

Εισαγωγή σε πιθανά γεωλογικά προσομοιώματα

Άσκηση 4



Στο πλαίσιο γεωλογικής μελέτης για την κατασκευή μητροπολιτικής σήραγγας (Μετρό¹), εκτελέστηκαν **25 γεωτρήσεις**, προκειμένου να προσδιοριστούν οι γεωλογικές συνθήκες κατά μήκος της χάραξης και να καθοριστεί το γεωλογικό προσομοίωμα στην περιοχή του έργου. Τα αποτελέσματα των γεωτρήσεων παρουσιάζονται σε δύο τομές² :

- Στην **τομή I** παρουσιάζονται οι γεωλογικές ενότητες όπως συναντήθηκαν σε κάθε γεώτρηση.
- Στην **τομή II** παρουσιάζεται η κατά περίπτωση επικρατούσα σύσταση των γεωυλικών στην περιοχή (η επικράτηση αφορά στο εδαφικού χαρακτήρα αργιλικό ή αμμώδες ή χαλικώδες υλικό και στο βραχώδες υπόβαθρο).

Ζητούνται:

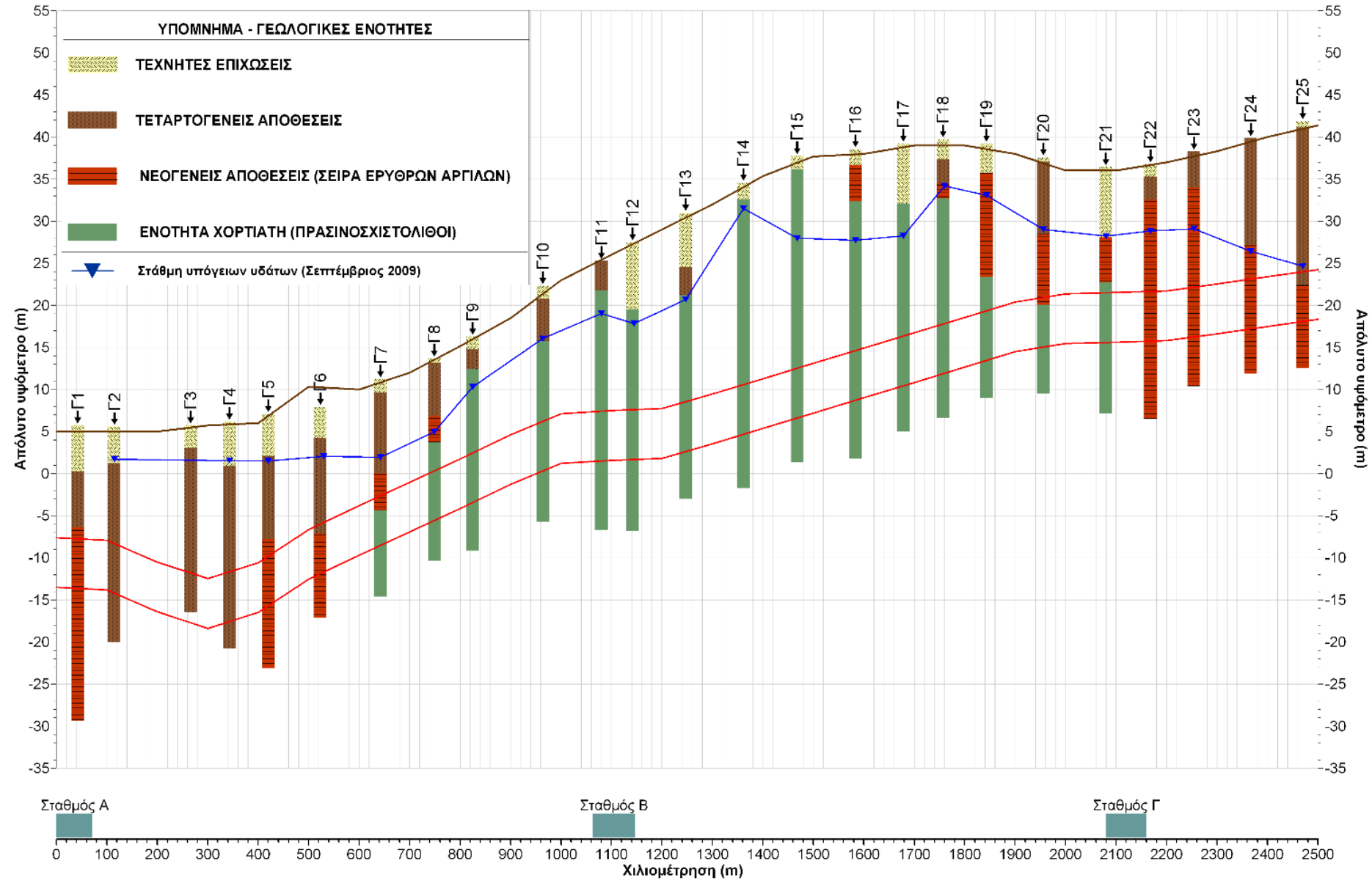
- 1) Ολοκληρώστε την τομή I με βάσει τις πληροφορίες των γεωτρήσεων που σας δίνονται.
- 2) Σχολιάστε τους γεωλογικούς σχηματισμούς (τομή I) που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου ως προς την αντοχή τους.
- 3) Με βάση την τομή I αναφέρατε τους γεωλογικούς σχηματισμούς που αναμένεται να συναντηθούν κατά μήκος του άξονα της σήραγγας, σημειώνοντας και την Χ.Θ. (Χιλιομετρική Θέση) αρχής - τέλους για κάθε τμήμα που αντιστοιχεί ο εκάστοτε γεωλογικός σχηματισμός.
- 4) Συμπληρώστε την τομή II με βάσει τις πληροφορίες των γεωτρήσεων που σας δίνονται και σχολιάστε τα γεωυλικά που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου ως προς την περατότητά τους.
- 5) Με βάση την τομή II σχολιάστε εάν αναμένονται προβλήματα εισροών υδάτων στη σήραγγα.
- 6) Ποιες περιοχές της σήραγγας θεωρείτε ότι είναι οι πιο κρίσιμες κατά τη διάνοιξή της, εξετάζοντας πιθανά προβλήματα καταρρεύσεων στην οροφή και το μέτωπο της σήραγγας, καθώς και μεγάλες παραμορφώσεις ή καθιζήσεις του εδάφους πάνω από αυτήν; Λάβετε υπόψη παράγοντες όπως το αν το υλικό είναι μαλακό ή σκληρό (για λεπτόκοκκα υλικά), χαλαρό ή πυκνό (για αδρόκοκκα υλικά) και αν ο βράχος είναι συμπαγής ή σπασμένος (π.χ. σε μια ζώνη ρήγματος).
- 7) Γιατί πιστεύετε ότι εκτελέστηκαν τόσες γεωτρήσεις έρευνας κατά μήκος του έργου;

¹ Σημείωση: Το έργο αποτελεί τμήμα πραγματικής περίπτωσης μελέτης σήραγγας επέκτασης του Μετρό Θεσσαλονίκης. Έχουν γίνει οι απαραίτητες απλουστεύσεις για τους εκπαιδευτικούς σκοπούς της άσκησης και τροποποίηση των ονομάτων των γεωτρήσεων.

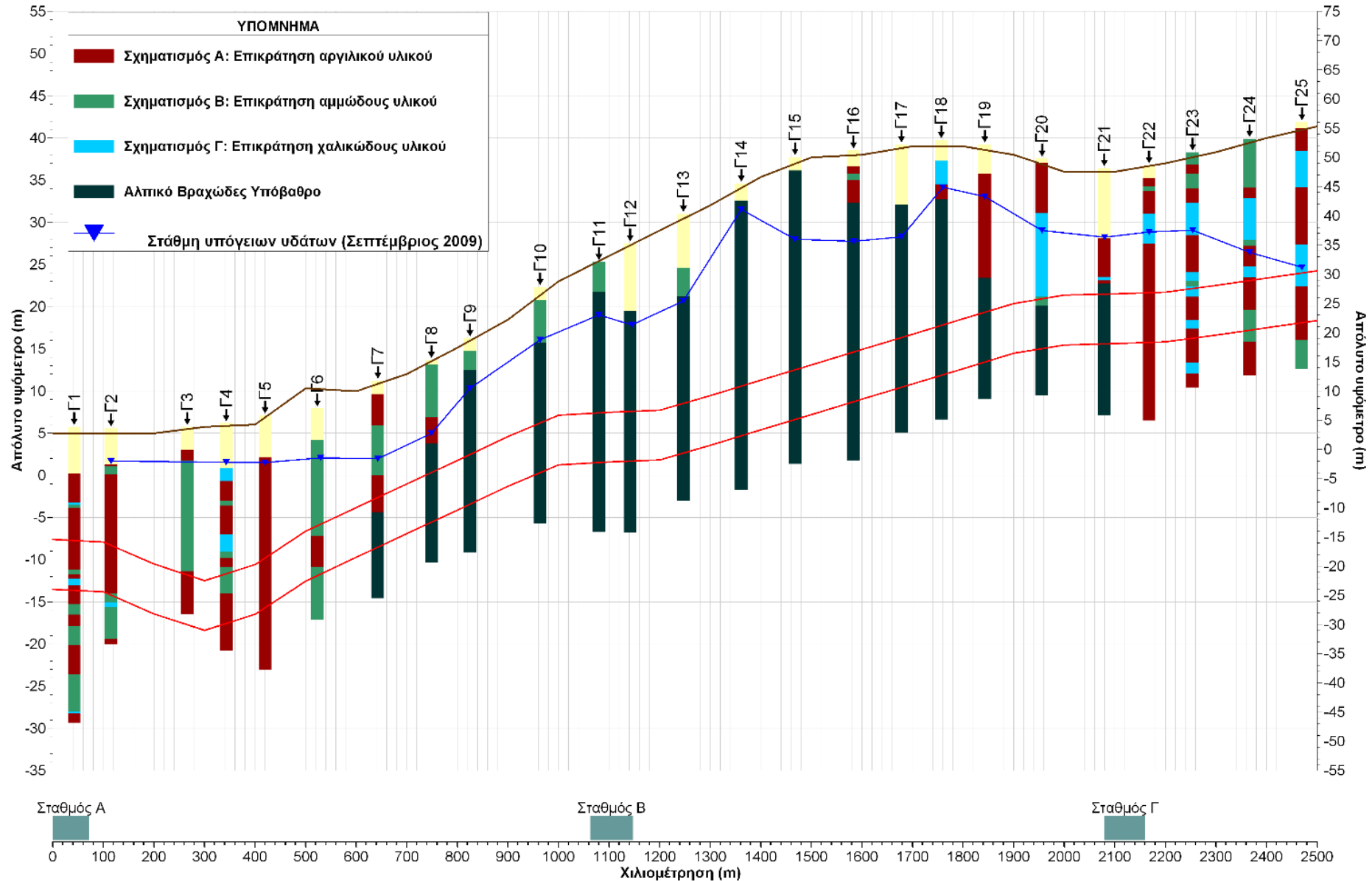
² Η τομή παρουσιάζεται εδώ σε στρεβλή κλίμακα (διαφορετικές κλίμακες μήκους-ύψους). Στην βασική αρχική τους μορφή πρέπει οι γεωλογικές τομές πάντα να συντάσσονται στην ίδια κλίμακα μήκους-ύψους. Οι μετέπειτα γεωτεχνικές συνθέσεις μπορεί πάντως να γίνονται σε στρεβλή προκειμένου να προβάλλουν καλύτερα τις ομαδοποιήσεις σχηματισμών ίδιας συμπεριφοράς. Δεν μπορεί όμως να γίνονται άμεσοι γεωμετρικοί υπολογισμοί πάνω σε τομές με στρεβλή κλίμακα χωρίς την απαραίτητη διόρθωση.



ΤΟΜΗ Ι. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΧΑΡΑΞΗΣ



ΤΟΜΗ ΙΙ. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΧΑΡΑΞΗΣ

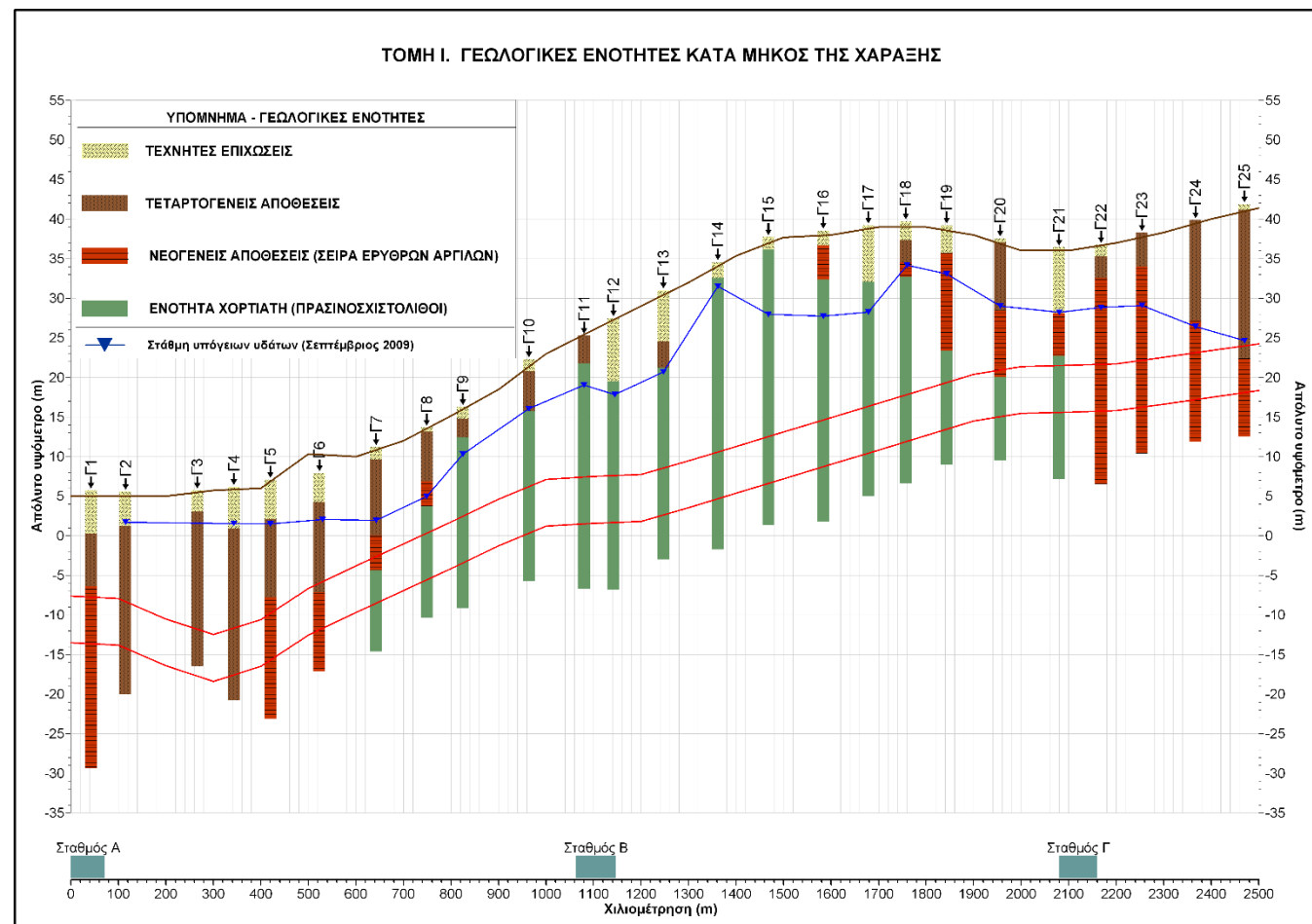


1) Ολοκληρώστε την τομή Ι με βάσει τις πληροφορίες των γεωτρήσεων που σας δίνονται.

Παρατηρώ τα βάθη στα οποία αλλάζει ο γεωλογικός σχηματισμός σε κάθε γεώτρηση και ενώνω με ελεύθερο χέρι τα σημεία (βάθη) στις γεωτρήσεις που εμφανίζεται η ίδια επαφή. Επαναλαμβάνω για όλες τις επαφές.

Έχω κατά νου τα εξής:

✓ Οι **τεχνητές επιχώσεις** έχουν ακανόνιστο πάχος και έκταση και δεν είναι απαραίτητο ότι θα εκτείνονται παράλληλα με την επιφάνεια του εδάφους, καθόλο το μήκος αυτής. Δηλαδή μπορεί να εμφανίζονται κατά θέσεις μόνο και το πάχος τους να διαφέρει από θέση σε θέση.

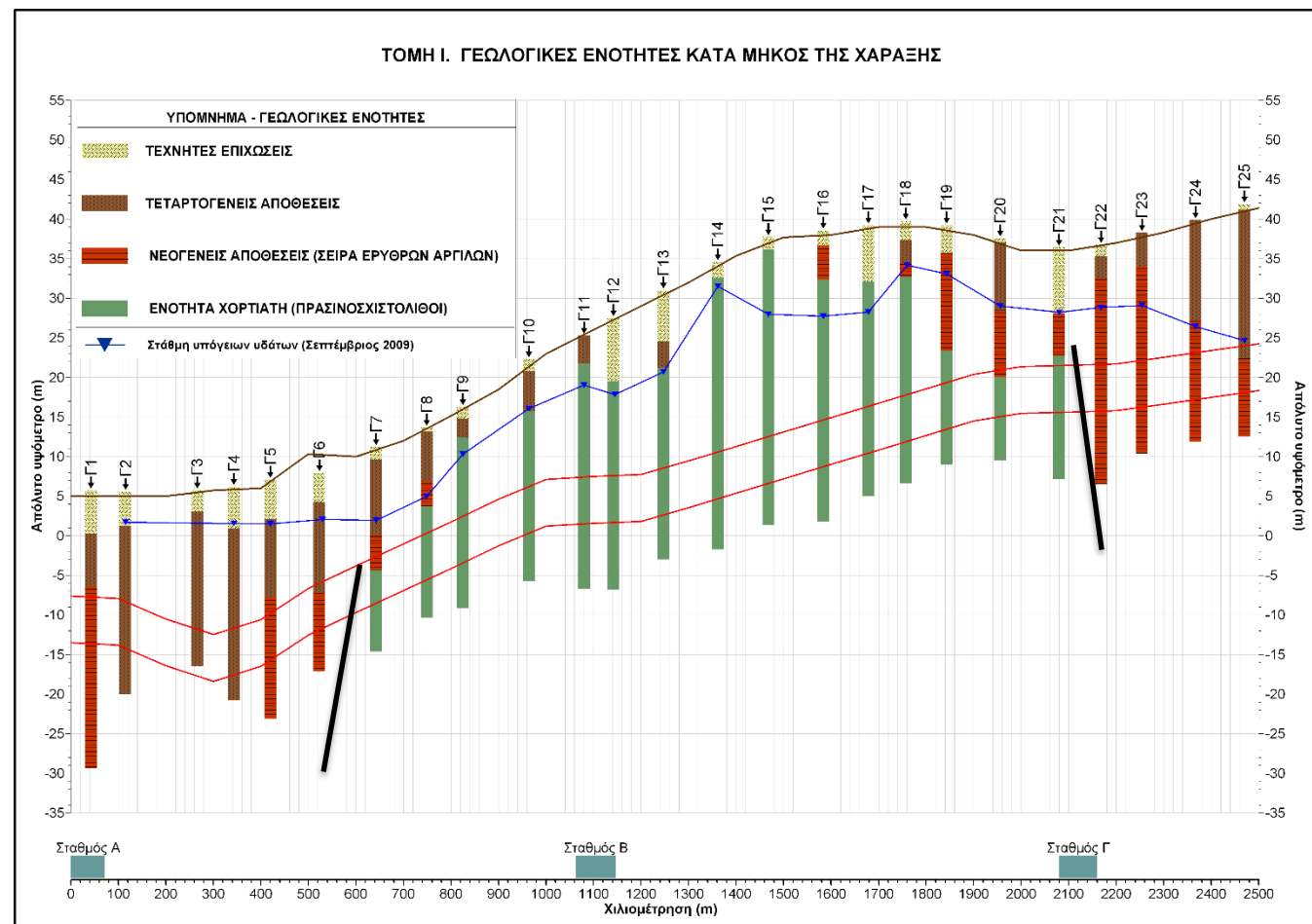


1) Ολοκληρώστε την τομή Ι με βάσει τις πληροφορίες των γεωτρήσεων που σας δίνονται.

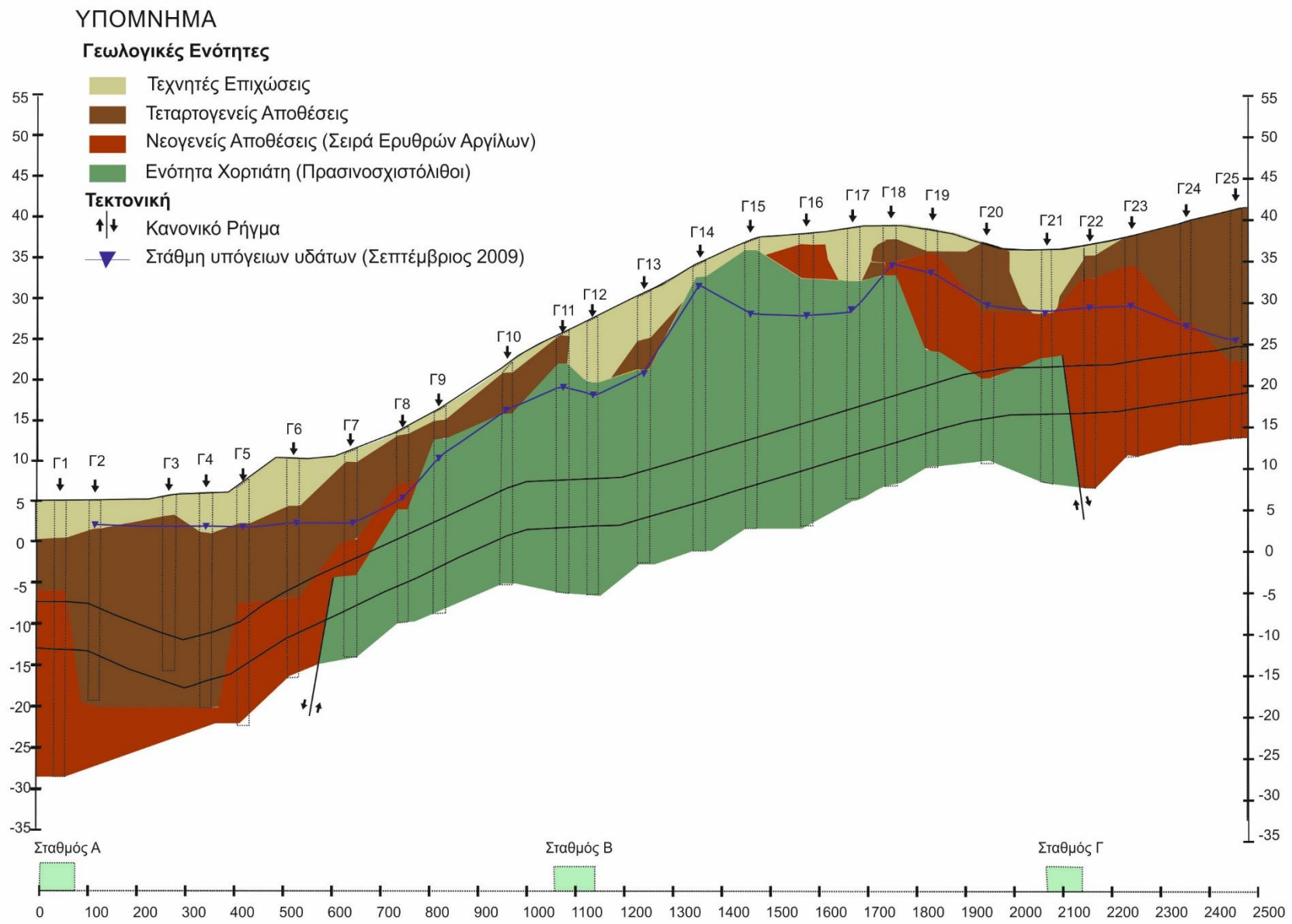
Παρατηρώ τα βάθη στα οποία αλλάζει ο γεωλογικός σχηματισμός σε κάθε γεώτρηση και ενώνω με ελεύθερο χέρι τα σημεία (βάθη) στις γεωτρήσεις που εμφανίζεται η ίδια επαφή. Επαναλαμβάνω για όλες τις επαφές.

Έχω κατά νου τα εξής:

✓ Οι **τεχνητές επιχώσεις** έχουν ακανόνιστο πάχος και έκταση και δεν είναι απαραίτητο ότι θα εκτείνονται παράλληλα με την επιφάνεια του εδάφους, καθόλο το μήκος αυτής. Δηλαδή μπορεί να εμφανίζονται κατά θέσεις μόνο και το πάχος τους να διαφέρει από θέση σε θέση.



1) Ολοκληρώστε την **τομή Ι** με βάσει τις πληροφορίες των γεωτρήσεων που σας δίνονται.



2) Σχολιάστε τους γεωλογικούς σχηματισμούς (τομή Ι) που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου ως προς την αντοχή τους

Τεχνητές επιχώσεις

(μπάζα)

Εξαιρετικά χαμηλή έως μηδενική αντοχή
Ασύνδετα υλικά, εξαιρετικά συμπιεστά

ΑΝΑΔΟΧΟΣ: ΓΕΩΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΤΕ - ΟΜΙΛΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΤΕ - ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΤΕ												ΓΕΩΤΡΗΣΗ T10P036		
ΥΠΗΡΕΣΙΑ: ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ												ΣΕΛΙΔΑ: 1 / 4		
ΕΡΓΟ: ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΝΕΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΩΝ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΩΝΙΚΗΣ (TSA340/08) - ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ												Έναρξη: 2009/05/20 Περάτωση: 2009/05/22		
Λοπά Στοιχεία														
Πρόσδος Καταρτισης (Σύμβαση Υπόβαση)	Υπόβαση	Συμπίεση	Χρόνος Διέτησης (min)	Στοιχεία ανά βουτιά							Βάθος	Συμβολισμός	ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	
				Διαμέτρος Διαμέτρων (mm)	Επιπλορικός Ρυθμισμός (%)	T.C.R. (%)	S.C.R. (%)	R.O.D. (%)	0	50				100
(Πρυονί)	(Βραβυλνί)													
20/05/2009														
			87		100%	90%								
			87		100%	90%								
			87		100%	90%								



Χαλαρή, καστανή, αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με χάλικες, μικρές κροκάλες, σχιστολιθικά τεμάχια και κεραμικά (ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ).

ΦΡΕΑΡ ΠΡΟΕΚΣΚΑΦΗΣ (1.5)

Χαλαρή, καστανή, αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με χάλικες (SC) έως τοπικά χαλαροί, καστανοί, καλώς διαβαθμισμένοι ΧΑΛΙΚΕΣ με άμμο (GW), μικρές κροκάλες, σχιστολιθικά τεμάχια και κεραμικά (ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ).

(3.5)



2) Σχολιάστε τους γεωλογικούς σχηματισμούς (τομή I) που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου ως προς την αντοχή τους

Τεταρτογενείς αποθέσεις

(άργιλοι, άμμοι, χάλικες)

Αντοχή που εξαρτάται από την πυκνότητα των άμμων-χάλικων (χαλαρά ή πυκνά) και από την συνεκτικότητα των αργίλων (μαλακές ή σφιφρές).



ΑΝΑΔΟΧΟΣ: ΓΕΩΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΤΕ - ΟΜΙΛΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΤΕ - ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΤΕ		ΓΕΩΤΡΗΣΗ Τ10Ρ035																		
ΥΠΗΡΕΣΙΑ: ΑΠΤΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ		ΣΕΛΙΔΑ: 1 / 4																		
ΕΡΓΟ: ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΝΕΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΤΣΑ340/08) - ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ		Έναρξη: 2009/05/25 Περάτωση: 2009/05/27																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Λοιπά Στοιχεία</th> <th colspan="6">Στοιχεία ανά βουτιά</th> <th rowspan="2">Επιβραβίσιμος</th> <th rowspan="2">ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ</th> </tr> <tr> <th>Ποσοστό Πυρήνων (%)</th> <th>Ποσοστό Πυρήνων (%)</th> <th>Υδατικό περιεχόμενο (%)</th> <th>Πυκνότητα κατασκευασμένου αποθέματος (g/cm³)</th> <th>Επιπερατότητα Ποσοστό (%)</th> <th>Τ.Κ.κ. (%)</th> <th>δ.Σ.Κ.κ. (%)</th> <th>Π.Α.Ο. (%)</th> </tr> </thead> </table>			Λοιπά Στοιχεία		Στοιχεία ανά βουτιά						Επιβραβίσιμος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	Ποσοστό Πυρήνων (%)	Ποσοστό Πυρήνων (%)	Υδατικό περιεχόμενο (%)	Πυκνότητα κατασκευασμένου αποθέματος (g/cm ³)	Επιπερατότητα Ποσοστό (%)	Τ.Κ.κ. (%)	δ.Σ.Κ.κ. (%)	Π.Α.Ο. (%)
Λοιπά Στοιχεία		Στοιχεία ανά βουτιά						Επιβραβίσιμος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ											
Ποσοστό Πυρήνων (%)	Ποσοστό Πυρήνων (%)	Υδατικό περιεχόμενο (%)	Πυκνότητα κατασκευασμένου αποθέματος (g/cm ³)	Επιπερατότητα Ποσοστό (%)	Τ.Κ.κ. (%)	δ.Σ.Κ.κ. (%)	Π.Α.Ο. (%)													
0		15						1.6	Μαλακή, καστανή, αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ έως χαλαρή, καστανή, αργιλώδης ΑΜΜΟΣ, με χάλικες και κεραμικά (ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ).											
0		15																		
0		15						2.4	ΦΡΕΑΡ ΠΡΟΕΚΣΚΑΦΗΣ											
0		15																		
0		15						2.4	Μαλακή, καστανή, αμμώδης ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ (CL) έως χαλαρή, καστανή, αργιλώδης ΑΜΜΟΣ, με χάλικες και κεραμικά (ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ).											
0		15																		
0		15						2.4	Χαλαροί, καστανοί, καλώς διαβραθμισμένοι ΧΑΛΙΚΕΣ με άμμο (GW) (ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΙΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ).											
0		15																		
0		15						2.1	Πολύ σφιφρή, καστανέρυθρη, ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ (CL) (ΣΕΙΡΑ ΕΡΥΘΡΩΝ ΑΡΓΙΛΩΝ).											
0		15																		

Εν προκειμένω, η εκφώνηση δεν μας δίνει αποτελέσματα δοκιμών, επομένως δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε αν πρόκειται για χαμηλής ή υψηλής αντοχής σχηματισμούς. Το μόνο βέβαιο είναι ότι η αντοχή των τεταρτογενών αποθέσεων είναι μεγαλύτερη από των τεχνητών επιχώσεων, μικρότερη από των νεογενών αποθέσεων και ακόμα μικρότερη από του βραχώδους υποβάθρου.



2) Σχολιάστε τους γεωλογικούς σχηματισμούς (τομή Ι) που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου ως προς την αντοχή τους

Νεογενείς αποθέσεις

(ερυθρές άργιλοι)

Αντοχή που εξαρτάται από την συνεκτικότητα των αργίλων (μαλακές ή σφιχρές).

Έχουν πιο υψηλό βαθμό διαγένεσης από τις τεταρτογενείς αποθέσεις, καθότι είναι παλαιότερες. Αυτό ερμηνεύεται ως εξής:

Βρίσκονται σε μεγαλύτερο βάθος, άρα έχουν δεχθεί ιστορικά μεγαλύτερες τάσεις λόγω του υπερκείμενου βάρους και άρα έχουν συμπιεστεί πολύ περισσότερο σε σχέση με τις τεταρτογενείς αποθέσεις, που είναι πρόσφατες αποθέσεις.



ΑΝΑΔΟΧΟΣ: ΓΕΩΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΤΕ - ΟΜΙΛΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΤΕ - ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΤΕ		ΓΕΩΤΡΗΣΗ Τ10Ρ036																																		
ΥΠΗΡΕΣΙΑ: ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ		ΣΕΛΙΔΑ: 2 / 4																																		
ΕΡΓΟ: ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΝΕΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΓΕΣΣΑΛΩΝΙΚΗΣ (ΤSA340/08) - ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ		Έναρξη: 2009/05/20 Περάτωση: 2009/05/22																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Λοιπά Στοιχεία</th> <th colspan="10">Στοιχεία ανά βούρα</th> </tr> <tr> <th>Πλάτος (cm)</th> <th>Βάθος (m)</th> <th>Συνολικό βάθος (m)</th> <th>Επιπεδωτική Ρυθμότητα (%)</th> <th>T.C.R. (%)</th> <th>S.C.R. (%)</th> <th>R.C.R. (%)</th> <th>Βάθος (cm)</th> <th>Συμπίεση (%)</th> <th colspan="2">Περιγραφή Στρωμάτων</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>11.00</td> <td>11.20</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td colspan="2">Πολύ σφιχτή, ερυθρή, ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ (CL) που με το βάθος γίνεται ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο (CL) και τελακά αμμώδους ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ (CL) και στη συνέχεια μεταπίπτει σε πικνή, ερυθρή, αργιλώδη ΑΜΜΟ με χαλκικές (SC), τεμάχια χαλαζία και αποσπασμένα και υγιή τεμάχια τετραπράσινου πρασινοαχστιόλυθου (ΣΕΙΡΑ ΕΡΥΘΡΩΝ ΑΡΓΙΛΩΝ).</td> </tr> </tbody> </table>			Λοιπά Στοιχεία		Στοιχεία ανά βούρα										Πλάτος (cm)	Βάθος (m)	Συνολικό βάθος (m)	Επιπεδωτική Ρυθμότητα (%)	T.C.R. (%)	S.C.R. (%)	R.C.R. (%)	Βάθος (cm)	Συμπίεση (%)	Περιγραφή Στρωμάτων		10	11.00	11.20	10	10	10	10	10	10	Πολύ σφιχτή, ερυθρή, ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ (CL) που με το βάθος γίνεται ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο (CL) και τελακά αμμώδους ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ (CL) και στη συνέχεια μεταπίπτει σε πικνή, ερυθρή, αργιλώδη ΑΜΜΟ με χαλκικές (SC), τεμάχια χαλαζία και αποσπασμένα και υγιή τεμάχια τετραπράσινου πρασινοαχστιόλυθου (ΣΕΙΡΑ ΕΡΥΘΡΩΝ ΑΡΓΙΛΩΝ).	
Λοιπά Στοιχεία		Στοιχεία ανά βούρα																																		
Πλάτος (cm)	Βάθος (m)	Συνολικό βάθος (m)	Επιπεδωτική Ρυθμότητα (%)	T.C.R. (%)	S.C.R. (%)	R.C.R. (%)	Βάθος (cm)	Συμπίεση (%)	Περιγραφή Στρωμάτων																											
10	11.00	11.20	10	10	10	10	10	10	Πολύ σφιχτή, ερυθρή, ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ (CL) που με το βάθος γίνεται ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο (CL) και τελακά αμμώδους ισχνή ΑΡΓΙΛΟΣ (CL) και στη συνέχεια μεταπίπτει σε πικνή, ερυθρή, αργιλώδη ΑΜΜΟ με χαλκικές (SC), τεμάχια χαλαζία και αποσπασμένα και υγιή τεμάχια τετραπράσινου πρασινοαχστιόλυθου (ΣΕΙΡΑ ΕΡΥΘΡΩΝ ΑΡΓΙΛΩΝ).																											

Εν προκειμένω, η εκφώνηση δεν μας δίνει αποτελέσματα δοκιμών, επομένως δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε αν πρόκειται για χαμηλής ή υψηλής αντοχής σχηματισμούς. Το μόνο βέβαιο είναι ότι η αντοχή των νεογενών αποθέσεων είναι μεγαλύτερη από των τεχνητών επιχώσεων και των τεταρτογενών αποθέσεων και μικρότερη από του βραχώδους υποβάθρου.



2) Σχολιάστε τους γεωλογικούς σχηματισμούς (τομή I) που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου ως προς την αντοχή τους

Βραχώδες υπόβαθρο
(πρασινοσχιστόλιθοι)

Έχει μεγαλύτερη αντοχή από τα υπόλοιπα γεωυλικά της τομής, όντας το βραχώδες υπόβαθρο.



ΑΝΑΔΟΧΟΣ: ΓΕΩΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΤΕ - ΟΜΙΛΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΤΕ - ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΤΕ		ΓΕΩΤΡΗΣΗ Τ10Ρ003	
ΥΠΗΡΕΣΙΑ: ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ		ΣΕΛΙΔΑ: 2 / 3	
ΕΡΓΟ: ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΝΕΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΩΝ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΤΣΑ340/08) - ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ		Έναρξη: 2009/06/15 Περάτωση: 2009/06/17	

Πλάτος Διάμετρος (επίσημη Υπόψη)	Χρόνος Διάμετρος (mm)	Στοιχεία ανά βουτιά					Bάθος	Συμβολισμός	ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ
		Υπόψη (%)	Επιστροφή Ρυπαρών (%)	T.C.R. (%)	S.C.R. (%)	R.Q.D. (%)			
5.2	30	87	5%	100%	100%	58%		<p>Ισχυρός, με λεπτή φολίωση, ΠΡΑΣΙΝΟΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ, ελαφρά έως μέτρια αποσαθρωμένος (ΕΝΟΤΗΤΑ ΧΟΡΤΙΑΤΗ).</p> <p>Σχηματισμός μέτρια κερματισμένος με πυκνές, τραχείες, ελαφρά οξειδωμένες επιφάνειες ασυνεχειών. Κερματισμένες ζώνες ασθενούς αντοχής σε βάθη 7.30 - 7.55 και 25.00 - 25.40). Φλέβα χαλαζία σε βάθος 10.60 - 10.75.</p>	
5.3	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			
	30	87	5%	100%	100%	58%			



3) Με βάση την **τομή Ι** αναφέρατε τους γεωλογικούς σχηματισμούς που αναμένεται να συναντηθούν κατά μήκος του άξονα της σήραγγας, σημειώνοντας και την Χ.Θ. (Χιλιομετρική Θέση) αρχής - τέλους για κάθε τμήμα που αντιστοιχεί ο εκάστοτε γεωλογικός σχηματισμός.

Στη συμπληρωμένη πλέον γεωλογική τομή, παρατηρώ τους σχηματισμούς που τέμνει η σήραγγα και σημειώνω τα μήκη στα οποία εμφανίζονται (με σχετική ακρίβεια).

Τεταρτογενείς αποθέσεις

Χ.Θ. 0+100 έως 0+400

Χ.Θ. 2+400 έως 2+500

Νεογενείς αποθέσεις

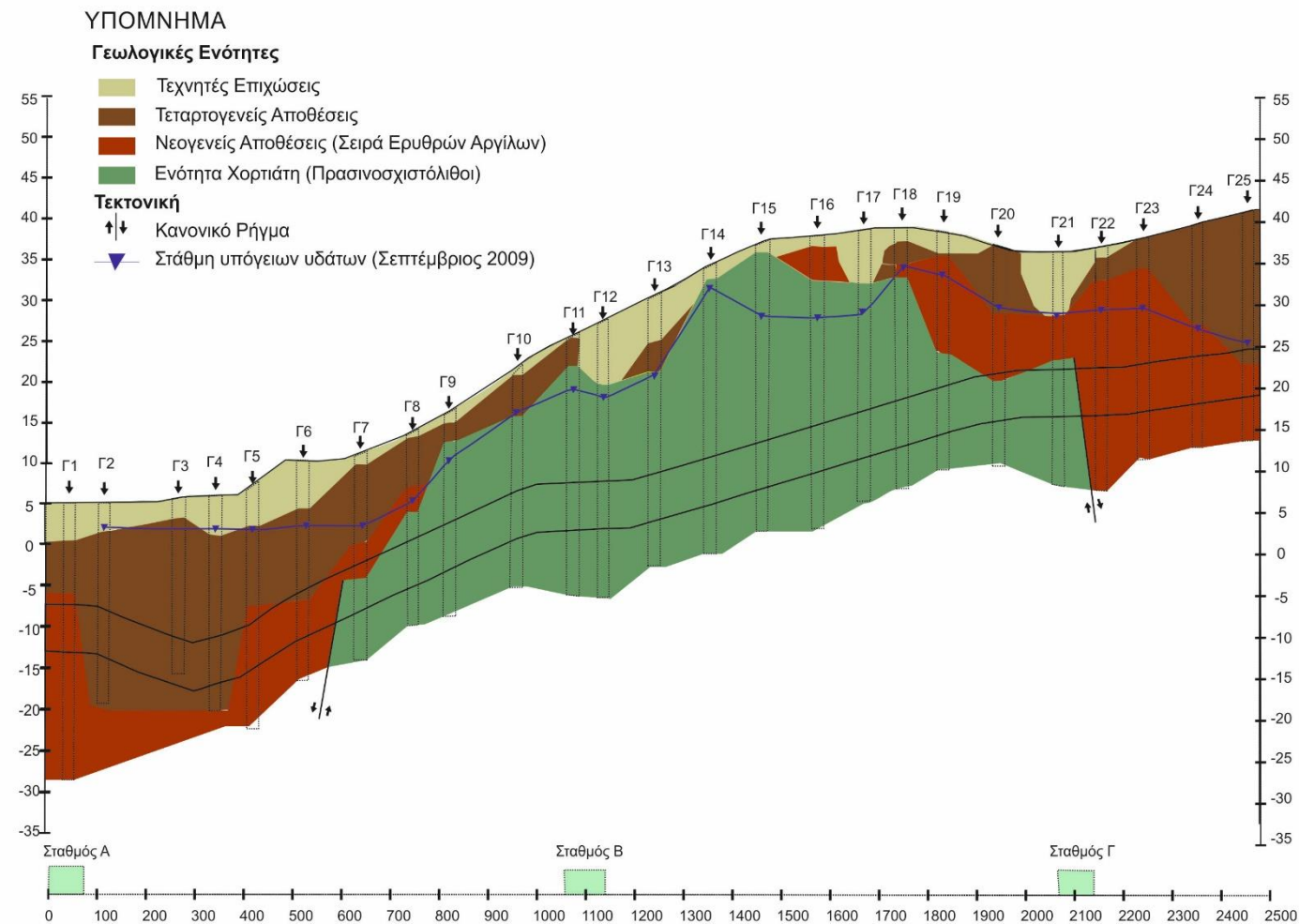
Χ.Θ. 0+000 έως 0+100

Χ.Θ. 0+400 έως 0+600

Χ.Θ. 2+100 έως 2+500

Πρασινοσχιστόλιθοι

Χ.Θ. 0+600 έως 2+100



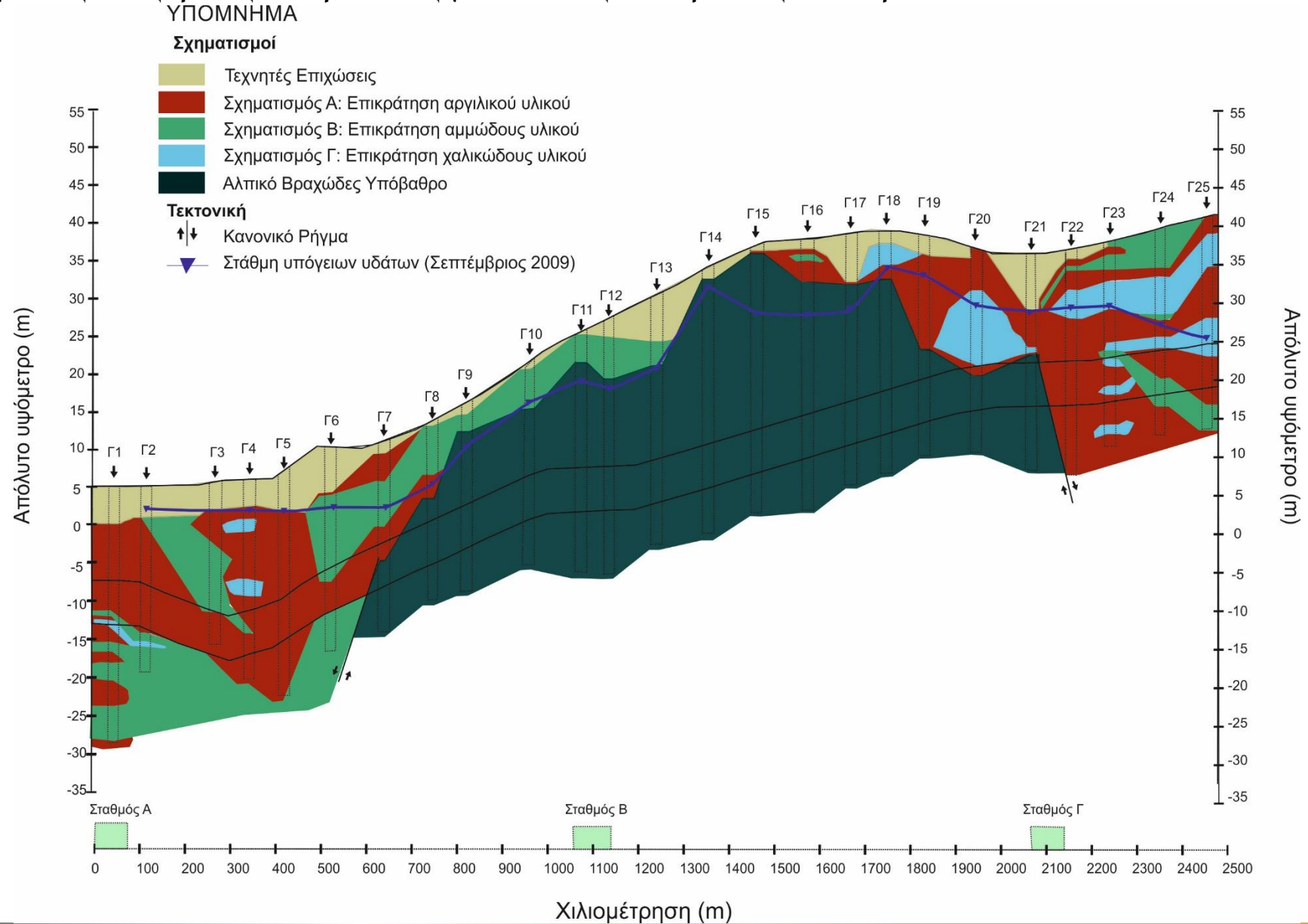
4) Συμπληρώστε την **τομή II** με βάσει τις πληροφορίες των γεωτρήσεων που σας δίνονται και σχολιάστε τα γεωυλικά που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου ως προς την περατότητά τους.

Τεχνητές επιχώσεις
μεγάλης διαπερατότητας

Αργιλικά
μικρής διαπερατότητας
έως αδιαπέρατα

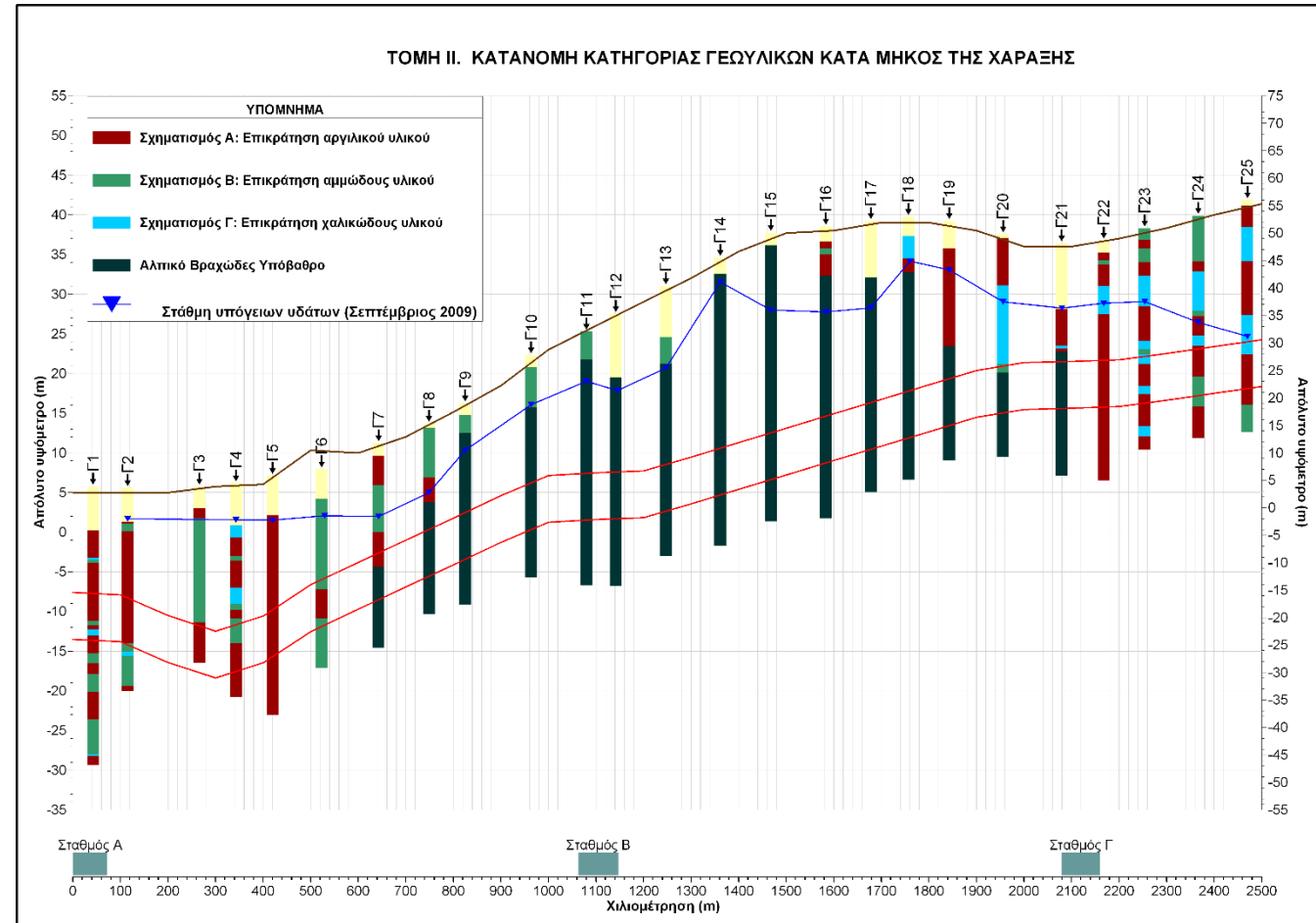
Αμμώδη & Χαλικώδη
μεγάλης διαπερατότητας

Βραχώδες υπόβαθρο
αδιαπέρατο



5) Με βάση την τομή II σχολιάστε εάν αναμένονται προβλήματα εισροών υδάτων στη σήραγγα.

- Τι περατότητα έχουν τα υλικά που συναντώνται κατά μήκος της σήραγγας και πάνω από αυτήν;
- Που βρίσκεται ο υδροφόρος ορίζοντας;
- Κατά το άνοιγμα της σήραγγας και την εκσκαφή σταθμών πως θα συμπεριφερθεί το νερό;



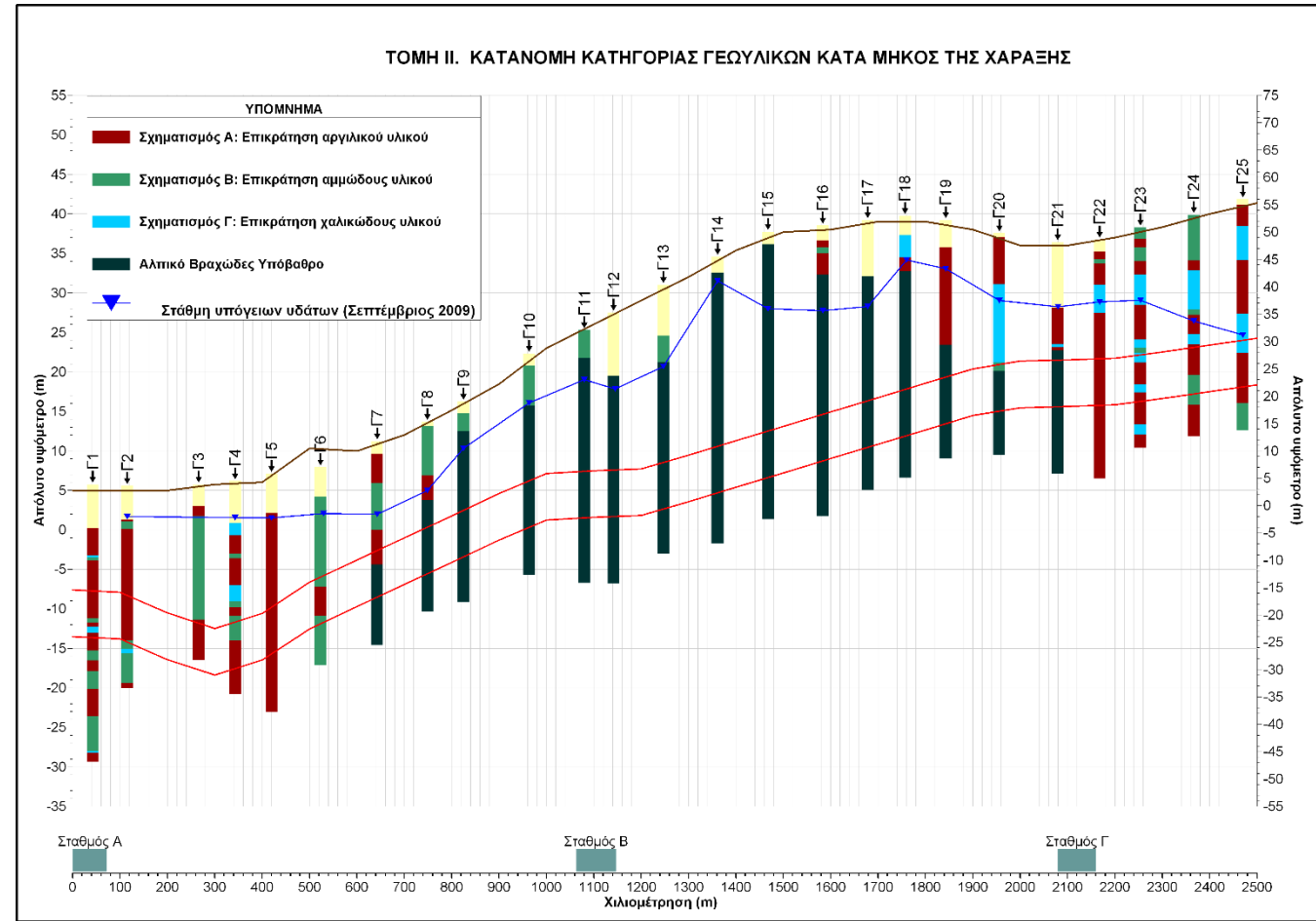
5) Με βάση την τομή II σχολιάστε εάν αναμένονται προβλήματα εισροών υδάτων στη σήραγγα.

• Τι περατότητα έχουν τα υλικά που συναντώνται κατά μήκος της σήραγγας και πάνω από αυτήν;

Αργιλικά → μικρής διαπερατότητας έως αδιαπέρατα

Αμμώδη & Χαλικώδη → μεγάλης διαπερατότητας

Βραχώδες υπόβαθρο → αδιαπέρατο



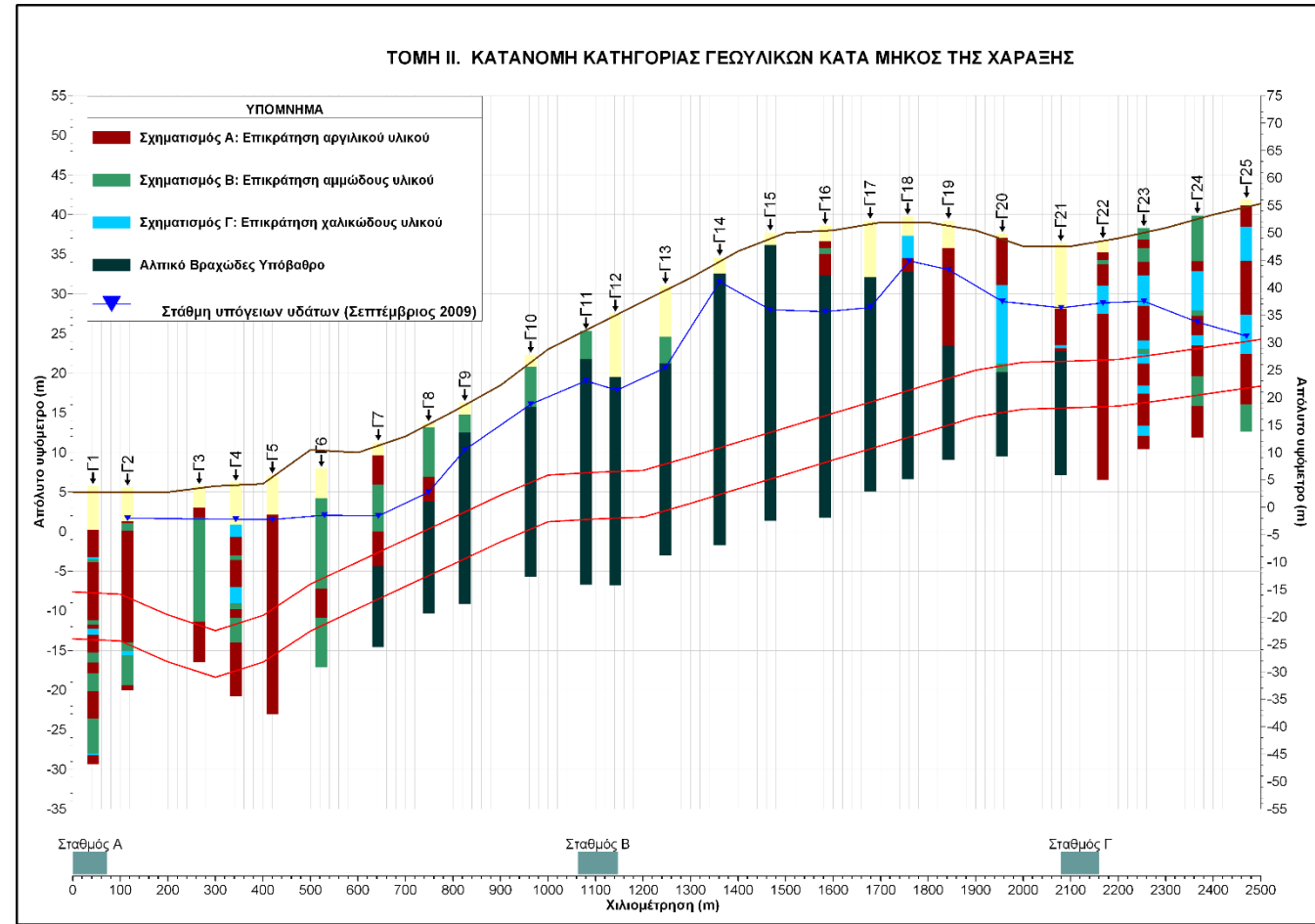
5) Με βάση την τομή II σχολιάστε εάν αναμένονται προβλήματα εισροών υδάτων στη σήραγγα.

• Που βρίσκεται ο υδροφόρος ορίζοντας;

Ο υδροφόρος ορίζοντας (μπλε γραμμή) βρίσκεται σε βάθος περίπου 5-10m, ενώ κατά θέσεις συναντάται και σε μεγαλύτερο βάθος.

Παρατηρούμε ότι η στάθμη του υπόγειου νερού αναπτύσσεται μέσα σε διαπερατά υλικά (τεχνητές επιχώσεις, άμμο ή χάλικες) ή στην επαφή του βράχου με κάποιο διαπερατό υλικό ή στην επαφή του αργιλικού σχηματισμού με κάποιο διαπερατό υλικό.

Η σήραγγα βρίσκεται κάτω από την στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.



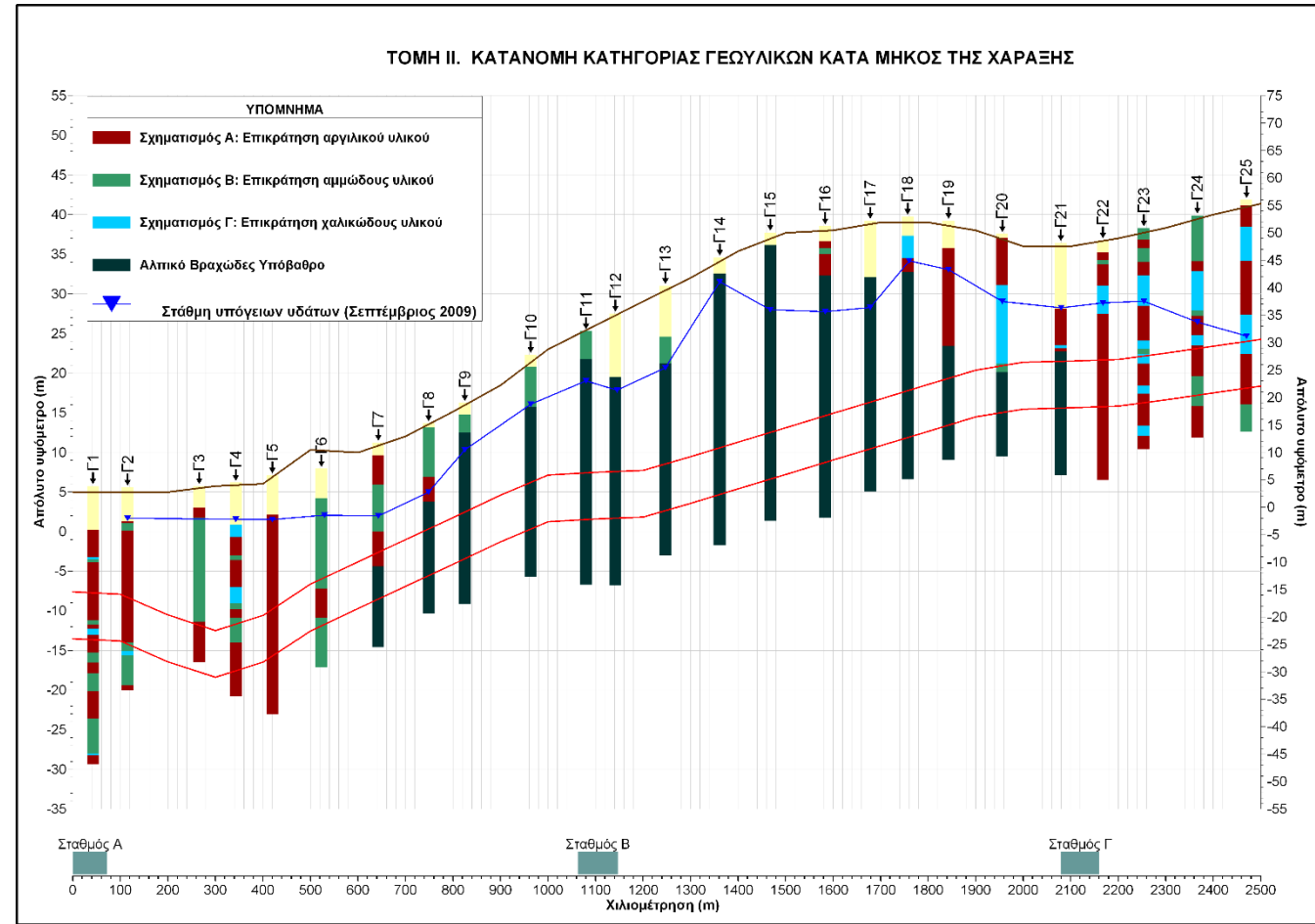
5) Με βάση την τομή II σχολιάστε εάν αναμένονται προβλήματα εισροών υδάτων στη σήραγγα.

• Κατά το άνοιγμα της σήραγγας και την εκσκαφή των σταθμών πως θα συμπεριφερθεί το νερό;

Ενδέχεται να ταπεινωθεί ο υδροφόρος ορίζοντας λόγω ροής νερού προς την σήραγγα και τις ανοικτές εκσκαφές.

Το νερό θα ακολουθήσει διαδρομές κινούμενο μέσα από διαπερατά εδάφη (χονδρόκοκκα -> χάλικες και άμμους) και θα απορρέει μέσα στη σήραγγα ή τις ανοικτές εκσκαφές.

Τα κενά που είχαν νερό προτού το νερό απομακρυνθεί μέσα από αυτά λόγω της κατασκευής, θα μειωθούν, άρα το έδαφος συνολικά θα υποστεί καθίζηση.



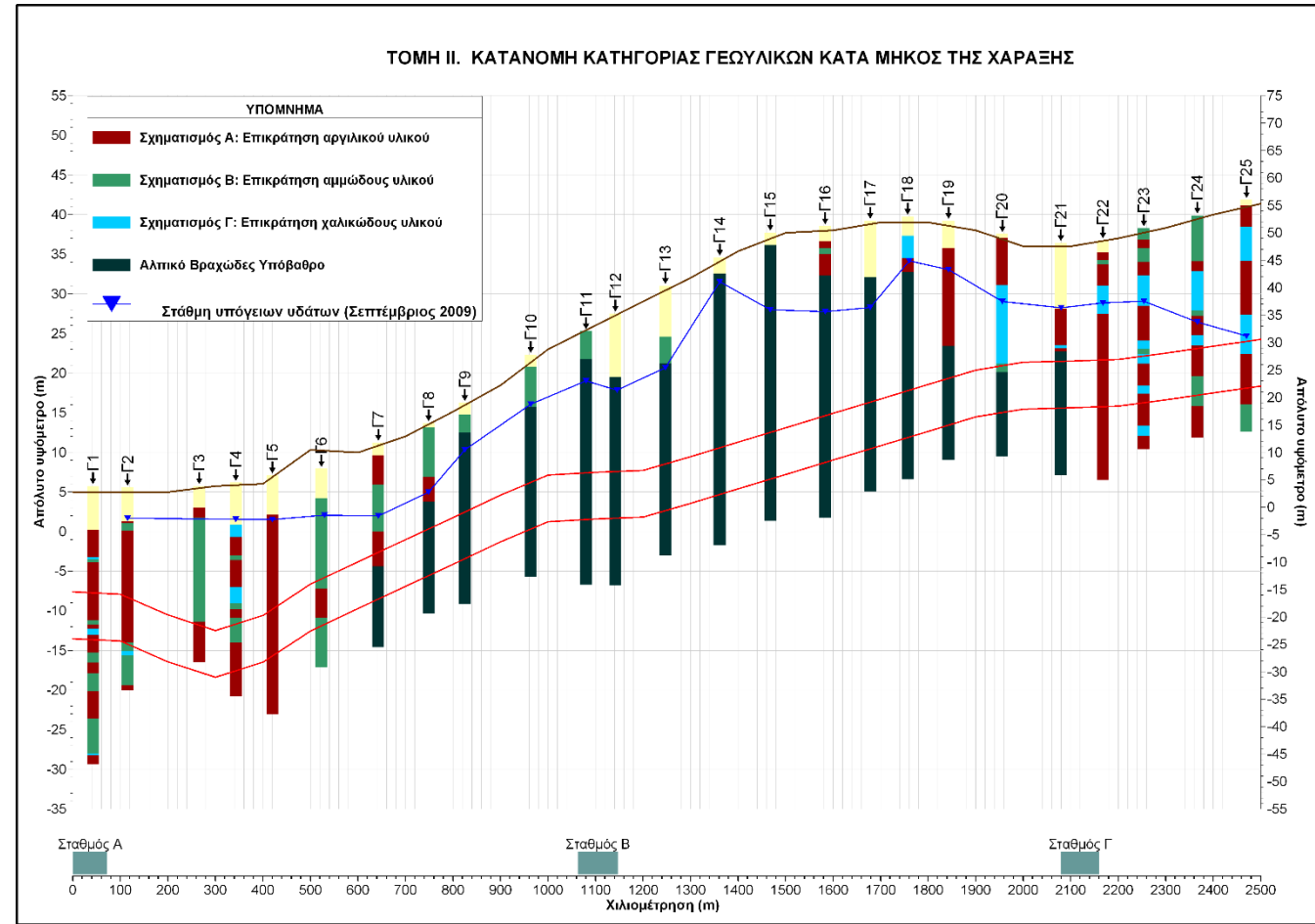
5) Με βάση την τομή II σχολιάστε εάν αναμένονται προβλήματα εισροών υδάτων στη σήραγγα.

• Κατά το άνοιγμα της σήραγγας και την εκσκαφή των σταθμών πως θα συμπεριφερθεί το νερό;

Γενικά μια υπόγεια κατασκευή που βρίσκεται κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα λειτουργεί ως αποδέκτης των υπόγειων νερών της περιοχής.

Το υπόγειο νερό εισέρχεται μέσα από τα κενά (πόρους) των εδαφικών υλικών ή τυχόν ρωγμές στο βράχο, και ρέει στο εσωτερικό της σήραγγας ή στάζει από την οροφή και τα τοιχώματα.

Η ροή αυτή οδηγεί σε ταπείνωση του υδροφόρου ορίζοντα της γύρω περιοχής, και στη συνέχεια το έδαφος που αποστραγγίζεται στερεοποιείται, οδηγώντας σε καθιζήσεις που μπορεί να εκδηλωθούν και στην επιφάνεια του εδάφους και να επηρεάσουν τις κατασκευές.



5) Με βάση την τομή II σχολιάστε εάν αναμένονται προβλήματα εισροών υδάτων στη σήραγγα.

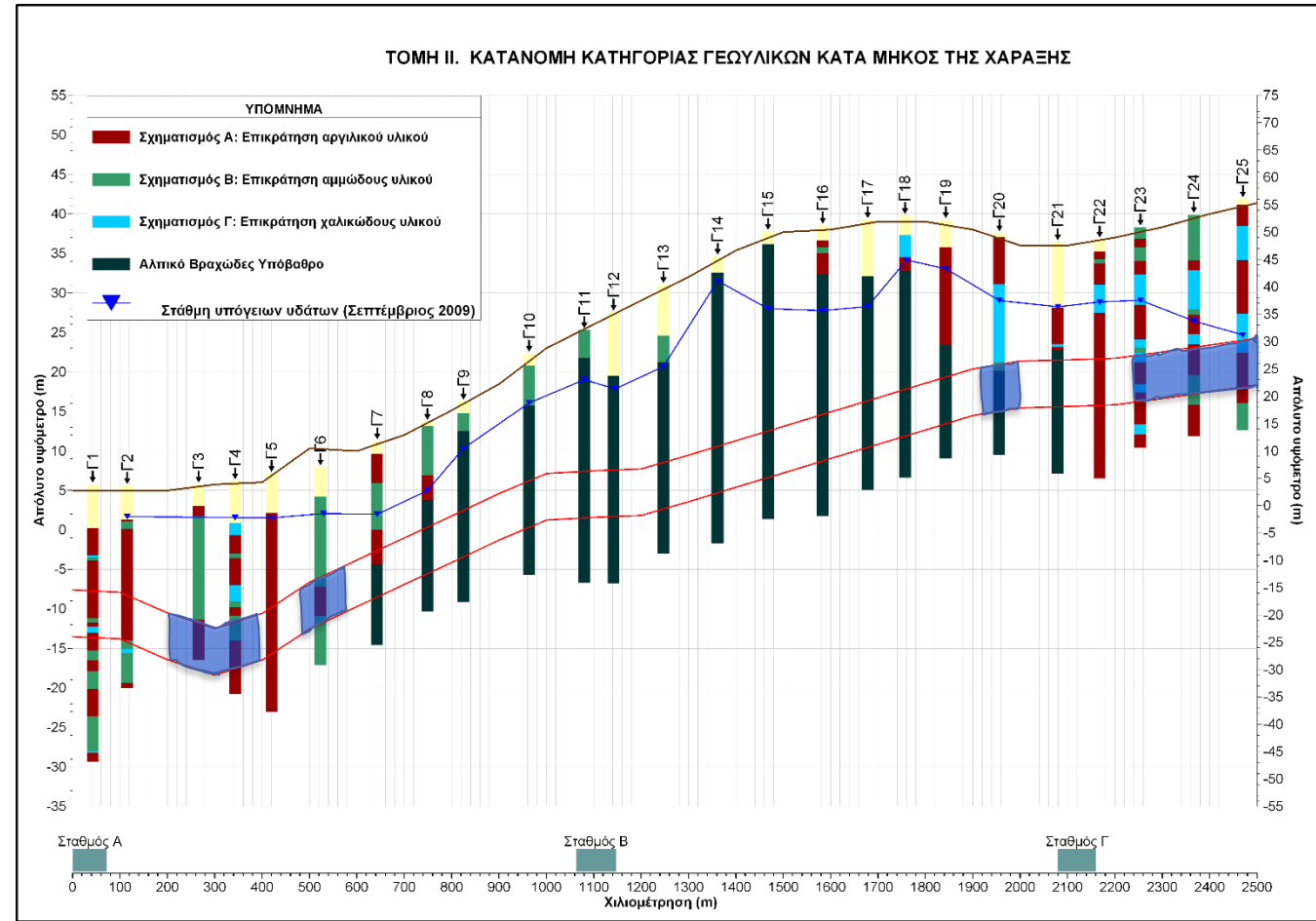
Τελικά, αναμένονται προβλήματα εισροών υδάτων στα εξής τμήματα κατά μήκος της σήραγγας:

Χ.Θ. 0+200 – 0+400

Χ.Θ. 0+500 – 0+600

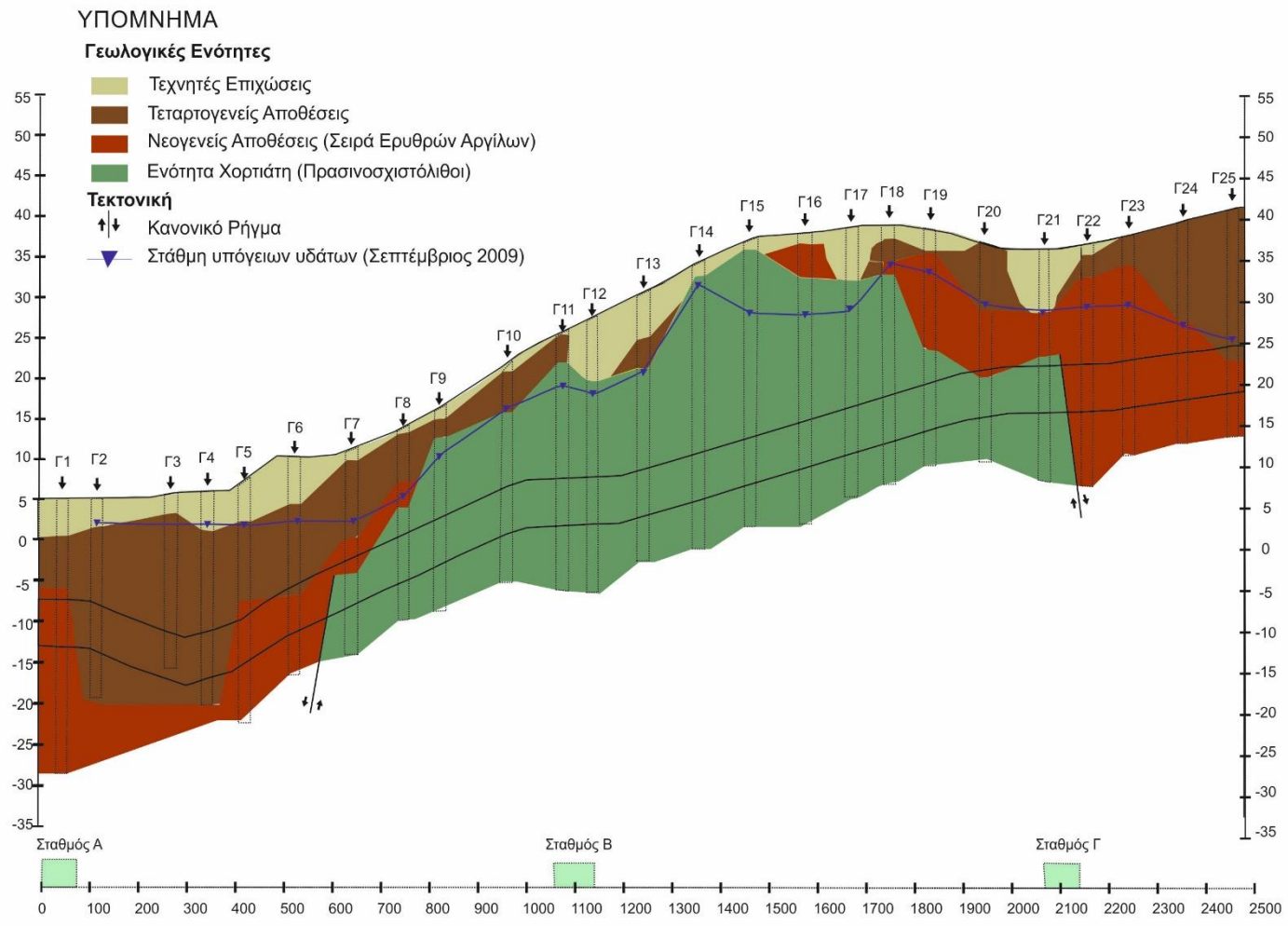
Χ.Θ. 1+950 – 2+000

Χ.Θ. 2+250 – 2+500



6. Ποιες περιοχές της σήραγγας θεωρείτε ότι είναι οι πιο κρίσιμες κατά τη διάνοιξή της, εξετάζοντας πιθανά προβλήματα καταρρεύσεων στην οροφή και το μέτωπο της σήραγγας, καθώς και μεγάλες παραμορφώσεις ή καθιζήσεις του εδάφους πάνω από αυτήν; Λάβετε υπόψη παράγοντες όπως το αν το υλικό είναι μαλακό ή σκληρό (για λεπτόκοκκα υλικά), χαλαρό ή πυκνό (για αδρόκοκκα υλικά) και αν ο βράχος είναι συμπαγής ή σπασμένος (π.χ. σε μια ζώνη ρήγματος).

- ✓ Τα τμήματα που η σήραγγα διέρχεται από τεταρτογενείς αποθέσεις είναι επίφοβα για καταρρεύσεις οροφής και μετώπου καθώς και καθιζήσεις στην επιφάνεια:
 Χ.Θ. 0+100 έως 0+400
 Χ.Θ. 2+400 έως 2+500
- ✓ Οι ζώνες ρηγμάτων (Χ.Θ. 0+600, Χ.Θ. 2+100) όπου εκεί αναμένεται κερματισμένος ο βράχος
- ✓ Τα τμήματα που η σήραγγα διέρχεται από νεογενείς αποθέσεις είναι επίφοβα για σημαντικές παραμορφώσεις (συγκλίσεις) λόγω της πλαστικής συμπεριφοράς της αργίλου:
 Χ.Θ. 0+000 έως 0+100
 Χ.Θ. 0+400 έως 0+600
 Χ.Θ. 2+100 έως 2+500



7. Γιατί πιστεύετε ότι εκτελέστηκαν τόσες γεωτρήσεις έρευνας κατά μήκος του έργου;

- ✓ αστική περιοχή → καμία ανοχή σε καθίζηση της επιφάνειας του εδάφους
- ✓ για να γίνει η κατάλληλη επιλογή μηχανήματος TBM (Tunnel Boring Machine) πρέπει να προσδιοριστεί λεπτομερώς το γεωλογικό μοντέλο κατά μήκος της σήραγγας
- ✓ να εντοπιστούν ζώνες υψηλής γεωλογικής επικινδυνότητας όπως: παρουσία μαλακών λεπτόκοκκων ή χαλαρών αδρόκοκκων γεωυλικών, τυχόν κερματισμένες ζώνες (που ο βράχος είναι σπασμένος) που μαρτυρούν την παρουσία ρήγματος, σχηματισμοί μεγάλης περατότητας
- ✓ για να ληφθούν δείγματα από διάφορες περιοχές κατά μήκος της χάραξης και να εκτελεστούν εργαστηριακές δοκιμές, από όπου θα προκύψει η αντοχή του εδάφους

