

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΜΑΘΗΜΑ:
ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

ΕΞΑΜΗΝΟ: 7^ο

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ: Β. ΧΡΗΣΤΑΡΑΣ, ΚΑΘ.
Β. ΜΑΡΙΝΟΣ, ΕΠ. ΚΑΘ

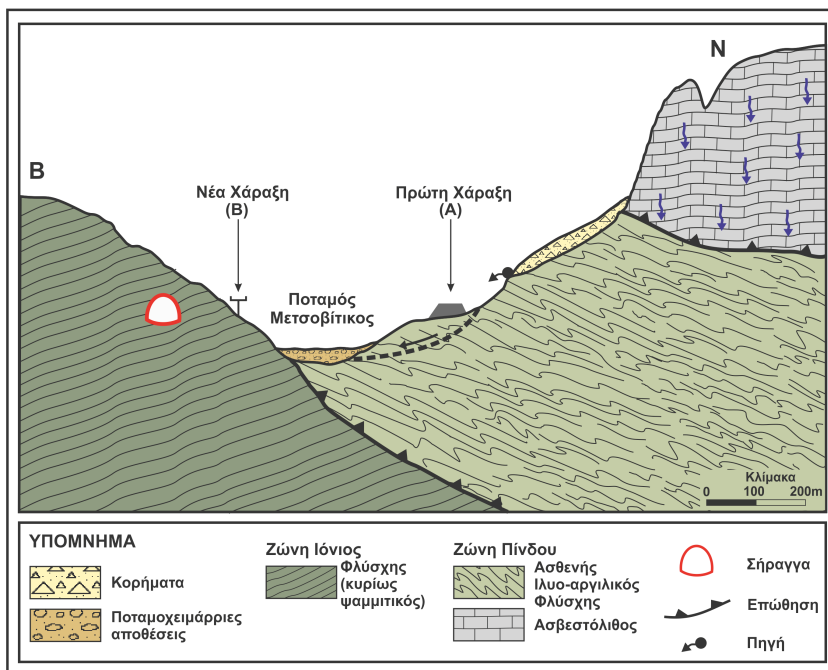
**Φεβρουάριος
2015**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ:

ΗΜ/ΝΙΑ:

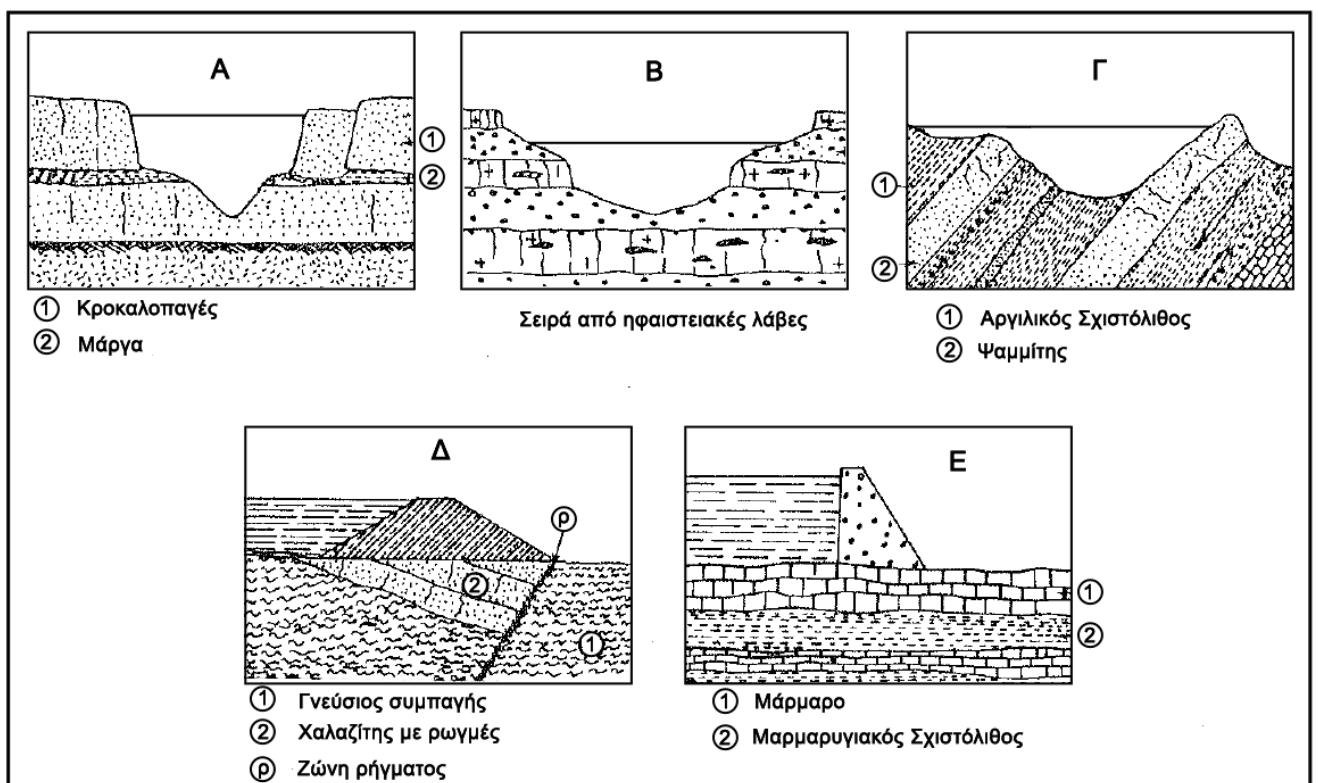
Θέμα 1^ο (Βαρύτητα 5/10)

1. i. Τι γεωλογικές έρευνες θα προτείνατε για την μελέτη μιας κατολίσθησης; (Βαρύτητα θέματος 10%)
- ii. Αναφέρετε τα βασικά τεχνικογεωλογικά χαρακτηριστικά στο γεωλογικό προσομοίωμα της τομής που σας δίνεται στο σχήμα 1. Ποια τα προβλήματα για την οδοποιία της πρώτης χάραξης (Α) (Βαρύτητα θέματος 10%). Προσοχή: Μην περιγράψετε απλά το σχήμα αλλά να αξιολογήσετε τα στοιχεία για το συγκεκριμένο ερώτημα.



Σχήμα 1.

2. i. Να κατατάξετε τη συνεκτικότητα των λεπτόκοκκων και τη πυκνότητα των αδρόκοκκων εδαφικών οριζόντων; (Βαρύτητα θέματος 10%)
- ii. Ποιοι παράγοντες καθορίζουν την αστοχία (θραύση) της βραχόμαζας στις παρακάτω περιπτώσεις και ποιο μαθηματικό κριτήριο θραύσης θα επιλέξετε για κάθε μια από αυτές; (Βαρύτητα θέματος 10%)
- (α) βραχόμαζα ασβεστολίθου σε υψηλό απότομο πρηνές. Η στρώση του ασβεστολίθου είναι καλά αναπτυγμένη και τα στρώματα έχουν κλίση ομόρροπη με το πρηνές. Δείξτε σε σκίτσο την πιθανή αστοχία.
- (β) πολύ διατμημένος, φυλλώδης και πτυχωμένος αργιλικός σχιστόλιθος στη μάζα του οποίου πρόκειται να εκσκαφθεί υψηλό όρυγμα. Δείξτε σε σκίτσο την πιθανή αστοχία.
3. Τα σχήματα Α έως Ε (Σχήμα 2) δίνουν γεωλογικές τομές σε θέσεις όπου επιθυμείται η κατασκευή φράγματος. Εξετάστε τα ενδεχόμενα γεωλογικά προβλήματα που μπορούν να θέσουν οι θέσεις αυτές. Για τις θέσεις Β και Γ συζητήστε και το θέμα επιλογής του πιο κατάλληλου τύπου φράγματος. Σημείωση: λάβετε υπ' όψη ότι φαίνεται στα σχήματα. (Βαρύτητα θέματος 20%).



Σχήμα 2.

4. i. Τα δυο ακρόβαθρα γέφυρας πρόκειται να θεμελιωθούν, το μεν ένα σε ασβεστόλιθο, το δε άλλο σε αργιλικό σχιστόλιθο. (α) στο ίδιο διάγραμμα τάσεων – παραμορφώσεων, σχεδιάστε τις καμπύλες που αντιπροσωπεύουν τη συμπεριφορά των δυο πετρωμάτων και σχολιάστε την αντοχή και παραμορφωσιμότητα (ελαστικότητα) αυτών (Βαρύτητα θέματος 10%)

ii) Τι είναι ο συντελεστής ασφαλείας ευστάθειας ενός πρανούς. Αναφέρατε συγκεκριμένα τις δυνάμεις που συγκρατούν έναντι ολίσθησης και τις δυνάμεις που ωθούν έναντι ολίσθησης. (Βαρύτητα θέματος 10%)

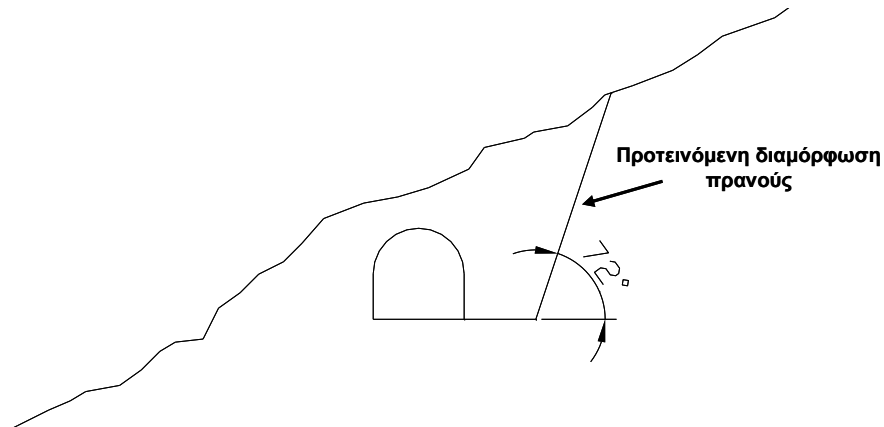
5. i Ποιοί είναι οι πιθανοί μηχανισμοί αστοχίας κατά την διάνοιξη σήραγγας στις παρακάτω βραχώμαζες: α) έντονα αποσαθρωμένος γρανίτης σε μικρά υπερκείμενα, β) διατμημένος ιλυόλιθος σε μεγάλα υπερκείμενα (π.χ. 200m), γ) κερματισμένος στρωματώδης ασβεστόλιθος. (Βαρύτητα θέματος 10%)

ii. Αναφέρατε ποιά είναι τα κύρια τεχνικογεωλογικά χαρακτηριστικά και ποια η σημασία για τα τεχνικά έργα των α) αργιλικών σχιστολίθων, β) γύψων (Βαρύτητα θέματος 10%)

Θέμα 2^ο (Βαρύτητα 2,5/10)

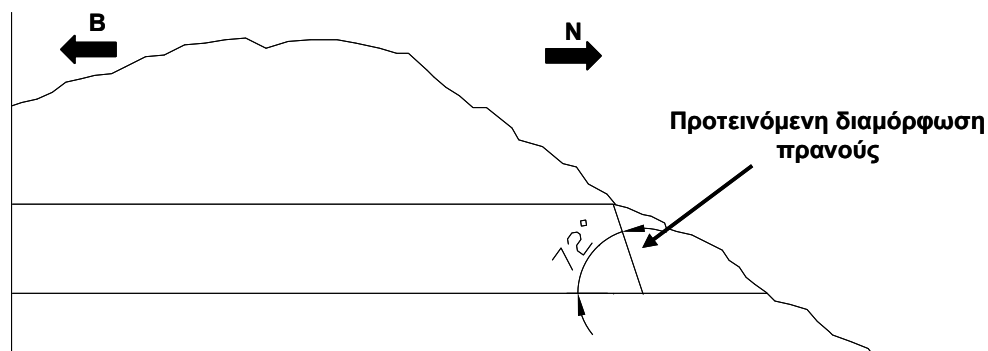
Από τη μελέτη οδοποιίας αυτοκινητόδρομου προβλέπεται η διέλευσή του από μία πλαγιά μέσω της κατασκευής σήραγγας. Η διεύθυνση της οδού στην περιοχή της σήραγγας είναι Β-Ν. Αποφασίστηκε οι εργασίες να ξεκινήσουν από τη νότια είσοδο της σήραγγας. Επομένως, διαμορφώνονται δύο πρανή:

- Το πρανές εκσκαφής του ορύγματος ανατολικά της οδού στην είσοδο της σήραγγας φαίνεται στο Σχ.1.



Σχήμα 1. Σκαριφηματική εγκάρσια τομή στον άξονα της σήραγγας στην περιοχή της νότιας εισόδου (Το σκαρίφημα δεν είναι υπό κλίμακα).

- Το πρανές του μετώπου προσβολής. (Σχήμα 2)



Σχήμα 2. Σκαριφηματική διαμήκης τομή στην περιοχή της νότιας εισόδου (Το σκαρίφημα δεν είναι υπό κλίμακα).

- Η προτεινόμενη κλίση εκσκαφής είναι 72° και για τα δύο πρανή (μετωπικό και πλευρικό).

Με βάση τη γεωλογική μελέτη στην περιοχή αναπτύσσονται ασβεστόλιθοι μεσοστρωματώδεις έως παχυστρωματώδεις. Από τη στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων των ασυνεχειών που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή διάνοιξης προέκυψε, ότι αναπτύσσονται τέσσερις κύριες οικογένειες ασυνεχειών με τα εξής γεωμετρικά χαρακτηριστικά (κλίση / φορά μέγιστης κλίσης).

Στρώση ασβεστόλιθου: $62^\circ / 188^\circ$

1^η οικογένεια ασυνεχειών: $69^\circ / 139^\circ$

2^η οικογένεια ασυνεχειών: $46^\circ / 231^\circ$

3^η οικογένεια ασυνεχειών: $20^\circ / 003^\circ$

Για τη μελέτη των δυνητικών ολισθήσεων πραγματοποιήθηκαν εργαστηριακές δοκιμές άμεσης διάτμησης σε δείγματα φυσικών ασυνεχειών. Τα αποτελέσματα των δοκιμών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Διάμετρος Δοκιμίου (cm)	Ορθό φορτίο (kN)	Διατμητικό φορτίο (kN)
10	4	3
10	7	5.3
8	16.1	12.1
8	18	13.6
10	24.9	18.9

Ζητούμενα:

1. Να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά διατμητικής αντοχής των ασυνεχειών. (Βαρύτητα θέματος 30%)
2. Αφού προβληθούν στο στερεογραφικό διάγραμμα Schmidt οι ασυνέχειες και τα πρανή που προτείνεται να διαμορφωθούν, να προσδιοριστούν οι δυνητικές ολισθήσεις. (Βαρύτητα θέματος 40%)
3. Με ποια γωνία θα έπρεπε να διαμορφωθούν τα πρανή για να μην παρατηρείται καμία δυνητική ολίσθηση; (Βαρύτητα θέματος 15%)
4. Με κριτήριο τις δυνητικές ολισθήσεις του μετώπου εκσκαφής και μόνο, αναμένονται παρόμοια προβλήματα και για τη βόρεια είσοδο της σήραγγας; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (Βαρύτητα θέματος 15%)

Θέμα 3^ο (Βαρύτητα 2,5/10)

Σε ορεινή περιοχή προγραμματίζεται η κατασκευή φράγματος ύψους 28m με υψόμετρο στέψης στα 1410m. Στη διάρκεια της Προμελέτης και πριν αρχίσει ο σχεδιασμός του έργου σας δόθηκαν τα αποτελέσματα της γεωλογικής μελέτης που έγινε στην περιοχή, δηλαδή:

- i. Ο γεωλογικός χάρτης της περιοχής, όπου έχουν σημειωθεί επίσης οι πηγές που υπάρχουν εκεί (συνημμένο σχέδιο). Διευκρινίζεται ότι το πάχος των χαλαρών προσχώσεων είναι περί τα 2-3m.
- ii. Τα αποτελέσματα των γεωτρήσεων που έγιναν τόσο στη θέση του φράγματος όσο και στην ευρεία περιοχή της λεκάνης του ταμιευτήρα.

Οι γεωτρήσεις στη θέση του άξονα του φράγματος έδειξαν την παρουσία φλύσχη με την εξής εξέλιξη της περατότητας με το βάθος, βάσει των δοκιμών τύπου Lugeon που έγιναν σε αυτές:

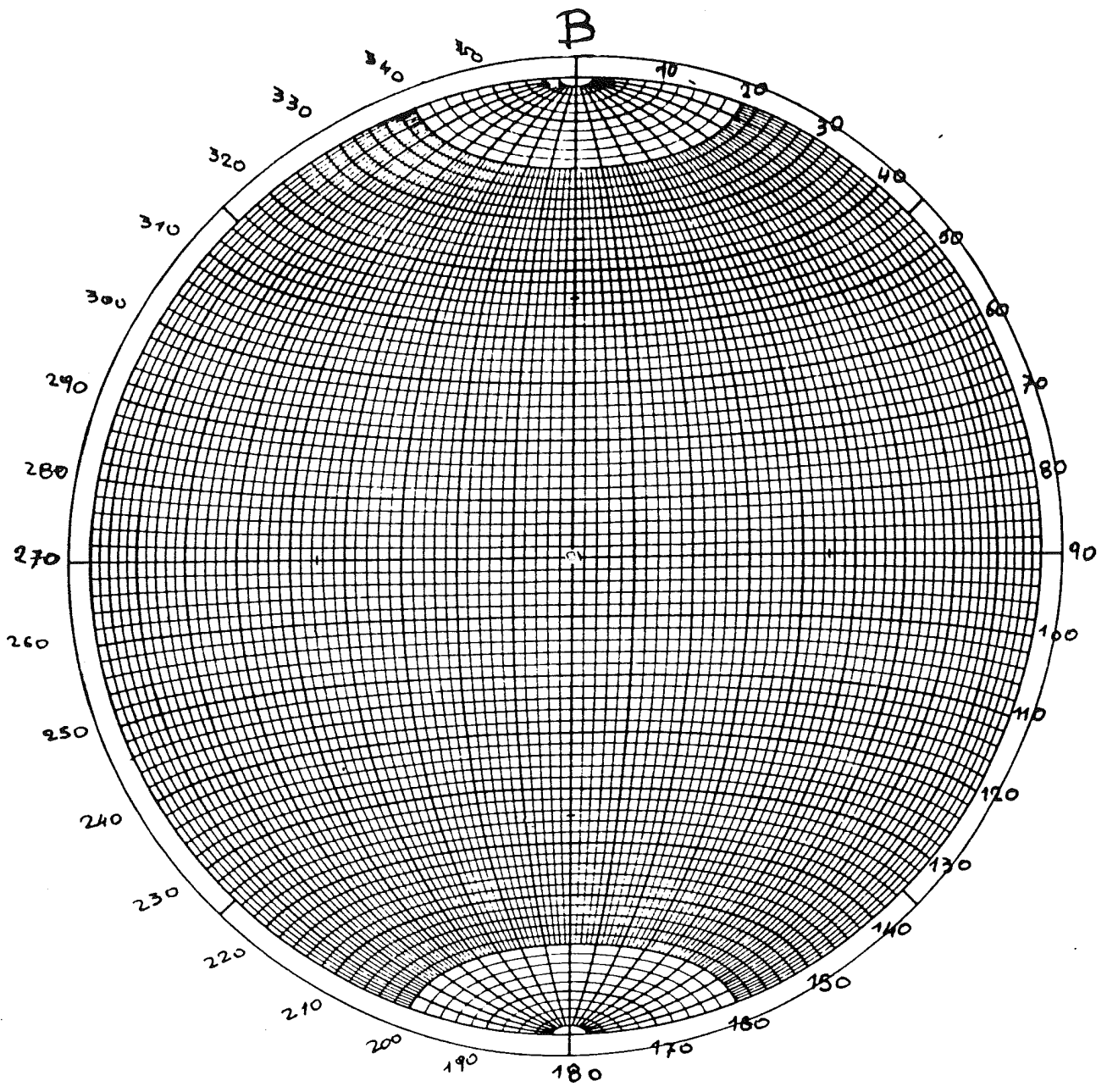
- Βάθος 2-5m: απορρόφηση 180 λίτρων στη διάρκεια της δοκιμής (10 λεπτά) και υπό πίεση 10bar
- Βάθος 7-10m: απορρόφηση 180 λίτρων, όπως παραπάνω
- Βάθος 12-15m: απορρόφηση 60 λίτρων, όπως παραπάνω

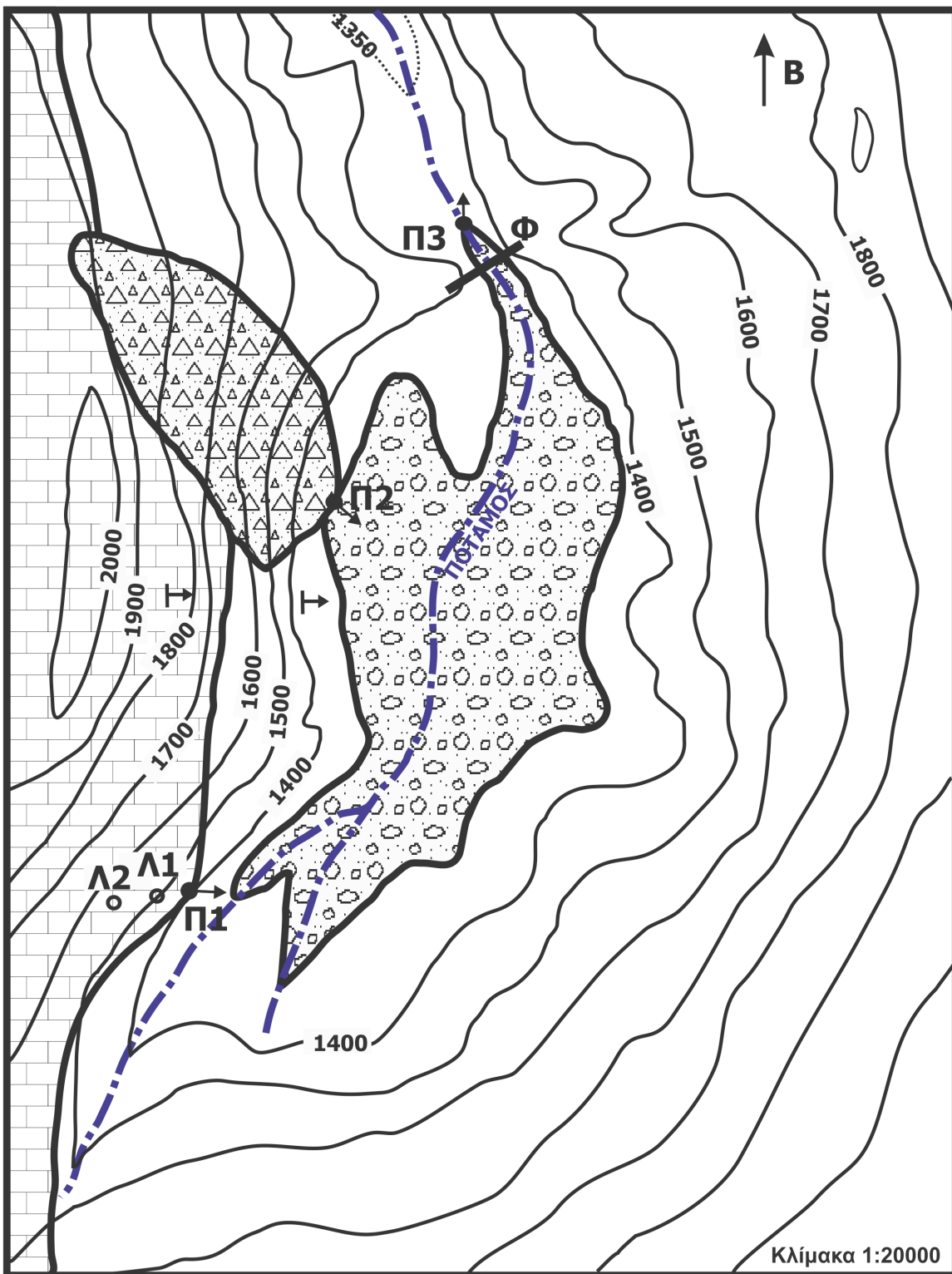
Οι γεωτρήσεις στην λεκάνη, Λ_1 και Λ_2 , σε υψόμετρο 1500m και 1550m αντίστοιχα, που έγιναν μόλις τελείωσε η χειμερινή περίοδος, διέτρησαν ασβεστολίθους καρστικούς. Η στάθμη του υπόγειου νερού μετρήθηκε μέσα σε αυτές μόλις τελείωσε η κατασκευή τους και βρέθηκε σε βάθος 85m στη Λ_1 και 160m στη Λ_2 .

ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ:

1. Επιλέξατε, με αιτιολόγηση, τον πιο κατάλληλο τύπο φράγματος που προσφέρεται στην εδώ περίπτωση. (Βαρύτητα θέματος 15%)
2. Που οφείλεται η μεγαλύτερη απορρόφηση στις δοκιμές Lugeon, στα ανώτερα τμήματα του φλύσχη; (Βαρύτητα θέματος 10%)
3. Μέχρι πιο, περίπου, βάθος θα πρέπει να φτάσει το υπόγειο στεγανό διάφραγμα; (Βαρύτητα θέματος 35%)
4. Διευκρινήστε, με πλήρη αιτιολόγηση, για κάθε σχηματισμό που θα κατακλυσθεί, τις συνθήκες στεγανότητας του ταμιευτήρα λαβάνοντας υπόψη την παρουσία των πηγών όπως αυτές εμφανίζονται στον χάρτη. (Βαρύτητα θέματος 40%)

Σημείωση: Η άσκηση αντιστοιχεί σε πραγματική περίπτωση με ορισμένες απλουστεύσεις (φράγμα Αχυρών Αιτωλοακαρνανίας)





ΥΠΟΜΝΗΜΑ



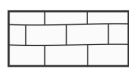
Αδρομερή
Κορήματα



Προσχώσεις
ποταμού



Φλύσχης



Καρστικός
Ασβεστόλιθος



Διεύθυνση και κλίση στρωμάτων
(πολύ υψηλές τιμές)



Πηγή



Γεώτρηση (βάθη>200m)



Θέση φράγματος