοι παραγωγικοί πολιτιστικού θορύβου δεν είναι ήδη στο χάρτη, σχεδιάστε τους εσείς. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει υποσταθμούς ρεύματος, γραμμές υψηλής τάσης, νέα ορυχεία, κ.λπ. Κοιτάξτε το έδαφος έχοντας τις τονισμένες γραμμές SP υπόψη. Ψάξτε για εναλλακτικές διαδρομές, όταν αυτές οι οποίες είναι σημειωμένες φαίνονται εξαιρετικά δύσκολες. Από το πλεονεκτικό σημείο σας, ετοιμάστε ένα γρήγορο σχέδιο δράσης ως προς το ποιες γραμμές πρέπει να γίνουν

πρώτες, και ποιές τελευταίες. Κατά γενικό κανόνα, οι ευκολότερες γραμμές θα πρέπει να γίνουν πρώτες. Αυτό θα βοηθήσει να δημιουργήσετε έναν λογικό ρυθμό από νωρίς στην έρευνα, και θα βοηθήσει να καθορίσετε τις περιοχές με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Όταν έχετε ένα καλό προαίσθημα για την περιοχή, οδηγήστε τριγύρω για να εντοπίσετε κάποιους από τους δρόμους και τις εναλλακτικές διαδρομές. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τέσσερις ή πέντε ώρες είναι επαρκείς για αυτό το είδος της αναγνώρισης. Μην περιπλανηθείτε και ξοδέψετε περισσότερο χρόνο από αυτόν. Καθώς η έρευνα προχωρά, θα μαθαίνετε πολύ περισσότερο για την περιοχή.

3.5 ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

3.5.1 ΕΡΕΥΝΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Μετακινηθείτε στην τοποθεσία της προτεινόμενης βάσης έρευνας. Η βάση έρευνας είναι η τοποθεσία στην οποία όλες οι μετρήσεις αναφέρονται και θα πρέπει κανονικά να εντοπίζονται από τον αρμόδιο γεωφυσικό. Η βάση μπορεί να σημειωθεί στο χάρτη του πεδίου, να δοθεί στην ομάδα εργασίας, ή να επιλεγεί κατά τη διάρκεια της αναγνώρισης της προοπτικής στην αρχή της έρευνας από τον γεωφυσικό. Η βάση έρευνας επιλέγεται για:

- Να βρίσκεται έξω από κάθε περιοχή γνωστή ή που υπάρχει υποψία μεταλλοφορίας.
- Να είναι μακριά από περιοχές πολιτιστικών διαταραχών.
- Να είναι σε μια περιοχή που δεν υπόκειται σε ενοχλήσεις από ζώα ή ανθρώπους.
- Να είναι πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα και μακριά από περιοχές όπου μειωμένες (χαμηλό Eh - υψηλό pH) συνθήκες, π.χ. βάλτοι, έλη, κλπ μπορεί να επικρατούν.

Ερευνήστε την τοποθεσία της έρευνας βάσης για προφανείς δυσκολίες. Γραμμές υψηλής έντασης σε απόσταση 500 m, ένας θαμμένος αγωγός φυσικού αερίου μέσα σε 500 m, και κατασκευές κατοικιών με συνδεδεμένες σωληνώσεις μέσα σε απόσταση 500 m είναι όλα παραδείγματα προβλημάτων τα οποία μπορεί να κάνουν αναγκαία τη μετακίνηση της τοποθεσίας της βάσης έρευνας. Η βάση έρευνας μπορεί να μεταφερθεί μόνο μετά από ενημέρωση και συγκατάθεση του αρμόδιου γεωφυσικού. Μόλις βρεθεί μια κατάλληλη βάση έρευνας, η τελλουρική οθόνη θα πρέπει να αναπτυχθεί σε άμεση γειτνίαση.

3.5.2 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΤΕΛΛΟΥΡΙΚΩΝ ΟΘΟΝΩΝ

Αναπτύξτε την τελλουρική οθόνη (εικόνα 2, σχήμα 3.3) απλώνοντας ένα καλώδιο 100m όσο το δυνατόν παράλληλα με τη γενική κατεύθυνση της γραμμής SP που μετράται. Το ένα άκρο της οθόνης πρέπει να είναι εντός 10 m από τη βάση της έρευνας. Σκάψτε μια τρύπα αρκετά βαθιά για να φθάσει σε υγρό έδαφος (περίπου 10-15 cm) στο άλλο άκρο του καλωδίου. Τοποθετήστε ένα πορώδες δοχείο σταθερά

στην τρύπα και συνδέστε το στο καλώδιο. Πατήστε χώμα γύρω από τη βάση του δοχείου και καλύψτε την τρύπα εντελώς με ένα φύλλο φελιζόλ για να το προστατέψετε από τον ήλιο και να αποτρέψετε το έδαφος από το να στεγνώσει (Δείτε το Σχήμα 5). Στο τέλος του καλωδίου που βρίσκεται πλησιέστερα στην τοποθεσία βάσης έρευνας, προετοιμάστε άλλο ένα πορώδες δοχείο σε μία τρύπα όπως περιγράφεται παραπάνω. Συνδέστε το άκρο του καλωδίου των 100m το οποίο οδηγεί προς το μακρινό δοχείο στο θετικό ακροδέκτη του καταγραφέα διαγραμμάτων. Χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο μικρού μήκους, συνδέστε το πορώδες δοχείο που βρίσκεται πλησιέστερα στην βάση της έρευνας στον αρνητικό ακροδέκτη του καταγραφέα διαγραμμάτων. Η οθόνη είναι τώρα έτοιμη για λειτουργία.



Σκάψτε μια τρύπα βαθύτερη από το ύψος του ηλεκτροδίου.



Καλύψτε τις πλευρές του ηλεκτροδίου με χώμα (όχι το πάνω μέρος). Μην το ποτίσετε.



Στοιβάξτε χώμα γύρω από τις άκρες ενός μονωτικού υλικού για να εμποδίσετε τη κυκλοφορία του αέρα.



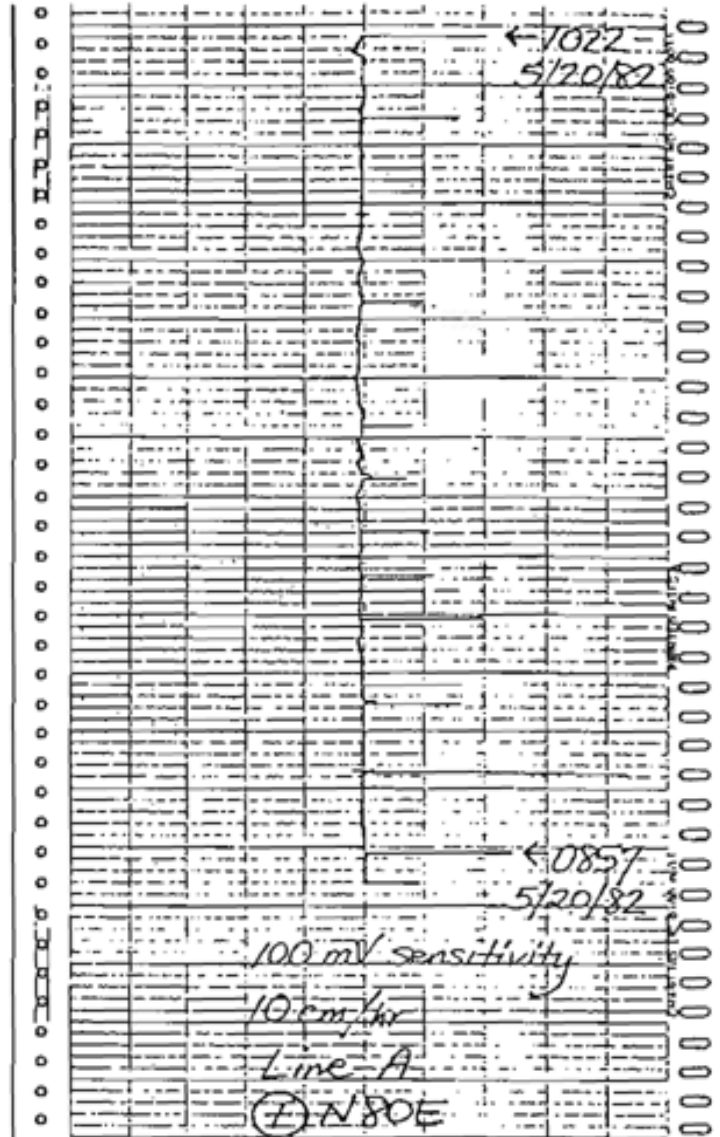
Τοποθετήστε πέτρες για βάρος και δέστε το καλώδιο κάπου που να είναι προστατευμένο.

Σχήμα 3.3 Προετοιμασία ενός ηλεκτροδίου SP ή δοχείου τελλουρικής οθόνης.

3.5.3 ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΛΛΟΥΡΙΚΗΣ ΟΘΟΝΗΣ

Αφήνοντας το καπάκι της πένας τοποθετημένο επάνω, ορίσετε την ταχύτητα της λωρίδας διαγράμματος στα 10 cm ανά ώρα. Χρησιμοποιώντας την προσαρμογή μηδέν, τοποθετήστε την πένα στο μέσο του διαγράμματος. Ρυθμίστε την ευαισθησία στα 10 mV πλήρους κλίμακας. Κατά την παρακολούθηση τελλουρικών ρευμάτων που προκαλούνται από ηλιακές καταιγίδες ή σοβαρές πολιτιστικές επιδράσεις, μπορεί να απαιτείται μία υψηλότερη ευαισθησία (συνήθως 100 mV πλήρους κλίμακας). Μην καταγράφετε δεδομένα SP κατά τη διάρκεια ηλιακών καταιγίδων. Γράψτε το όνομα

της έρευνας, την ημερομηνία, την ταχύτητα του διαγράμματος, φέροντας το θετικό (μακρινό) άκρο σε μακρινό δοχείο, και την κλίμακα τάσης απευθείας στο χαρτί της λωρίδας διαγράμματος (Σχήμα 6). Γράψτε την ημερομηνία, την περιοχή και το συνεργείο στην κορυφή του φύλλου δεδομένων. Σημειώστε την πλήρους κλίμακας τάση και την ταχύτητα κίνησης της τελλουρικής οθόνης στο πάνω μέρος του φύλλου δεδομένων, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3. Λάθη στο φύλλο δεδομένων θα πρέπει να διαγράφονται με μία μόνο γραμμή. Να χρησιμοποιείτε πάντα μαύρο στυλό για να γράψετε στο φύλλο δεδομένων (σε περίπτωση που το φύλλο δεδομένων βραχεί). Σχεδιάστε τη θέση και τον προσανατολισμό της γραμμής τελλουρικής οθόνης στο χάρτη του πεδίου χρησιμοποιώντας τα σύμβολα που περιγράφονται στο Παράρτημα Α. Στο χάρτη του πεδίου επίσης να δοθεί ο μήνας, η ημερομηνία και το έτος χρήσης του σταθμού. Ξεκινήστε την παρακολούθηση αφαιρώντας το καπάκι της πένας. Βεβαιωθείτε ότι η μονάδα είναι σε λειτουργία και το χαρτί κυλάει ομαλά πάνω στα γρανάζια κίνησης του διαγράμματος και ότι η πένα σημειώνει το χαρτί σωστά. Σημειώστε την ώρα απευθείας στο χαρτί της λωρίδας διαγράμματος (βλέπε σχήμα 6). Ένα σημάδι ελέγχου για τον χρόνο γίνεται εκτρέποντας την τάση-«μηδέν» στην πρόσοψη της συσκευής εγγραφής. Κάθε φορά που θα επιστρέψετε στην οθόνη, βάλτε άλλο ένα σημάδι χρόνου και τα στοιχεία τάσης πάνω στη λωρίδα διαγράμματος όπως ακριβώς περιγράφεται. Όταν μια γραμμή έχει ολοκληρωθεί, σημειώστε και πάλι την ώρα. Θυμηθείτε, τα αρχεία είναι άχρηστα αν τα δεδομένα δεν καταγράφονται σωστά. Μπορεί να καταστεί απαραίτητο να αλλάξετε τις κλίμακες τάσης κατά τη διάρκεια της ημέρας. Όλες οι αλλαγές θα πρέπει να συμπληρώνονται προσεκτικά απευθείας στο διάγραμμα καταγραφής τη στιγμή που γίνονται. Προβλήματα με τον καταγραφέα, όπως ένας κολλημένος δίσκος, πένα χωρίς μελάνι, κ.λπ., θα πρέπει να καταγράφονται τόσο στη λωρίδα διαγράμματος όσο και στο φύλλο δεδομένων. Σημειώστε ένα σημείο αναφοράς στο χαρτί φύλλου διαγράμματος (Σχήμα 3.4) και στη στήλη του χάρτη αναφοράς του δελτίου δεδομένων (Σχήμα 3.1 και Παράρτημα Α). Ανατρέξτε στην Ενότητα 3.3 για την "χρήση των σημείων αναφοράς." Παρακολουθήστε την τελλουρική οθόνη για πέντε λεπτά. Εάν η τάση στο καταγραφέα διαγράμματος είναι σταθερή, η τοποθεσία της βάσης έρευνας είναι καλή και η έρευνα μπορεί να ξεκινήσει. Συνεχίστε στη μέτρηση της τάσης του δοχείου κυκλοφορίας. Εάν η τάση δεν είναι σταθερή, με μεγαλύτερη από ± 2 mV κυκλοφορία, μπορεί να υπάρχει μια πολιτιστική πηγή χρονικά μεταβαλλόμενων ρευμάτων στη περιοχή, που καθιστά αναγκαία την μετεγκατάσταση της βάσης έρευνας. Αν συναντήσουμε πολιτιστική παρέμβαση, ο υπεύθυνος γεωφυσικός θα πρέπει να επιλέξει μια εναλλακτική θέση για τη βάση της έρευνας, κατά προτίμηση τόσο μακριά όσο είναι εφικτό από την περιοχή της υπόπτου πολιτιστικής διαταραχής. Ξανά αναπτύξτε την τελλουρική οθόνη στη νέα βάση. Αν η τάση είναι σταθερή στην εναλλακτική τοποθεσία, προχωρήστε στη μέτρηση της τάσης του δοχείου κυκλοφορίας.



Σχήμα 3.4 Η λωρίδα διαγράμματος της τελλουρικής οθόνης. Αυτό είναι μια απεικόνιση για το πώς πρέπει να είναι μια τυπική καταγραφή λωρίδας διαγράμματος. Ο χαρακτηρισμός βάσης που δίνεται σε μια καταγραφή λωρίδας διαγράμματος είναι ίδιος με αυτόν που παρέχεται στον πλησιέστερο σταθμό βάσης.

Μερικές φορές η τελλουρική οθόνη δείχνει ηλεκτρικό θόρυβο σε όλη την περιοχή έρευνας. Ο θόρυβος μπορεί να προκαλείται από έναν πολύ μεγάλο πολιτιστικό παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας ή των χρηστών στην περιοχή, ή από φυσικά τελλουρικά ρεύματα. Εάν μια πηγή πολιτιστικού θορύβου δεν είναι άμεσα προφανής, είναι συχνά χρήσιμο να αφήσουμε την τελλουρική οθόνη έξω όλη τη νύχτα. Αν ο θόρυβος επιμένει όλη νύχτα, η πηγή είναι πολιτιστική. Αν ο θόρυβος μειώνεται ή σβήνει κατά τη διάρκεια της νύχτας, αυτό οφείλεται στην ηλιακή δραστηριότητα και θα εξαφανιστεί πιθανότατα μέσα σε λίγες ημέρες. Εάν η πηγή του θορύβου αποδειχθεί ότι είναι πολιτιστικής προέλευσης, επικοινωνήστε αμέσως με τον υπεύθυνο γεωφυσικό. Εάν ο θόρυβος είναι τελλουρικής προέλευσης, συνεχίστε να αναπτύσσετε την τελλουρική οθόνη σε καθημερινή βάση έως ότου επικρατήσουν πιο

ήσυχες συνθήκες. Συνεχίστε να αναπτύσσετε την οθόνη με κάθε γραμμή για τουλάχιστον μία ημέρα μετά την παύση της τελλουρικής δραστηριότητας. Ο μέγιστος τελλουρικός θόρυβος που μπορεί να γίνει ανεκτός καθορίζεται στο παράρτημα Ε. Μετά τη δημιουργία της βάσης έρευνας, η τελλουρική οθόνη χρειάζεται να αναπτυχθεί μόνο όταν συναντάται πολιτιστική ή τελλουρική δραστηριότητα. Ηλεκτρικές παρεμβολές κατά τη διάρκεια μιας γραμμής έρευνας θα είναι εμφανείς μετά από μια ασταθή ένδειξη τάσης σε ένα σταθμό.

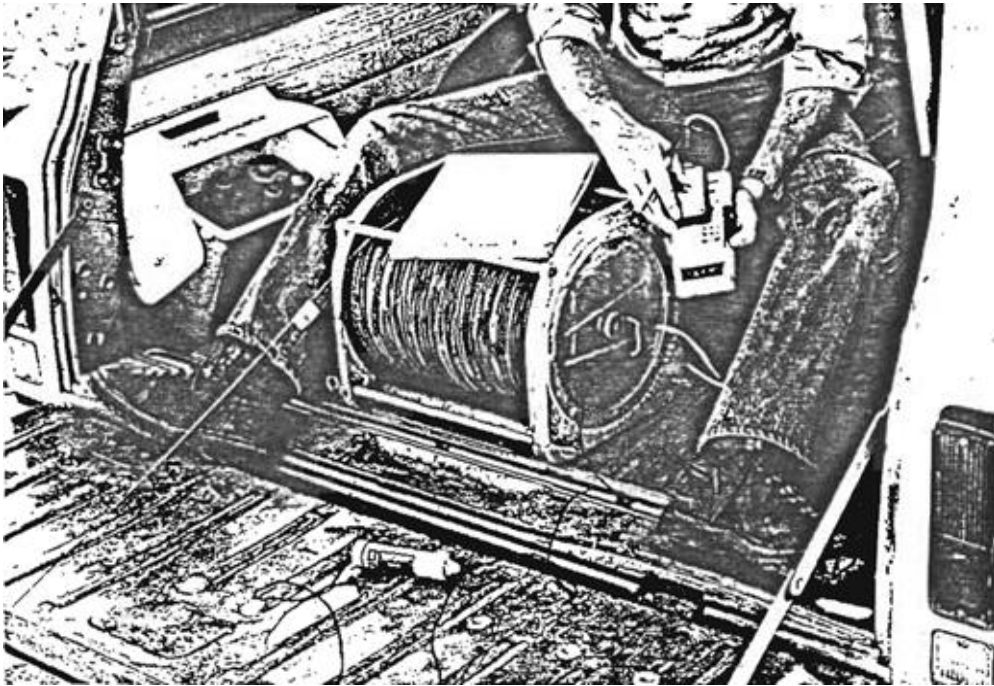
3.5.4 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Αμέσως πριν και μετά από κάθε γραμμή, ελέγξτε την τάση κυκλοφορίας μεταξύ του μεταφερόμενου δοχείου και του δοχείου βάσης. Για να το κάνετε αυτό, τοποθετήστε και τα δύο δοχεία σε μια πορώδη λεκάνη. Ενώ κρατάτε το δοχείο και το εσωτερικό της λεκάνης μακριά από τον ήλιο, συνδέστε το δοχείο βάσης με τον αρνητικό πόλο του ψηφιακού βολτόμετρου (DVM), και το μεταφερόμενο δοχείο με το θετικό πόλο. Μετρήστε την τάση που υπάρχει ανάμεσα στα δοχεία. Αυτή η τάση ονομάζεται τάση κυκλοφορίας και πρέπει να είναι μικρότερη από ± 5 mV. Αν είναι μεγαλύτερη από ± 5 mV, χρησιμοποιήστε ένα διαφορετικό ζεύγος δοχείων γεμισμένο με κρυστάλλους θειικού χαλκού και νερό και αφήστε τα μέσα στη λεκάνη για τουλάχιστον 12 ώρες. Εάν η διαδικασία αυτή δεν μειώσει την τάση κυκλοφορίας σε λιγότερο από 5 mV, ανακατέψτε τα διαλύματα του θειικού χαλκού των δοχείων μαζί και καθαρίστε τις κεραμικές βάσεις. Τα δοχεία και η λεκάνη που χρησιμοποιούνται για την έρευνα πρέπει να περιέχουν αδιάλυτους κρυστάλλους θειικού χαλκού για να διασφαλιστεί ότι το διάλυμα είναι κορεσμένο.

3.5.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΧΕΙΟΥ ΒΑΣΗΣ

Ενώ διατηρείτε τη λεκάνη σκιασμένη, αφαιρέστε το δοχείο βάσης (το δοχείο με την μεγαλύτερη βάση) και στεγνώστε το τερματικό σημείο. Τοποθετήστε το δοχείο βάσης σε μια τρύπα αρκετά βαθιά ώστε να φτάσετε σε υγρό έδαφος και το δοχείο να είναι ολόκληρο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, αλλά αρκετά ψηλότερα από τον υδροφόρο ορίζοντα, δηλαδή, δεν πρέπει να τρέξει νερό μέσα στην τρύπα. Σπρώξτε χώμα γύρω από τις πλευρές του δοχείου για να το σταθεροποιήσετε στον πυθμένα της τρύπας. Μην αφήσετε το σημείο του χαλκού στην κορυφή του δοχείου από την πλευρά της τρύπας να έρθει σε επαφή με το χώμα από τα πλαϊνά της τρύπας, και βεβαιωθείτε ότι το διάλυμα θειικού χαλκού της λεκάνης έχει στεγνώσει από το σημείο επαφής καθώς μπορεί να προκαλέσει πλαστές δυνατότητες επαφής. Μην εκθέτετε το δοχείο στον ήλιο καμία στιγμή. Συνδέστε το ελεύθερο άκρο του καλωδίου από το καρούλι στο δοχείο βάσης. Σκεπάστε το δοχείο με ένα φύλλο φελιζόλ. Τοποθετήστε βάρος πάνω στο φύλλο φελιζόλ με ένα βράχο και καλύψτε την άκρη με χώμα για να εμποδίσετε την κυκλοφορία του αέρα. Με αυτόν τον τρόπο, το δοχείο βάσης είναι αρκετά απομονωμένο από μεταβολές της θερμοκρασίας, φωτοηλεκτρικές επιδράσεις, και ξήρανση του εδάφους γύρω από το δοχείο βάσης ενώ η γραμμή προχωράει (βλέπε Σχήμα 5). Καταγράψτε τη θέση του δοχείου βάσης και

του σημείου αναφοράς πάνω στο χάρτη χρησιμοποιώντας το κατάλληλο σύμβολο (Παράρτημα Α), και στη στήλη του χάρτη αναφοράς του δελτίου δεδομένων (Σχήμα 4) μαζί με τον μήνα, την ημερομηνία και το έτος επάνω στο χάρτη του πεδίου. Να είστε συγκεκριμένος, πλήρης και ακριβής στην περιγραφή της τοποθεσίας σας. Δέστε το καλώδιο γύρω από ένα δέντρο ή μεγάλο βράχο για να αποφύγετε να τραβηχτεί από τα αυτοκίνητα, ζώα, ή από το ξετύλιγμα του καλωδίου. Μετά το δέσιμο του καλωδίου, βάλτε επάνω του βάρος έτσι ώστε να βρίσκεται όσο πιο επίπεδο γίνεται στο έδαφος. Αυτό γίνεται για να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα να το πιάσουν και να το σπάσουν αυτοκίνητα ή ζώα.



Σχήμα 3.5 Εγκατάσταση εξοπλισμού σε όχημα για γραμμές με οδήγηση.

Στις γραμμές οδήγησης, τοποθετήστε το καρούλι του καλωδίου στο πίσω μέρος του οχήματος, έτσι ώστε να μπορεί να ξετυλίγεται καθώς το όχημα προχωράει στο δρόμο (Σχήμα 3.5). Το καρούλι πρέπει να τοποθετείται έτσι ώστε να είναι στερεωμένο με ασφάλεια και να μη χρειάζεται να μετακινηθεί κατά τη διάρκεια της έρευνας. Για τις γραμμές με τα πόδια, το μητρικό καρούλι θα πρέπει να μεταφέρεται με τον πιο άνετο και βολικό τρόπο (βλέπε σχήμα 14). Βεβαιωθείτε έχετε πάρει επαρκή ανταλλακτικά: δηλαδή, επιπλέον βύσματα, μολύβδινα καλώδια βολτόμετρου, εύκαμπτο σωλήνα, σπέρτα ή αναπτήρα, ηλεκτρική ταινία, ταινία σήμανσης, επιπλέον πένα, κλπ, έτσι ώστε η έρευνα να μπορεί να συνεχιστεί (παρά το Murphy).

3.5.6 ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Ξεκινήστε το ξετύλιγμα του καλωδίου οδηγώντας ή περπατώντας ως τον πρώτο σταθμό μέτρησης. Ο χειριστής παρακολουθεί το καλώδιο καθώς ξετυλίγεται και παρακολουθεί τα μακρινά σημάδια . Οι σταθμοί συνήθως λαμβάνονται κάθε 200 m

κατά την εξερεύνηση σουλφιδίων πορφυρίτη. Ωστόσο, σε περιοχές όπου η δυναμική σε σχέση με τη βάση έρευνας είναι μικρότερη από -100 mV, οι σταθμοί πρέπει να καταλαμβάνονται κάθε 100 m. Το ελάχιστο διάστημα δειγματοληψίας για κάθε έρευνα μπορεί να προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας το θεώρημα δειγματοληψίας Nyquist. Αν ο αναμενόμενος στόχος είναι ένα χιλιόμετρο κατά πλάτος, τότε οι σταθμοί θα πρέπει να λαμβάνονται, τουλάχιστον κάθε 0.5 χλμ για τον καθορισμό της ανωμαλίας, δηλαδή το μέγιστο διάστημα δειγματοληψίας είναι ίσο με το ένα-το μισό πλάτος του στόχου. Στη θεωρία, εάν ο στόχος είναι ένα ανάχωμα 10 m πλάτος, τότε το διάστημα του σταθμού θα πρέπει να είναι 5 m. Στην πράξη, ωστόσο, η ανωμαλία SP θα είναι μεγαλύτερη από το αιτιολογικό σώμα, έτσι ώστε για ένα ορυκτοποιημένο χαντάκι 10 m η ανωμαλία SP θα διαρκεί για περίπου 20 m κατά πλάτος. Σε αυτή την περίπτωση, ένα διάστημα σταθμού 10 m θα επαρκεί για την αναγνώριση, αν και ένα μικρότερο διάστημα δειγματοληψίας θα ήταν το επιθυμητό, όταν κάνουμε μια λεπτομερή έρευνα της ανωμαλίας. Ο χρόνος, και επομένως το κόστος, οποιασδήποτε έρευνας SP εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το διάστημα του σταθμού. Χρησιμοποιήστε το μεγαλύτερο πρακτικά διάστημα σταθμού, όπως φαίνεται από προηγούμενη εμπειρία, ακόμη και αν αυτό το διάστημα σταθμού μπορεί να παραβιάσει το θεώρημα δειγματοληψίας Nyquist.

Στο άλλο άκρο, είναι σπάνια πρακτικό να χρησιμοποιηθεί ένα διάστημα σταθμού μεγαλύτερο από 200 m, λόγω των κινδύνων από σπασμένα καλώδια, το μέγεθος του στόχου, και άλλα λειτουργικά προβλήματα που συνήθως καθιστούν σκόπιμο να σταματήσουμε κάθε 200 m και να λάβουμε μια ένδειξη. Στο σταθμό μέτρησης, τοποθετήστε το μεταφερόμενο δοχείο στο πιο αγώγιμο έδαφος μέσα σε 10 m από το σημείο απόστασης πάνω στο καλώδιο. Στεγνώστε το τερματικό σημείο, όταν το μεταφερόμενο δοχείο απομακρυνθεί από τη λεκάνη. Σκάψτε μια τρύπα αρκετά βαθιά για να φτάσετε σε υγρό έδαφος. Τοποθετήστε το δοχείο πιέζοντας το προς τα κάτω και περιστρέφοντας το. Βεβαιωθείτε ότι διατηρείται στη σκιά όλη την ώρα (Σχήμα 8). Μην ποτίζετε τα δοχεία καμία στιγμή. Μην αγγίζετε το σημείο χαλκού στην κορυφή του ηλεκτροδίου με το χέρι, καθώς κάνετε μια ανάγνωση της τάσης δεδομένου ότι αυτό αλλάζει την αντίσταση του κυκλώματος και επηρεάζει την ένδειξη της τάσης στο DVM παράγοντας πλαστά δυναμικά.

3.5.7 ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ

Μετρήστε την αντίσταση μεταξύ της βάσης και των μεταφερόμενων δοχείων με το DVM. Η αντίσταση πρέπει να είναι μικρότερη από 50 kilohms. Αν δεν είναι, βαθύνετε την τρύπα του μεταφερόμενου δοχείου, ξαναφυτέψτε το δοχείο, και μετρήστε ξανά την αντίσταση. Εάν αυτό αποτύχει να μειώσει την αντίσταση κάτω από 50 kilohms, αλλάξτε τη θέση της τρύπας και δοκιμάστε ξανά. Τοποθετήστε το δοχείο στη πιο αγώγιμη από τις τρύπες που δοκιμάσατε. Καταγράψτε την τιμή της αντίστασης στο φύλλο δεδομένων. Μην κάνετε μακρές μετρήσεις αντίστασης επειδή αυτό μπορεί να πολώσει τα δύο ηλεκτρόδια. Σε περιοχές με πολύ υψηλή αρνητική SP, η αντίσταση που μετριέται με κανονική πολικότητα συνήθως θα είναι αρνητική. Σε

αυτή τη περίπτωση, διαβάστε την αντίσταση και με κανονική πολικότητα και με αντεστραμμένη και καταγράψτε και τις δύο τιμές με την τιμή της κανονικής πολικότητας πάνω από την αντεστραμμένη.



Σχήμα 3.6 Κρατήστε το περιστρεφόμενο δοχείο στην σκιά. Έτσι αποφεύγονται φωτοχημικά δυναμικά και ελαχιστοποιούνται οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

3.5.8 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑΣ

Μετρήστε την τάση μεταξύ της βάσης και των μεταφερόμενων δοχείων με κανονική πολικότητα. Η κανονική πολικότητα ορίζεται ότι είναι το καλώδιο του δοχείου βάσης συνδεδεμένο με τον αρνητικό ακροδέκτη του DVM, και το μεταφερόμενο δοχείο συνδεδεμένο με τον θετικό ακροδέκτη. Καταγράψτε τη μέτρηση αυτή στη στήλη "Κανονική τάση" με το πρόσημο να δίνεται ρητά, δηλαδή, +150, όχι απλά 150.

Καταγράψτε την ώρα της κανονικής μέτρησης της πολικότητας στη στήλη 1 του φύλλου δεδομένων. Χρησιμοποιήστε την τοπική ώρα 24 ωρών (π.χ., 00:00 – 23:59 ώρες).

3.5.9 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑΣ

Αντιστρέψτε την πολικότητα στο μολύβδινο καλώδιο εισαγωγής του DVM (δηλαδή, το δοχείο βάσης στο θετικό σύρμα, και το μεταφερόμενο δοχείο στο αρνητικό σύρμα) και κάντε μια άλλη μέτρηση. Καταγράψτε την μέτρηση της αντίστροφης πολικότητας στη σωστή στήλη στο φύλλο δεδομένων. Εάν οι κανονικές και αντεστραμμένες πολικότητες δεν συμφωνούν ως μέσα σε 5 mV, κάτι είναι λάθος και πρέπει να διορθωθεί. Η πιο πιθανή αιτία είναι ένα σπασμένο καλώδιο. Ελέγξτε ξανά την

αντίσταση με την πολικότητα αντεστραμμένη. Ελέγξτε τις συνδέσεις των καλωδίων για να βεβαιωθείτε ότι είναι ασφαλείς. Εάν υπάρχει υποψία ότι το καλώδιο είναι σπασμένο, ακολουθήστε τη διαδικασία που περιγράφεται στο Παράρτημα Β. Εάν το σπασμένο καλώδιο δεν είναι το πρόβλημα, δοκιμάστε το άλλο DVM. Αν το DVM είναι χαλασμένο, συνεχίστε την έρευνα με το σωστό εργαλείο και επιδιορθώστε ή αντικαταστήστε το χαλασμένο το συντομότερο δυνατό. Μια άλλη αιτία της μη επαναληψιμότητας είναι η τελλουρική δραστηριότητα, και η δραστηριότητα αυτή θα είναι εμφανής στην τελλουρική οθόνη εάν αναπτυχθεί. Εάν δεν αναπτυχθεί, οι τελλουρικές δραστηριότητες μπορεί να εκδηλωθούν ως μια μεταβαλλόμενη τάση στο DVM, αν και πρέπει να δίνεται προσοχή αφού ένα σπασμένο καλώδιο ή μια μόνωση με διαρροές μπορεί να δώσει το ίδιο είδος κυκλοφορίας.

Καταγράψτε σχετικές παρατηρήσεις και σημειώστε ένα σημείο αναφοράς, όπου είναι απαραίτητο. Πάντα να καταγράφετε τυχόν τοπογραφικά ή πολιτιστικά χαρακτηριστικά που παρατηρούνται, δηλαδή, ράχες λόφων, διαβάσεις ρευμάτων, οχετούς, ηλεκτροφόρα καλώδια, κ.λπ. Στις γραμμές με οδήγηση, ο οδηγός θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός για αυτά τα χαρακτηριστικά και να τα επισημαίνει στον χειριστή, του οποίου το οπτικό πεδίο είναι κάπως περιορισμένο εντός του οχήματος. Δείτε το Τμήμα 3.3 για την "χρήση των σημείων αναφοράς." Μια επεξήγηση για ένα σημείο αναφοράς είναι υποχρεωτική. Όταν πρέπει να καταγραφούν θορυβώδη δεδομένα, κάτω από τον τίτλο "Παρατηρήσεις" συμπεριλάβετε μία εκτίμηση της συνολικής διακύμανσης της τάσης (για παράδειγμα, +/- 20 mV). Είναι αδύνατο να κάνετε πάρα πολλές παρατηρήσεις. Τη πρώτη φορά που προσπαθείτε να εντοπίσετε ένα σημείο που χρησιμοποιήθηκε από μια προηγούμενη ομάδα έρευνας, θα μάθετε το γιατί. Καταγράψτε την εκτιμώμενη θέση του σταθμού πάνω στο χάρτη του πεδίου. Σημειώστε τον ορισμό του σημείου αναφοράς στο χάρτη αν χρησιμοποιείται κάποιον. Εάν η θέση συμπίπτει, ή είναι κοντά σε μια τοπογραφική έκφραση ορατή πάνω στον χάρτη, φροντίστε να το σημειώσετε στη στήλη «Παρατηρήσεις».

3.5.10 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΔΟΧΕΙΟΥ – ΗΛΕΚΤΡΟΛΙΟΥ

Αφού ολοκληρωθεί η ανάγνωση της τάσης, αφαιρέστε το πορώδες δοχείο από τη σκιασμένη τρύπα, γεμίστε την τρύπα με χώμα, καθαρίστε το δοχείο βάσης με μια σκληρή βούρτσα, διατηρώντας το παράλληλα στη σκιά, και τοποθετήστε το στην πορώδη λεκάνη του δοχείου. Αυτό διατηρεί τη λεκάνη θεικού χαλκού καθαρή, μειώνει την κυκλοφορία, και ελαχιστοποιεί τις ηλεκτροχημικές αντιδράσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων εδάφους, καθώς η έρευνα προχωράει. Καλύψτε τα κεραμικά άκρα με ένα πλαστικό καπάκι, αν η λεκάνη του δοχείου είναι απρόσιτη (όπως σε γραμμές με τα πόδια) για να το προστατεύσετε και να το διατηρήσετε καθαρό.

3.5.11 ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΕΠΟΜΕΝΟ ΣΤΑΘΜΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οδηγήστε ή περπατήστε μέχρι τον επόμενο σταθμό, επαναλάβετε τη διαδικασία μέτρησης του σταθμού, στη συνέχεια, προχωρήστε στο επόμενο σταθμό έως ότου η γραμμή έχει ολοκληρωθεί. Βάλτε σημείες τουλάχιστον κάθε 1.000m σταθμού, ή κάθε 10° σταθμό, με αριθμό γραμμής, απόσταση, και ημερομηνία. Οι σταθμοί αυτοί πρόκειται να ξαναχρησιμοποιηθούν όταν μαζευτεί το καλώδιο. Οι σηματοδοτημένες τρύπες θα πρέπει να σημειώνονται στο δελτίο δεδομένων, και θα πρέπει να συμπληρωθούν με χρώμα, μετά την ολοκλήρωση της μέτρησης για να αποφευχθεί το στέγνωμα της τρύπας.

3.5.12 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΝΕΑΣ ΒΑΣΗΣ

Όταν φτάσετε στο τέλος του καλωδίου, και μια γραμμή είναι να συνεχιστεί, πρέπει κανονικά να δημιουργηθεί μια νέα βάση στην ίδια τρύπα, όπως το τελευταίο σταθμό μέτρησης σε μια γραμμή. Ωστόσο, μια βάση μπορεί να δημιουργηθεί σε μια σηματοδοτημένη τρύπα, εκτός από τον τελευταίο σταθμό μέτρησης, εάν οι συνθήκες, όπως απότομες κλίσεις SP, το δικαιολογούν. Μια τρύπα όπου είναι να δημιουργηθεί μια νέα βάση θα πρέπει να είναι πιο μακριά από την άκρη του δρόμου και σε λιγότερο βραχώδες έδαφος, από την μέση τρύπα του μεταφερόμενου δοχείου, και θα πρέπει να γίνεται αρκετά βαθιά για να φιλοξενήσει ένα δοχείο βάσης. Θα πρέπει επίσης να είναι πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα και μακριά από ελώδες ή βαλτώδες έδαφος, τυρφώνες, παλιά φράγματα από κάστορες, τύρφη, ρέματα, ή οποιεσδήποτε άλλες περιοχές, όπου μπορεί να υπάρχουν αρνητικές συνθήκες (χαμηλό Eh - υψηλό pH). Μια τοποθεσία στην πλαγιά ενός λόφου σε αμμώδη άργιλο είναι μια ιδανική τοποθεσία, αλλά μπορεί σπάνια να βρεθεί. Μην τοποθετείτε το δοχείο βάσης στο υλικό πλήρωσης του δρόμου, σε σωρούς απορριμμάτων ή ορυχείων, σε χωμάτινα φράγματα, ή άλλες διαταραγμένες περιοχές. Δεδομένου ότι το σφάλμα που προκύπτει από την καθιέρωση νέων σταθμών βάσης είναι προσθετικό, ο αριθμός των σταθμών βάσης πρέπει να διατηρείται στο ελάχιστο. Επίσης, η ακρίβεια της κανονικής τάσης είναι πολύ πιο κρίσιμη. Για μια τρύπα στην οποία πρόκειται να δημιουργηθεί μια νέα βάση, παρακολουθήστε τη κυκλοφορία της κανονικής μέτρησης τάσης για τουλάχιστον δύο λεπτά. Καταγράψτε τη μέση τάση στο "φυσιολογική τάση" στο φύλλο δεδομένων. Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία για την ανάγνωση της αντίστροφης πολικότητας. Υπολογίστε τη ποσότητα κυκλοφορίας, αν υπάρχει, στη μέτρηση τάσης (+/- 10 mV, για παράδειγμα) και εισάγετε το στη στήλη «Παρατηρήσεις». Μετά την ανάγνωση, γεμίστε την τρύπα για να αποφύγετε το στέγνωμα και σηματοδοτήστε την τρύπα ώστε να είναι εύκολο να βρεθεί αργότερα. Σε ορισμένες περιοχές, συχνά συνιστάται να κρύψετε μια σημαία πίσω από ένα δέντρο, ή μακριά από το μονοπάτι για να ελαχιστοποιείται η απομάκρυνση της από τους περαστικούς.

Οι σταθμοί βάσης δεν πρέπει να είναι εγκατεστημένοι σε περιοχές με απότομη κλίση, δηλαδή, μεγαλύτερη από 100 mV μεταβολή ανά 100 μέτρα, ή σε περιοχές με αξιοσημείωτα χρονικά μεταβαλλόμενα πεδία που οφείλονται στην πολιτιστική δραστηριότητα. Στην ιδανική περίπτωση, κάθε νέος σταθμός βάσης θα πρέπει να

είναι σε μια περιοχή όπου η SP είναι κοντά στο υπόβαθρο, συνήθως 0 +/- 50 mV. Περιστασιακά, αυτό σημαίνει ότι η ομάδα εργασίας θα πρέπει να δημιουργήσει πολλούς σταθμούς ασφάλειας, ή να συνδεθεί σε ένα δεύτερο καρούλι και να συνεχίσει, αν το επιτρέπει η τελλουρική δραστηριότητα, για να καθοριστεί η καλύτερη θέση για τον επόμενο σταθμό βάσης.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο αριθμός των σταθμών βάσης πρέπει να διατηρείται στο ελάχιστο αφού τα πιθανά σφάλματα στη δημιουργία βάσεων είναι προσθετικά. Για το λόγο αυτό, η ομάδα εργασίας θα πρέπει να κάνει την κάθε γραμμή τουλάχιστον 4 έως 5 χιλιόμετρα μήκος και να μετακινεί το δοχείο βάσης μόνο όταν είναι απολύτως απαραίτητο. Συχνά οι γραμμές προς διαφορετικές κατευθύνσεις μπορεί να φεύγουν από μία μόνο βάση. Αυτό θα πρέπει να γίνεται ακόμη κι αν σημαίνει την παροχέτευση καλωδίου ενός χιλιομέτρου ή περισσότερο πριν από την έναρξη της νέας γραμμής. Εάν ένα δεύτερο καρούλι καλωδίου είναι διαθέσιμο, είναι συχνά επιθυμητό να συνδέεται επί του πρώτου καρουλιού και να συνεχίζει μια γραμμή χωρίς τη δημιουργία μιας νέας βάσης. Κάντε το αυτό αν η τελλουρική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια μιας περιόδου δύο λεπτών στον τελευταίο σταθμό της γραμμής είναι λιγότερο από +/- 25 mV. Η ανοχή αυτή πρέπει να επανελέγχεται κάθε ένα χιλιόμετρο, καθώς η γραμμή μακραίνει. Όταν οι τελλουρικές συνθήκες είναι ήρεμες, γραμμές 10 χλμ ή περισσότερο μπορεί να ξεκινούν από την ίδια βάση. Αν ο πολιτιστικός θόρυβος είναι παρόν στο τελευταίο σταθμό της γραμμής, είναι συχνά δυνατόν να γίνει σύνδεση στο δεύτερο καρούλι και να μετακινηθούμε έξω από την περιοχή της πολιτιστικής παρέμβασης για τη δημιουργία του επόμενου σταθμού βάσης. Φυσικά, εάν η συνέχιση της γραμμής κινείται προς την πηγή της πολιτιστικής παρέμβασης, αντί να απομακρυνθεί από αυτή, μια τέτοια ενέργεια μπορεί να κάνει το πρόβλημα χειρότερο. Ωστόσο, αυτό μπορεί να χρησιμεύσει για να εντοπιστεί η πηγή της πολιτιστικής παρέμβασης, αν δεν είναι προφανής, και να επιτρέψει στην ομάδα εργασίας να εργαστεί γύρω από την πηγή θορύβου σε μελλοντικές γραμμές. Οι σημειώσεις πεδίου πρέπει να περιέχουν άφθονα σχόλια σχετικά με το τι συνέβη, και ποια μέτρα ελήφθησαν για την διόρθωση της κατάστασης. Εάν η περιοχή των πολιτιστικών παρεμβάσεων αποδειχθεί ότι είναι τόσο μεγάλη, ώστε παρεμβαίνει στους στόχους της έρευνας, όπως σε περιοχές με μεγάλα εν λειτουργία ορυχεία ή σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θα πρέπει να συμβουλευθούμε τον αρμόδιο γεωφυσικό. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να εγκατασταθεί ένας σταθμός βάσης σε μια περιοχή με γνωστή πολιτιστική παρέμβαση.

3.5.13 ΤΥΛΙΓΜΑ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΚΑΙ ΕΚ ΝΕΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ

Για γραμμές με οδήγηση, τυλίξτε το καλώδιο και ξανά καταλάβετε τους σταθμούς σε διαστήματα ενός χιλιομέτρου τα οποία θα έχουν επισημανθεί πηγαίνοντας προς τα έξω. Το μεταφερόμενο δοχείο για την εκ νέου εγκατάσταση τοποθετείται στην ίδια τρύπα που χρησιμοποιήθηκε για την πρώτη ανάγνωση δυναμικού σε εκείνη την τοποθεσία. Μετά την ολοκλήρωση της ανάγνωσης, συμπληρώστε την τρύπα με χώμα και πάλι αφού η ίδια τρύπα μπορεί αργότερα να χρησιμοποιηθεί, όταν θα δένετε τις

γραμμές μεταξύ τους. Καταγράψτε την αντίσταση της επανεγκατάστασης, την ώρα, και την τάση όπως ακριβώς σε κάθε σταθμό μέτρησης. Γράψτε τη λέξη «επανεγκατάσταση» (ή "REOC") στη στήλη «Παρατηρήσεις» του δελτίου δεδομένων. Η έλλειψη συμφωνίας μεταξύ των μετρήσεων (± 10 mV) είναι μια ένδειξη ότι κάτι είναι λάθος. Οι πιο πιθανές αιτίες που υπάρχει κυκλοφορία σε ένα σταθμό είναι: 1) από τελλουρικές δραστηριότητες 2) πολιτιστική δραστηριότητα 3) ένα σπασμένο καλώδιο ή 4) ενδεχομένη κυκλοφορία ηλεκτροδίου αν τα δοχεία εκτίθενται στο φως του ήλιου ή σε μεγάλες μεταβολές της θερμοκρασίας. Ο τελλουρικός και ο πολιτιστικός θόρυβος είναι συνήθως AC και θα εμφανιστεί ως κυκλοφορία τάσης στο βολτόμετρο. Όταν υπάρχει υποψία τελλουρικής ή πολιτιστικής δραστηριότητας, αφήστε το καρούλι του καλωδίου στον τελευταίο σταθμό, επιστρέψτε στον παρόν σταθμό βάσης, και αναπτύξτε την τελλουρική οθόνη, εάν δεν έχει ήδη αναπτυχθεί. Αν οι μεγάλες τελλουρικές περίοδοι πέραν των ορίων που καθορίζονται στο Παράρτημα Ε αναγράφονται στην τελλουρική οθόνη, καθυστερήστε την έρευνα μέχρι η τελλουρική δραστηριότητα να μειωθεί ή να σταματήσει. Συνεχίστε να αναπτύσσετε την οθόνη με κάθε γραμμή για τουλάχιστον μία ημέρα ακλουθώντας το τέλος της τελλουρικής δραστηριότητας σε περίπτωση οποιασδήποτε απρόβλεπτης ανανέωσης της ηλιακής δραστηριότητας. Οι προβλέψεις της ηλιακής δραστηριότητας μεταδίδονται σε WWV ραδιοφωνικούς σταθμούς βραχέων κυμάτων.

Εάν υπάρχει υποψία κομμένου καλωδίου, ακολουθήστε τη διαδικασία που περιγράφεται στο Παράρτημα Β. Για να τυλίξετε το καλώδιο στις γραμμές με περπάτημα ακολουθείται η διαδικασία που προαναφέρθηκε για την επανεγκατάσταση. Ωστόσο, μια δεύτερη διαδικασία μπορεί να είναι προτιμότερη σε απότομο έδαφος, όταν το ξετύλιγμα καλωδίου σε απότομες πλαγιές μπορεί να αποφευχθεί. Η εναλλακτική μέθοδος είναι να δημιουργηθεί μια βάση στο τέλος της γραμμής με το μεγαλύτερο υψόμετρο. Η γραμμή τότε προχωράει κατά κύριο λόγο κατεβαίνοντας την πλαγιά προς το χαμηλότερο υψόμετρο. Όταν η γραμμή έχει ολοκληρωθεί και δεθεί σε μια υπάρχουσα γραμμή, εγκαταστήστε το μεταφερόμενο δοχείο με τον ίδιο τρόπο όπως το δοχείο βάσης στο τελευταίο σταθμό. Επιστρέψτε στην θέση του δοχείου βάσης. Το δοχείο βάσης στη συνέχεια τραβιέται έξω και η γραμμή τυλίγεται προς το κάτω μέρος της πλαγιάς, καθώς επίσης χρησιμοποιείται το αρχικό δοχείο βάσης για να γίνουν οι επανεγκαταστάσεις του ενός(1) χιλιομέτρου. Γενικά, αυτή η εναλλακτική μέθοδος θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο στο πιο απότομο έδαφος. Ο εφοδιασμός για την εναλλακτική μέθοδο περιλαμβάνει να αφήσουμε το χειριστή όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην κορυφή του βουνού και να γυρίσουμε πίσω οδηγώντας για τη συλλογή στο κάτω μέρος του βουνού. Ο χειριστής έπειτα μεταφέρεται πάλι πίσω στην κορυφή, όπου γίνεται η μέτρηση κυκλοφορίας και το τύλιγμα του καλωδίου έχει αρχίσει. Ο οδηγός πηγαίνει πίσω στο κάτω μέρος του βουνού για την τελική συλλογή. Αν ένα τρίτο άτομο είναι διαθέσιμο και η ομάδα είναι εξοπλισμένη με τουλάχιστον δύο ραδιοτηλέφωνα, η μεταφορά δεν απαιτείται. Το δεύτερο άτομο περιμένει στην κορυφή, ενώ ο χειριστής κατεβαίνει το βουνό. Στο κάτω μέρος ο χειριστής εγκαθιστά το μεταφερόμενο δοχείο στο τελευταίο σταθμό ή

σε έναν νέο σταθμό βάσης και, στη συνέχεια, λέει στο δεύτερο πρόσωπο με το ραδιοτηλέφωνο να αφαιρέσει το δοχείο βάσης και να αρχίσει το τύλιγμα του καλωδίου. Το τρίτο πρόσωπο οδηγεί το όχημα κάτω για την τελική συλλογή (Βλέπε Παράρτημα Δ, Ραδιοφωνικές διαδικασίες γραμμής με περπάτημα).

3.5.14 ΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Μετά την τελευταία επανεγκατάσταση, συνήθως σε 1 km, τυλίξτε το υπόλοιπο καλώδιο, αφαιρέστε και καθαρίστε το ηλεκτρόδιο της βάσης, και μετρήστε την τάση κυκλοφορίας με τον τρόπο που περιγράφηκε προηγουμένως (βλέπε ενότητα 3.5.4). Καταγράψτε την τάση κυκλοφορίας στη στήλη 6. Καταγράψτε την ώρα, και στη στήλη «Παρατηρήσεις», σημειώστε τη βάση, όπου έγινε η μέτρηση κυκλοφορίας. Χρησιμοποιήστε μια νέα γραμμή του φύλλου δεδομένων. Η κυκλοφορία ηλεκτροδίου είναι άλλη μια πιθανή αιτία για την έλλειψη συμφωνίας μεταξύ των μετρήσεων. Εάν ένα ηλεκτρόδιο είναι εκτεθειμένο στον ήλιο, οι υπεριώδεις ακτίνες και η αύξηση της θερμοκρασίας θα προκαλέσουν μια απόκλιση DC στη μέτρηση. Αν η κυκλοφορία δοχείου υπερβαίνει τις προδιαγραφές, στο Παράρτημα Ε, πρέπει να ειδοποιηθεί ο υπεύθυνος γεωφυσικός. Η υπερβολική κυκλοφορία δοχείου είναι σχεδόν πάντα αποτέλεσμα της έκθεσης στο ηλιακό φως και σε μεγάλες αλλαγές θερμοκρασίας. Είναι πρωταρχική ευθύνη της ομάδας εργασίας στο πεδίο να το αποτρέψουν αυτό, κρατώντας το δοχείο στη σκιά διαρκώς, και στη λεκάνη, όταν δεν είναι σε χρήση.

3.5.15 ΜΕΙΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΕΔΙΟΥ

Αντιστρέψτε το πρόσημο των μετρήσεων της τάσης κυκλοφορίας οι οποίες ελήφθησαν στην αρχή και το τέλος της γραμμής. Βάλτε αυτή την τιμή στη στήλη «Διόρθωση κυκλοφορίας». Παρεμβάλετε τη διόρθωση κυκλοφορίας ως μία συνάρτηση του χρόνου ανάμεσα στην αρχή και στο τέλος της γραμμής (βλέπε σχήμα 3 σελίδα 20 για παράδειγμα). Η απόλυτη τάση του σταθμού βάσης που χρησιμοποιείται για τη γραμμή είναι η διόρθωση στην σύνδεση βάσης για τη γραμμή. Έτσι, για τις γραμμές που χρησιμοποιούν τη βάση έρευνας, όπου η απόλυτη τάση είναι το μηδέν, η διόρθωση της σύνδεσης βάσης είναι μηδέν. Για τις γραμμές που χρησιμοποιούν άλλες βάσεις, η διόρθωση της σύνδεσης βάσης είναι η απόλυτη τάση της κατάλληλης βάσης, η οποία θα είναι η απόλυτη τάση του τελευταίου σταθμού πάνω στην προηγούμενη γραμμή. Υπολογίστε την απόλυτη τάση για οποιαδήποτε τρύπα στην οποία είναι να εγκατασταθεί μια νέα βάση προσθέτοντας την μέτρησης της τάσης της κανονικής πολικότητας για εκείνη την τρύπα στην διόρθωση σύνδεσης βάσης και τη διόρθωση κυκλοφορίας για αυτή την τρύπα. Η απόλυτη τάση της νέας βάσης γίνεται η διόρθωση του συνδέσμου βάσης για κάθε γραμμή, που χρησιμοποιεί τη νέα βάση.

3.5.16 ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΜΙΑ ΝΕΑ ΓΡΑΜΜΗ

Επαναλάβετε τη διαδικασία που χρησιμοποιείται για να γίνει η αρχική γραμμή που δίνεται παραπάνω. Βεβαιωθείτε ότι το δοχείο βάσης είναι τοποθετημένο ακριβώς στην ίδια τρύπα, όπως χρησιμοποιήθηκε για τον τελικό σταθμό μέτρησης σχετικά στην προηγούμενη γραμμή. Γνωρίζοντας τη διόρθωση της σύνδεσης βάσης για τη νέα γραμμή, ο χειριστής θα γνωρίζει τότε οι απόλυτες τάσεις είναι κάτω από -100 mV, όπου απαιτείται μια αλλαγή από 200 στα 100 m στις αποστάσεις σταθμών. Στο τέλος της κάθε γραμμής, σηματοδοτήστε τον τελευταίο καταγεγραμμένο σταθμό με ένα σημείο αναφοράς πάνω στο χάρτη και στη στήλη «Σημείο αναφοράς χάρτη». Συμπληρώστε το φύλλο δεδομένων επισημαίνοντας τη γραμμή, π.χ., γραμμή A-B, στο επάνω μέρος του φύλλου δεδομένων.

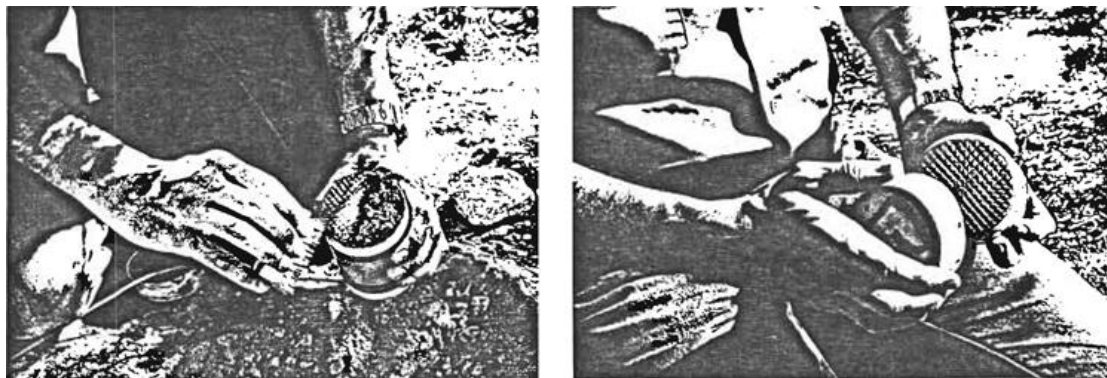
3.6 ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΩΝΤΑΣ ΤΟ ΔΙΑΛΥΜΑ ΘΕΙΚΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

3.6.1 ΠΟΤΕ ΝΑ ΑΛΛΑΞΕΤΕ ΤΟ ΔΙΑΛΥΜΑ

Αυτή η αγγαρεία είναι απαραίτητη, όταν παρατηρείται στο πεδίο μεγαλύτερη από 5 mV κυκλοφορία μεταξύ των δοχείων. Αν και τα πορώδη δοχεία σπάνια θα χρειαστούν καθάρισμα, θα είναι αναγκαίο να καθαριστεί η λεκάνη περίπου μια φορά το μήνα εξαιτίας της συσσώρευσης βρωμιάς.

3.6.2 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Για να καθαρίσετε τα πορώδη δοχεία, χύνετε το διάλυμα και πλένετε τα δοχεία με νερό. Προτιμάται αποσταγμένο νερό, αλλά δεν είναι απαραίτητο, εκτός από περιοχές όπου το νερό έχει αποκρουστική γεύση, ή είναι υπερβολικά χλωριωμένο. Καθαρίστε τις κεραμικές βάσεις καλά με μια σκληρή βούρτσα και ξεπλύνετε με άφθονο νερό και αντικαταστήστε τα άκρα αν είναι υπερβολικά φθαρμένα. Αφαιρέστε τυχόν διάβρωση από τις ράβδους χαλκού με σμυριδόχαρτο. Γεμίστε το δοχείο περίπου το ένα τρίτο γεμάτο με κρυστάλλους θεικού χαλκού και το υπόλοιπο με νερό, αφήνοντας περίπου 1/2 της ίντσας κενό αέρος μεταξύ του καλύμματος και της κορυφής του διαλύματος. Κατά την αντικατάσταση του διαλύματος του πορώδους δοχείου, να αλλάζετε συγχρόνως το διάλυμα του πορώδους δοχείου λεκάνης. Μετά τον καθαρισμό της συσσωρευμένης βρωμιάς από το δοχείο λεκάνης, ρίχνουμε περίπου δύο ίντσες νερού μέσα στον πυθμένα της λεκάνης και προσθέτουμε αρκετούς κρυστάλλους θεικού χαλκού για να κορεστεί το διάλυμα. Είναι σημαντικό αυτή η εργασία να πραγματοποιηθεί το απόγευμα, μόλις η ομάδα εργασίας επιστρέψει από το πεδίο. Το διάλυμα θα πρέπει να αφήνεται να σταθεροποιηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο (τουλάχιστον 12 ώρες) πριν από την έναρξη συλλογής δεδομένων. Αφού το διάλυμα έχει σταθεροποιηθεί, ο πυθμένας της λεκάνης πρέπει να έχει ακόμη αδιάλυτους κρυστάλλους για να διασφαλιστεί ότι το διάλυμα είναι κορεσμένο. Εάν πρέπει να προστεθούν περισσότεροι κρύσταλλοι θεικού χαλκού, περιμένετε επιπλέον 12 ώρες για να σταθεροποιηθεί το διάλυμα. Κάνοντας την προσπάθεια να προετοιμάσετε σωστά την λεκάνη από την πρώτη φορά, θα σας εξοικονομήσει σημαντικό χρόνο αργότερα.



Σχήμα 3.7 Πάντα να καθαρίζετε την κεραμική βάση ενός δοχείου όποτε το βγάζετε από το έδαφος. Κρατήστε τα δοχεία καλυμμένα αν δεν τοποθετηθούν αμέσως πίσω στο δοχείο της λεκάνης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΑΝΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

4.1 ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΑΣΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΒΑΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για να ληφθεί η απόλυτη τάση ενός σταθμού σε σχέση με τη βάση έρευνας υπάρχουν δύο διορθώσεις: η διόρθωση κυκλοφορίας και η διόρθωση συνδέσμου βάσης.

4.1.1 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Για να προσδιοριστεί η διόρθωση κυκλοφορίας, αντιστρέψτε το πρόσημο των μετρήσεων της τάσης κυκλοφορίας οι οποίες ελήφθησαν στην αρχή και στο τέλος της γραμμής. Βάλτε αυτές τις τιμές στη στήλη «Διόρθωση κυκλοφορίας», στη συνέχεια, παρεμβάλετε ως συνάρτηση του χρόνου ανάμεσα στην αρχή και το τέλος της γραμμής. Οι περισσότερες επιστημονικές αριθμομηχανές κάνουν αυτές τις παρεμβολές πολύ εύκολη υπόθεση.

4.1.2 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΒΑΣΗΣ

Η διόρθωση συνδέσμου βάσης είναι η απόλυτη τάση της βάσης από την οποία φεύγει μια γραμμή. Αυτή είναι η τιμή που πρέπει να προστεθεί στο σύνολο της γραμμής για να αναφερθεί η τάση στη βάση της έρευνας. Για τις γραμμές που φεύγουν από τη βάση έρευνας η διόρθωση της σύνδεσης βάσης είναι, εξ ορισμού, το μηδέν. Όλες οι άλλες γραμμές πιθανότατα θα έχουν μια μη-μηδενική διόρθωση σύνδεσης. Η διόρθωση σύνδεσης καθορίζεται βρίσκοντας τη διορθωμένη κυκλοφορία της απόλυτης τάσης του τελευταίου σταθμού της προηγούμενης γραμμής. Εφόσον αυτός ο σταθμός χρησιμοποιείται συνήθως ως ο σταθμός βάσης της τρέχουσας γραμμής, η απόλυτη τάση του νέου σταθμού βάσης είναι γνωστή. Η απόλυτη τάση (V_{abs}) για οποιοδήποτε άλλο σταθμό σε μία γραμμή προσδιορίζεται με την προσθήκη της κανονικής τάσης (V_{norm}) στον εν λόγω σταθμό στην κατάλληλη κυκλοφορία (C_{drift}) και στις διορθώσεις της σύνδεσης (C_{base}). Ένα ολοκληρωμένο δελτίο δεδομένων στο οποίο έχουν γίνει αυτές οι διορθώσεις φαίνεται στο Σχήμα 3 ($V_{abs} = V_{norm} + C_{drift} + C_{base}$).

4.2 ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΑΣΗ ΑΠΟ ΜΙΑ ΠΛΩΤΗ ΒΑΣΗ

4.2.1 ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Λόγω υλικοτεχνικών προβλημάτων, μπορεί να είναι αναγκαίο να φυτέψετε μια νέα βάση σε μια τοποθεσία για την οποία η απόλυτη τάση δεν είναι γνωστή. Ωστόσο, σε κάποιο σημείο η γραμμή πρέπει να ενώνεται με μια σηματοδοτημένη τρύπα στην οποία έχει καθοριστεί από πριν η απόλυτη τάση. Αν η έρευνα πρόκειται να επεκταθεί μακρύτερα από την παρούσα πλωτή βάση, τότε το σημείο σύνδεσης πάνω στην υπάρχουσα γραμμή πρέπει να είναι ένας προηγούμενος σταθμός βάσης. Σε περίπτωση που δεν φεύγουν περισσότερες γραμμές από την πλωτή βάση, τότε, θα

είναι αρκετή μια σύνδεση σε μία από τις σηματοδοτημένες επανεγκαταστάσεις ενός χιλιομέτρου. Δεδομένου ότι δεν θα είναι γενικά γνωστό εκ των προτέρων αν θα επεκταθεί η γραμμή ή όχι, είναι καλή πρακτική πεδίου να δένουμε πάντα τη γραμμή σε ένα προηγούμενο σταθμό βάσης.

4.2.2 ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ

Για να μετατρέψετε τις μετρήσεις κανονικής πολικότητας σε απόλυτες τάσεις για αυτήν την περίπτωση, χρησιμοποιείται ένας υπολογισμός πλωτής βάσης. Η αρχή είναι η ίδια, αλλά η διαδικασία είναι ελαφρώς διαφορετική. Πρώτον, αποκτήστε την παρεμβαλλόμενη διόρθωση κυκλοφορίας με τον ίδιο τρόπο όπως πριν. Δεύτερον, για το σημείο σύνδεσης όπου είχε προηγουμένως προσδιορισθεί η απόλυτη τάση, βάλτε αυτή την τιμή στην στήλη «απόλυτη τάση (mV)». Η διόρθωση σύνδεσης της βάσης (Cbase) για τη γραμμή προσδιορίζεται τώρα αλγεβρικά αφαιρώντας την κανονική τάση (Vnorm) και την παρεμβαλλόμενη διόρθωση κυκλοφορίας (Cdrift) από την απόλυτη τάση που είχε προσδιορισθεί προηγουμένως στο γνωστό σταθμό βάσης (Vbase) ($C_{base} = V_{base} - V_{norm} - C_{drift}$). Η διόρθωση της σύνδεσης βάσης που υπολογίζεται με τον τρόπο αυτό ισχύει για το σύνολο της γραμμής και είναι επίσης εξ ορισμού η απόλυτη τάση της πλωτής βάσης. Οι απόλυτες τάσεις (Vabs) για το σύνολο της γραμμής υπολογίζονται όπως πριν, με την προσθήκη των κανονικών τάσεων (VNORM) στην σύνδεση βάσης (Cbase) και τις διορθώσεις κυκλοφορίας. Ένα πλήρες φύλλο δεδομένων στο οποίο έχει γίνει αυτή η διόρθωση φαίνεται στο Σχήμα 4.1 (C_{drift}) ($V_{abs} = V_{norm} + C_{base} + C_{drift}$).

4.2.3 ΠΟΤΕ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ;

Μια πλωτή βάση θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο ως έσχατη λύση, δεδομένου ότι είναι αδύνατο να γνωρίζουμε αν η πλωτή βάση είναι σε περιοχή με απότομες κλίσεις, ή όταν η απόλυτη τάση πέσει κάτω από -100 mV (το οποία απαιτεί να πηγαίνουμε αποστάσεις των 200m στα 100m κατά μήκος των γραμμών). Γενικά, εάν απαιτείται μια πλωτή βάση, τα πρώτα 500 m, τουλάχιστον, θα πρέπει να τρέχουν με διαστήματα των 100m για τους λόγους αυτούς. Το σημείο σύνδεσης σε μια προηγούμενη γραμμή πρέπει να είναι έξω από μια περιοχή με απότομες κλίσεις, και οι άλλες προφυλάξεις για την εγκατάσταση ενός σταθμού βάσης θα πρέπει να παρακολουθούνται προσεκτικά όταν χρησιμοποιείτε μια πλωτή βάση.

4.3 ΒΡΟΧΟΙ

4.3.1 ΣΦΑΛΜΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Επειδή ένα σφάλμα δοκιμής μέτρησης προκαλείται από τη χρήση πολλών βάσεων κατά μήκος μια μακράς γραμμής, είναι επιθυμητό να δημιουργηθεί ένας βρόχος γραμμών SP για να ελέγξει το σφάλμα τάσης γύρω από το βρόχο. Κατά το κλείσιμο ενός βρόχου με την κατάληψη ενός σημείου από δύο ή περισσότερες διαφορετικές

βάσεις που είναι ήδη συνδεδεμένες μεταξύ τους κατά μήκος της πίσω πλευράς του βρόχου, η απόλυτη τάση στο σημείο αυτό θα πρέπει να είναι η ίδια που αναφέρεται σε όλους τους σταθμούς βάσης στο βρόχο. Τα σφάλματα τάσης όταν δένονται οι βρόχοι πρέπει να είναι λιγότερα από 50 mV. Όταν συναντάμε μικρές ανωμαλίες το κλείσιμο των βρόχων είναι ιδιαίτερα σημαντικό, ως σημείο ελέγχου ότι αυτή η ανωμαλία υπάρχει πραγματικά.

SELF-POTENTIAL SURVEY										DATE: <u>10/15/80</u>	
AREA: <u>Mount Mantero</u>										LINE: <u>AZ-BA</u>	
PERSONNEL: <u>G. Demouilly</u> <u>S. Clement</u>					TELLURIC MONITOR:		Voltage scale: <u>N/A</u> mV full scale Chart speed: <u>N/A</u> cm/hour				
TIME	Distance from Line Base (m)	Normal Voltage (mV)	Reversed Voltage (mV)	Resistance (Kilohms)	Base-Roving Pot Drift Voltage (mV)	Drift Corr.	Base Tie-in Correction	Absolute Voltage (mV)	Map Reference Point	Remarks	
1100					-2.1	+2				Base pot at BA: #4 Roving pot: #2 BASE (BA) is "floating"	
1145	0						-48		BA	Base located adjacent to Benchmark on Mt Mantero Peak	
1200	100	-50.2	+51.0	15		12		-96		Demouilly reading downhill to AZ	
1215	200	-100	+102	16		12		-146			
1225	300	-223	+226	8		↑	↑	-269		Nose on ridge	
1235	400	-408	+410	2		↑	↑	-454		Base of cirque headwall	
1245	500	-600	+603	-15 +10		↑	↑	-646		Stream crossing	
1255	600	-786	+782	-18 +8		↑	↑	-832			
1305	700	-653	+660	-15 +20		↑	↑	-701			
1315	800	-523	+526	-5 +25		↑	↑	-569			
1325	900	-381	+376	4		↑	↑	-427			
1340	1000	-189	+195	10		↑	↑	-235		FLAGGED by tree	
1350	1100	-121	+119	15		↑	↑	-167			
1400	1200	-80.1	+76.8	20		↑	↑	-126			
1410	1300	-53.1	+55.6	23		↑	↑	-99		Stream crossing	
1420	1400	-20.6	+22.1	25		↑	↑	-67			
1435	1600	+15.1	-16.8	27		↑	↑	-31		Increase sta. spacing	
1450	1800	-12.6	+13.7	28		↑	↑	-59			
1500	2000	-50.8	+52.1	30		↑	↑	-97		FLAGGED	
1515	2200	+30.1	-32.0	26		↑	↑	-16			
1525	2400	+20.8	-22.3	30		↑	↑	-25			
1535	2600	-1.3	12.1	31		↑	↑	-47			
1545	2800	-5.7	+6.2	35		↑	↑	-52			
1555	3000	-7.2	+8.6	32		↑	↑	-53		On road near	
1610	3150	-10.1	+10.8	28		12	-48	-56	AZ	Tie to exist. base AZ=-56	
										ROVING POT NOW PLANTED AT BASE AZ, Clement next to wind downhill.	
1705	1000	-181	+183	20		+2	-56	+235		RECC	
1735	2000	-44.1	+42.8	13		12	-56	-98		RECC	
1807	3000	-1.1	+1.6	8		+2	-56	-55		RECC	
1820					-2.4	+2				DRIFT CHECK	

Σχήμα 4.1 Ένα ολοκληρωμένο φύλλο δεδομένων που χρησιμοποιεί πλωτή βάση. Σημειώστε τις διαφορετικές διορθώσεις σύνδεσης βάσης που χρησιμοποιούνται για τους σταθμούς δεδομένων και τα σημεία επανεγκατάστασης.

4.3.2 ΜΕΓΑΛΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Για μεγάλες έρευνες με ένα μεγάλο αριθμό των βρόχων μπορεί να είναι απαραίτητη η διανομή των σφαλμάτων κατά μήκος ορισμένων γραμμών. Οι τεχνικές για να γίνει αυτό, πέρα από το πεδίο αυτής της διαδικασίας, είναι οι ίδιες με εκείνες που χρησιμοποιούνται για εναέριες μαγνητικές έρευνες, και είναι αρμοδιότητα του γεωφυσικού, και όχι της ομάδας εργασίας. Συνήθως δεν είναι αναγκαία μια λεπτομερής προσαρμογή, και ένας απλός αντισταθμιστής DC μιας γραμμής ή δύο, εντός της έρευνας θα παρέχει συνδέσεις εντός των προδιαγραφών για το σύνολο του δικτύου. Αν ένας απλός αντισταθμιστής DC δεν διορθώσει τους δεσμούς του βρόχου, τότε θα πρέπει να ζητηθεί η γνώμη του υπεύθυνου γεωφυσικού, και εάν είναι απαραίτητο, θα πρέπει να επαναπροσδιοριστούν οι αμφισβητήσιμες γραμμές.

4.4 ΑΝΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Είναι πρωταρχική ευθύνη της ομάδας του πεδίου να κρατήσει την αναγωγή των δεδομένων ενημερωμένη, αφού η μελλοντική πορεία της έρευνας θα εξαρτηθεί από τις ανωμαλίες που εντοπίζονται καθώς προχωρά η έρευνα.

4.4.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ

Υπολογίστε την απόλυτη τάση για όλους τους σταθμούς προσθέτοντας την κανονική τάση με την σύνδεση βάσης και τις διορθώσεις κυκλοφορίας ($V_{abs} = V_{norm} + C_{base} + C_{drift}$). Καταγράψτε την απόλυτη τάση σε κάθε σταθμό στη συγκεκριμένη στήλη.

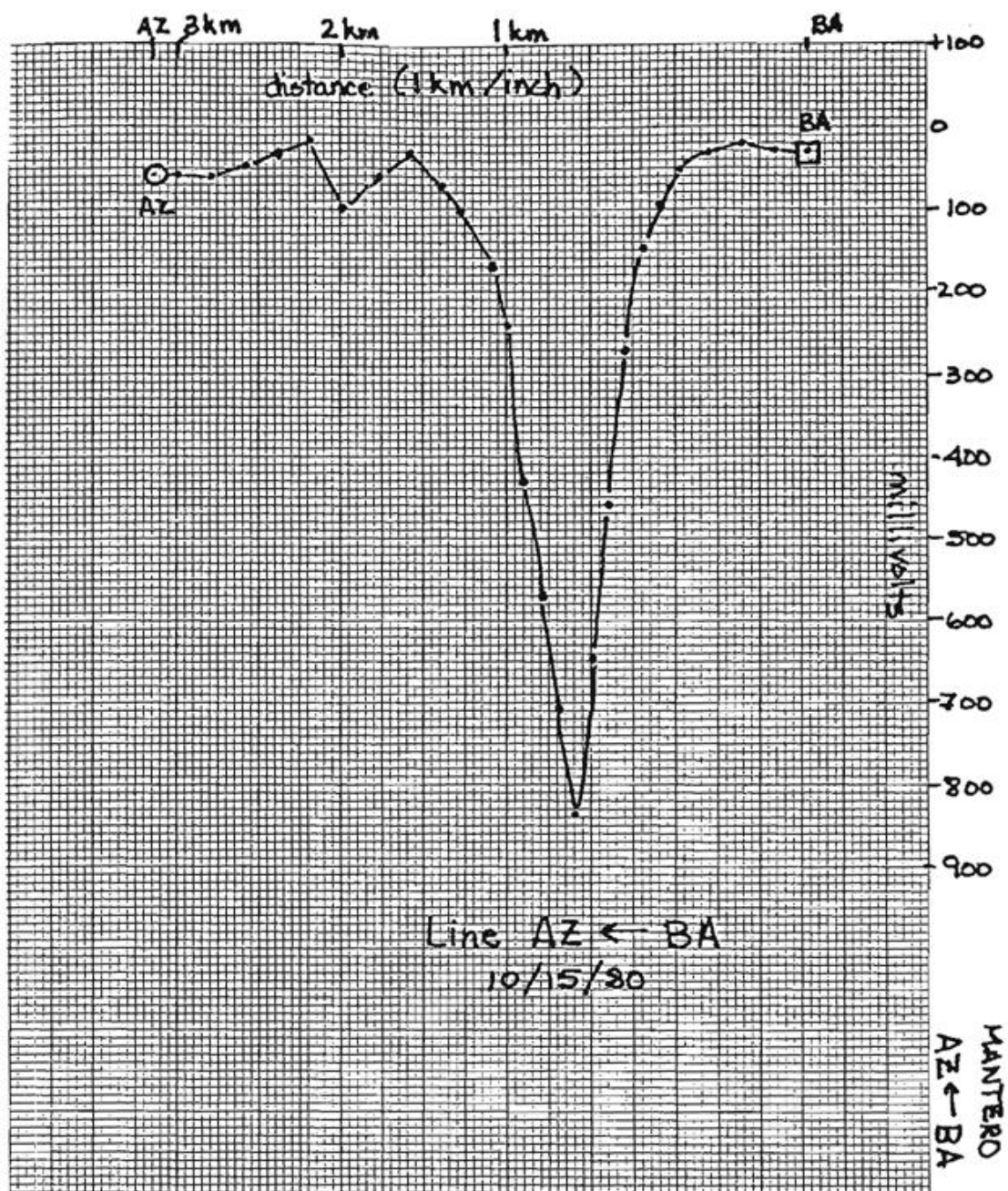
4.4.2 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΡΟΦΙΛ

Αν προέκυψαν ανωμαλίες με εύρος -100 mV ή περισσότερο κατά τη διάρκεια της ημέρας, σχεδιάστε τις απόλυτες τάσεις για την εργασία της ημέρας στο προφίλ. Αυτά τα προφίλ θα επιτρέψουν στην ομάδα εργασίας πεδίου και στον γεωφυσικό να αξιολογήσει τα δεδομένα γρήγορα, και να σχεδιάσει επόμενες γραμμές έρευνας. Στα προφίλ πρέπει να αναγράφονται το όνομα της έρευνας, η ημερομηνία, οι ορισμοί γραμμής, και τα σημεία αναφοράς. Η κλίμακα στα προφίλ για τις ορυκτές έρευνες θα πρέπει να είναι 100 mV / inch και να επεκτείνεται από +100 ως -1.000 mV κάθετα, και 1 km / inch οριζόντια. Το μελλοντικό σχέδιο της έρευνας είναι άκρως εξαρτώμενο για την οριοθέτηση των ανωμαλιών που συναντάμε το συντομότερο δυνατόν. Αυτό γίνεται καλύτερα στα σχεδιασμένα προφίλ. Η ομάδα πεδίου πρέπει να κρατάει τα προφίλ των τυχόν ανώμαλων περιοχών ενημερωμένα.

4.4.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΤΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟ ΧΑΡΤΗ

Καταγράψτε τις τοποθεσίες των σταθμών κάθε ημέρας προσεκτικά στον τυλιγμένο χάρτη του γραφείου. Αυτό πρέπει να γίνει με τη χρήση των συμβόλων του χάρτη που

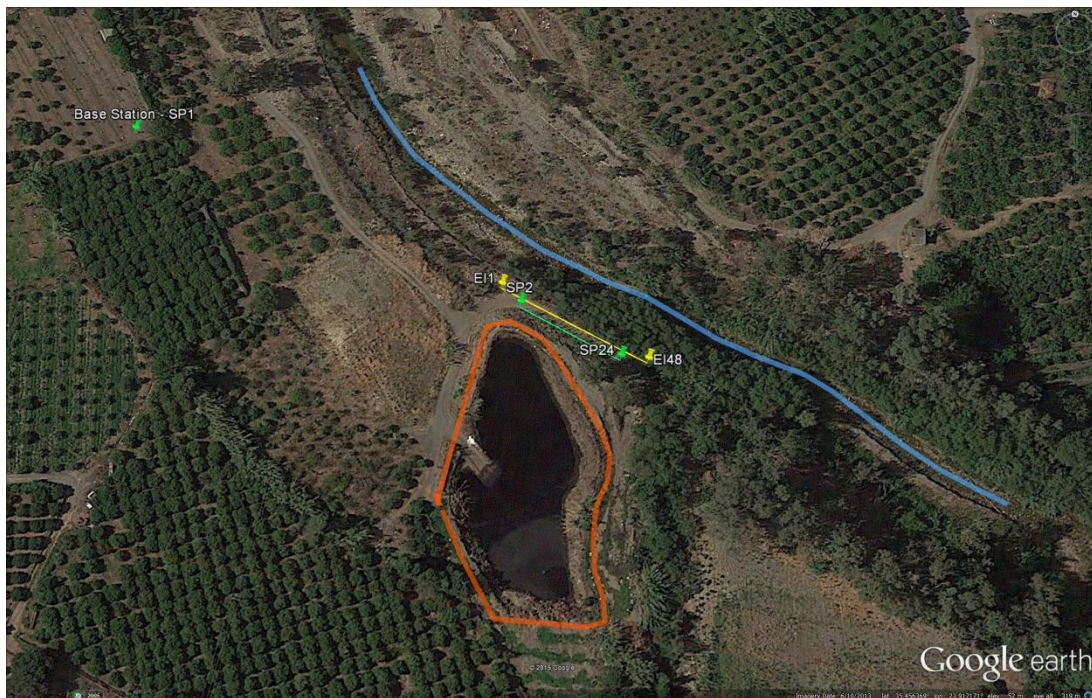
αναφέραμε στην Ενότητα 3.3. Βεβαιωθείτε ότι όλα τα υποχρεωτικά σημεία αναφοράς που αναφέρονται στο Παράρτημα Α συμπεριλαμβάνονται.



Σχήμα 4.2 Παράδειγμα ενός προφίλ γραμμής SP.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ SP

Ο κύριος σκοπός των μετρήσεων που παρουσιάζονται σε αυτό το κεφάλαιο ήταν ο προσδιορισμός της ροής ρυπαντών σε περιοχές διάθεσης απορριμμάτων. Η εγκατάσταση της συστοιχίας των ηλεκτροδίων φυσικού δυναμικού πραγματοποιήθηκε στο τέλος του Απριλίου του 2014 και δεκαπέντε ημέρες αργότερα λήφθηκε το πρώτο σετ μετρήσεων. Συνολικά, λήφθηκαν πέντε σετ μετρήσεων από το Μάιο έως τον Ιούλιο του 2014 σε χώρο απόθεσης αποβλήτων ελαιοτριβείων στα πλαίσια διαφόρων γεωφυσικών μετρήσεων ερευνητικού έργου του ΤΕΙ Κρήτης.



Σχήμα 5.1 Περιοχή μελέτης. Με μπλε γραμμή απεικονίζονται οι όχθες του ποταμού Κερίτη. Με πράσινους δείκτες και πράσινη γραμμή απεικονίζεται το προφίλ των SP μετρήσεων. Παράλληλα με το προφίλ των SP, πραγματοποιήθηκε ηλεκτρική διασκόπηση όπως φαίνεται με κίτρινη γραμμή. Με πορτοκαλή γραμμή απεικονίζονται τα όρια της δεξαμενής απόθεσης αποβλήτων (Soupios and Karaoulis, 2015).

5.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Ο βασικός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για τις μετρήσεις SP αποτελούταν από ένα ζεύγος μη πολωμένα ηλεκτρόδια που συνδέονταν με καλώδιο σε ένα ψηφιακό υψηλής εμπέδησης πολύμετρο με ικανή ακρίβεια ανάγνωσης $\pm 0,0001$ βολτ. Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιήθηκε ένα πολύμετρο FLUKE 289 True-RMS Βιομηχανική Καταγραφή πολύμετρο με ακρίβεια περίπου $0,1 \mu\text{V}$. 23 μη-πολωμένα Pb/PbCl ηλεκτρόδια (<http://www.nonpolarizingelectrode.com/>) τοποθετήθηκαν κατά μήκος μιας γραμμής, ανά 1,5 μέτρο. Η θέση όλων των ηλεκτροδίων προσδιορίστηκε

με τη χρήση ενός διαφορικού GPS. Το προφίλ SP ήταν φυσιολογικό συγκριτικά με την αναμενόμενη κίνηση των προσμίξεων του ρύπου (SP ανωμαλία).

Ένα μη πολωμένο ηλεκτρόδιο, βάση/αναφορά, τοποθετήθηκε πολύ προσεκτικά σε χώρο κοντά στη δεξαμενή απόθεσης ρύπου όπου χαρακτηριζόταν ως μη ρυπασμένη. Έχουμε προσπαθήσει να επιλέξτε ένα κατάλληλο χώρο, αποφεύγοντας τις θέσεις με πολιτιστικό, ζώο ή άνθρωπο διαταραχές, μια περιοχή πάνω από υδροφόρο ορίζοντα και μακριά από μεταλλικούς αγωγούς, γεωτρήσεις, περιφράξεις και άλλες πηγές θορύβου. Τέλος, τα ηλεκτρόδια καλύφθηκαν από μονωτικά υλικά, ώστε να αποφευχθεί να υπάρξουν επιδράσεις στα ηλεκτρόδια εξαιτίας της θερμοκρασίας και της κυκλοφορίας του αέρα. Σε γενικές γραμμές, ακολουθήσαμε τις οδηγίες βήμα-βήμα για να εγκαταστήσουμε τα ηλεκτρόδια και να αποκτήσουμε αξιόπιστες και ακριβείς μετρήσεις, όπως αναφέρθηκε από Corry et al. (1983). Επιπλέον, τα ηλεκτρόδια κατά μήκος της γραμμής είχαν εγκατασταθεί σε σκιασμένη περιοχή, ώστε να ελαχιστοποιήσουμε τυχόν φωτοχημικές και θερμοκρασιακές διακυμάνσεις (Σχήμα 5.3).



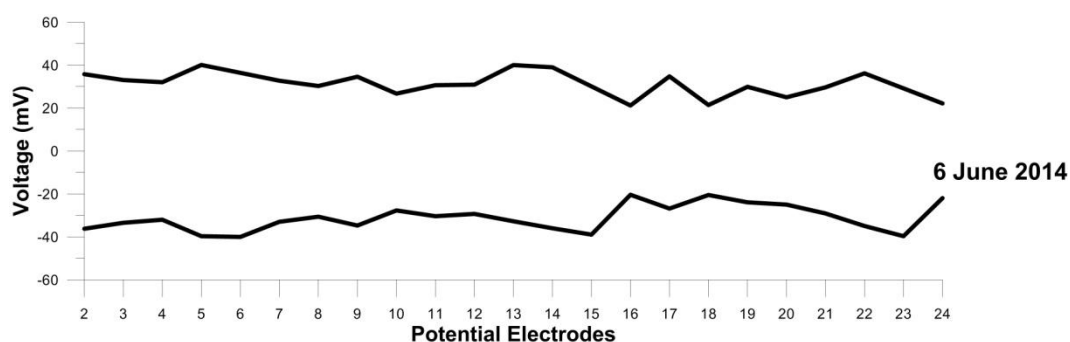
Σχήμα 5.3 Διαδικασία τοποθέτησης ηλεκτροδίων φυσικού δυναμικού στον Αλικιανό (Soupios and Karaoulis, 2015).

5.2 ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Για την απόκτηση των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της σταθεράς βάσης προκειμένου να μελετηθούν οι αλλαγές των ηλεκτρικών δυναμικών κατά μήκος του προφίλ μελέτης. Η διαφορά του ηλεκτρικού δυναμικού μετρήθηκε με την επακόλουθη κίνηση των ηλεκτροδίων που βρισκόντουσαν στο προφίλ μελέτης και

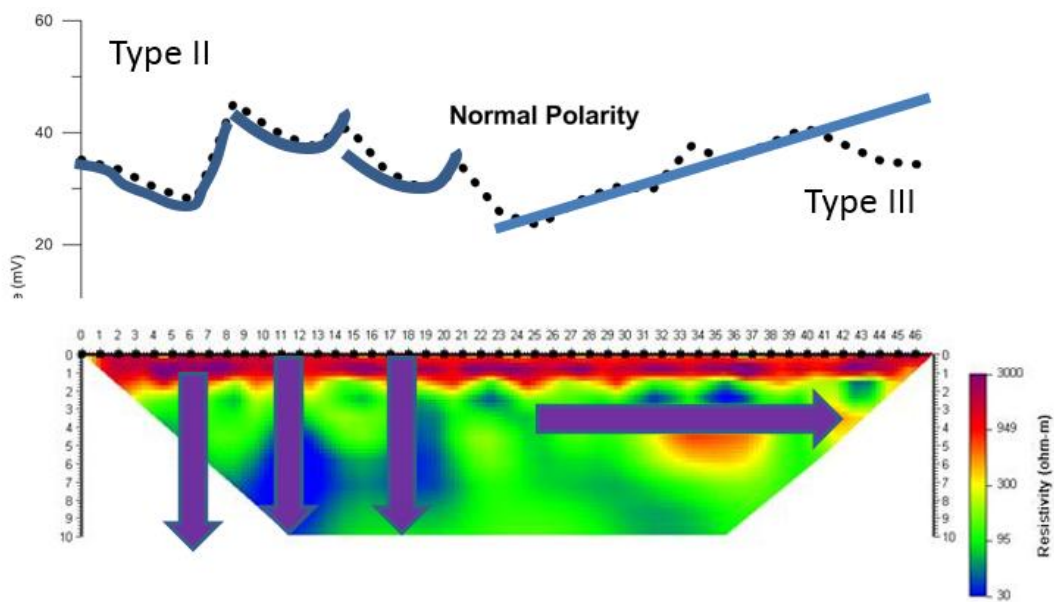
κρατώντας σταθερό το ηλεκτρόδιο αναφοράς. Το μόνο πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε κατά τη λήψη των δεδομένων ήταν η μεγάλη ποσότητα καλωδίων (λόγω της μεγάλης απόστασης) που απαιτούνταν για τη μέτρηση μεταξύ σταθερού ηλεκτροδίου βάσης (ηλεκτρόδιο αναφοράς) και κινούμενου ηλεκτροδίου.

Είκοσι τρία ζευγάρια (1-2, 1-3, ..., 1-24) κανονικοποιημένων και αντίστροφων μετρήσεων της τάσης συλλέχθηκαν και για κάθε ζεύγος μέτρησης καταγράφηκε επίσης η αντίσταση. Η αντίσταση επαφής ήταν καλή και η μέση αντίσταση μεταξύ όλων των ζευγαριών ήταν περίπου 4,6 kOhm. Ένα παράδειγμα των καταγεγραμμένων κανονικής και αντίστροφης πολικότητας δυναμικό μετρήσεις από εκστρατεία 6 Ιουνίου 2014 παρουσιάζεται στο Σχήμα (5.4).



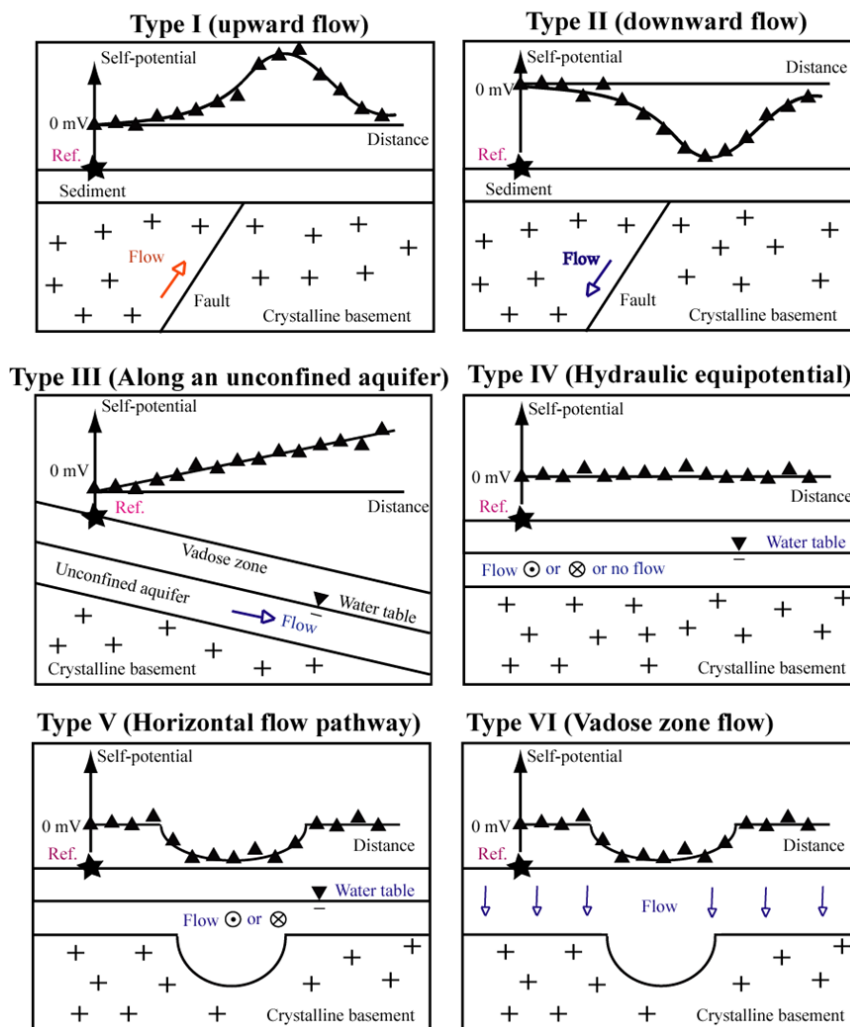
Σχήμα 5.4 Διακύμανση τιμών τάσης από το σετ μετρήσεων SP που πραγματοποιήθηκε στις 6/6/2014 (Soupios and Karaoulis, 2015).

Παράλληλα με το προφίλ των SP, συλλέχθηκαν και ανεξάρτητα δεδομένα ηλεκτρικής ειδικής αντίστασης που χρησιμοποιήθηκαν για τη σύγκριση και την πιθανή επαλήθευση του τελικού ποιοτικού μοντέλου που προέκυψε από τις μετρήσεις SP. Στο σχήμα 5.5 παρουσιάζεται μια σύγκριση μεταξύ των δύο διαφορετικών μεθοδολογιών. Το προφίλ των SP ηλεκτροδίων είναι μικρότερο όπως μπορεί να φανεί από το παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 5.5 Συγκριτική εικόνα μεταξύ των αποτελεσμάτων μεταξύ των αποτελεσμάτων της ηλεκτρικής διασκόπησης και των μετρήσεων SP (Soupios and Karaoulis, 2015).

Typical self-potential anomalies



Σχήμα 5.6 Αναμενόμενες αποκρίσεις/ανωμαλίες του σήματος SP ανάλογα με τις γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες που παρουσιάζονται (Richards et al, 2010).

5.3 ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΣΜΑΤΩΝ

Οι αγώγιμες (μπλε χρώμα) κηλίδες στο πρώτο ήμισυ του προφίλ των μετρήσεων ηλεκτρικής αντίστασης είναι πολύ σαφείς και καλά ενδεικνυόμενες και από τα δεδομένα SP, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.5. Η ποιοτική ερμηνεία των μετρήσεων SP, όπως προτείνεται από τις τυπικές αποκρίσεις SP που παρουσιάζονται στο σχήμα 5.5, βρίσκεται σε καλή συμφωνία με τα αποτελέσματα της ηλεκτρικής τομογραφίας. Έτσι, κατά το πρώτο ήμισυ της γραμμής έρευνας, η καθοδική ροή αναμένεται και επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα της ηλεκτρικής τομογραφίας και η μολυσματική κίνηση κατά μήκος του ελεύθερου υδροφόρου ορίζοντα έχει προβλεφθεί στο δεύτερο ήμισυ του προφίλ, όπως αναμενόταν από τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής (Fetter 1998).

Η μέθοδος φυσικού δυναμικού αποδείχθηκε μία αποτελεσματική μέθοδος για την παρακολούθηση του περιβάλλοντος. Πρέπει να αναφερθεί ότι ασφαλής αποτελέσματα μπορούν να επιτευχθούν όταν τα μοντέλα που προκύπτουν συσχετίζονται με τα αποτελέσματα από άλλες γεωφυσικές μεθόδους. Η ενσωμάτωση των διαφόρων γεωπεριβαλλοντικών μεθόδων μπορούν να μειώσουν την αβεβαιότητα ως προς την ερμηνεία των δεδομένων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Andras Simon, Nonpolarizing electrodes,
<http://www.nonpolarizingelectrode.com/>

Fetter, C.W.Jr. [1998] Contaminant Hydrogeology. Second Edition, Prentice-Hall Publishing Company, Upper Saddle River, NJ, 500 p.

Corwin, R.F. [1990] The self-potential method for environmental and engineering applications. In: S.H. Ward (ed). Geotechnical and environmental geophysics. Vol. I: Review and tutorial. Soc. of Exploration Geophysics. P.O. Box 702740/Tulsa, OH 74170-2740.

Corwin, R.F. and Butler, D.K. [1989] Geotechnical applications of the self-potential method; Rept 3: Development of self-potential interpretation techniques for seepage detection. Tech. Rep. REMR-GT-6, U.S. Army Corps of Engineers, Washington DC.

Corry, Ch.E., DeMouilly, G.T., Gerety M.T. [1983] Field procedure manual for self-potential surveys. Revised and Published by Zonge Engineering and Research organization, Tucson, Arizona, USA.

Fox, R.W. [1830] On the electromagnetic properties of metalliferous veins in the mines at Cornmall. Proceedings of the Royal Society of London, 2:411.


Kirmizakis, P., Soupios, P., Simyrdanis, K., Kirkou, S., Papadopoulos, N., Tsourlos P., Ntarlagiannis D., Robinson, J., Slater, L.D. and Kim J.-H. [2015] Geoelectrical characterization of an olive oil mill waste (OOMW) site; SAGEEP 2015: Texas Austin, USA.


Ntarlagiannis, D., Robinson, J., Soupios, P. and Slater, L. [2015] Field-scale electrical geophysics over an olive oil processing site: evaluating the information content of resistivity versus induced polarization (IP) images for delineating the spatial extent of organic contamination, Journal of Applied Geophysics, in review.


Parasnis, D.S. [1997] Principles of applied geophysics. Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN, UK.


Richards, K., Revil, A., Jardani, A., Henderson, F., Batzle, M. and Haas, A. [2012] Pattern of shallow ground water flow at Mount Princeton Hot Springs, Colorado, using geoelectrical methods. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 198, 217-232.


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ΣΥΜΒΟΛΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟ ΧΑΡΤΗ ΠΕΔΙΟΥ


-  Έρευνα Βάσης - Αυτή είναι η περιοχή που έχει επιλεγεί να είναι η τάση αναφοράς για ολόκληρη την έρευνα. Όλες οι τάσεις μετρώνται σε σχέση με την τοποθεσία, και η τάση λαμβάνεται τυχαία να είναι μηδέν βολτ.

-  Τοποθεσία δοχείου βάσης - Χαρακτηρίζει τις θέσεις των δοχείων βάσης, εκτός από την έρευνα βάσης.

-  Μεταφερόμενο δοχείο - Τοποθεσίες του μεταφερόμενου δοχείου

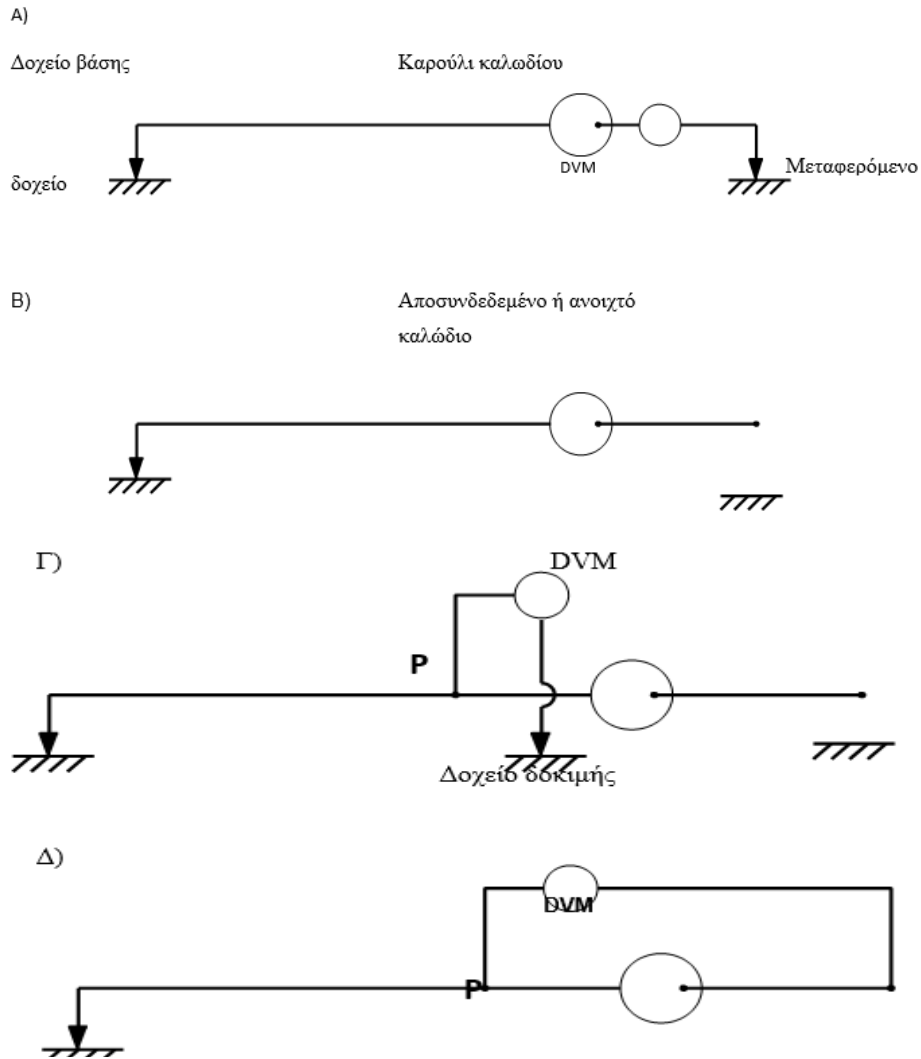
-  Προηγούμενη Έρευνα - Σημεία από την προηγούμενη έρευνα (αν ισχύουν). Περιστασιακά μια έρευνα πρέπει να συνδέεται με μια άλλη και η προηγούμενη βάση έρευνας ή πολλές γραμμές πρέπει να ανακαταληφθούν. Αυτά τα σημεία ορίζονται με αυτό το σύμβολο. Η τάση από τις δύο έρευνες θα πρέπει να χαράσσεται στον τελικό χάρτη, που δείχνει τις απόλυτες τάσεις.

-  Γενικό σημείο αναφοράς - Το σημείο αυτό αναφέρεται στις σημειώσεις, καθώς και στα χαρακτηριστικά. Αναφέρεται σε οποιαδήποτε θέση ενδιαφέροντος όπως ενδιαφέροντες τύπους πετρωμάτων, τομή των γραμμών SP, συνάντηση με αγανακτισμένους γαιοκτήμονες, κ.λπ.

-  Γραμμή τελλουρικής οθόνης – με την πολικότητα να φαίνεται. Αυτό σηματοδοτεί τη θέση του σταθμού τελλουρικής παρακολούθησης στο χάρτη. Η σωστή πολικότητα του καταγραφέα σημειώνεται με σύμβολα "+" και "-". Δώστε μήνα, ημερομηνία και έτος της εγκατάστασης στο χάρτη του πεδίου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΣΠΑΣΙΜΟ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

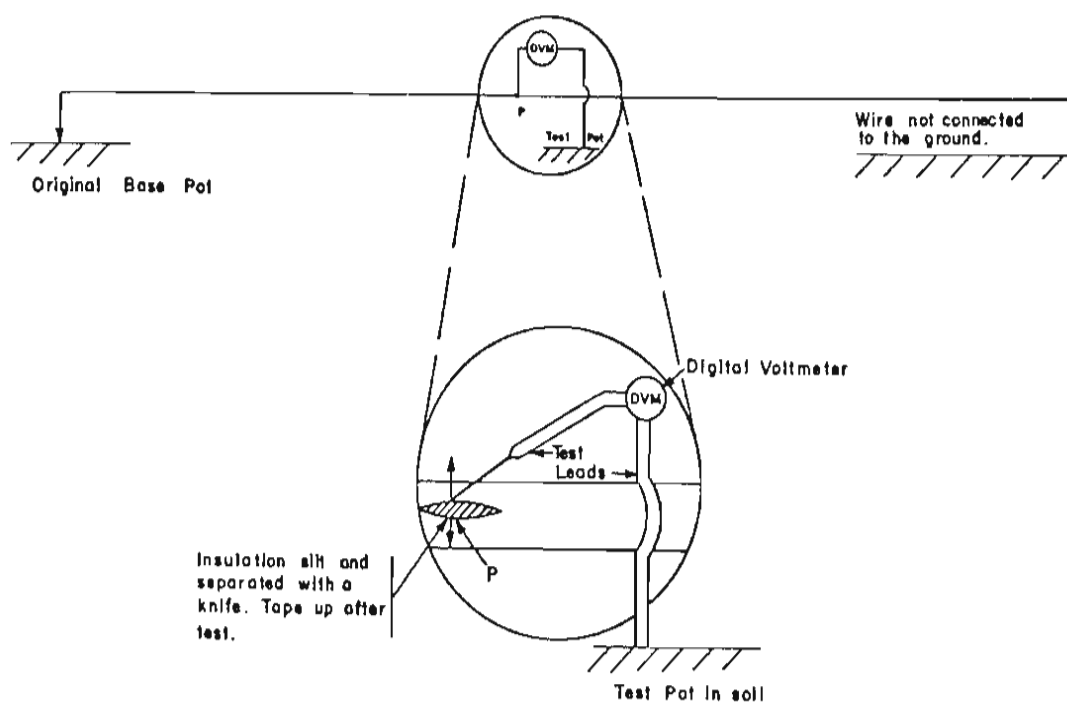
Το σπάσιμο καλωδίων είναι ένα κοινό μηχανικό πρόβλημα που σχετίζεται με τις έρευνες SP. Τα σπασίματα γενικά ανακαλύπτονται όταν οι μετρήσεις της τάσης είναι ασταθής, και όταν μια άπειρη ή πολύ υψηλή αντίσταση μετριέται μεταξύ της βάσης και του μεταφερόμενου δοχείου. Ωστόσο, ένας αριθμός από άλλα προβλήματα προκαλούν παρόμοια συμπτώματα σε ένα σπασμένο καλώδιο, και αυτά θα πρέπει να ελέγχονται πρώτα. Όταν παρατηρείται μια άπειρη ή πολύ υψηλή ένδειξη αντίστασης που δεν μπορεί να διορθωθεί με την αλλαγή τοποθεσίας του μεταφερόμενου δοχείου, ελέγξτε πρώτα ότι το βύσμα μπανάνα είναι καλά στερεωμένο στο καρούλι. Συχνά αυτό είναι το μοναδικό πρόβλημα. Εάν το βύσμα είναι στην θέση του, ελέγξτε τα καλώδια από το βολτόμετρο. Μερικές φορές η σύνδεση μεταξύ του βύσματος μπανάνα και του καλωδίου μολύβδου του βολτόμετρου θα ανοίξει το κύκλωμα. Μερικές φορές το πρόβλημα είναι στον διακόπτη της αντιστροφής πολικότητας. Αυτά τα προβλήματα μπορούν να διαγνωστούν γρήγορα μετρώντας την αντίσταση των μετρικών καλωδίων με το άκρο του βύσματος μπανάνα βραχυκυκλωμένο στο χάλκινο στύλο του μεταφερόμενου ηλεκτροδίου. Η άπειρη αντίσταση σε αυτό το κύκλωμα είναι μια ένδειξη ότι το πρόβλημα βρίσκεται στα μετρικά σύρματα, και όχι στο καλώδιο. Εάν το πρόβλημα δεν είναι στα μετρικά σύρματα, τότε κάποιο άλλο μέρος του κυκλώματος είναι ανοιχτό. Η άπειρη αντίσταση μπορεί να σημαίνει διαχωρισμό του καλωδίου από τη σύνδεσή του με το θηλυκό βύσμα μπανάνα στην εσωτερική πλευρά του καρουλιού, αν και αυτό είναι σπάνιο. Για να διαγνώσετε το πρόβλημα αυτό, σχίστε τη μόνωση του καλωδίου ακριβώς εκεί όπου βγαίνει από το καρούλι και μετρήστε την αντίσταση του κυκλώματος μεταξύ του θηλυκού βύσματος μπανάνα στο εσωτερικό του καρουλιού και στο καλώδιο, εκεί όπου έχει γίνει η σχισμή (Σχήμα 13). Η άπειρη αντίσταση για αυτό το κύκλωμα σημαίνει ότι το καλώδιο έχει προφανώς χωριστεί από τη σύνδεσή του με το θηλυκό βύσμα μπανάνα στο εσωτερικό του καρουλιού. Η επίλυση αυτού του προβλήματος απαιτεί το τύλιγμα του καλωδίου, ενώ κάνουμε τις μετρήσεις τάσης, μέχρι το σημείο όπου διαγνώστηκε στο κόψιμο. Αν το κύκλωμα στο εσωτερικό του καρουλιού είναι εντάξει, και η δοκιμή των μετρικών συρμάτων είναι εντάξει, τότε το κόψιμο πρέπει να συνέβη κάπου ανάμεσα στο σημείο από όπου ξετυλίγεται το καλώδιο από το καρούλι και την θέση του δοχείου βάσης. Βγάλτε το καρούλι έξω από το όχημα, και οδηγήστε το αυτοκίνητο πίσω στο δοχείο βάσης, ελέγχοντας τα κοψίματα κατά μήκος της διαδρομής. Εάν το δοχείο βάσης έχει διαταραχθεί, ή υπάρχει ένα απλό κόψιμο στο καλώδιο, είναι συχνά δυνατό να διορθωθεί το κύκλωμα χωρίς να χρειάζεται να τυλίξετε το καλώδιο. Μερικές φορές, μπορεί να λείπει ένα τμήμα του καλωδίου (περίπου 100m ή περισσότερο). Κάθε φορά που το καλώδιο σπάει από ένα όχημα, πρέπει να ελέγχεται για να διασφαλιστεί ότι δεν λείπει κάποιο τμήμα. Τα τμήματα που λείπουν πρέπει να αντικατασταθούν πριν συνεχιστεί η έρευνα. Αυτό συνήθως απαιτεί τύλιγμα του καλωδίου μέχρι το σημείο του κοψίματος, αντικατάσταση του τμήματος που λείπει, ξετύλιγμα του καλωδίου μέχρι τον τελευταίο σταθμό, και συνέχιση της έρευνας.



Σχήμα Β.1 Διαδικασία αντιμετώπισης προβλημάτων για την εύρεση ενός κοψίματος σε κάποιο σημείο κατά μήκος του καλωδίου.

Εάν η οπτική επιθεώρηση του καλωδίου και δοχείου βάσης αποτύχει να διαγνώσει το πρόβλημα, και αν το πρόβλημα δεν είναι στους αγωγούς, ούτε στο εσωτερικό του καρουλιού, το πρόβλημα είναι πιθανόν να οφείλεται σε ένα ράγισμα από το τέντωμα μέσα στη μόνωση. Σε γενικές γραμμές, τα διακοπτόμενα ανοίγματα θα έχουν παρατηρηθεί πριν συμβεί αυτό. Αυτό το είδος ανοιγμάτων είναι εξαιρετικά δύσκολο να βρεθεί αφού συνήθως δεν υπάρχει προφανές κόψιμο στην γραμμή. Για τη διόρθωση αυτού του είδους κοψίματος πρέπει να εντοπιστεί το τμήμα μέσα σε 100m, και έπειτα να αντικατασταθεί ολόκληρο το τμήμα. Αυτό είναι πιο εύκολο να γίνει με το καλώδιο απλωμένο εντελώς στο έδαφος και με το ένα άκρο γειωμένο σε ένα πορώδες δοχείο. Η διαδικασία παρουσιάζεται σχηματικά στην Εικόνα 12. Ένα άλλο πορώδες δοχείο και το DVM μεταφέρονται σε διαφορετικές θέσεις επί του καλωδίου (με την επισήμανση P στα σχήματα 12 και 13). Στη θέση P, γίνεται ένα σκίσιμο στη μόνωση αρκετό για να εισαχθεί ο ανιχνευτής του πολύμετρου. Η αντίσταση μεταξύ του δοχείου βάσης και της θέσης P μετρείται. Μια άπειρη ένδειξη αντίστασης δείχνει ότι το άνοιγμα είναι μεταξύ του σημείου P και του δοχείου βάσης. Μία πεπερασμένη

αντίσταση δηλώνει ότι το κόψιμο συνέβη μεταξύ του σημείου P και του ανοικτού άκρου του καλωδίου. Επιδιορθώστε το σχίσμα της μόνωσης στο σημείο P. Η απόσταση μεταξύ του P και του άκρου του καλωδίου προς το κόψιμο διχοτομείται και πάλι. Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται μέχρις ότου το κόψιμο να εντοπιστεί. Ένας μέγιστος αριθμός 7 σημείων ελέγχου είναι απαραίτητος για να εντοπιστεί το κόψιμο εντός 100 m ενός καλωδίου 8 χιλιομέτρων. Μόλις έχει απομονωθεί το τμήμα 100 m, αντικαθίσταται με ένα νέο τμήμα. Ευτυχώς, αυτό το είδος κοψίματος είναι σπάνιο.



Σχήμα Β.2 Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για να βρούμε τη θέση μιας εσωτερικής θραύσης από τράβηγμα στο καλώδιο. Ολόκληρο το καλώδιο απλώνεται με το ένα άκρο γειωμένο σε ένα πορώδες δοχείο, και γίνεται μια μέτρηση αντίστασης σε κάποιο σημείο P.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για μια έρευνα SP αποτελείται από τον εξοπλισμό απόκτησης δεδομένων, όχημα και τα εργαλεία συντήρησης του οχήματος, και τον εξοπλισμό του πεδίου. Ο συνοδευτικός κατάλογος συμπληρώνεται από εμπειρία, και θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει το καλύτερο και το πιο πρακτικό διαθέσιμο εξοπλισμό την παρούσα στιγμή. Χωρίς αμφιβολία θα γίνουν βελτιώσεις στον εξοπλισμό στο μέλλον, και αφού αποδειχθεί η αξία τους στο πεδίο η λίστα εξοπλισμού θα πρέπει να ενημερωθεί. Για κάποιον ο οποίος είναι νέος στις αυτοδυναμικές έρευνες ο κατάλογος μπορεί να φαίνεται υπερβολικά λεπτομερής και ο εξοπλισμός υπερβολικά ακριβός για μια τόσο απλή έρευνα. Ωστόσο, με το κόστος δύο ανδρών της ομάδας SP να είναι περίπου \$ 700 ανά ημέρα, η παράλειψη ενός ανταλλακτικού θα μπορούσε εύκολα να κοστίσει μια ημέρα ή περισσότερο χαμένο χρόνο. Δεδομένου ότι είναι μια συνέπεια του νόμου του Μέρφι ότι το ανταλλακτικό που θα παραληφθεί θα είναι αυτό που θα σπάει στο πιο απομακρυσμένο σκέλος της έρευνας, είναι σοφότερο να ξοδέψετε χρόνο και χρήματα προβλέποντας για το απροσδόκητο στο μέτρο του δυνατού εκ των προτέρων. Ενώ υπάρχει περιθώριο για συζήτηση ως προς το τι έχει συμπεριληφθεί και τι έχει μείνει απ' έξω, ο εξοπλισμός που φαίνεται παρακάτω έχει εξυπηρετήσει πολύ σε πολλές περιόδους πεδίου. Οι λίστες προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως κατάλογος ελέγχου κάθε φορά πριν πάτε στο πεδίο.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ SP

Πορώδη ηλεκτρόδια δοχείου

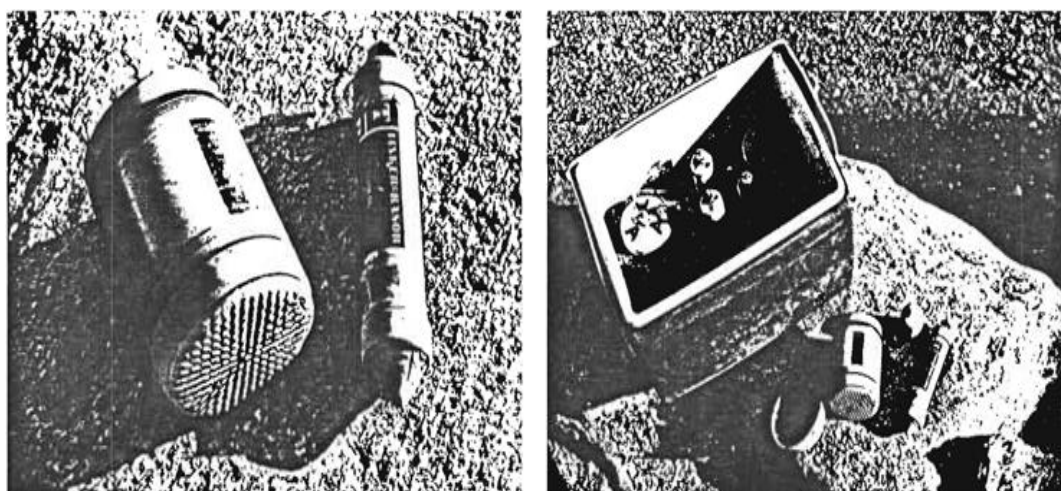
Υπάρχουν δύο μορφές πορωδών δοχείων που χρησιμοποιούνται συνήθως: Tinker και Rasor, Μοντέλα 3A και 6B. Το 3A "fatboy» είναι κοντό και χοντρό με έναν επίπεδο, αυλακωτό πυθμένα και αυτή η μορφή συνήθως χρησιμοποιείται σαν δοχείο βάσης. Το μοντέλο 6B είναι μακρύ και λεπτό με ένα μυτερό άκρο και χρησιμοποιείται για μεταφερόμενο δοχείο. Οποιοδήποτε από αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την τελλουρική οθόνη, ωστόσο, το μοντέλο 3A προτιμάται. Τα ηλεκτρόδια των μοντέλων 3A και 6B μπορούν να αγοραστούν με παραγγελία απευθείας από τους Tinker και Rasor, 417 Agostino Road, San Gabriel, Καλιφόρνια 91778. (213) 287 έως 5.259. Αυτά τα δοχεία είναι αμφοτέρωθεν χάλκινα-θειικού χαλκού, μισού στοιχείου μη πολωτικά ηλεκτρόδια και αποτελούνται από μία ράβδο χαλκού τοποθετημένη σε ένα κορεσμένο διάλυμα θειικού χαλκού και νερού. Προκειμένου να εξασφαλίσουμε τον κορεσμό, οι κρύσταλλοι θειικού χαλκού θα πρέπει να είναι ορατοί μέσα στο δοχείο διαρκώς. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται αποσταγμένο νερό, αλλά το νερό της βρύσης είναι αποδεκτό εάν το νερό δεν έχει άσχημη γεύση και δεν είναι υπερβολικά χλωριωμένο. Μετά την πλήρωση, τα δοχεία θα πρέπει να μένουν στη λεκάνη για 24 ώρες (12 ώρες τουλάχιστον) πριν τη χρήση για να διασφαλιστεί ότι είναι σε σταθερή ισορροπία. Η τακτική συντήρηση των δοχείων περιλαμβάνει το βούρτσισμα των κεραμικών βάσεων με μια σκληρή νάιλον βούρτσα και αλλαγή του διαλύματος. Οι βάσεις πρέπει να βουρτσίζονται κάθε φορά που τα δοχεία βγαίνουν από το έδαφος.

Το διάλυμα θεικού χαλκού αντικαθίσταται κάθε φορά που φαίνεται θολό ή προκαλεί προβλήματα κυκλοφορίας ($> 5 \text{ mV}$). Τα άκρα πρέπει να αντικαθίστανται όταν αρχίζουν να έχουν διαρροή, αν είναι σπασμένα ή όταν είναι υπερβολικά φθαρμένα, και οι ράβδοι χαλκού θα πρέπει να διατηρούνται καθαροί από διάβρωση. Είναι καλή πρακτική να έχετε ένα ή δύο εφεδρικά άκρα βυθισμένα στη λεκάνη έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο χρόνος σταθεροποίησης για ένα άκρο αντικατάστασης.

Οι κρύσταλλοι θεικού χαλκού, μια άκαμπτη μη-μεταλλική βούρτσα, επιπλέον άκρα για τις δύο μορφές δοχείων, και ένα δοχείο με τον πυθμένα του γεμάτο με διάλυμα θεικού χαλκού για την αποθήκευση του δοχείου πρέπει να μεταφέρονται με την ομάδα εργασίας στο πεδίο. Δεδομένου ότι τα άκρα του δοχείου φθείρονται, θα πρέπει να έχουν προετοιμαστεί εκ των προτέρων ένα νέο σετ δοχείων για να αντικαταστήσουν αυτά που χρησιμοποιούνται.

Πορώδες δοχείο λεκάνης

Αυτό είναι ένα μονωμένο δοχείο με τον πυθμένα του γεμάτο με αφρό ανοικτών κυψελίδων με κορεσμένο διάλυμα θεικού χαλκού. Εξυπηρετεί δύο λειτουργίες: 1) να αποθηκεύει τα δοχεία, έτσι ώστε ο κεραμικός πυθμένας να είναι βυθισμένος και ο θεικός χαλκός να μην κρυσταλλωθεί, και 2) ως μονωτής θερμοκρασίας του μεταφερόμενου δοχείου μεταξύ των σταθμών δεδομένων. Ένας μικρός ψύκτης ("playmate", "συμπαίκτης") μας εξυπηρετεί. Αυτή είναι η λεκάνη στην οποία μετρίεται η τάση κυκλοφορίας και όλα τα δοχεία αποθηκεύονται όταν δεν χρησιμοποιούνται. Θα πρέπει να κατασκευαστεί ένα ξύλινο ράφι για να στερεώνονται τα ηλεκτρόδια όρθια στη λεκάνη για να χωρέσει το μονωμένο δοχείο. Ένα μαξιλάρι αφρού πάχους μίας ίντσας βυθισμένο στο διάλυμα θεικού χαλκού στον πυθμένα της λεκάνης θα ελαχιστοποιήσει τη φθορά του άκρου.



Σχήμα Γ.2 Ηλεκτρόδια πορώδους δοχείου και ένα μονωμένο δοχείο λεκάνης με ξύλινο ράφι στον πάτο για να κρατάει τα ηλεκτρόδια. Το μαξιλάρι αφρού τοποθετείται κάτω από το ράφι.

Άκρα πορώδους δοχείου

Οι κεραμικοί πυθμένες των πορωδών δοχείων είναι τραχείς και φθείρονται σπάνια, αλλά τα επιπλέον άκρα τόσο για την βάση όσο και για τα μεταφερόμενα δοχεία είναι εύκολο να μεταφερθούν και αυτό θα μπορούσε να μας εξοικονομήσει πολύ χρόνο σε περίπτωση θραύσης. Ένα ζευγάρι επιπλέον άκρων φυλάσσονται συνήθως στη λεκάνη θειικού χαλκού για την ελαχιστοποίηση του χρόνου που απαιτείται για τη σταθεροποίηση των δοχείων μετά την αλλαγή των άκρων. Ανταλλακτικά άκρα μπορούν να παραγγελθούν απευθείας από το Tinker και Rasor.

Σκληρή βούρτσα

Η βούρτσα χρησιμοποιείται για να καθαρίσετε τον πάτο των πορωδών δοχείων πριν βάλετε τα δοχεία πίσω στη λεκάνη θειικού χαλκού. Οι βούρτσες δεν θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από μέταλλο που μπορεί να γδάρει τον κεραμικό πάτο του δοχείου. Μια ποικιλία από τέτοιες βούρτσες πωλούνται στα περισσότερα σούπερ μάρκετ, συνήθως για τον καθαρισμό λαχανικών.

Κρύσταλλοι θειικού χαλκού

Το διάλυμα θειικού χαλκού της λεκάνης του πορώδους δοχείου πρέπει να αντικαθίσταται τακτικά. Θειικός χαλκός χαμηλού βαθμού συχνά πωλείται σε καταστήματα υλικών ως σηπτικό σύστημα για την καταστροφή ριζών. Χρησιμοποιήστε μόνο αυτόν τον τύπο μόνο όταν δεν είναι διαθέσιμοι υψηλότεροι βαθμοί και μόνο για την λεκάνη πορώδους δοχείου. Δέκα λίβρες κρυστάλλων (τεχνικού βαθμού ή καλύτερων) θα πρέπει να είναι επαρκής ποσότητα για να διαρκέσουν ένα καλοκαίρι.

Καλώδιο

Το καλώδιο που χρησιμοποιείται συνήθως για τις έρευνες SP μπορεί να αγοραστεί από το Mark Products, 10507 Kinghurst Drive, Χιούστον, Τέξας 77009, (713) 498-0600 ή την Zonge Engineering. Για τις γραμμές με τα πόδια, απαιτείται καλώδιο 15 χιλιομέτρων εύρους 26 ινών, μονού αγωγού, καδμίου-χαλκού. Το καλώδιο θα πρέπει να σημαδεύεται κάθε 100 m σε τέσσερα από τα καρούλια Sharpe (3 χιλιόμετρα το καθένα). Τα υπόλοιπα τρία χιλιόμετρα θα πρέπει να διατηρηθούν ως απόθεμα. Για τις γραμμές οδήγησης απαιτείται επενδυμένο καλώδιο χάλυβα, 12 χιλιομέτρων εύρους # 20 , 7x6x36 ινών, μονού αγωγού. Οκτώ από τα 12 χιλιόμετρα πρέπει να σημαδεύονται κάθε 100 m σε δύο καρούλια Zonge σε τεσσάρων χιλιομέτρων μήκη, και το υπόλοιπο να φυλάσσεται σε απόθεμα. Το καλώδιο σημαδεύεται κάθε 100 m με υφασμάτινη ταινία βιβλιοδεσίας (ταινία "Mystic") διπλωμένη πάνω από το καλώδιο κολλημένη μεταξύ της. Οι αποστάσεις αναγράφονται απευθείας επάνω στην ταινία σε χιλιόμετρα (1, 1.1, 1.2, κλπ) με ανεξίτηλο μελάνι. Μερικές φορές η ταινία θα γλιστρήσει και τα σημάδια θα πρέπει να επισκευάζονται το συντομότερο από την

στιγμή που παρατηρείται η ολίσθηση. Η ταινία βιβλιοδεσίας Mystic είναι ευρέως διαθέσιμη στα σούπερ μάρκετ και τα φαρμακεία. Τα σπασίματα του καλωδίου ενώνονται χρησιμοποιώντας συγκόλληση και μονώνονται με συρρικνούμενο σωλήνα. Όλες οι εκδορές μέσα από τη μόνωση πρέπει να επισκευάζονται με μονωτική ταινία μόλις παρατηρηθούν.

Καρούλια καλωδίου για γραμμές οδήγησης

Για γραμμές οδήγησης απαιτούνται τρία μεγάλα καρούλια καλωδίου με ελάχιστη χωρητικότητα 4 χλμ εύρους καλωδίου # 20. Το φορητό καρούλι της Zonge Engineering BR / 12, το οποίο μπορεί να αγοραστεί από το 3322 East Fort Lowell Road, Τούσον, Αριζόνα 85716, (520) 327 - 5.501, εξυπηρετεί αυτό το σκοπό αρκετά καλά, και είναι άμεσα διαθέσιμο.

Καρούλια καλωδίου για γραμμές με τα πόδια

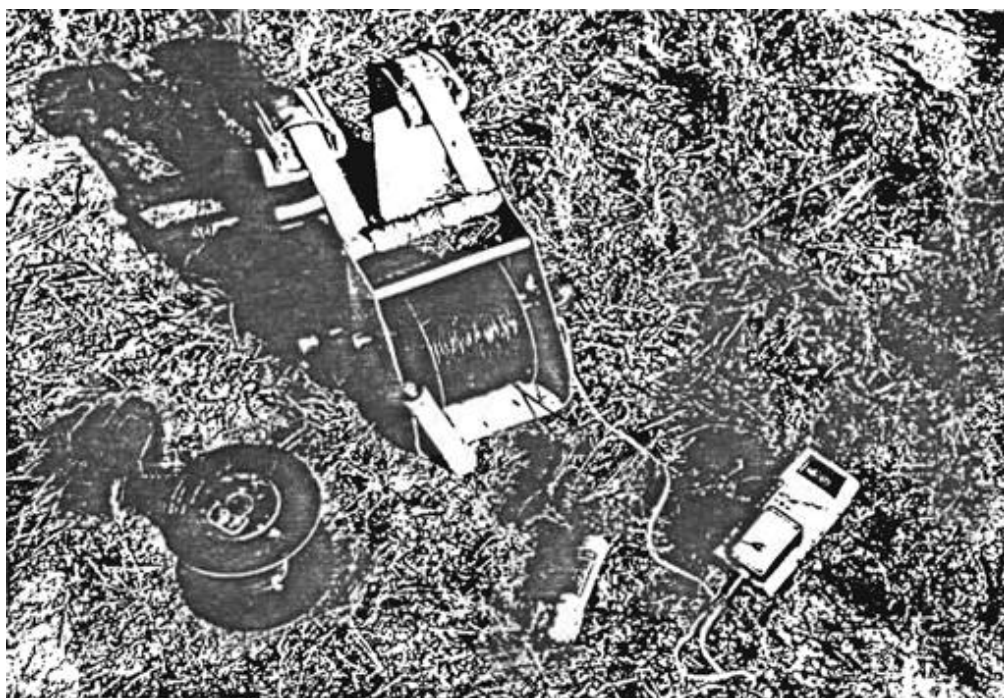
Για γραμμές με τα πόδια απαιτούνται τρία μικρά καρούλια καλωδίου. Αυτά τα καρούλια θα πρέπει να έχουν αποσπώμενα πηνία. Το μοντέλο καρουλιού GR-1000 είναι ελαφρύ, στιβαρό και αξιόπιστο. Μπορούν να αγοραστούν από την Edgar Sharpe and Associates. E.P.E., 1983 Kipling Avenue North, Rexdale, Τορόντο, Οντάριο, Καναδάς (416) 743 με 8.144. Εκτός από τα πηνία που παρέχονται όταν κάποιος παραγγέλλει το "GR-1000, πλήρες", απαιτούνται δύο επιπλέον πηνία για κάθε καρούλι.

Ψηφιακό βολτόμετρο

Απαιτούνται δύο DVM Fluke 8020B. Μπορούν να αγοραστούν από τον John Fluke Manufacturing Company, PO Box 43210, Mountlake, Terrance, Washington, 98043, (800) 426-0361 ή από τον τοπικό διανομέα τους. Ο μετρητής αυτός έχει υψηλή σύνθετη αντίσταση εισόδου (10 Megohms), και θα διαβάσει από 0,1 mV έως 1.000V. Αυτό το DVM λειτουργεί για περίπου 200 ώρες με μία 9 volt αλκαλική μπαταρία τρανζίστορ. Υπάρχει ένας δείκτης χαμηλής τάσης ενσωματωμένος πάνω στην οθόνη για να δίνει έγκαιρη προειδοποίηση για να αντικαταστήσετε την μπαταρία. Η μόνη συντήρηση που απαιτείται είναι η αντικατάσταση της μπαταρίας. Θα πρέπει να έχετε μια επιπλέον μπαταρία για κάθε DVM.

Επιστημονική αριθμομηχανή

Απαιτείται μια αριθμομηχανή χειρός που περιλαμβάνει τις περισσότερες επιστημονικές λειτουργίες και είναι ημι-προγραμματισμένη. Ένα από τα πιο φθηνά, αλλά κατάλληλα μοντέλα είναι η αριθμομηχανή Texas Instruments TI-35. Πολλές ομάδες εργασίας προτιμούν τη πιο ακριβή, αλλά και πιο ευέλικτη προγραμματιζόμενη αριθμομηχανή TI-59.



Σχήμα Γ.3 Καρούλι για περπάτημα, DVM, μεταφερόμενα δοχεία, και ένα εφεδρικό στροφέιο.

Καταγραφέας ταινίας διαγράμματος

Αυτή η συσκευή εγγραφής που λειτουργεί με μπαταρία χρησιμοποιείται ως τελλουρική οθόνη. Πρέπει να έχει την ικανότητα να καταγράψει 10 και 100 mV πλήρους κλίμακας, και να έχει μια ταχύτητα κίνησης περίπου 10 cm / ώρα. Είναι επιθυμητό να διαθέτει εξάρτημα συγκράτησης χαρτιού ή αυτόματο τύλιγμα. Μια τέτοια συσκευή εγγραφής είναι η Linear Systems, Inc Model 142, συσκευή εγγραφής ταινίας διαγράμματος με μπαταρία που μπορούμε να προμηθευτούμε από τη Linear Systems, Inc, 17282 Eastman Avenue, Irvine, California 92714, ή τον τοπικό διανομέα τους. Βεβαιωθείτε κατά τη φόρτιση της συσκευής εγγραφής ότι ο διακόπτης λειτουργίας είναι αναμμένος.

Γκασμάς

Αυτό χρησιμοποιείται για να σκάψει το μικρό λάκκο μέσα στον οποίο τοποθετούνται το μεταφερόμενο δοχείο και τα δοχεία βάσης. Το έδαφος σε ορεινές περιοχές τείνει να είναι βραχώδεις και ένα εργαλείο όπως αυτό είναι απαραίτητο. Σε περιοχές με χόμα, ένας γκασμάς ιζηματογενών πετρωμάτων θα εξυπηρετήσει καλύτερα. Κανονικά, και οι δύο τύποι μεταφέρονται στο φορητό του πεδίου.

Εργαλεία

Η ομάδα εργασίας θα πρέπει να έχει ένα βασικό σύνολο εργαλείων για επισκευές του πεδίου. Η ομάδα θα πρέπει να έχει μια ξεχωριστή λίστα των εργαλείων και

ανταλλακτικών που βρίσκεται στο ντουλαπάκι του οχήματος. Τα εργαλεία πρέπει να ελέγχονται από την ομάδα πριν αναχωρήσει για το πεδίο. Κάθε φορά που ένα εργαλείο χρειάζεται αντικατάσταση στο πεδίο, θα πρέπει να παραγγέλνετε το ανταλλακτικό του αμέσως. Εάν η θραύση του εξοπλισμού εμποδίζει ή επιβραδύνει την παραγωγή, ο υπεύθυνος γεωφυσικός πρέπει να ενημερώνεται αμέσως. Να είστε σίγουροι ότι τα ανταλλακτικά του φορτηγού είναι για το φορτηγό που παίρνετε στο πεδίο, και ότι τα παξιμάδια και τα μπουλόνια για το όχημα είναι στις ίδιες μονάδες (αγγλικές ή μετρικές) όπως και το όχημα του πεδίου που θα χρησιμοποιηθεί. Εάν χρησιμοποιούνται μετρικά παξιμάδια και μπουλόνια, προσθέστε ένα σετ μετρικών εργαλείων για στην ακόλουθη λίστα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ - ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ ΜΕ ΤΑ ΠΟΔΙΑ

Το άτομο της βάσης

- Βοηθήστε στο στήσιμο του σταθμού βάσης.
- Προβείτε σε έλεγχο του ραδιοφώνου πριν αναχωρήσει το μετακινούμενο άτομο.
- Ανεβείτε σε υψηλό σημείο με θέα προτεινόμενη γραμμή.
- Εγκαταστήστε το ραδιόφωνο μακριά από δέντρα ή άλλα φυτά.
- Ακούστε σε απόσταση 1 χιλιομέτρου για ραδιοφωνικό έλεγχο. Πραγματοποιήστε ελέγχους ανά χρονικά διαστήματα μέσα στο 1 χιλιόμετρο.
- Εάν κατά τον έλεγχο το ραδιόφωνο δεν ακούγεται μέσα στα κανονικά χρονικά διαστήματα, συν 10 λεπτά, προχωρήστε κατά μήκος της γραμμής με το ραδιόφωνο αναμμένο σε μια άλλη θέση (αλλά όχι πέρα από το σημείο των 2 χιλιομέτρων της γραμμής). Περιμένετε σε αυτό το σημείο για την επόμενη ραδιοφωνική (ή οπτική) επαφή.
- Όταν το μετακινούμενο άτομο δείξει ότι είναι στο τέλος της γραμμής, επιστρέψτε στο σταθμό βάσης, πάρτε το δοχείο βάσης και καλύψτε, έπειτα ξετυλίξτε καλώδιο μέχρι τον επόμενο σταθμό βάσης, ξανά καταλαμβάνοντας σημεία 1 χιλιομέτρου που έχουν σηματοδοτηθεί από το μετακινούμενο άτομο.
- Ξεκινήστε επόμενη γραμμή.

Μετακινούμενο άτομο

- Βοηθήστε στο στήσιμο του σταθμού βάσης.
- Προβείτε σε έλεγχο του ραδιοφώνου πριν την αναχώρηση.
- Ξεκινήστε το ξετύλιγμα καλωδίου και τη λήψη σταθμών.
- Σε κάθε 1 km. κάντε έναν ραδιοφωνικό έλεγχο. Κάντε το αυτό, ακόμη και αν ο τελευταίος έλεγχος ραδιοφώνου ήταν αρνητικός, καθώς το άτομο βάσης μπορεί να έχει καταλάβει ένα νέο πλεονεκτικό σημείο. Όταν κάνετε το ραδιοφωνικό έλεγχο απομακρυνθείτε από οποιαδήποτε βλάστηση και κάτω από δέντρα όσο το δυνατόν περισσότερο.
- Όταν τελευταίος σταθμός της γραμμής έχει ολοκληρωθεί, τοποθετήστε το μεταφερόμενο δοχείο στο έδαφος και καλύψτε το για να χρησιμοποιηθεί ως νέα βάση. Καλέστε το άτομο της βάσης να ξεκινήσει το τύλιγμα του καλωδίου.
- Εάν το άτομο της βάσης δεν είναι προσιτό μέσω ασυρμάτου, αφήστε όλο τον εξοπλισμό (εκτός από τον ασύρματο) στο τελευταίο σταθμό και γυρίστε πίσω περπατώντας κατά μήκος της γραμμής μέχρι να επιτευχθεί η επαφή με το άτομο της βάσης. Προσπαθήστε να έρθετε σε επαφή μέσω ασυρμάτου από οποιαδήποτε ξέφωτα συναντήσετε εάν εργάζεστε σε δασική περιοχή, και σκαρφαλώστε τυχόν μικρούς λόφους ή άλλα πλεονεκτικά σημεία, αν νομίζετε ότι αυτά μπορούν να ενισχύσουν την ραδιοεπικοινωνία.

- Όταν η επικοινωνία επιτευχθεί με το άτομο της βάσης, και αυτός καταλάβει ότι έχετε τελειώσει τη γραμμή, επιστρέψτε στο τελευταίο σταθμό και περιμένετε την άφιξη του ατόμου της βάσης.
- Ξεκινήστε επόμενη γραμμή.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε - ΑΝΩΤΑΤΑ ΟΡΙΑ ΑΝΟΧΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΕΥΝΕΣ SP

- Η διαφορά μεταξύ κανονικής και αντεστραμμένης τάσης του κάθε σταθμού ≤ 5 mV.
- Επανάληψη τάσης σε κάθε σταθμό επανεγκατάστασης, κατά το μάζεμα του καλωδίου ≤ 10 mV.
- Κυκλοφορία δοχείου - τάση μεταξύ της βάσης και του μετακινούμενου δοχείου στη λεκάνη:
 - Αρχή της γραμμής ≤ 5 mV
 - Τέλος της γραμμής ≤ 10 mV
- Δεσίματα γύρω από τους βρόχους χρησιμοποιώντας διαφορετικούς σταθμούς βάσης:
 - Διαφορά μεταξύ τάσεων στο ίδιο σημείο ≤ 50 mV
- Μεγάλες τελλουρικές Περίοδοι (περίοδος < 5 sec):
 - Σε 100m τελλουρικής οθόνης $< \pm 2$ mV / 100m
 - Κατά τη διάρκεια της έρευνας με DVM $< \pm 25$ mV / km
- Κυκλοφορία τάσης στο τελευταίο σταθμό της γραμμής (όπου η νέα βάση θα είναι) πάνω από δύο λεπτά περίοδος $< \pm 25$ mV
- Οριζόντια κλίση τάσης στους σταθμούς βάσης < 100 mV / 100m

Απόσταση σταθμού

Μειώστε την απόσταση σταθμού στα 100 m, όταν απόλυτη τάση πέφτει κάτω από το -100 mV, διαφορετικά χρησιμοποιήστε απόσταση σταθμού 200m. Για τις έρευνες SP, εκτός από τα σουλφίδια πορφυρίτη καθορίστε την απόσταση του σταθμού διαιρώντας το αναμενόμενο πλάτος του στόχου με το 1/2, για παράδειγμα, η απόσταση σταθμού για ένα στόχο 100 m πλάτος θα είναι 50 m. Θα είναι, επίσης, απαραίτητο να ξανά σημαδέψετε το καλώδιο όταν χρησιμοποιείτε αποστάσεις σταθμών διαφορετικές από τις συνήθεις. Ο χρόνος και το κόστος της έρευνας εξαρτώνται καθοριστικά από την απόσταση σταθμού. Η εκτίμηση του πλάτους του στόχου θα πρέπει να είναι γι' αυτό το λόγο ελεύθερη. Να θυμάστε ότι οι μικροί στόχοι είναι σπάνια οικονομικοί σε μέγεθος ή βαθμό, και ότι μια απόσταση σταθμού 100m θα εντοπίσει σχεδόν κάθε ανωμαλία που ενδέχεται να έχει οικονομική σημασία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ – ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΕ ΧΑΡΤΗ

