

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ : ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ :

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ :

Ροζενά Νομού Κορινθίας

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ :

ΡΩΜΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ
ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ :

ΤΑΣΙΟΥΔΑ ΙΩΑΝΝΑ

ΜΑΡΟΥΔΑ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΚΡΙΚΕΤΟΥ ΕΛΕΝΗ

ΠΑΤΡΑ 2010

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ

ΡΟΖΕΝΑ ΝΟΜΟΥ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ : ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	iv
2. Περίληψη Ροζενών.....	1
3. Κυκλοφοριακή Μελέτη.....	5
4. Οριζοντιογραφία.....	13
5. Στοιχεία Κορυφών.....	14
6. Ισοϋψής Καμπύλη.....	24
7. Μηκοτομή.....	33
8. Διατομές.....	35
9. Εμβαδομέτρηση – Ογκομέτρηση	45
9.1 Μέθοδοι υπολογισμού του όγκου χωματισμού.....	46
9.2. Υπολογισμός Όγκου Χωματισμού.....	52
9.3. Πίνακας Χωματισμού.....	54
10. Μελέτη και Διανομή Κίνησης Γαιών	56
10.1 Μέθοδος BRUCKNER.....	57
11. Βιβλιογραφία	59

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ :

**ΤΑΣΙΟΥΔΑ ΙΩΑΝΝΑ
ΜΑΡΟΥΔΑ ΓΕΩΡΓΙΑ
ΚΡΙΚΕΤΟΥ ΕΛΕΝΗ**

ΠΑΤΡΑ 2010

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

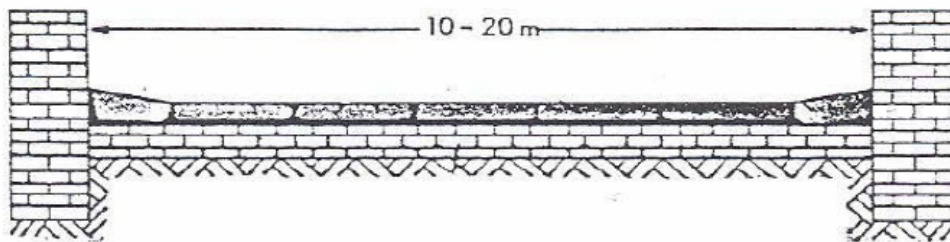
Κύριο θέμα της οδοποιίας είναι η μελέτη του τρόπου της κατασκευής της οδού έτσι ,ώστε να ανταποκρίνεται στον προορισμό της . Βασικός στόχος της οδοποιίας είναι η μέγιστη ασφάλεια της κίνησης σε συνδυασμό με την οικονομία.

Ο πρώτος οδοποιός ήταν εκείνος που “ διώκων “ ή “ διωκόμενος” άνοιξε με τους αγκώνες και το σώμα του την πρώτη οδό μέσα στο δάσος. Η πρώτη αυτή ατραπός χρησιμοποιήθηκε και από δεύτερο και τρίτο και έτσι δημιουργήθηκε η πρώτη βατή οδός.

Η εξέλιξη της οδοποιίας είναι στενά συνδεδεμένη με την ιστορική εξέλιξη της ανθρωπότητας.

Τη σημερινή της μορφή άρχισε να την παίρνει , όταν για το σχεδιασμό και την κατασκευή των οδικών υποδομών έγινε αναγκαία η ανθρώπινη σκέψη και η ανθρώπινη εργασία. Μέχρι τότε οι άνθρωποι στις μετακινήσεις τους ακολουθούσαν το ροή των ποταμών ή άλλων φυσικών διαβάσεων.

Οι πρώτες ενδείξεις σχεδιασμού και κατασκευής τέτοιων έργων , δηλαδή οδικών έργων, των οποίων ο σχεδιασμός και η κατασκευή απαιτούσε ανθρώπινη σκέψη και ανθρώπινη εργασία , είναι οι λιθόστρωτη δρόμοι που κατασκευάστηκαν στη Μεσοποταμία όπου ανακαλύφθηκε ο τροχός περίπου το 4000 π.Χ. Ακολουθούν οι πλινθόστρωτοι δρόμοι στη Ινδία περίπου το 3000 π.Χ και οι λιθόστρωτη δρόμοι της Μινωικής Εποχής στην Κρήτη. Αξιόλογα οδικά έργα επίσης να επιδείξουν η Αρχαία Αίγυπτος, η Περσία, η Βαβυλώνα, οι Σουμέριοι.



Σχήμα 1. Οδός που κατασκευάστηκε στη Βαβυλώνα περίπου το 600 π.Χ

Έμφαση στην οδοποιία δόθηκε και στη μετέπειτα εποχή της Αρχαίας Ελλάδας και ιδιαίτερα στην αστική οδοποιία, όπου τέθηκαν οι βάσεις ενός πραγματικού οδικού σχεδιασμού. Έτσι από την περίοδο

αυτή, η αστική οδός δεν είναι πλέον μια τυχαία χάραξη, δηλαδή ένα τυχαίο μονοπάτι που ακολουθεί το έδαφος, άλλα αρχίζει να αποτελεί ένα έργο γεωμετρικά σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο στις απαιτήσεις της πόλης, στα πλαίσια ενός οργανωμένου οδικού δικτύου. Ο διαχωρισμός της πόλης στα πλαίσια σε τετράγωνα, εφοδιασμένα με τους δημόσιους χώρους και τις ανάλογες οδικές υποδομές είναι δημιούργημα αυτής της εποχής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η πόλη της Μιλήτου. Έτσι λοιπόν, στα πλαίσια αυτής της εξέλιξης, η οδός δεν ακολουθεί πλέον το έδαφος, όπως γνωρίζουμε, οι δίτροχες ιπήλατες άμαξες

Ιδιαίτερη επίσης, στην οδοποιία της Αρχαίας Ελλάδας ήταν και η συμβολή του Μ. Αλεξάνδρου, ο οποίος, πέραν των άλλων, παρέλαβε και το οδικό δίκτυο των Περσών και των υπολοίπων λαών που κατέκτησε και απάρτισαν τη μεγάλη αυτοκρατορία του. Το οδικό δίκτυο, όχι μόνο το συντήρησε, αλλά το βελτίωσε και το επέκτεινε με τους Θρακιώτες τεχνίτες του. Τα έργα αυτά δεν είχαν μόνο στρατιωτική σημασία, αλλά συνέβαλλαν σημαντικά και στην ανάπτυξη του εμπορίου. Οι οδοί του μεταξιού που ένωναν τη Μεσόγειο με την Κίνα είχαν ως βάση τα έργα αυτά.

Άξιο θαυμασμού της εποχής αυτής αποτελεί και η αναγνώριση των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν οι τροχιές στις μεταφορές και η τοποθέτηση τους στο οδόστρωμα, όπου κινούνται οι τροχοί των ιπήλατων και λοιπών ζωηλατών οχημάτων. Η τεχνική αυτή, δηλαδή ο τρόπος αυτός μεταφοράς, εφαρμοζόταν, όπως είναι σε όλους μας γνωστό, ιδιαίτερα στην αστική οδοποιία, μέχρι τα τέλη περίπου του 19^{ου} αιώνα, όπου αντικαταστάθηκε από το σιδηρόδρομο και το αυτοκίνητο.

Ευρήματα τέτοιων αρχαίων οδικών έργων υπάρχουν τόσο στη Μάλτα (2000 π.Χ) όσο και στη χώρα μας λίγο αργότερα.

Σύμφωνα λοιπόν με την έως τώρα παρουσίαση, βλέπουμε, ότι το κύριο πρόβλημα της οδοποιίας, το οποίο ζητούσε άμεση επίλυση, ήταν ιπήλατων και λοιπών ζωηλατών οχημάτων δεν δημιούργησε ιδιαίτερες δυσκολίες. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί, ότι τα οδικά έργα που κατασκευάστηκαν αυτή την περίοδο βοήθησαν σημαντικά και στην κατασκευή των άλλων μεγάλων τεχνικών έργων, όπως οι Πυραμίδες.

Σημείο επίσης κορυφής στην εξέλιξη της οδοποιίας αποτέλεσε και η ρωμαϊκή εποχή. Καθοριστικό κίνητρο ήταν εδώ η ανάγκη ελέγχου της αχανούς αυτοκρατορίας. Το οδικό δίκτυο των Ρωμαίων εκτεινόταν από τη Βόρεια Θάλασσα μέχρι τη Σαχάρα και από τον Ατλαντικό μέχρι τη Μεσοποταμία. Λόγω της άρτιας κατασκευής του,

το δίκτυο αυτό παρέμεινε σε λειτουργία για πολλούς αιώνες και μετά την κατάρρευση της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας. Κέντρο αναφοράς αυτού του οδικού δικτύου ήταν βέβαια η Ρώμη.

Οι Ρωμαίοι πρώτοι κατασκεύασαν σοβαρό οδικό δίκτυο, που είχε συνολικό μήκος 144.000 Km. Το δίκτυο αυτό είχε μεγάλη τελειότητα από άποψη μελέτης και κατασκευής. Χαρακτηριστικό του Ρωμαϊκού οδικού δικτύου ήταν οι ευθυγραμμίες, οι μεγάλες ακτίνες καμπυλότητας και οι μικρές κατά μήκος κλίσεις. Το ολικό πλάτος των οδών αυτών ήταν 5-7m. Οι σπουδαιότερες οδικές αρτηρίες κατά τη Ρωμαϊκή εποχή ήταν:

- Αππία οδός
- Εγνατία
- Φλαμινία
- Αιμιλία
- Αυρηλία

Μετά την κατάλυση της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας και την επιδρομή των βαρβάρων, δεν απέμεινε κανένα, σχεδόν, ίχνος του οδικού δικτύου.

Κατά την Αναγέννηση η Οδοποιία άρχισε και πάλι να αναπτύσσεται. Πρώτη η Γαλλία και κατόπιν η Αγγλία, άρχισαν την κατασκευή νέων οδών. Στην Ελλάδα η πρώτη αμαξωτή οδός κατασκευάστηκε από το Γαλλικό Στρατό το έτος 1828 και συνέδεε την Πύλο με τη Μεθώνη.

Η Γαλλική σχολή οδοποιίας όπως και ο Άγγλος McAdam επεκράτησε της γαλλικής, διότι είχε το πλεονέκτημα της εύκολης επισκευής. Οι πρώτες ασφαλτοστρώσεις οδικών έργων έγιναν σε δρόμους τύπου McAdam, με αποτέλεσμα να καθιερωθεί η ονομασία αυτή ως όρος της οδοποιίας και οι ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι να ονομάζονται και McAdam.

Ο Σκοτσέζο τοπογράφος John Loudon McAdam ο οποίος, μετά από πολύχρονες μελέτες και δοκιμές κατέληξε σε ένα τύπο οδοστρώματος που ονομάζεται έκτοτε προς τιμήν του «Macadam». Αυτό το πρότυπο δρόμων που διαδόθηκε σταδιακά σε όλη την Ευρώπη, προέβλεπε αφενός υπερύψωση του οδοστρώματος για εύκολη αποχέτευση των υδάτων και αφετέρου επάλληλες επιστρώσεις, μία με μεγάλες πέτρες και από μία με χοντρό και λεπτό χαλίκι, το οποίο σταθεροποιείτο με άμμο. Αργότερα στη θέση της άμμου ως συνδετικού μέσου χρησιμοποιήθηκε άσφαλτος. Οι δρόμοι που κατασκευάζονταν έκτοτε

με τις προδιαγραφές του Μακάνταμ απαιτούσαν λιγότερο υλικό και μικρότερο κόστος συντήρησης.

Ανακεφαλαιώνοντας λοιπόν , μπορούμε να πούμε ότι η οδοποιία άρχισε να διαμορφώνεται ως γνωστικό αντικείμενο , όταν έγινε αναγκαία η ανθρώπινη σκέψη και η ανθρώπινη εργασία για την κάλυψη της ζήτησης των μετακινήσεων , διότι οι υπάρχουσες φυσικές διαβάσεις δεν ικανοποιούσαν πλέον αυτές τις ανάγκες.

Άξιο θαυμασμού είναι εδώ κεντρικός πυρήνας της κατασκευής αυτών των πρώτων οδικών έργων (4000 π.Χ) είναι η πολυστρωματική κατασκευή .

Η μέθοδος αυτή αποτελεί τη θεμελιώδη αρχή όλων των οδικών και λοιπών συναφών έργων μέχρι και σήμερα. Δηλαδή , με άλλα λόγια , οι τεχνικοί της αρχικής αυτής φάσης της οδοποιίας κατανόησαν , ότι οι αρνητικές επιδράσεις των καιρικών φαινομένων και των φορτίων π.χ. Αξονικών φορτίων σε ένα οδικό έργο μπορούν να αντιμετωπισθούν αποτελεσματικά μόνο με την πολυστρωματική κατασκευή.

Ο γεωμετρικός σχεδιασμός , λόγω των μικρών ταχυτήτων των ιππηλατών και λοιπών ζωηλατών αμαξών, δεν είχε ιδιαίτερες απαιτήσεις. Με την εμφάνιση όμως του αυτοκινήτου και τη ραγδαία του εξέλιξη και εξάπλωση αναγκάζεται να προσαρμοστεί (αναβαθμιστεί) και ιδιαίτερα μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο για να καλύψει τις νέες αξιώσεις της Οδοποιίας , της οποίας κύριος στόχος συνεχίζει να είναι η επαρκής κάλυψη της ζήτησης για ποιοτικές οδικές υποδομές , όπου η ασφάλεια των χρηστών έχει τον πρώτο λόγο.

POZENA



Νοτίως του Δερβενίου και σε απόσταση 4 χλμ. βρίσκονται τα Ροζενά. Τα πρώτα σπίτια έχουν χτιστεί στη θέση, όπου κατά την Τουρκοκρατία άρχιζαν σποραδικά τα Ζαχολίτικα Καλύβια. Είναι όμορφο χωριό στενά δεμένο με τη Ζάχολη.

Όλοι οι μετεπαναστατικοί Ζαχολίτες, όσοι απέμειναν μετά τη φυγή των περισσότερων προς την παραλιακή ζώνη, δημιούργησαν δύο κατοικίες. Το καλοκαίρι έμεναν στη Ζάχολη και τον χειμώνα κατέβαιναν με τα ζωντανά τους στα Ροζενά.

Τα Ροζενά είναι χωριό που σφύζει από ζωή και δεν γεροντοκρατείται. Οι κάτοικοι ασχολούνται με την καλλιέργεια ελαιών,

αμπέλων, λεμονιών, μουσμουλιών αλλά και με την καλλιέργεια οπωροκηπευτικών αφού μετέτρεψαν τις άγονες ξερικές πλευρές σε εύφορες ποτιστικές εκτάσεις. Στο κέντρο του χωριού και δυτικά δεσπόζει η μεγάλη εκκλησία Βυζαντινού ρυθμού της Υπαπαντής του Κυρίου, κτισμένη το 1928. Στο προαύλιο του ναού βρίσκεται επιβλητικό Ηρώο Πεσόντων.

Η Ευρωστίνη (Ζάχολη) υπήρξε η πρωτεύουσα του τέως Δήμου Ευρωστίνης και χαρακτηριζόταν ως η "μητρόπολη" της Δυτικής Κορινθίας. Σύμφωνα με τουρκικό κατάστιχο, προϋφίσταται του έτους 1500, το δε κάστρο της ονομαστικά μνημονεύεται ότι κατέπεσε με το μεγάλο σεισμό του 1402.



Η σημερινή Ζάχολη, κατά την επικρατέστερη άποψη, ταυτίζεται με τη Φελλόη, η οποία, κατά την περιγραφή του Πausανία, "Αφθόνω καταρρέιται τω ύδατι" και απέχει 40 στάδια από την Αρχαία Αίγαιρα. Έχει υψόμετρο 700 μέτρα και απέχει 14 χλμ. από το Δερβέσι και 70 χλμ. από την Κόρινθο. Η Ζάχολη βρίσκεται Β.Δ. του όρους Χελυδορέα (Μαύρο Όρος) ύψους 1759 μ. και ανατολικά του οροπεδίου Ευρωστίνης, μέσα σε μία εύφορη κοιλάδα. Είναι ένα από τα ωραιότερα ορεινά χωριά.

Πλούσια και κάθε είδους βλάστηση καλύπτει ολόκληρη την περιοχή. Τα πλατάνια και οι καρυδιές στις όχθες των ρεμάτων, οι κερασιές, οι μηλιές, οι λωτιές, οι δαμασκηνιές και οι φουντουκιές δίνουν ένα απaráμιλλου κάλλους τοπίο που παρουσιάζει κάθε εποχή και διαφορετική εικόνα. Τα πολλά και γάργαρα νερά που ξεχύνονται από τις εντυπωσιακές, πέτρινες, παραδοσιακές βρύσες ή κυλάνε στα αυλάκια και στα ρέματα προσφέρουν στον επισκέπτη ένα ανεπανάληπτο θέαμα.

Τη Ζάχολη διασχίζει στο μέσο ο Ζαχολίτικος ποταμός, όπου σε ένα τμήμα του μήκους 600 μέτρων έχουν γίνει έργα ανάπλασης.

Το ρέμα αυτό είναι ένας ειδυλλιακός χώρος περιπάτου που ο καθένας μπορεί να αισθανθεί και να νοιώσει το μεγαλείο της φύσης. Η γεωργική παραγωγή της είναι πλούσια. Παράγει κεράσια, μήλα, λωτούς, δαμάσκηνα, αχλάδια, ιδιαίτερα νόστιμες ντομάτες και τέλος τα φημισμένα και βραβευμένα "Ζαχολίτικα φασόλια".

Η Ζάχολη έχει μεγάλη προσφορά στον αγώνα του έθνους κατά την επανάσταση του 1821. Ανέδειξε δύο σπουδαίους οπλαρχηγούς, τον Παναγιωτάκη Γεραρή και τον Χρήστο Ζίνη ή Ζαχολίτη.

Τα σημαντικότερα ιστορικά μνημεία της Ζάχολης είναι:

1) Ο Αγ. Γεώργιος Ζάχολης. Ο ναός αυτός έχει χαρακτηριστεί διατηρητέο μνημείο, και συνδέεται στενά με τους αγώνες του έθνους κατά την επανάσταση του 1821. Είναι προεπαναστικό κτίσμα, το οποίο κτίστηκε πάνω στα ερείπια προϋπάρχοντος ναού, που αναφέρεται στα Βενετικά αρχεία από το 1696. Έχει πραγματοποιηθεί στο ναό αυτό δύο φορές πολεμικό συμβούλιο υπό την προεδρία του Θεόδωρου Κολοκοτρώνη. Είναι ένα από τα σπάνια σημεία στην σημερινή Ζάχολη, κατά την επικρατέστερη άποψη, ταυτίζεται με τη Φελλόη, η οποία, κατά την περιγραφή του Πausανία, "Αφθόνω καταρρείται τω ύδατι" και απέχει 40 στάδια από την Αρχαία Αίγεια. Έχει υψόμετρο 700 μέτρα και απέχει 14 χλμ. από το

μερινή Ζάχολη, κατά την επικρατέστερη άποψη, ταυτίζεται με τη Φελλόη, η οποία, κατά την περιγραφή του Πausανία, "Αφθόνω καταρρείται τω ύδατι" και απέχει 40 στάδια από την Αρχαία Αίγεια. Έχει υψόμετρο 700 μέτρα και απέχει 14 χλμ. από το

μνημεία της Χριστιανοσύνης από άποψης ρυθμού και αρχιτεκτονικής με τους δέκα επτά τρούλους. Έχει κτισθεί επί Τουρκοκρατίας σε διάστημα 39 ημερών μετά από χορήγηση 40 ημερών προθεσμίας από την Τουρκική Διοίκηση.

Το 1991 κατέρρευσε ο κεντρικός τρούλος και ένα μέρος της στέγης του ναού και αναστηλώθηκε το 1993. Στο προαύλιο του ναού βρίσκεται ο

τάφος και η προτομή του Ζαχολίτη οπλαρχηγού της επανάστασης του '21 Παναγιωτάκη Γεραρή. 2) Το ξωκλήσι της Παναγίας της Καταφυγιώτισσας. Είναι κτισμένο στο κοίλωμα πελώριου βράχου, βόρεια της Ζάχολης, ύψους 40 μέτρων. Χτίστηκε την εποχή του μεγάλου διωγμού των κλεφτών για να χρησιμοποιηθεί για καταφύγιο, γι' αυτό ονομάστηκε "Καταφυγιώτισσα" και δίπλα της σκάφθηκαν σπηλιές και λαγούμια για να κρύβονται οι κλέφτες και οι ντόπιοι Ζαχολίτες την ώρα του κατατρογμού. Η εποχή που χτίστηκε το ξωκλήσι αυτό είναι η προεπαναστατική περίοδος.

Ο ναός αυτός επικοινωνεί με τον επαρχιακό δρόμο Ροζενών - Εβροστίνης μέσω ενός γραφικού μονοπατιού. Στον επαρχιακό δρόμο κατασκευάστηκε πρόσφατα μεγαλοπρεπής είσοδος για το μονοπάτι καθώς και σκάλα που οδηγεί σε ένα από τα κρησφύγετα. Τέλος, ο επισκέπτης αξίζει να επισκεφθεί το νερόμυλο και το ναό της Αγ. Παρασκευής με το εξαιρετικής τέχνης λιθόκτιστο καμπαναριό και το ξυλόγλυπτο τέμπλο του 1838. Απέναντι από την εκκλησία βρίσκεται μικρή πλατεία όπου έχει τοποθετηθεί η προτομή του μεγάλου Νομοδιδασκάλου Γεωργίου Μπαλλή που καταγόταν από τη Ζάχολη.

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η μελέτη της οδού έχει ως αντικειμενικό σκοπό να προσφέρει στα τροχοφόρα , που πρόκειται να κυκλοφορήσουν σ' αυτή , ταχεία , ασφάλεια και άνετη κίνηση σε συνδυασμό πάντα με την ελάχιστη δυνατή δαπάνη κατασκευής και συντήρησης της οδού.

Κατ' αρχήν θα πρέπει να μελετηθούν οι παράγοντες , οι οποίοι επηρεάζουν τις παραπάνω προϋποθέσεις για μια καλή μελέτη.

α) ο προβλεπόμενος κυκλοφοριακός φόρτος της νέας οδού για να παρόν και το μέλλον (αρκετά χρόνια μετά την κατασκευή της .)

β) η προβλεπόμενη κυκλοφοριακή σύνθεση , δηλαδή το είδος των οχημάτων που προβλέπεται να κυκλοφορήσουν (π.χ. φορτηγά , επιβατικά κλπ.)

γ) η μορφολογία και η σύσταση του εδάφους της περιοχής της νέας οδού , καθώς και η δαπάνη που θα απαιτηθεί για την απαλλοτρίωση των κτημάτων που θα καταλάβει η οδός.

δ) ο βαθμός ασφάλειας των οχημάτων που θα κυκλοφορήσουν στην οδό

ε) οι οικονομικοί πόροι που θα διατεθούν οι οποίοι ευρίσκονται σε άμεση σχέση με την εθνική οικονομία της χώρας.

Η μελέτη όλων των ανωτέρω παραγόντων , που επηρεάζουν τη μελέτη μιας νέας οδού , αποτελεί τη λεγόμενη ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ της οδού.

Βάσει των συμπερασμάτων κυκλοφοριακής μελέτης , κάθε οδός κατατάσσεται σε ένα τύπο οδού από τις τέσσερις κατηγορίες που δίνει ο Πίνακας 16.

ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΧΑΡΑΞΗΣ (ΔΕΔΟΜΕΝΑ)

103/1.Ε 60-62								
Κατηγορίες Ελληνικών οδών - Ελληνικοί τύποι οδών Βασικά γεωμετρικά στοιχεία μελέτης								
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΔΟΥ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ	ΛΩΡΙΔΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΚΑΘΑΡΟ ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΕ m	ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΥ				
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΙ	I	4 και πάνω	3.75	Α Β Γ				
ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΕΘΝΙΚΩΝ ΟΔΩΝ	II	2	3.75 - 3.25	Β Γ Δ				
ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΕΘΝΙΚΩΝ ΟΔΩΝ	III	2	3.75 - 3.00	Γ Δ Ε&Ζ				
ΔΙΚΤΥΟ ΕΠΑΡΧΙΑΚΩΝ ΟΔΩΝ	IV	2	3.00 - 2.75	Δ Ε Ζ&Η				
ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΥ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ		min R [*] ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΕ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΕ m	ΣΕ ΜΗΚΟΤΟΜΗ			ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ ΣΕ ΔΙΑΤΟΜΗ % <i>Επιφάνεια</i>	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΕ m
	ΜΕΛΕΤΗΣ Km/h	ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ Km/h		min R ΚΥΡΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΕ m	min R ΚΟΙΛΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΕ m	ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ % <i>κατά ύψους</i>		
A	120	80	500	16.000	8.000	3-(4)	6	200
B	100	75	350	9.000	5.000	3-(5)	6	150
Γ	80	64	200	5.000	4.000	4-(5,5)	6	110
Δ	65	55	140	2.500	2.500	5-(6)	8	80
E	50	44	75	1.500	2.000	6-(7)	8	60
Z	40	36	50	1.000	1.200	5-(8)	8	50
H	30	28	30	500	700	6-(8 ^{**})	8	40

1. Οι μέσα σε παρένθεση μέγιστες κλίσεις εφαρμόζονται σε εξαιρετικά δυσχερή τμήματα της οδού.
 2. Γενικά οι μέγιστες κλίσεις εφαρμόζονται σε όσο το δυνατόν περιορισμένο μήκος.
 * Στην μονόκινη διατομή Η το πλάτος της μοναδικής λωρίδας κυκλοφορίας είναι 3,50 m.
 ** Σε ειδικές περιπτώσεις και με ειδική έγκριση μέχρι 10%.

ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΤΩΝ ΟΔΩΝ

Οι οδοί διαιρούνται :

α) Από διοικητική άποψη:

ΑΣΤΙΚΗ ΟΔΟΙ

ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΟΙ ΟΔΟΙ :

Εθνικές : (συνδέουν πρωτεύουσες νομών ή πρωτεύουσες νομών με μεγάλα λιμάνια

ή πρωτεύουσες νομών με σημαία της μεθορίου ή αυτές που οδηγούν σε

αρχαιολογικούς χώρους ή αυτές που διασχίζουν νησιά.)

Επαρχιακές : (συνδέουν πρωτεύουσες νομών με πρωτεύουσες επαρχιών ή

πρωτεύουσες επαρχιών μεταξύ τους ή συνδέουν χωρία με εθνικές

ή επαρχιακές οδούς.)

Κοινοτικές , Αγροτικές , Δασικές , Τουριστικές

β) Από κυκλοφοριακή άποψη :

	κατηγορία οδού	τύπος
Αυτοκινητόδρομος	I	A B Γ
Πρωτεύον δίκτυο εθνικών οδών	II	B Γ Δ
Δευτερεύον δίκτυο Γ εθνικών οδών	III	Δ E Z
Δίκτυο επαρχιακών οδών	IV	Δ E Z H

γ) Από άποψη μορφολογίας εδάφους
Πεδινές

Ορεινές

δ) Από τεχνικής άποψης :

πλήρεις (με πλήρες οδόστρωμα)

συντηρούμενες πρόχειρα (με ατελές οδόστρωμα)

καρροποίητες (δίχως οδόστρωμα)

ατραποί

ε) Από άποψη Αρχής , η οποία τις κατασκεύασε και τις συντηρεί :

Δημόσιες

Δημοτικές

Κοινοτικές

Ιδιωτικές .

στ) Από στρατιωτική άποψη :

Αξονικές (οδοί που κατευθύνονται προς το μέτωπο και είναι κάθετες σ' αυτό)

Περιφερειακές (οδοί που είναι συνήθως παράλληλες προς το μέτωπο)

Εφεδρείας (οδοί που ελέγχονται και προορίζονται για ειδική κυκλοφορία)

Περιορισμένης χρήσης (οδοί όπου ελέγχεται το φορτίο , η ταχύτητα το είδος

των τροχοφόρων και ο χρόνος χρησιμοποίησης)

ζ) Από άποψη λειτουργίας :

Συνδετήριες

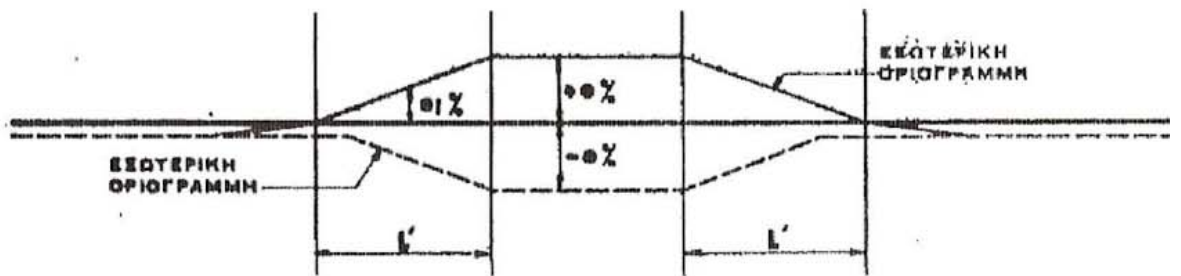
Συλλεκτήριες

Αρτηρίες

Ταχείας κινήσεως.

ΠΙΝΑΚΕΣ Α

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΚΛΙΣΗ (e%) ΚΑΙ
ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ (L') ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΣ ΑΥΤΗΣ



b=6.00

R	max v	m/n. V e %														
		V														
m	km/h	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100
20	25	27.4 8%														
30	30	24.6 7.2%	29.3 8%													
40	35	21.9 6.4%	26.4 7.2%	31.0 8%												
50	40	18.8 5.5%	23.8 6.5%	29.0 7.5%	32.9 8%											
60	43	16.4 4.8%	22.0 6.0%	27.1 7.0%	32.1 7.8%											
70	46	14.7 4.3%	20.1 5.5%	25.2 6.5%	30.9 7.5%	34.8 8%										
80	50	13.0 3.8%	18.3 5.0%	23.2 6.0%	28.8 7.0%	33.5 7.7%	36.7 8%									
90	52	11.6 3.4%	16.5 4.5%	21.7 5.6%	27.1 6.6%	32.6 7.5%	36.7 8%									
100	55	10.3 3.0%	15.4 4.2%	20.5 5.3%	25.5 6.2%	31.3 7.2%	35.8 7.8%	38.4 8%								
125	61	7.9 2.3%	12.4 3.4%	17.8 4.6%	22.2 5.4%	27.8 6.4%	33.5 7.3%	37.0 7.7%	40.3 8%							
150	66	6.5 1.9%	10.6 2.9%	15.1 3.9%	20.1 4.9%	24.8 5.7%	30.8 6.7%	34.6 7.2%	38.3 7.6%	42.2 8%						
175	71	5.1 1.5%	8.4 2.3%	13.5 3.5%	18.1 4.4%	23.1 5.3%	28.0 6.1%	32.2 6.7%	35.8 7.1%	40.7 7.7%	44.2 8%					
200	76	3.8 1.1%	6.6 1.8%	12.0 3.1%	16.4 4.0%	20.0 4.6%	25.7 5.6%	30.7 6.4%	34.3 6.8%	38.5 7.3%	42.5 7.7%	46.0 8%				
250	85	1.4 0.4%	4.8 1.3%	9.7 2.5%	14.0 3.4%	17.8 4.1%	22.0 4.8%	25.9 5.4%	30.2 6.0%	35.4 6.7%	39.2 7.1%	42.6 7.4%	46.6 7.8%	49.7 8%		
300	90	-0.4%	2.9 0.8%	7.7 2.0%	11.9 2.9%	15.7 3.6%	19.3 4.2%	23.0 4.8%	27.2 5.4%	31.2 5.9%	35.9 6.5%	40.3 7.0%	44.2 7.4%	48.4 7.8%	51.6 8%	
350	96	-1.1%	0.7 0.2%	5.8 1.5%	10.3 2.5%	13.5 3.1%	17.0 3.7%	20.6 4.3%	24.2 4.8%	28.0 5.3%	32.6 5.9%	36.9 6.4%	41.2 6.8%	45.3 7.3%	49.7 7.7%	
400	103	-2%	-0.4%	4.3 1.1%	8.6 2.1%	12.2 2.8%	15.1 3.3%	17.3 3.6%	21.7 4.3%	25.9 4.9%	29.8 5.4%	34.0 5.9%	38.2 6.4%	42.8 6.9%	47.1 7.3%	55.2 8%
500	112		-1.5%	0.8 0.2%	5.8 1.4%	9.1 2.1%	12.4 2.7%	15.4 3.2%	18.1 3.6%	21.6 4.1%	25.4 4.6%	29.4 5.1%	32.8 5.5%	37.9 6.1%	41.9 6.5%	51.1 7.4%
600	120		-2%	-0.7%	2.9 0.7%	6.5 1.5%	10.6 2.3%	13.0 2.7%	15.6 3.1%	18.5 3.5%	21.5 3.9%	25.3 4.4%	28.6 4.8%	32.9 5.3%	36.8 5.7%	45.1 6.6%
700	120		-1.5%	0%	4.3 1.0%	9.2 2.0%	11.5 2.4%	14.1 2.8%	16.4 3.1%	18.8 3.4%	21.9 3.8%	25.1 4.2%	28.6 4.6%	32.2 5.0%	40.0 5.8%	

Max. e = 8%

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ C''

Η κλωθοειδής καμπύλη περιγράφεται με την σχέση :

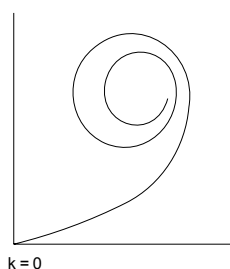
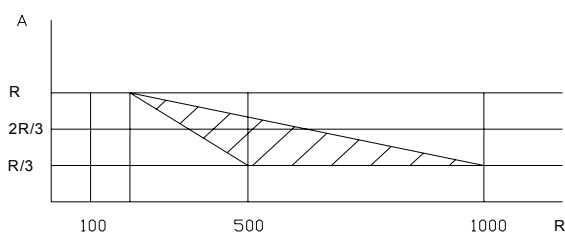
$A^2 = R * L = ct$ όπου R = ακτίνα καμπυλότητας στο τέλος της κλωθοειδούς.

L = μήκος τόξου κλωθοειδούς (m)

A = παράμετρος κλωθοειδούς. (m)

Στην ευθυγραμμία $R = \infty$

Για την χάραξη , στην Οδοποιία , προτιμούμε κλωθοειδή με μεγάλη παράμετρο (A) , διότι παρουσιάζει αργή αύξηση της καμπυλότητας που έχει σαν συνέπεια την άνεση της χάραξης. Όμως , δεν μπορούμε να υπερβούμε κάποιες οριακές τιμές του A (βλέπε σχήμα)



Καμπυλότητα $K = 1/R$

όσο προχωράει η καμπύλη της κλωθοειδούς τόσο ελαττώνεται το R κ' μεγαλώνει το K .

ΣΗΜ : Σύμφωνα με του Γερμανικούς Κανονισμούς η μικρότερη παράμετρος A πρέπει να έχει ελάχιστη τιμή , αυτή που αντιστοιχεί στην ταχύτητα μελέτης (βλέπε κάτωθι πίνακα)

Υμελ. Km/h	min A μ.
40	50
60	100
80	150
100	200
120	350
140	500

СРЕДНЕУЧЕБНИК

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΡΥΦΩΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΚΟΡΥΦΗ Κ0	ΚΟΡΥΦΗ Κ1	ΚΟΡΥΦΗ Κ2	ΚΟΡΥΦΗ Κ3
$\beta =$	135 g	158 g	158 g	181g
R =	90ο	100ο	125ο	150 ο
L =	36,7 / 8 %	35,8 / 7,8 %	33,5 / 7,3 %	30,8 / 6,7%
$K\varepsilon =$	50,81	34,42	43	22,63
$\Omega\acute{=} =$	51,89	29,97	43,27	2,03
$\chi =$	39,8	35,88	39,1	42,58
$\mu =$	19,97	17,98	19,58	21,32
$\mu' =$	19,84	17,9	19,52	21,26
h =	2,95	2,16	2,05	2,02
e =	0,74	0,54	0,51	0,51
A =	60	60	70	80
T =	70,78	52,4	62,58	43,95
M =	131,89	101,97	121,67	87,43
$\Delta =$	14	6,27	7,88	2,2

Για την μελέτη των κορυφών μας διεξαχθήκανε ορισμένα στοιχεία από τους παρακάτω πίνακες.

C

R = 80

β	L=0			L=31.25			L=37.81		
	γ	δ	M	γ	δ	M	γ	δ	M
90	93.67	43.18	138.23	109.87	43.96	169.48	113.41	44.33	176.04
1	92.19	42.06	136.97	108.38	42.84	168.22	111.92	43.20	174.78
2	90.74	40.97	135.72	106.92	41.74	166.97	110.46	42.09	173.53
3	89.32	39.91	134.46	105.49	40.67	165.71	109.02	41.02	172.27
4	87.92	38.87	133.20	104.08	39.62	164.45	107.61	39.97	171.02
5	86.54	37.85	131.95	102.70	38.60	163.20	106.22	38.95	169.76
6	85.19	36.87	130.69	101.34	37.61	161.94	104.85	37.95	168.50
7	83.86	35.90	129.43	100.00	36.64	160.68	103.51	36.98	167.25
8	82.55	34.96	128.18	98.68	35.69	159.43	102.19	36.02	165.99
9	81.27	34.04	126.92	97.39	34.76	158.17	100.90	35.09	164.73
100	80.00	33.14	125.66	96.11	33.85	156.91	99.61	34.19	163.48
1	78.75	32.26	124.41	94.86	32.96	155.66	98.36	33.30	162.22
2	77.53	31.40	123.15	93.62	32.11	154.40	97.12	32.44	160.96
3	76.32	30.56	121.89	92.41	31.28	153.14	95.90	31.59	159.71
4	75.12	29.74	120.64	91.21	30.44	151.89	94.69	30.76	158.45
5	73.95	28.94	119.38	90.03	29.64	150.63	93.51	29.96	157.19
6	72.79	28.16	118.12	88.86	28.85	149.37	92.34	29.17	155.94
7	71.65	27.40	116.87	87.71	28.08	148.12	91.19	28.39	154.68
8	70.53	26.65	115.61	86.58	27.33	146.86	90.05	27.64	153.42
9	69.42	25.92	114.35	85.47	26.59	145.60	88.94	26.90	152.17
110	68.33	25.21	113.10	84.36	25.87	144.35	87.83	26.18	150.91
1	67.25	24.51	111.84	83.28	25.17	143.09	86.74	25.48	149.65
2	66.18	23.83	110.58	82.21	24.49	141.83	85.67	24.79	148.40
3	65.13	23.16	109.33	81.15	23.81	140.58	84.61	24.12	147.14
4	64.09	22.51	108.07	80.10	23.16	139.32	83.56	23.46	145.88
5	63.07	21.87	106.81	79.07	22.52	138.06	82.52	22.82	144.63
6	62.05	21.25	105.56	78.05	21.89	136.81	81.50	22.19	143.37
7	61.05	20.64	104.30	77.05	21.27	135.55	80.49	21.57	142.11
8	60.07	20.04	103.04	76.05	20.67	134.29	79.49	20.97	140.86
9	59.09	19.46	101.79	75.07	20.09	133.04	78.51	20.38	139.60
120	58.12	18.89	100.53	74.10	19.51	131.78	77.53	19.80	138.34
1	57.17	18.33	99.27	73.14	18.95	130.52	76.57	19.24	137.09
2	56.22	17.78	98.02	72.19	18.40	129.27	75.62	18.69	135.83
3	55.29	17.25	96.76	71.25	17.86	128.01	74.68	18.15	134.57
4	54.37	16.73	95.50	70.32	17.34	126.75	73.74	17.62	133.32
5	53.45	16.22	94.25	69.40	16.83	125.50	72.82	17.11	132.06
6	52.55	15.72	92.99	68.49	16.32	124.24	71.91	16.60	130.80
7	51.66	15.23	91.73	67.59	15.83	122.98	71.01	16.11	129.55
8	50.77	14.75	90.48	66.70	15.35	121.73	70.11	15.63	128.29
9	49.89	14.28	89.22	65.81	14.88	120.47	69.23	15.16	127.03
130	49.02	13.83	87.96	64.94	14.42	119.21	68.35	14.70	125.78
1	48.16	13.38	86.71	64.07	13.97	117.96	67.48	14.25	124.52
2	47.31	12.94	85.45	63.22	13.53	116.70	66.62	13.81	123.26
3	46.47	12.52	84.19	62.37	13.10	115.44	65.77	13.37	122.01
4	45.63	12.10	82.94	61.53	12.68	114.19	64.93	12.95	120.75
5	44.80	11.69	81.68	60.69	12.27	112.93	64.09	12.54	119.49
6	43.98	11.29	80.42	59.86	11.87	111.67	63.26	12.14	118.24
7	43.17	10.90	79.17	59.04	11.48	110.42	62.44	11.75	116.98
8	42.36	10.52	77.91	58.23	11.10	109.16	61.62	11.36	115.72
9	41.56	10.15	76.65	57.43	10.72	107.90	60.81	10.99	114.47
140	40.76	9.79	75.40	56.63	10.36	106.65	60.01	10.62	113.21
1	39.97	9.43	74.14	55.83	10.00	105.39	59.22	10.26	111.95
2	39.19	9.08	72.88	55.04	9.65	104.13	58.43	9.91	110.70
3	38.42	8.75	71.63	54.26	9.31	102.88	57.64	9.57	109.44
4	37.64	8.41	70.37	53.49	8.98	101.62	56.87	9.24	108.18
5	36.88	8.09	69.12	52.72	8.65	100.36	56.09	8.91	106.93
6	36.12	7.78	67.86	51.96	8.33	99.11	55.33	8.59	105.67
7	35.37	7.47	66.60	51.20	8.02	97.85	54.57	8.28	104.41
8	34.62	7.17	65.34	50.44	7.72	96.59	53.81	7.98	103.16
9	33.88	6.88	64.09	49.70	7.43	95.34	53.06	7.68	101.90

C

R = 125

β	L=0			L=39.20			L=45.00		
	T	S	M	T	S	M	T	S	M
110	106.76	39.39	176.71	126.76	40.06	215.91	129.81	40.27	221.71
1	105.07	38.30	174.75	125.09	38.96	213.95	128.12	39.18	219.75
2	103.41	37.23	172.79	123.42	37.89	211.99	126.44	38.10	217.79
3	101.77	36.19	170.82	121.77	36.85	210.02	124.79	37.06	215.82
4	100.14	35.17	168.86	120.14	35.82	208.06	123.16	36.03	213.86
5	98.54	34.17	166.90	118.53	34.82	206.10	121.55	35.03	211.90
6	96.96	33.20	164.93	116.94	33.84	204.13	119.96	34.05	209.93
7	95.40	32.24	162.97	115.37	32.89	202.17	118.39	33.09	207.97
8	93.85	31.31	161.01	113.82	31.95	200.21	116.83	32.15	206.01
9	92.33	30.40	159.04	112.29	31.04	198.24	115.30	31.24	204.04
120	90.82	29.51	157.08	110.77	30.14	196.28	113.78	30.34	202.08
1	89.33	28.64	155.12	109.26	29.27	194.32	112.28	29.46	200.12
2	87.85	27.78	153.15	107.79	28.41	192.35	110.80	28.61	198.18
3	86.39	26.95	151.19	106.33	27.57	190.39	109.33	27.77	196.19
4	84.95	26.13	149.23	104.88	26.75	188.43	107.88	26.95	194.23
5	83.52	25.34	147.28	103.45	25.95	186.46	106.45	26.15	192.28
6	82.11	24.56	145.30	102.03	25.17	184.50	105.03	25.36	190.30
7	80.71	23.79	143.34	100.63	24.40	182.53	103.62	24.59	188.33
8	79.33	23.05	141.37	99.24	23.65	180.57	102.23	23.84	186.37
9	77.98	22.32	139.41	97.86	22.92	178.61	100.85	23.11	184.41
130	76.60	21.60	137.44	96.50	22.20	176.64	99.49	22.39	182.44
1	75.26	20.91	135.48	95.15	21.50	174.68	98.14	21.69	180.48
2	73.92	20.22	133.52	93.81	20.82	172.72	96.80	21.01	178.52
3	72.61	19.56	131.55	92.49	20.15	170.75	95.47	20.34	176.55
4	71.30	18.90	129.59	91.17	19.49	168.79	94.16	19.68	174.59
5	70.00	18.27	127.63	89.87	18.85	166.83	92.86	19.04	172.63
6	68.72	17.64	125.66	88.58	18.23	164.86	91.57	18.41	170.66
7	67.45	17.04	123.70	87.31	17.62	162.90	90.29	17.80	168.70
8	66.18	16.44	121.74	86.04	17.02	160.94	89.02	17.20	166.74
9	64.93	15.86	119.77	84.78	16.44	158.97	87.76	16.62	164.77
140	63.69	15.29	117.81	83.54	15.86	157.01	86.51	16.05	162.81
1	62.46	14.74	115.85	82.30	15.31	155.05	85.27	15.49	160.85
2	61.24	14.19	113.88	81.07	14.78	153.08	84.04	14.94	158.88
3	60.02	13.66	111.92	79.85	14.23	151.12	82.82	14.41	156.92
4	58.82	13.15	109.96	78.64	13.71	149.16	81.61	13.89	154.96
5	57.63	12.64	107.99	77.45	13.21	147.19	80.41	13.39	152.99
6	56.44	12.15	106.03	76.25	12.71	145.23	79.22	12.89	150.03
7	55.26	11.67	104.07	75.07	12.23	143.26	78.04	12.41	149.06
8	54.09	11.20	102.10	73.90	11.78	141.30	76.86	11.94	147.10
9	52.93	10.74	100.14	72.73	11.30	139.34	75.69	11.48	145.14
150	51.78	10.30	98.17	71.57	10.85	137.37	74.53	11.03	143.17
1	50.63	9.86	96.21	70.42	10.42	135.41	73.38	10.59	141.21
2	49.49	9.44	94.25	69.28	9.99	133.45	72.23	10.17	139.25
3	48.36	9.03	92.28	68.14	9.58	131.48	71.10	9.75	137.28
4	47.23	8.63	90.32	67.01	9.17	129.52	69.96	9.35	135.32
5	46.11	8.24	88.36	65.89	8.78	127.56	68.84	8.95	133.36
6	45.00	7.85	86.39	64.77	8.40	125.59	67.72	8.57	131.39
7	43.90	7.48	84.43	63.66	8.03	123.63	66.61	8.20	129.43
8	42.80	7.12	82.47	62.56	7.66	121.67	65.50	7.84	127.47
9	41.70	6.77	80.50	61.46	7.31	119.70	64.40	7.48	125.50
160	40.62	6.43	78.54	60.36	6.97	117.74	63.31	7.14	123.54
1	39.53	6.10	76.58	59.28	6.64	115.78	62.22	6.81	121.58
2	38.46	5.78	74.61	58.20	6.32	113.81	61.14	6.49	119.61
3	37.38	5.47	72.65	57.12	6.00	111.85	60.06	6.17	117.65
4	36.32	5.17	70.69	56.05	5.70	109.89	58.99	5.87	115.69
5	35.25	4.88	68.72	54.98	5.41	107.92	57.92	5.58	113.72
6	34.20	4.59	66.76	53.92	5.12	105.96	56.86	5.29	111.76
7	33.14	4.32	64.80	52.86	4.85	103.99	55.80	5.02	109.79
8	32.09	4.05	62.83	51.81	4.58	102.03	54.74	4.75	107.83
9	31.05	3.80	60.87	50.76	4.33	100.07	53.69	4.49	105.87

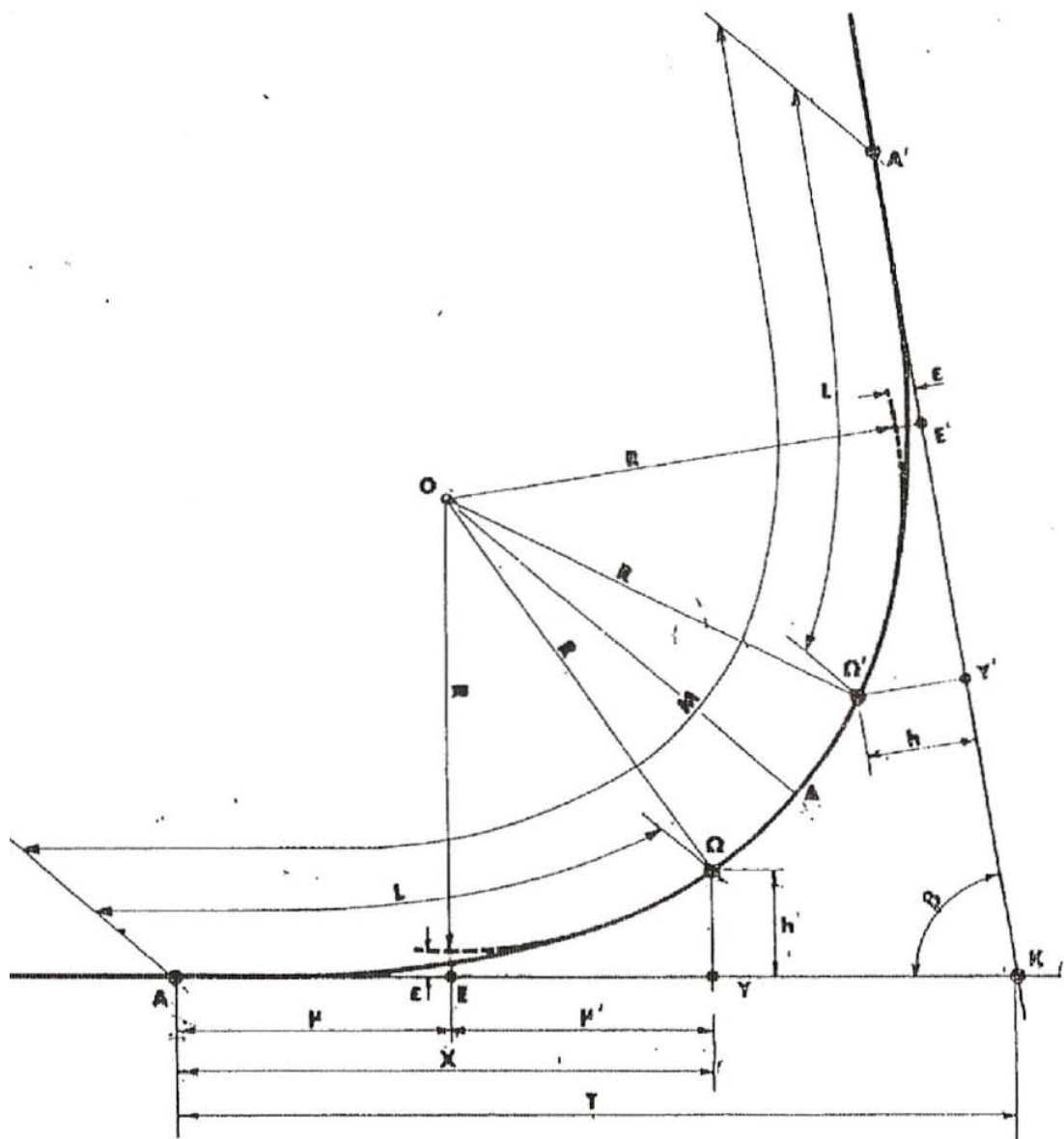
C

R = 150

β	L=0			L=42.67			L=54.00		
	γ	δ	M	γ	δ	M	γ	δ	M
170	36.01	4.26	70.69	57.45	4.78	113.35	63.18	5.09	124.69
1	34.77	3.98	68.33	56.20	4.49	111.00	61.93	4.81	122.33
2	33.53	3.70	65.97	54.96	4.22	108.64	60.68	4.53	119.97
3	32.29	3.44	63.62	53.72	3.95	106.28	59.44	4.26	117.62
4	31.06	3.18	61.26	52.49	3.70	103.93	58.20	4.01	115.26
5	29.84	2.94	58.90	51.26	3.45	101.57	56.97	3.76	112.90
6	28.61	2.70	56.55	50.03	3.22	99.22	55.74	3.53	110.55
7	27.39	2.48	54.19	48.81	2.99	96.86	54.51	3.30	108.19
8	26.18	2.27	51.84	47.59	2.78	94.50	53.29	3.09	105.84
9	24.97	2.06	49.48	46.37	2.58	92.15			
180	23.76	1.87	47.12	45.16	2.38	89.79			
1	22.55	1.69	44.77	43.95	2.20	87.43			
2	21.35	1.51	42.41	42.74	2.02	85.08			
3	20.15	1.35	40.06						
4	18.95	1.19	37.70						
5	17.75	1.05	35.34						
6	16.56	0.91	32.99						
7	15.37	0.79	30.63						
8	14.18	0.67	28.27						
9	12.99	0.56	25.92						
190	11.81	0.46	23.56						
1	10.62	0.38	21.21						
2	9.44	0.30	18.85						
3	8.25	0.23	16.49						
4	7.07	0.17	14.14						
5	5.89	0.12	11.78						
6	4.71	0.07	9.42						
7	3.53	0.04	7.07						
8	2.36	0.02	4.71						
199	1.18	0.00	2.36						

ΠΙΝΑΚΕΣ C''

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΛΩΘΕΙΔΟΥΣ



Α = ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΚΛΩΘΕΙΔΟΥΣ

$$A = \sqrt{RL}$$

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΘΩΒΕΙΔΟΥΣ						
R = 70	L = 28.929	L = 35.714	L = 43.214	L = 51.429	L = 60.357	
KE = T - μ ΩΩ = M - 2L	T - 14.444 M - 57.838	T - 17.818 M - 71.428	T - 21.539 M - 86.428	T - 25.599 M - 102.858	T - 29.993 M - 120.714	
X	28.805	35.483	42.804	50.739	59.245	
μ	14.444	17.818	21.539	25.599	29.993	
μ'	14.361	17.665	21.265	25.140	29.252	
h	1.986	3.023	4.416	6.237	8.559	
e	0.497	0.757	1.108	1.567	2.154	
A	45	50	55	60	65	
R = 80	L = 31.250	L = 37.812	L = 45.000	L = 52.812	L = 61.250	
KE = T - μ ΩΩ = M - 2L	T - 15.605 M - 62.500	T - 18.871 M - 75.624	T - 22.441 M - 90.000	T - 26.311 M - 105.624	T - 30.476 M - 122.500	
X	31.131	37.602	44.645	52.240	60.358	
μ	15.605	18.871	22.441	26.311	30.476	
μ'	15.526	18.731	22.204	25.929	29.882	
h	2.029	2.967	4.195	5.766	7.734	
e	0.508	0.743	1.052	1.447	1.944	
A	50	55	60	65	70	
R = 90	L = 33.611	L = 40.000	L = 46.944	L = 54.444	L = 62.500	
KE = T - μ ΩΩ = M - 2L	T - 16.786 M - 67.222	T - 19.967 M - 80.000	T - 23.419 M - 93.888	T - 27.139 M - 108.888	T - 31.125 M - 125.000	
X	33.494	39.803	46.626	53.948	61.751	
μ	16.786	19.967	23.419	27.139	31.125	
μ'	16.708	19.836	23.207	26.809	30.626	
h	2.087	2.953	4.061	5.453	7.172	
e	0.522	0.739	1.018	1.368	1.801	
A	55	60	65	70	75	
R = 100	L = 36.000	L = 42.250	L = 49.000	L = 56.250	L = 64.000	
KE = T - μ ΩΩ = M - 2L	T - 17.981 M - 72.000	T - 21.094 M - 84.500	T - 24.451 M - 98.000	T - 28.051 M - 112.500	T - 31.891 M - 128.000	
X	35.863	42.062	48.707	55.807	63.348	
μ	17.981	21.094	24.451	28.051	31.891	
μ'	17.902	20.968	24.256	27.756	31.457	
h	2.155	2.966	3.985	5.244	6.777	
e	0.540	0.743	0.998	1.314	1.700	
A	60	65	70	75	80	
R = 125	L = 39.200	L = 45.000	L = 51.200	L = 64.800	L = 80.000	
KE = T - μ ΩΩ = M - 2L	T - 19.584 M - 78.400	T - 22.476 M - 90.000	T - 25.564 M - 102.400	T - 32.328 M - 129.600	T - 39.864 M - 160.000	
X	39.104	44.854	50.986	64.366	79.185	
μ	19.584	22.476	25.564	32.328	39.864	
μ'	19.520	22.378	25.422	32.038	39.321	
h	2.045	2.894	3.485	5.572	8.471	
e	0.512	0.674	0.872	1.396	2.125	
A	70	75	80	90	100	

C"

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΘΘΕΙΔΟΥΣ					
R-150	L = 42.667	L = 54.000	L = 66.867	L = 80.667	L = 96.000
KE = T - μ QΩ = M - 2L X μ μ' h ε A	T - 21.319 M - 85.333 42.581 21.319 21.262 2.020 0.505 80	T - 26.971 M -109.000 53.825 26.971 26.854 3.232 0.809 90	T - 33.279 M -133.333 66.338 33.279 33.059 4.921 1.232 100	T - 40.236 M -161.333 80.085 40.236 39.849 7.193 1.803 110	T - 47.836 M -192.000 95.022 47.836 47.186 10.165 2.551 120
R-175	L = 46.286	L = 57.143	L = 69.143	L = 82.286	L = 96.571
KE = T - μ QΩ = M - 2L X μ μ' h ε A	T - 23.129 M - 92.572 46.205 23.129 23.076 2.038 0.510 90	T - 28.546 M -114.286 56.991 28.546 28.445 3.104 0.777 100	T - 34.526 M -138.286 68.874 34.526 34.348 4.540 1.137 110	T - 41.067 M -164.572 81.832 41.067 40.765 6.423 1.609 120	T - 48.164 M -193.142 95.839 48.164 47.675 8.834 2.214 130
R-200	L = 50.000	L = 60.500	L = 72.000	L = 84.500	L = 98.000
KE = T - μ QΩ = M - 2L X μ μ' h ε A	T - 24.987 M -100.000 49.922 24.987 24.935 2.081 0.521 100	T - 30.227 M -121.000 60.362 30.227 30.135 3.045 0.762 110	T - 35.961 M -144.000 71.767 35.961 35.806 4.310 1.079 120	T - 42.187 M -169.000 84.124 42.187 41.937 5.931 1.485 130	T - 48.902 M -196.000 97.413 48.902 48.511 7.969 1.997 140
R-250	L = 57.600	L = 67.600	L = 78.400	L = 90.000	L = 102.400
KE = T - μ QΩ = M - 2L X μ μ' h ε A	T - 28.787 M -115.200 57.523 28.787 28.736 2.210 0.552 120	T - 33.780 M -135.200 67.476 33.780 33.696 3.042 0.761 130	T - 39.168 M -156.800 78.207 39.168 39.039 4.090 1.024 140	T - 44.951 M -180.000 89.709 44.951 44.758 5.387 1.348 150	T - 51.128 M -204.800 101.971 51.128 50.843 6.970 1.745 160
R-300	L = 56.333	L = 65.333	L = 85.333	L = 108.000	L = 120.333
KE = T - μ QΩ = M - 2L X μ μ' h ε A	T - 28.158 M -112.667 56.284 28.158 28.126 1.762 0.441 130	T - 32.654 M -130.667 65.256 32.654 32.602 2.369 0.592 140	T - 42.638 M -170.667 85.161 42.638 42.523 4.040 1.011 160	T - 53.942 M -216.000 107.651 53.942 53.709 6.465 1.618 180	T - 60.086 M -240.667 119.850 60.086 59.764 8.021 2.008 190

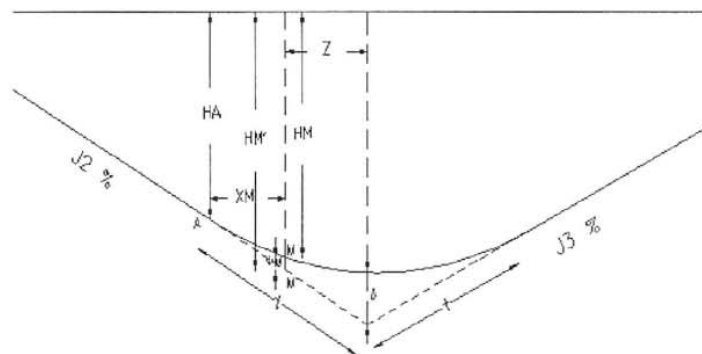
12A

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΟΙΛΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ

Στην περίπτωση αυτή η καμπύλη συναρμογής στρέφει την κυρτότητά της προς τα κάτω.

Για τον καθορισμό κάθε φορά των τιμών t , δ , Ψ_M επιβάλλεται ο καθορισμός την τιμής R .

Η τιμή της ακτίνας R του κυκλικού τόξου συναρμογής των ευθυγραμμίων της κατά μήκος τομής της οδού εξαρτάται άμεσα από την ταχύτητα των οχημάτων, δηλαδή από την κατηγορία και τον τύπο της μελετώμενης οδού, για να μην αντιλαμβανόμαστε το συναίσθημα της φυγόκεντρης δύναμης, από τη δυναμική συμπεριφορά λοιπόν του αυτοκινήτου επιλύουμε το πρόβλημα του υπολογισμού του R_{min} .



Όπου $t=R (J1+J2)/2$ και $\delta=t^2 / 2R$

Και για οποιοδήποτε σημείο $\Psi_M=X_M^2/2R$

ΙΣΟΨΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗ – ΕΡΜΗΝΕΙΑ - ΙΣΟΔΙΑΣΤΑΣΗ

Στους χάρτες, η αναπαράσταση του ανάγλυφου γίνεται με την βοήθεια των ισοΨών καμπυλών. Η **ισοΨής καμπύλη** είναι μια νοητή γραμμή που περνά απ' όλα τα σημεία που έχουν το ίδιο υψόμετρο.

Τις ισοΨείς καμπύλες συνήθως τις διακρίνουμε σε τρεις κατηγορίες :

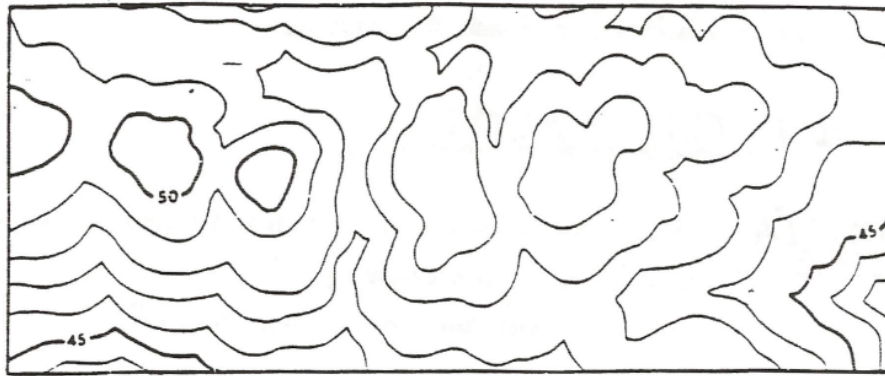
- Συνηθισμένες
- Κύριες
- Βοηθητικές

Βασικά χαρακτηριστικά των ισοΨών καμπύλων:

- Είναι κλειστές καμπύλες και κατά το δυνατόν ομαλές
- Δεν τέμνονται μεταξύ τους
- Δεν διακλαδίζονται
- Η πυκνότητα τους είναι ανάλογη με την κλίση του εδάφους
- Έχουν την τάση να παραλληλίζονται με τις γειτονικές τους
- Από τη μορφολογική τους εμφάνιση μπορούμε να συμπεράνουμε τη μορφή του εδάφους (αντερείσματα, υδρορροές, κοιλάδες, χαράδρες κ.τ.λ.)

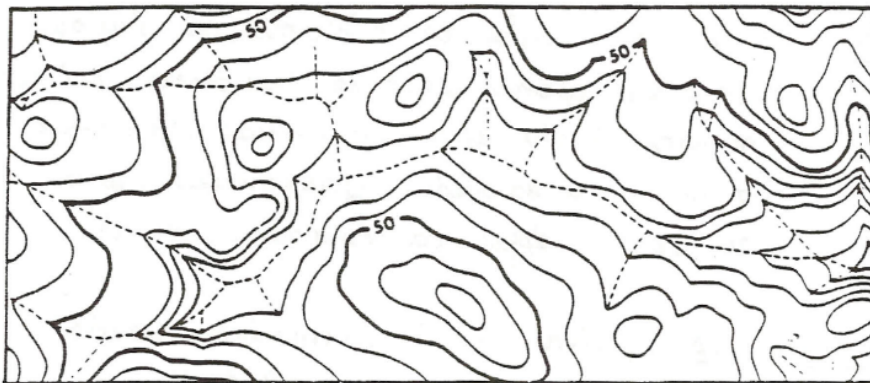
Η υψομετρική διαφορά ανάμεσα σε δυο διαδοχικές ισοΨείς καμπύλες λέγεται **ισοδιάσταση**. Η ισοδιάσταση είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά ενός χάρτη και συνήθως συνδυάζεται με την κλίμακά του : οι χάρτες κλίμακας 1:250000 έχουν ισοδιάσταση 100μ., στο 1:100000 η ισοδιάσταση είναι 40μ., στην κλίμακα 1:50000 συνήθως χρησιμοποιείται η ισοδιάσταση των 20μ. με βοηθητικές καμπύλες ανά 10μ. στα ομαλά πεδία, στο 1:25000 η ισοδιάσταση είναι 10μ. και στο 1:5000 χρησιμοποιείται η ισοδιάσταση των 4μ. .

Η ισοδιάσταση των 100μ. είναι κατάλληλη για περιηγητική χρήση (χάρτες κλίμακας 1:50000 έως 1:250000), ενώ για πεζοπορία, η ισοδιάσταση των 20μ. σε συνδυασμό με την κλίμακα του 1:50000 προσφέρουν ανεκτίμητη βοήθεια και σιγουριά, ειδικά σε ασαφή μονοπάτια .



σχήμα 7

υορυφο-
γραμμή



σχήμα 8

μισογάμει



σχήμα 9

αυτέρεισμα



σχήμα 10

αυχένas

Οποσδήποτε, για την αναγνώριση των μορφολογικών χαρακτηριστικών ενός τοπίου με βάση τις ισοϋψείς καμπύλες απαιτείται κάποια εξάσκηση. Το βασικότερο που πρέπει να γνωρίζει κανείς είναι ότι όσο πιο πυκνές είναι οι ισοϋψείς καμπύλες τόσο

μεγαλύτερη είναι η κλίση της πλαγιάς. Η διάκριση των ραχών από τις ρεματιές διευκολύνεται από την παρουσία της μπλέ διακεκομμένης γραμμής στις μισγάγγειες.

Όταν οι ισοϋψείς καμπύλες είναι σχεδιασμένες στην αρχή σε πυκνά διαστήματα και στη συνέχεια τα διαστήματα αυτά αυξάνουν, αναφέρονται σε κατωφέρεια με εδαφική επιφάνεια κοίλης μορφής.

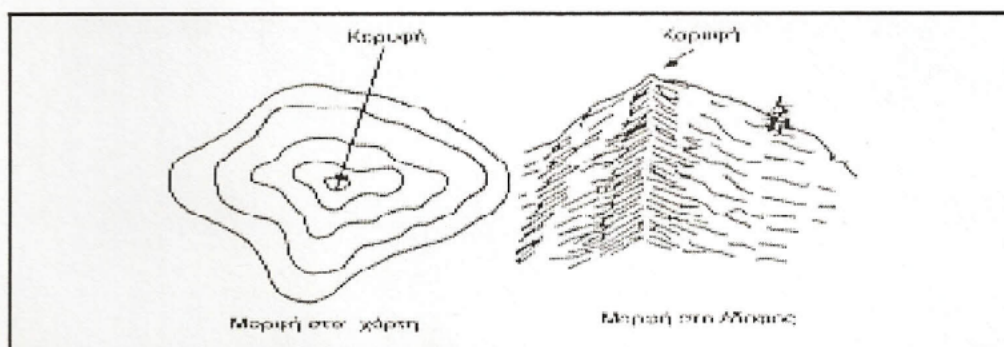
Όταν οι ισοϋψείς καμπύλες στην αρχή σε αραιά διαστήματα και τη συνέχεια τα διαστήματα ελαττώνονται, αναφέρονται σε κατωφέρεια με εδαφική επιφάνεια κυρτής μορφής.

Η απόσταση των ισοϋψών καμπυλών αναδεικνύει την κλίση του εδάφους. Όσο πυκνότερες είναι οι ισοϋψείς καμπύλες τόσο μεγαλύτερη είναι η κλίση του εδάφους.

Η ομοιομορφία των αποστάσεων των ισοϋψών καμπυλών δείχνει την ομοιομορφία στην κλίση του εδάφους. Εδαφικές περιοχές με ίσες αποστάσεις ισοϋψών καμπυλών στο χάρτη παρουσιάζουν ομοιόμορφη κλίση εδάφους.

ΕΞΕΧΟΥΣΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

1. **Κορυφή** ονομάζεται ένα σημείο στο χάρτη ή μια εδαφική έκταση στην πραγματικότητα, που αποτελεί το υψηλότερο σημείο της περιοχής, έχει δηλαδή το μεγαλύτερο υψόμετρο. Η τοπογραφική απόδοση της κορυφής παρουσιάζεται από ισοϋψείς καμπύλες που είναι περιμετρικά κλειστές γραμμές. Ανάλογα με το σχήμα τους ονομάζονται σφαιρώματα όταν παρουσιάζουν ήπια κυρτότητα, κώνοι όταν η κυρτότητα είναι μεγαλύτερη, ακίδες με πολύ μεγάλη κυρτότητα και ρίο όταν διακόπτουν την συνέχεια των κλίσεων.
2. **Κορυφογραμμή ή γραμμή διαχώρισης υδάτων** ονομάζεται η νοητή γραμμή η οποία διαχωρίζει τη ροή των νερών της βροχής και η οποία ενώνει διαδοχικές κορυφές. Η τοπογραφική απόδοση της κρυφογραμμής παρουσιάζεται με διακεκομμένη γραμμή.
3. **Αντέρισμα** ονομάζεται κάθε εξέχουσα εδαφική μορφή η οποία επίσης διαχωρίζει τη ροή των νερών της βροχής και ευρίσκεται μεταξύ δύο χαραδρών. Τα αντερίσματα ξεκινούν από τις κορυφές ή κορυφογραμμές. Η τοπογραφική απόδοση του αντερίσματος παρουσιάζεται στα διαγράμματα με μορφή ισοϋψών καμπυλών σε σχήμα «Π». Τα σημεία διχασμού των κορυφογραμμών και των αντερεισμάτων ονομάζονται κόμβοι.



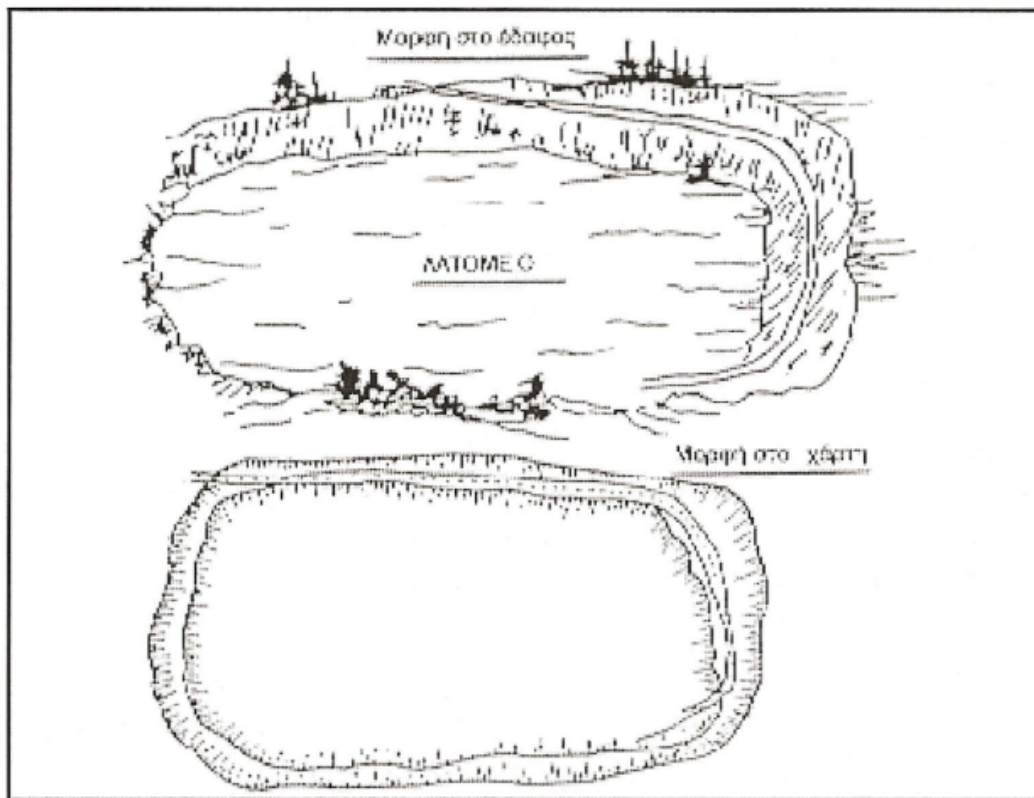
4. **Αυχένιας** ονομάζεται το χαμηλότερο σημείο μιας κορυφογραμμής, το οποίο περιλαμβάνεται μεταξύ δύο διαδοχικών κορυφών της.



5. **Όρος** ονομάζεται κάθε εξέχουσα εδαφική μορφή με υψόμετρο κορυφής μεγαλύτερο των 1,000 μέτρων.
6. **Οροσειρά ή αλυσίδα** ονομάζονται τα ορη σε συνεχόμενη σειρά Αθροίσματα δε όταν αυτά δεν έχουν ευδιάκριτο σύνδεσμο.
7. **Βουνό** ονομάζεται κάθε εξέχουσα εδαφική μορφή με υψόμετρο κορυφής από 300 έως 1,000 μέτρα.
8. **Λόφος, λοφίδιο ή γήλοφος** ονομάζεται κάθε εξέχουσα εδαφική μορφή με υψόμετρο κορυφής μέχρι 300 μέτρα.
9. **Εδαφικές πτυχές** ονομάζονται οι ελαφρές ανυψώσεις του εδάφους.
10. **Κυματοειδή εδάφη** είναι οι χαμηλές επιμήκεις ανυψώσεις του εδάφους με μικρό σχετικό ύψος και ελαφριές κλίσεις
11. **Κλίσεις, πλευρές ή κατωφέρειες** ονομάζονται οι πλευρικές επιφάνειες των εξεχουσών μορφών του εδάφους.
12. **Υπώρειες ή βάση** του υψώματος είναι η επιφάνεια επί της οποίας στηρίζεται το ύψωμα.
13. **Κατάπτωση** ονομάζεται η απότομη μεταβολή της κλίσης του εδάφους, στην περίπτωση αυτή οι ισοϋψείς καμπύλες πλησιάζουν πολύ μεταξύ τους.

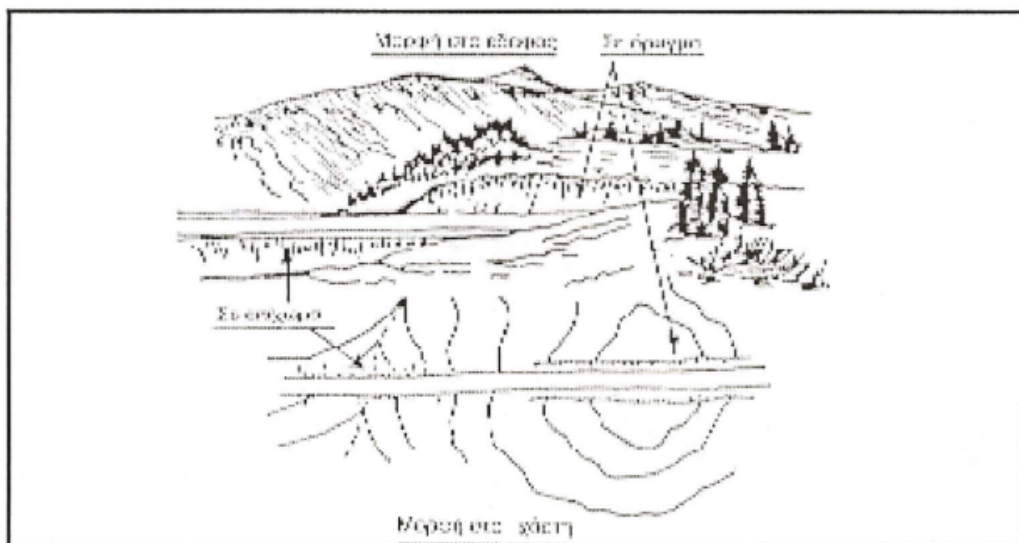
ΕΙΣΕΧΟΥΣΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

1. **Κοιλότητα ή κοίλωμα** ονομάζεται η κοίλη επιφάνεια του εδάφους η οποία συναντιέται και από τις δύο πλευρές ενός αυχένα, ξεκινάει ο σχηματισμός χαράδρας, αλλά η διαβρωτική ενέργεια των νερών δεν έχει σχηματίσει υδρορροή. Η τοπογραφική απόδοση της κοιλότητας παρουσιάζεται στα διαγράμματα με μορφή ισοϋψών καμπυλών σε σχήμα «Π» όπως δηλαδή και στα αντερείσματα με την διαφορά ότι έχουν διαφορετική φορά όταν είναι συνεχόμενα. Τα χαμηλότερα αυτά σημεία ονομάζονται **αυλώνες**.
2. **Χαράδρα** ονομάζεται η μορφή του εδάφους που προέκυψε από διάβρωση των νερών της βροχής ή από νερά τα οποία προέρχονται από υπόγειες πηγές. Τα σημεία ένωσης δύο χαραδρών ονομάζονται **συμβολές**. Η τοπογραφική απόδοση της χαράδρας.
3. **Υδρορροή** ονομάζεται το βαθύτερο τμήμα των χαραδρών το οποίο καλύπτεται από νερό που ρέει. Η τοπογραφική απόδοση της υδρορροής παρουσιάζεται στα διαγράμματα με μορφή ισοϋψών καμπυλών σε σχήμα «V» ενώ τα χαμηλότερα σημεία συνδέονται με χοντρή γραμμή ανάλογη της ποσότητας των νερών η οποία στους έγχρωμους χάρτες έχει χρώμα ουρανό ή μπλε.
4. **Κλειστή κοιλότητα** ονομάζεται μία κλειστή λεκάνη η οποία περιβάλλεται από εξέχουσες μορφές εδάφους και συνηθέστερα έχει δημιουργηθεί από την ανθρώπινη παρέμβαση για την δημιουργία αμμοληψίας, λατομείου κ.λ.π. Η τοπογραφική απόδοση της κλειστής κοιλότητας παρουσιάζεται από κλειστές ισοϋψείς καμπύλες σε πολύ μικρή απόσταση μεταξύ τους που σε ορισμένες περιπτώσεις που τα περιμετρικά τοιχώματα είναι κατακόρυφα δεν είναι δυνατόν να σχεδιαστούν και στο διάγραμμα τίθεται ειδικός συμβολισμός του πρηνούς.

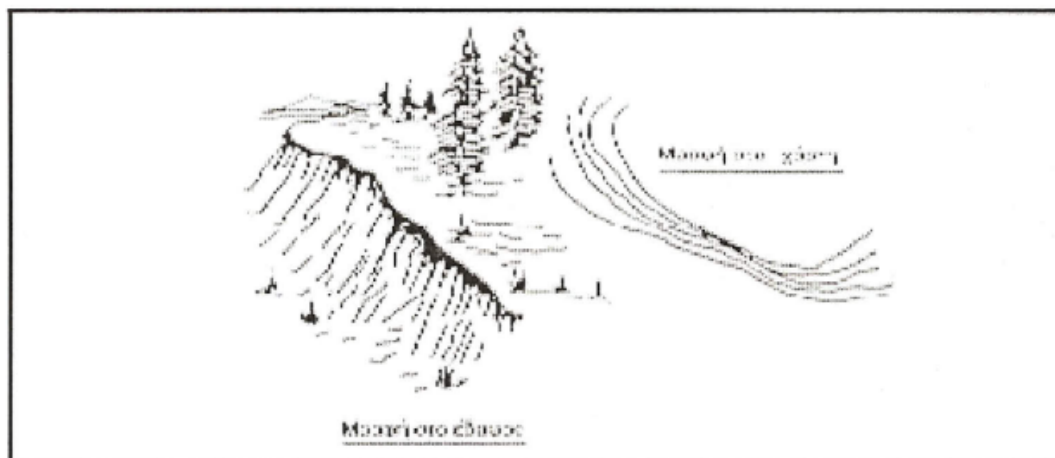


5. **Φαράγγι** ονομάζεται η χαράδρα με πολύ απότομες πλευρές. Όταν οι πλευρές είναι κρημνώδεις και ψηλές ονομάζονται **Κλεισώρεια**. Όταν είναι η δια μέσου αυτής διέλευση με πλάτος μεγαλύτερο των 50 μέτρων τότε ονομάζεται **Τέμνη**.

6. **Επιχωμάτωση - εκχωμάτωση** είναι μορφές του εδάφους που προέκυψε από ανθρωπογενείς δραστηριότητες για την κατασκευή τεχνικών έργων. Στα σημεία όπου οι κλίσεις είναι πολύ έντονες τίθεται ο συμβολισμός του πρανούς.



7. **Κρημνός** είναι εδαφικές περιοχές με πολύ έντονες κλίσεις. Η τοπογραφική απόδοση των κρημνών όταν οι ισοϋψείς καμπύλες δεν είναι δυνατόν να σχεδιαστούν γιατί συμπίπτουν τίθεται ειδικός συμβολισμός.



8. Τα χαμηλότερα σημεία των κοιλοτήτων, των χαραδρών, των φαραγγιών και οι υδρορροές ονομάζονται ανεξαρτήτως της μορφής; που έχουν **μισγάγγειες ή γραμμές κοιλάδας**.
9. Οι εξέχουσες μορφές του εδάφους οδηγούν τα όμβρια ή πηγαία νερά στα χαμηλότερα σημεία τα οποία ρέουν συνεχώς προς τα ακόμη χαμηλότερα σχηματίζοντας χείμαρρους όταν είναι μόνο όμβρια ή παραποτάμους όταν υπάρχουν και πηγαία, τα οποία με την σειρά τους καταλήγουν σε μεγαλύτερους χείμαρρους ή ποταμούς.

Η περιοχή από την οποία συλλέγονται τα νερά σε ένα συγκεκριμένο σημείο χειμάρρου ποταμού ονομάζεται **λεκάνη απορροής**. Μία λεκάνη απορροής οριοθετείται από εξέχουσες μορφές του εδάφους. Η σημασία της λεκάνης απορροής είναι μεγάλη. Το μέγεθός της προσδιορίζει την ποσότητα των νερών που θα περάσουν από ένα συγκεκριμένο σημείο με δεδομένη την ένταση της βροχόπτωσης. Οι κλίσεις του εδάφους της λεκάνης απορροής προσδιορίζουν τον χρόνο που τα νερά θα φτάσουν στο συγκεκριμένο σημείο. Με αυτά τα δεδομένα προσδιορίζονται στο συγκεκριμένο σημείο το πλάτος της κοίτης του χειμάρρου 11 του ποταμού ώστε να μην πλημμυρίσει και το μέγεθος της γέφυρας.

МАКРОІОМНІ ПАРОКРИСТАЛИ

ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΕΔΑΦΟΥΣ Κ' ΟΔΟΥ

ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ είναι η γραμμή που σχηματίζεται , αν ενώσουμε τις υψομετρικές θέσεις όλων των σημείων του άξονα της οδού και παριστάνει την πραγματική μορφή του εδάφους κατά μήκος του άξονα της οδού.

Επειδή πρακτικά είναι αδύνατον να λάβουμε υπ' όψη μας όλα τα σημεία του άξονα της οδού , για να συντάξουμε τη μηκοτομή του εδάφους παίρνουμε ορισμένα χαρακτηριστικά σημεία , με τα οποία μπορεί να παρασταθεί με προσέγγιση η μορφή του εδάφους .

Σαν χαρακτηριστικά σημεία λαμβάνονται :

1. Το πρώτο (1) και το τελευταίο (51) σημείο της οδού.
2. Τα βασικά σημεία κάθε καμπύλης του άξονα της οδού δηλαδή : A , E , Ω , Δ Ω' , E' , A' .
3. Στην ευθυγραμμία σαν χαρακτηριστικά σημεία θεωρούνται τα σημεία τομής του άξονα της οδού με τις υψομετρικές καμπύλες , για την εκπόνηση του θέματος μας στην ευθυγραμμία λάβαμε υπ' όψη σημεία ανά 25 μέτρα πάνω στον άξονα της οδού μας.
4. Τα εκατομετρικά κ' χιλιομετρικά σημεία του άξονα της οδού.

Πάνω στο σχεδιάγραμμα της ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ καθορίζεται σχεδιαστικά η ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ , η οποία λέγεται ΕΡΥΘΡΑ ΓΡΑΜΜΗ , επειδή σχεδιάζεται με κόκκινο μελάνι.

Ο τρόπος καθορισμού της ερυθράς γραμμής απαιτεί μεγάλη πείρα και πρέπει να πληρούνται οι γενικές αρχές της χάραξης (να λαμβάνουμε υπ' όψη μας τις κατά μήκος κλίσεις , τη μορφή κ' τη σύσταση του εδάφους κλπ.)

Συνήθως η χάραξη της ερυθράς γραμμής δεν επιτυγχάνεται μόνο με μία ευθεία γραμμή.

Συνήθως η ερυθρά αποτελείται από ευθεία με κλίση και κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής. Η σχεδίαση της απαιτεί πολλές δοκιμές , πείρα και μεγάλη προσπάθεια για να επιτύχουμε την καλύτερη λύση από τεχνική και οικονομική άποψη .

Για να διευκολύνουμε τα οχήματα πρέπει η κατά μήκος κλίση των ευθειών να παραμένει σταθερή σε μεγάλο διαστήματα και οι κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής να έχουν μεγάλη ακτίνα.

Η ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ της οδού πρέπει πάντα να είναι μικρότερη από την $i_{max} \leq 6\%$.

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΤΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
 ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
 ΤΜΗΜΑ: ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

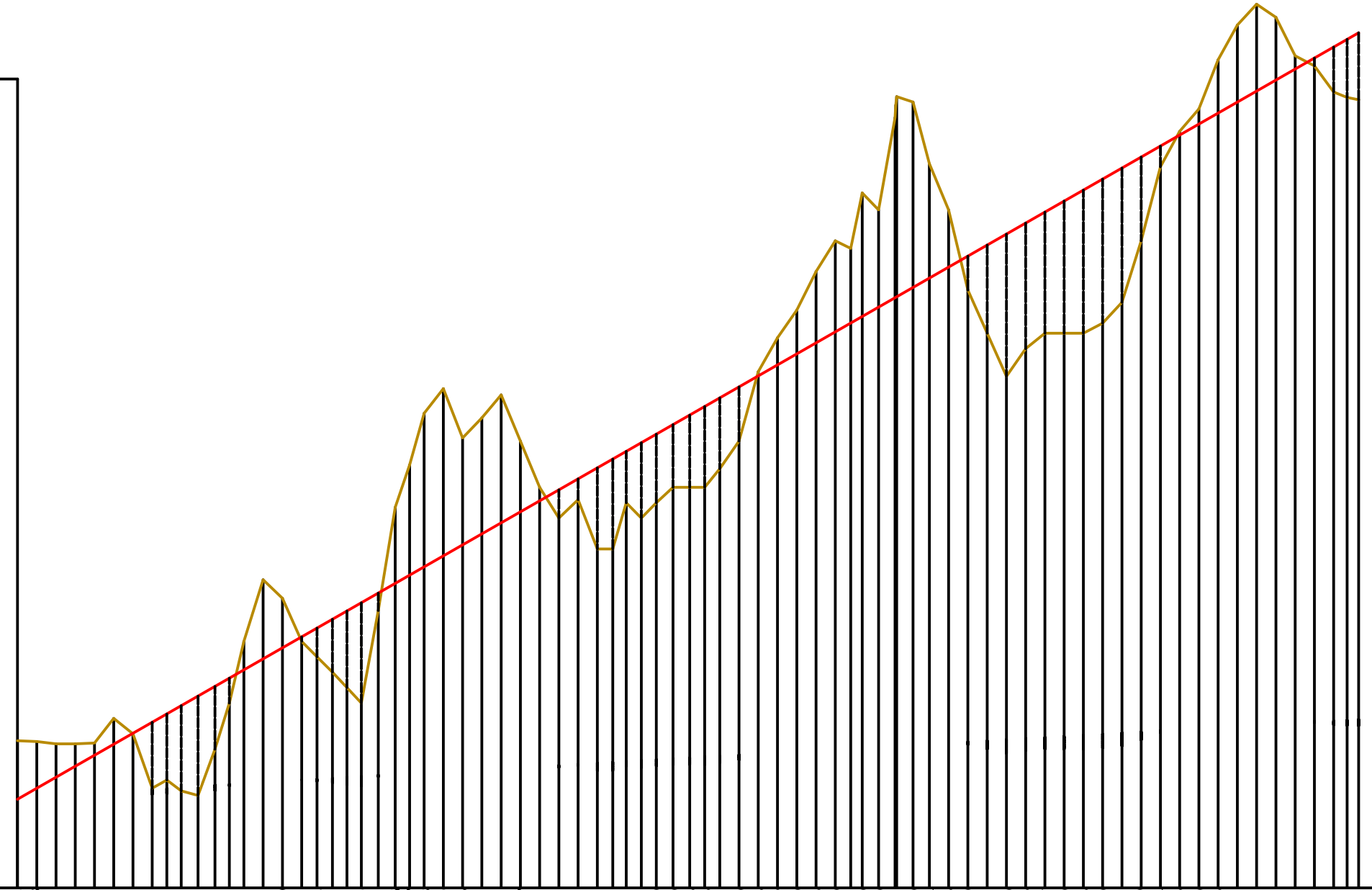
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ

ΦΥΣΙΚΟΤ ΕΔΑΦΟΤΣ ΚΑΙ ΟΔΟΤ (ΕΡΤΘΡΑ)

ΜΗΚΩΝ 1:5000
 ΚΛΙΜΑΚΑ
 ΎΨΩΝ 1:500

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ
 ΤΑΣΙΟΤΔΑ ΙΩΑΝΝΑ
 ΜΑΡΟΤΔΑ ΓΕΩΡΓΙΑ
 ΚΡΙΚΕΤΟΥ ΕΛΕΝΗ
 ΠΑΤΡΑ 2010

H = 308m



ΎΨΟΜΕΤΡΑ ΟΔΟΥ	327,1	319,5	327,0	320,8	326,7	322,3	326,5	323,5	326,8	325,0	330,0	326,5	328,0	328,0	321,0	329,4	322,0	330,5	320,6	331,5	320,0	332,5	326,0	334,0	332,0	335,0	340,0	336,5	348,0	337,5	345,6	339,0	340,0	340,5	338,0	341,6	336,0	342,8	334,0	344,0	332,0	345,0	344,0	346,8	357,4	347,5	362,9	348,7	369,6	349,8	372,8	351,0	366,4	352,5	372,0	355,5	366,0	356,7	360,0	358,2	356,0	359,5	358,4	361,0	352,0	362,5	352,0	363,5	358,0	364,5	356,0	365,7	358,0	367,0	360,0	368,0	360,0	369,3	360,0	370,5	362,4	371,5	366,0	373,0	375,0	374,5	379,4	375,5	383,0	377,0	388,0	378,5	392,0	380,0	391,0	381,0	398,2	382,0	396,0	383,0	410,0	386,0	402,0	387,4	396,0	388,5	385,6	390,0	380,0	391,5	374,4	393,0	378,0	394,5	380,0	395,7	380,0	397,0	380,0	398,5	381,3	400,0	384,0	401,5	392,0	403,0	401,6	404,4	406,2	405,5	409,1	407,0	415,5	408,5	420,0	410,0	422,7	411,5	421,0	413,0	416,0	414,3	414,7	415,8	411,3	417,0	410,6	418,0	410,3	419,0
ΎΨΟΜΕΤΡΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	327,1	319,5	327,0	320,8	326,7	322,3	326,5	323,5	326,8	325,0	330,0	326,5	328,0	328,0	321,0	329,4	322,0	330,5	320,6	331,5	320,0	332,5	326,0	334,0	332,0	335,0	340,0	336,5	348,0	337,5	345,6	339,0	340,0	340,5	338,0	341,6	336,0	342,8	334,0	344,0	332,0	345,0	344,0	346,8	357,4	347,5	362,9	348,7	369,6	349,8	372,8	351,0	366,4	352,5	372,0	355,5	366,0	356,7	360,0	358,2	356,0	359,5	358,4	361,0	352,0	362,5	352,0	363,5	358,0	364,5	356,0	365,7	358,0	367,0	360,0	368,0	360,0	369,3	360,0	370,5	362,4	371,5	366,0	373,0	375,0	374,5	379,4	375,5	383,0	377,0	388,0	378,5	392,0	380,0	391,0	381,0	398,2	382,0	396,0	383,0	410,0	386,0	402,0	387,4	396,0	388,5	385,6	390,0	380,0	391,5	374,4	393,0	378,0	394,5	380,0	395,7	380,0	397,0	380,0	398,5	381,3	400,0	384,0	401,5	392,0	403,0	401,6	404,4	406,2	405,5	409,1	407,0	415,5	408,5	420,0	410,0	422,7	411,5	421,0	413,0	416,0	414,3	414,7	415,8	411,3	417,0	410,6	418,0	410,3	419,0
ΔΙΑΤΟΜΕΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51																																																																																																			
ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ	0,00	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00	150,00	175,00	193,87	212,60	234,53	256,46	284,08	319,08	344,08	369,08	389,08	409,08	427,93	446,66	468,59	490,52	509,25	529,12	553,12	579,12	603,12	629,12	653,12	678,12	703,12	729,12	753,12	773,12	790,62	810,20	829,72	851,26	873,00	892,82	912,10	937,10	962,10	987,10	1012,10	1037,10	1062,10	1082,10	1097,10	1107,10	1118,42	1129,74	1143,04	1164,36	1209,36	1234,36	1259,36	1309,36	1334,36	1359,36	1409,36	1434,36	1459,36	1484,36	1509,36	1534,36	1559,36	1584,36	1609,36	1634,36	1659,36	1684,36	1709,36	1729,36	1741,86																																																																											
ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΑΡΧΗΣ	0,00	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00	150,00	175,00	193,87	212,60	234,53	256,46	284,08	319,08	344,08	369,08	389,08	409,08	427,93	446,66	468,59	490,52	509,25	529,12	553,12	579,12	603,12	629,12	653,12	678,12	703,12	729,12	753,12	773,12	790,62	810,20	829,72	851,26	873,00	892,82	912,10	937,10	962,10	987,10	1012,10	1037,10	1062,10	1082,10	1097,10	1107,10	1118,42	1129,74	1143,04	1164,36	1209,36	1234,36	1259,36	1309,36	1334,36	1359,36	1409,36	1434,36	1459,36	1484,36	1509,36	1534,36	1559,36	1584,36	1609,36	1634,36	1659,36	1684,36	1709,36	1729,36	1741,86																																																																											
ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	0+0	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500	1+600	1+700																																																																																																																																				
ΚΛΙΣΕΙΣ																		6%																																																																																																																																				
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΜΠΥΛΕΣ	R0=100 T0=93,47 Ω0Ω0'=92,80 L0=36,00																	R4=100 T4=93,47 Ω4Ω4'=92,80 L4=36,00																	R8=80 T8=64,09 Ω8Ω8'=43,866 L8=37,81																	R8=80 T8=64,09 Ω8Ω8'=43,866 L8=37,81																																																																																																		

DATAFLOW

Είναι η κεντρική ζώνη καταστρώματος που προορίζεται κυρίως για την κυκλοφορία των οχημάτων.

Οδόστρωμα αστικών περιοχών

Σαν βάση καθορισμού διαστάσεων του χρησιμοποιείται το όχημα μελέτης με 2,5) μ πλάτος και 4,00 μ ύψος . Οι διαστάσεις αυτές αυξάνονται κατά τις διαστάσεις του πρόσθετου χώρου ελευθερίας κινήσεων και λαμβάνονται έτσι ώστε οι διαστάσεις του χώρου κυκλοφορίας. Όταν η οδός είναι μονόδρομος ή το οδόστρωμα προορίζεται για την κυκλοφορία μιας κατεύθυνσης οι χώροι κυκλοφορίας διατάσσονται σε επαφή. Όταν και οι δυο κατευθύνσεις κυκλοφορίας εξυπηρετούνται με το ίδιο οδόστρωμα , απαιτείται κατά κανόνα αύξηση του πλάτους των λωρίδων κυκλοφορίας. Οι παραπάνω διαστάσεις ισχύουν στα ευθύγραμμα τμήματα και στις καμπύλες θα πρέπει να προστεθούν οι απαραίτητες διαπλατύνσεις.

Στερεά εγκιβωτισμού

Το οδόστρωμα της οδού διαχωρίζεται από τα ερείσματα με τα στερεά εγκιβωτισμού .Τα στερεά εγκιβωτισμού ,είναι μικροί τοίχοι από σκυρόδεμα οι οποίοι ορίζουν τα όρια του οδοστρώματος . Το πλάτος του στερεού εγκιβωτισμού ποικίλει από 0,25μ έως0,75μ.

Κύριοι σκοποί τους είναι:

- > Να εγκιβωτίζουν το οδόστρωμα.
- > Να καθορίζουν τα όρια του οδοστρώματος.
- > Να χρησιμεύσουν ως οδηγοί και να επιτυγχάνεται το ακριβές σχήμα της οδού.

Ερείσματα

Ερείσματα ονομάζονται οι εδαφικές ζώνες που βρίσκονται αριστερά και δεξιά του οδοστρώματος, και μετά τα στερεά εγκιβωτισμού. Οι διαστάσεις του ερείσματος κυμαίνονται από 0,5-1,5μ. Στις αστικές οδούς οι ζώνες αυτές διαμορφώνονται ως πεζοδρόμια.

Προορισμός τους είναι:

- > η στάθμευση των αυτοκινήτων σε περίπτωση βλάβης χωρίς να εμποδίζουν την κυκλοφορία
- > η αντιστήριξη οδοστρώματος με πλάτος μέχρι 0,50 μ
- > η αποδοχή και αποχέτευση των νερών της βροχής
- > η κυκλοφορία των πεζών

Όταν κατασκευάζεται από άσφαλο δίνεται κλίση 3 -5% για την αποχέτευση των υδάτων της βροχής. Αν έχουμε κατασκευή από σκυρόδεμα τότε η κλίση που δίνουμε είναι 4-6% .

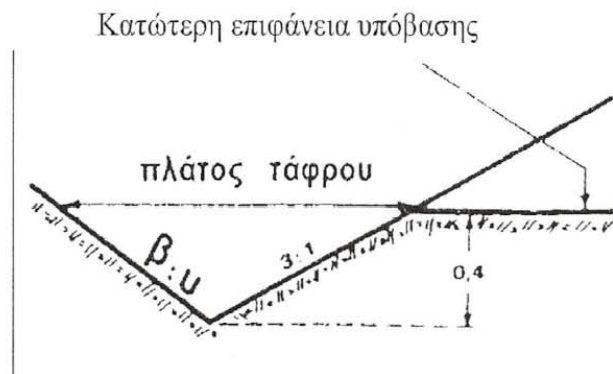
Τάφροι

Και στις δύο μεριές των ερεισμάτων κατασκευάζονται τάφροι. Κύριος προορισμός τους είναι η συγκέντρωση των όμβριων υδάτων τα οποία κυλάνε στην επιφάνεια του καταστρώματος πάνω στα πρανή & στο φυσικό έδαφος πάνω από την οδό. Και η καθοδήγηση τους είναι στους οχετούς αποχέτευσης. Οι διαστάσεις πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να εξυπηρετούν τις ανάγκες διοχέτευσης οδών. Σε περιπτώσεις όπου η οδός είναι ισόπεδη, η κατασκευή τάφρων χρησιμεύει για την οριοθέτηση της οδού.

Παράγοντες που καθορίζουν τις διαστάσεις των τάφρων είναι η σύσταση του εδάφους και οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής που κατασκευάζεται

η οδός. Στα γαιώδη εδάφη οι διαστάσεις των τάφρων είναι μεγαλύτερες γιατί μαζί με τα νερά μετακινούνται και φερτές ύλες.

Στα βραχώδη ή ημιβραχώδη οι διαστάσεις των τάφρων περιορίζονται πράγμα που οδηγεί σε μείωση του κόστους της οδού.



Σχ.1. 4 Σχήμα τάφρου σύμφωνα με τις οδηγίες του Υπουργείου Δημοσίων Έργων τριγωνικής διατομής

Πρανή

Τα πρανή αποτελούν τα πλευρικά όρια του σώματος της οδού. Είναι επιφάνειες επίπεδες και ομαλές, χωρίς να εμποδίζουν την κίνηση των νερών της βροχής.

Οι επιφάνειες των πρανών των εκχωμάτων και επιχωμάτων πρέπει να είναι επίπεδες ώστε να μην εμποδίζουν την ροή των νερών. Στις περιπτώσεις εδάφους βραχώδης σύστασης μπορεί τα πρανή να έχουν σχήμα ακανόνιστο αφού τα νερά δύσκολα προκαλούν διάβρωση.

Όταν το πρανές δεν συναντά φυσικό έδαφος ή το συναντά σε μεγάλη απόσταση θα πρέπει να κατασκευαστεί τοίχος αντιστήριξης.

Παρακάτω δίνεται η διαμόρφωση του πρανούς ανάλογα το είδος του εδάφους.

Αναμόρφωση πρανών ορυγμάτων

Είδος εδάφους	v	β/v
Α)Συνεκτικά γαιώδη & ημιβραχώδη	0-2	2/1
	>2	1/1
Β)Πολύ συνεκτικά ημιβραχώδη		1/3-1/5
Γ)Χαλαρά ή υποκείμενα σε διαβρώσεις εδάφη& αν η κατασκευή		2/1-3/1
Δ)βραχώδη		1/5-1/1

Αναμόρφωση πρανών ορυγμάτων

Είδος εδάφους	v	β/v
Α)Κατά γενικό κανόνα	0-2	B/v=2/1
	>2	3/2
Β)Βραχώδη επιχώματα με πρανή που μορφώνονται με τα	>2	1/1
Γ)Σε περίπτωση κινδύνου διαβρώσεως		2/1-3/1

ΔΙΑΤΟΜΗ ΟΔΟΥ

Ορισμός

Η διατομή οδού είναι το στοιχείο της μελέτης που καθορίζει την κατανομή του χώρου που προσφέρεται στο κάθε είδος κυκλοφορίας καθώς & την χρήση κάθε τμήματος επιφάνειας . Η διαμόρφωση της διατομής και η εκλογή των διαστάσεων της καθορίζονται από οικονομικά κυκλοφορικά & κατασκευαστικά κριτήρια . Οι διαστάσεις αυτών των στοιχείων εξαρτώνται από την ταχύτητα μελέτης , κυκλοφορικό φόρτο, σύνθεση κυκλοφορίας και από την περιοχή που πρόκειται να περάσει η οδός .Τα στοιχεία της διατομής πρέπει να διατηρούνται σταθερά για αρκετό μήκος ώστε να προσαρμόζει ο οδηγός την ταχύτητά του έγκαιρα.

Οι διατομές χωρίζονται σε:

- 1)Τυπικές διατομές εκτός κατοικημένων
- 2)Τυπικές διατομές αστικών οδών.

Εμβαδομέτρηση διατομών

Οι μέθοδοι εμβαδομετρήσεως διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- 1) γραφικές
- 2) αναλυτικές
- 3) με ηλεκτρονικό υπολογιστή

Στις γραφικές μεθόδους απαιτείται επακριβής σχεδίαση των διατομών , ο υπολογισμός όμως των εμβαδών είναι γρήγορος και εύκολος .Αντίθετα στις

αναλυτικές μεθόδους και με την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή δεν απαιτείται ακριβής σχεδίαση αλλά πρόχειρό σκαρίφημα.

Με αυτές τις μεθόδους έχουμε καλύτερα αποτελέσματα ,ο υπολογισμός όμως των εμβαδών είναι περισσότερο κοπιώδης και απαιτεί πολύ χρόνο.

Με όποια μέθοδο και αν γίνονται οι υπολογισμοί όταν πρόκειται για μεικτή διατομή, εκτελείται χωριστά ο υπολογισμός του εκχώματος και χωριστά του επιχώματος.

Γραφικές μέθοδοι

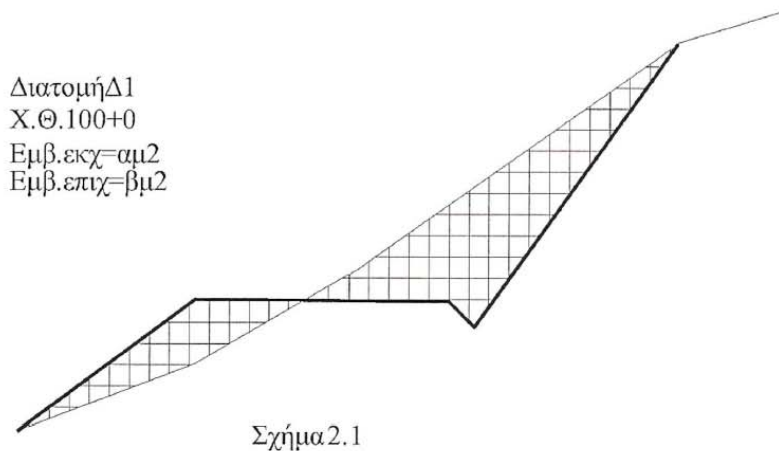
Στις γραφικές μεθόδους περιλαμβάνονται:

Μέθοδος του εμβαδόμετρου . Το εμβαδόμετρο , όπως γνωρίζουμε από την τοπογραφία, είναι ειδικό όργανο , με το οποίο μετρείται με ικανοποιητική ακρίβεια απ' ευθείας το εμβαδόν μιας διατομής.

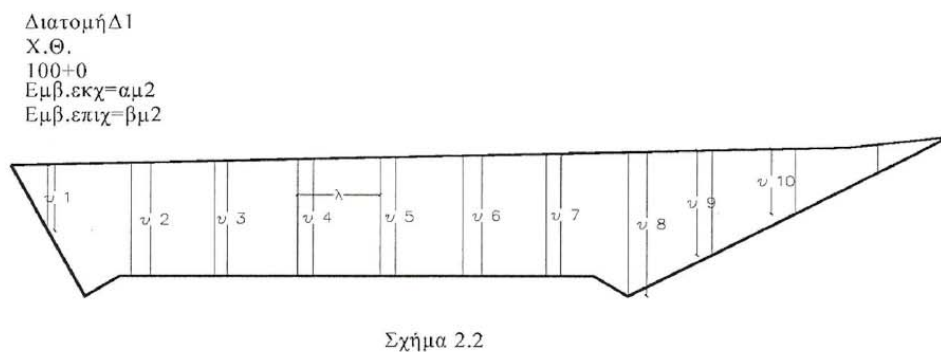
Μέθοδος των τετραγωνιδίων .Οι διατομές σχεδιάζονται πάνω σε χλιοστομετρημένο χαρτί (Millimetre) με ακριβή κλίμακα (συνήθως 1/100). Κάθε τετραγωνίδιο του χαρτιού διαστάσεων 10*10mm, παριστάνει ορισμένη επιφάνεια (ανάλογα με την κλίμακα σχεδίασεως της διατομής).

Μετρούμε τον αριθμό των τετραγωνιδίων, αφού υπολογίσουμε τα μεγαλύτερα από το μισό σαν ολόκληρα και αφού παραλείψουμε τα μικρότερα από το μισό. Το γινόμενο του αριθμού των τετραγωνιδίων με το εμβαδόν κάθε ενός δίνει το εμβαδόν της διατομής.

Ειδικότερα για την κλίμακα 1/100 , κάθε τετραγωνίδιο διαστάσεων 10*10mm παριστάνει εμβαδόν 1m². Επομένως ο συνολικός αριθμός των τετραγωνιδίων παριστάνει και το εμβαδόν τις επιφάνειας σε m² .



Μέθοδος των λωρίδων . Στη μέθοδο των λωρίδων σχεδιάζονται οι διατομές με ακριβή κλίμακα(συνήθως 1/100) και διαιρούνται με παράλληλες γραμμές υ₁, υ₂, υ₃, , οι οποίες απέχουν μεταξύ τους ίση απόσταση Ε.



Έτσι η διατομή διαιρείται σε πολλά τραπέζια με βάσεις τις παράλληλες υ₁ ,υ₂,υ₃..., και ύψος τη μεταξύ τους απόσταση L, καθώς και σε δύο ακραία τρίγωνα.

Το ολικό εμβαδόν της διατομής θα είναι(κατά προσέγγιση)

$$E=1/2 * υ_1 * L + (υ_1 + υ_2 / 2) * L + (υ_2 + υ_3 / 2) * L + \dots \eta$$

$$E=L(υ_1 + υ_2 + υ_3 + \dots) \quad \text{Τύπος 2.1}$$

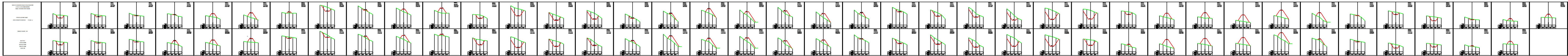
Αρκεί επομένως , να προσθέσουμε το άθροισμα των παραλλήλων αυτών και να πολλαπλασιάσουμε με τη σταθερή απόσταση L , για να έχουμε το εμβαδόν της διατομής.

Παρατηρούμε ότι θα πρέπει οι παράλληλες να διέρχονται από τα άκρα της διατομής και από τα σημεία, όπου το έδαφος παρουσιάζει αλλαγές κλίσεως.

Ύστερα από αυτό, για να απλοποιήσουμε την εργασία και να υπολογίσουμε με περισσότερη ακρίβεια ,οι παράλληλες δεν χαράσσονται πάνω στο σχέδιο της διατομής άλλα πάνω σε διαφανές χαρτί.

Το χαρτί αυτό τοποθετείται πάνω στη διατομή και μετρούνται τα αποκοπτόμενα μήκη $υ_1,υ_2,υ_3,...$ των παράλληλων τμημάτων $υ_1,υ_2,υ_3,...$ μπορούμε να βρούμε και με τον διαβήτη. Έτσι με τον διαβήτη μετρούμε το πρώτο μήκος $υ_1$ και το μεταφέρουμε στην προέκταση του $υ_2$, ώστε να προκύπτει το μήκος $υ_1+υ_2$. Το άθροισμα αυτό $υ_1+υ_2$ μεταφέρουμε πάλι με το διαβήτη στην προέκταση του μήκους $υ_3$ κ.ο.κ., μέχρι να βρούμε το συνολικό άθροισμα όλων των παραλλήλων.

Μπορούμε επίσης να βρούμε το άθροισμα των παραλλήλων και αν χρησιμοποιήσουμε κανόνα που κατασκευάστηκε με την κλίμακα του σχεδίου.



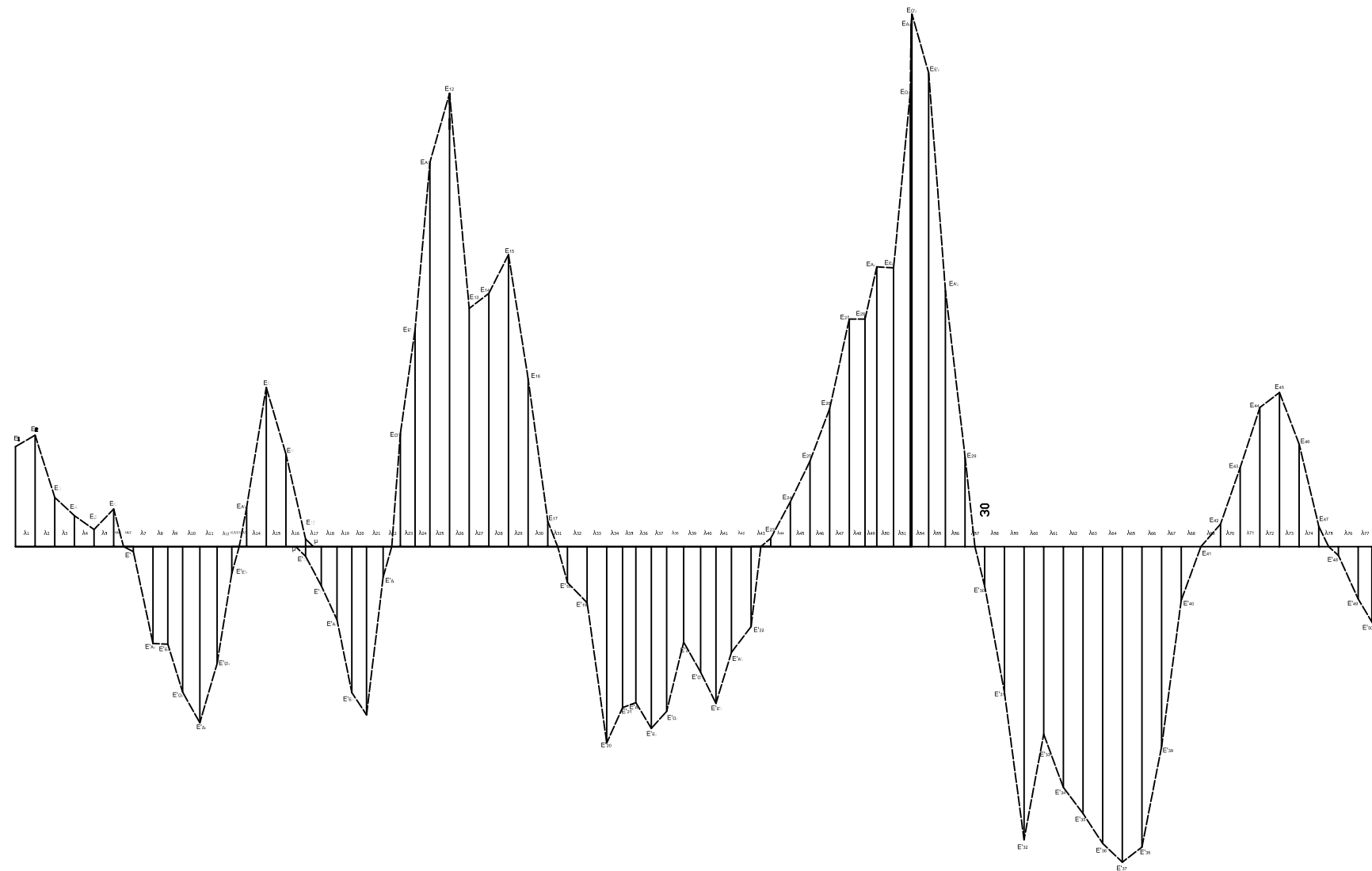
ΕΜΒΑΔΟΜΕΤΡΗΣΗ-ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ
(ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ)

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ : ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ
ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ
ΜΗΚΩΝ 1:5000
ΕΜΒΑΔΩΝ 1mm = 1 m²

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ :
ΤΑΣΙΟΥΔΑ ΙΩΑΝΝΑ
ΜΑΡΟΥΔΑ ΓΕΩΡΓΙΑ
ΚΡΙΚΕΤΟΥ ΕΛΕΝΗ
ΠΑΤΡΑ 2010



ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

Για τον υπολογισμό του όγκου χωματισμών χρησιμοποιούνται δύο προσεγγιστικοί μέθοδοι

- Μέθοδος μέσων επιφανειών
- Μέθοδος των εφαρμοστέων μηκών

Μέθοδος μέσων επιφανειών

Ο γενικός τύπος ευρέσεως του όγκου των χωματισμών με τη μέθοδο αυτή είναι όπως είδαμε:

$$U_{\text{εκχώματων}} = \frac{(E_1 + E_2)}{2} * \lambda_1 + \frac{(E_2 + E_3)}{2} \lambda_2 + \frac{(E_3 + E_4)}{2} \lambda_3 + \dots$$

$$U_{\text{επιχωμάτων}} = \frac{(E'_1 + E'_2)}{2} * \lambda_1 + \frac{(E'_2 + E'_3)}{2} \lambda_2 + \frac{(E'_3 + E'_4)}{2} \lambda_3 + \dots$$

Οι ποσότητες $\frac{E_1 + E_2}{2}, \frac{E_2 + E_3}{2}, \frac{E_3 + E_4}{2}$

αποτελούν τις μέσες επιφάνειες και οι παραπάνω τύποι ισχύουν όταν όλες οι διατομές είναι σε έκχωμα ή επίχωμα.

Επειδή όμως σε μελέτη οδού οι διατομές μπορεί να περιλαμβάνουν και άλλες περιπτώσεις τότε δεχόμαστε τα εξής:

- οι διατομές βρίσκονται σε ένα άξονα με αποστάσεις μεταξύ τους $\lambda_1, \lambda_2, \dots$,
- το εμβαδόν εκχώματος συμβολίζεται με μια γραμμή προς τα πάνω από τον άξονα και το εμβαδόν επιχώματος με μια γραμμή προς τα κάτω όπου το μήκος της γραμμής λαμβάνεται ανάλογα της τιμής του εμβαδού και της κλίμακας.
- Μεταξύ διατομής που βρίσκεται σε έκχωμα και διατομής που βρίσκεται σε επίχωμα ο μηδενισμός γίνεται στην μέση της απόστασης

και ο υπολογισμός του όγκου χωματισμών με την μέθοδο μέσω των επιφανειών γίνεται με την χρήση των τύπων των παρακάτω περιπτώσεων

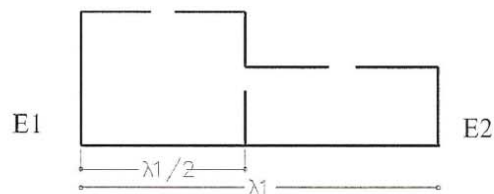
Οι περιπτώσεις που χρησιμοποιούμε θεωρεί ότι οι διατομές μπορεί να ανήκουν στις εξής κατηγορίες:

- Διατομή σε έκχωμα
- Διατομή σε επίχωμα
- Μικτή Διατομή
- Μηδενική Διατομή

1) Όταν και οι δύο διατομές είναι σε έκγωμα (ή επίγωμα)

$$U_{εκχ.} = E_1 \cdot \frac{\lambda_1}{2} + E_2 \cdot \frac{\lambda_1}{2}$$

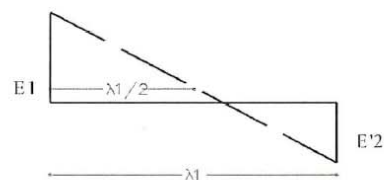
$$U_{επιχ.} = 0$$



2) Όταν μια διατομή βρίσκεται σε έκγωμα και η άλλη σε επίγωμα

$$U_{εκχ.} = E_1 \frac{\lambda_1}{4}$$

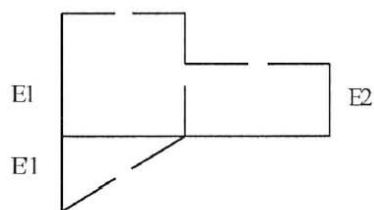
$$U_{επιχ.} = E'_2 \frac{\lambda_1}{4}$$



3) Όταν μια διατομή είναι μικτή και η άλλη σε έκγωμα

$$U_{εκχ.} = E_1 \frac{\lambda_1}{2} + E_2 \frac{\lambda_1}{2}$$

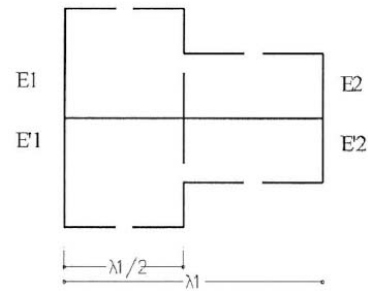
$$U_{επιχ.} = E'_2 \frac{\lambda_1}{4}$$



4) Όταν και οι δύο διατομές είναι μικτές

$$U_{εκχ.} = E_1 \frac{\lambda_1}{2} + E_2 \frac{\lambda_1}{2}$$

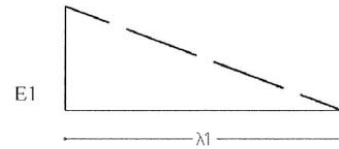
$$U_{επιχ.} = E_1' \frac{\lambda_1}{2} + E_2' \frac{\lambda_1}{2}$$



5α) Όταν μια από τις δύο διαδοχικές διατομές είναι μηδενική και η άλλη σε έκφυμα

$$U_{εκχ.} = E_1 \frac{\lambda_1}{2}$$

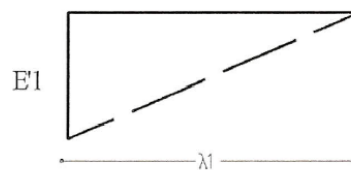
$$U_{επιχ.} = 0$$



5β) Όταν μια από τις δύο διαδοχικές διατομές είναι μηδενική και η άλλη σε επίφυμα

$$U_{εκχ.} = 0$$

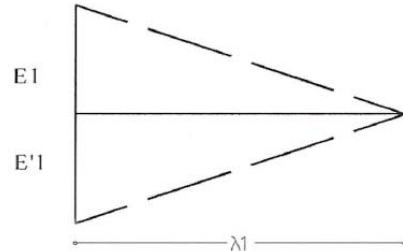
$$U_{επιχ.} = E_1' \frac{\lambda_1}{2}$$



5γ) Όταν μια από τις δύο διαδοχικές διατομές είναι μηδενική και η άλλη σε επίχωμα

$$U_{εκχ.} = E_1 \frac{\lambda_1}{2}$$

$$U_{επιχ.} = E'_1 \frac{\lambda_1}{2}$$



Για τον υπολογισμό του όγκου των χωματισμών πρέπει να εφαρμόσουμε το γενικό τύπο:

$$V = E_1 \frac{\lambda_1}{2} + E_2 * \frac{\lambda_1 + \lambda_{21}}{2} + \dots$$

Όταν όμως πρόκειται για διατομές, οι οποίες γειτονεύουν με διατομές με μηδενικό έκχωμα ή με μηδενικό επίχωμα, τοποθετούμε $\lambda/4$ αντί $\lambda/2$ εκτός από τη περίπτωση όπου και το έκχωμα και το επίχωμα είναι μηδέν, οπότε τίθεται $\lambda/2$.

Το επίπλησμα

Τα εκχώματα δεν καταλαμβάνουν τον ίδιο όγκο πριν και μετά από την εκσκαφή τους . Λόγω της εκσκαφής επέρχεται, όπως είναι φυσικό , μικρή χαλάρωση της συνοχής των κόκκων του εδάφους , με αποτέλεσμα τη δημιουργία κενών μεταξύ τους και μικρή αύξηση του όγκου τους.

Όταν τα προϊόντα του εκχώματος αυτού χρησιμοποιηθούν για επιχωμάτωση , τα κενά διατηρούνται μερικώς και μετά την κυλίνδρωση του επιχώματος.

Ύστερα από το 1 m^3 εκχώματος πληροί $\beta \text{ m}^3$ επιχώματος, όπου $\beta > 1$. Ο αριθμός β καλείται **συντελεστής επιπλήσματος** και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες.

Στην οδοποιία λαμβάνεται:

Για γαιώδη εδάφη	$\beta = 1.00$
Για ημιβραχώδη εδάφη	$\beta = 1.10$
Για βραχώδη εδάφη	$\beta = 1.15$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΟΥ

$$\begin{aligned}
 \text{ΝΕΤΤΟ} &= \\
 &[(0 + E'_7) / 2] * \lambda_6 / 2 + [(E'_7 + E'_{A0}) / 2] * \lambda_7 + [(E'_{A0} + E'_{E0}) / 2] * \lambda_8 + [(E'_{E0} + E'_{D0}) / 2] * \lambda_9 + \\
 &[(E'_{D0} + E'_{\Delta 0}) / 2] * \lambda_{10} + [(E'_{\Delta 0} + E'_{Q0}) / 2] * \lambda_{11} + [(E'_{Q0} + E'_{E'0}) / 2] * \lambda_{12} + [(E'_{E'0} + 0) / 2] * \lambda_{13} / 2 + \\
 &[(0 + E'_{10}) / 2] * \lambda_{16} / 2 + [(E'_{10} + E'_{11}) / 2] * \lambda_{17} + [(E'_{11} + E'_{A1}) / 2] * \lambda_{18} + [(E'_{A1} + E'_{E1}) / 2] * \lambda_{19} + \\
 &[(E'_{E1} + E'_{Q1}) / 2] * \lambda_{20} + [(E'_{Q1} + E'_{\Delta 1}) / 2] * \lambda_{21} + [(E'_{\Delta 1} + 0) / 2] * \lambda_{22} / 2 + [(0 + E'_{18}) / 2] * \lambda_{31} / 2 + \\
 &[(E'_{18} + E'_{19}) / 2] * \lambda_{32} + [(E'_{19} + E'_{20}) / 2] * \lambda_{33} + [(E'_{20} + E'_{21}) / 2] * \lambda_{34} + [(E'_{21} + E'_{A2}) / 2] * \lambda_{35} + \\
 &[(E'_{A2} + E'_{E2}) / 2] * \lambda_{36} + [(E'_{E2} + E'_{Q2}) / 2] * \lambda_{37} + [(E'_{Q2} + E'_{\Delta 2}) / 2] * \lambda_{38} + \\
 &[(E'_{\Delta 2} + E'_{Q2}) / 2] * \lambda_{39} + [(E'_{Q2} + E'_{E2}) / 2] * \lambda_{40} + [(E'_{E2} + E'_{A2}) / 2] * \lambda_{41} + [(E'_{A2} + E'_{22}) / 2] * \lambda_{42} + \\
 &[(E'_{22} + 0) / 2] * \lambda_{43} / 2 + [(0 + E'_{30}) / 2] * \lambda_{57} / 2 + [(E'_{30} + E'_{31}) / 2] * \lambda_{58} + \\
 &[(E'_{31} + E'_{32}) / 2] * \lambda_{59} + [(E'_{32} + E'_{33}) / 2] * \lambda_{60} + [(E'_{33} + E'_{34}) / 2] * \lambda_{61} + [(E'_{34} + E'_{35}) / 2] * \lambda_{62} + \\
 &[(E'_{35} + E'_{36}) / 2] * \lambda_{63} + [(E'_{36} + E'_{37}) / 2] * \lambda_{64} + [(E'_{37} + E'_{38}) / 2] * \lambda_{65} + [(E'_{38} + E'_{39}) / 2] * \lambda_{66} + \\
 &[(E'_{39} + E'_{40}) / 2] * \lambda_{67} + [(E'_{40} + 0) / 2] * \lambda_{68} + [(0 + E'_{48}) / 2] * \lambda_{75} / 2 + [(E'_{48} + E'_{49}) / 2] * \lambda_{76} + \\
 &[(E'_{49} + E'_{50}) / 2] * \lambda_{77} + [(E'_{50} + E'_{51}) / 2] * \lambda_{78} = \\
 \\
 &[(0 + 6,25) / 2] * 25 / 2 + [(6,25 + 123,18) / 2] * 25,0 + [(123,18 + 123,84) / 2] * 18,87 + \\
 &[(123,84 + 184,64) / 2] * 18,73 + [(184,64 + 223,88) / 2] * 21,93 + [(223,88 + 148,80) / 2] * 21,93 + \\
 &[(148,80 + 33,92) / 2] * 18,73 + [(33,92 + 0) / 2] * 18,87 / 2 + [(0 + 12,13) / 2] * 25 / 2 + \\
 &[(12,13 + 49,75) / 2] * 20,00 + [(49,75 + 92,93) / 2] * 20,00 + [(92,93 + 185,57) / 2] * 18,87 + \\
 &[(185,57 + 213,81) / 2] * 18,73 + [(213,81 + 38,67) / 2] * 21,93 + [(38,67 + 0) / 2] * 21,93 / 2 + \\
 &[(0 + 45,52) / 2] * 25,00 / 2 + [(45,52 + 71,28) / 2] * 25,00 + [(71,28 + 249,47) / 2] * 25,00 + \\
 &[(249,47 + 204,55) / 2] * 20,00 + [(204,55 + 198,18) / 2] * 17,50 + [(198,18 + 230,94) / 2] * 19,53 + \\
 &[(230,94 + 209,31) / 2] * 19,52 + [(209,31 + 121,32) / 2] * 21,64 + [(121,32 + 159,59) / 2] * 21,64 + \\
 &[(159,59 + 199,20) / 2] * 19,52 + [(199,20 + 134,35) / 2] * 19,58 + [(134,35 + 101,71) / 2] * 25,00 + \\
 &[(101,71 + 0) / 2] * 25,00 / 2 + [(0 + 50,35) / 2] * 25 / 2 + [(50,35 + 184,83) / 2] * \\
 &25,00 + [(184,83 + 372,50) / 2] * 25,00 + [(372,50 + 238,34) / 2] * 25,00 + [(238,34 + 305,98) / 2] * 25,00 + \\
 &[(305,98 + 339,20) / 2] * 25,00 + [(339,20 + 377,16) / 2] * 25,00 + [(377,16 + 401,05) / 2] * 25,00 + \\
 &[(401,05 + 381,83) / 2] * 25,00 + [(381,83 + 254,04) / 2] * 25,00 + [(254,04 + 68,15) / 2] * 25,00 + \\
 &[(68,15 + 0) / 2] * 25,00 + [(0 + 11,16) / 2] * 25,00 / 2 + [(11,16 + 66,30) / 2] * 25,00 + \\
 &[(66,30 + 95,68) / 2] * 17,50 + [(95,68 + 121,77) / 2] * 15,00 =
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V_{EKX} = & [(E_1 + E_2) / 2] * \lambda_1 + [(E_2 + E_3) / 2] * \lambda_2 + [(E_3 + E_4) / 2] * \lambda_3 + [(E_4 + E_5) / 2] * \lambda_4 + [(E_5 + E_6) / 2] * \lambda_5 + \\
& [(E_6 + 0) / 2] * \lambda_6 / 2 + [(0 + E_{A10}) / 2] * \lambda_{13} / 2 + [(E_{A10} + E_8) / 2] * \lambda_{14} + [(E_8 + E_9) / 2] * \lambda_{15} + \\
& [(E_9 + E_{10}) / 2] * \lambda_{16} + [(E_{10} + 0) / 2] * \lambda_{17} / 2 + [(0 + E_{Q1}) / 2] * \lambda_{22} / 2 + [(E_{Q1} + E_{E1}) / 2] * \lambda_{23} + \\
& [(E_{E1} + E_{A1}) / 2] * \lambda_{24} + [(E_{A1} + E_{12}) / 2] * \lambda_{25} + [(E_{12} + E_{13}) / 2] * \lambda_{26} + [(E_{13} + E_{14}) / 2] * \lambda_{27} + \\
& [(E_{14} + E_{15}) / 2] * \lambda_{28} + [(E_{15} + E_{16}) / 2] * \lambda_{29} + [(E_{16} + E_{17}) / 2] * \lambda_{30} + [(E_{17} + 0) / 2] * \lambda_{31} / 2 + \\
& [(0 + E_{23}) / 2] * \lambda_{43} / 2 + [(E_{23} + E_{24}) / 2] * \lambda_{44} + [(E_{24} + E_{25}) / 2] * \lambda_{45} + [(E_{25} + E_{26}) / 2] * \lambda_{46} + \\
& [(E_{26} + E_{27}) / 2] * \lambda_{47} + [(E_{27} + E_{28}) / 2] * \lambda_{48} + [(E_{28} + E_{A3}) / 2] * \lambda_{49} + [(E_{A3} + E_{E3}) / 2] * \lambda_{50} + \\
& [(E_{E3} + E_{Q3}) / 2] * \lambda_{51} + [(E_{Q3} + E_{A3}) / 2] * \lambda_{52} + [(E_{A3} + E_{Q3}) / 2] * \lambda_{53} + [(E_{Q3} + E_{E3}) / 2] * \lambda_{54} + \\
& [(E_{E3} + E_{A3}) / 2] * \lambda_{55} + [(E_{A3} + E_{29}) / 2] * \lambda_{56} + [(E_{29} + 0) / 2] * \lambda_{57} / 2 + [(0 + E_{42}) / 2] * \lambda_{69} + \\
& [(E_{42} + E_{43}) / 2] * \lambda_{70} + [(E_{43} + E_{44}) / 2] * \lambda_{71} + [(E_{44} + E_{45}) / 2] * \lambda_{72} + [(E_{45} + E_{46}) / 2] * \lambda_{73} + \\
& [(E_{46} + E_{47}) / 2] * \lambda_{74} + [(E_{47} + 0) / 2] * \lambda_{75} / 2 =
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& [(127,12 + 141,76) / 2] * 25,0 + [(141,76 + 62,70) / 2] * 25,0 + [(62,70 + 39,44) / 2] * 25,0 + \\
& [(39,44 + 21,87) / 2] * 25 + [(21,87 + 47,90) / 2] * 25,0 + [(47,90 + 0) / 2] * 25 / 2 + \\
& [(0 + 49,68) / 2] * 18,87 / 2 + [(49,68 + 202,25) / 2] * 25,0 + [(202,25 + 117,66) / 2] * 25,0 + \\
& [(117,66 + 9,68) / 2] * 25,0 + [(9,68 + 0) / 2] * 20 / 2 + [(0 + 143,74) / 2] * 21,93 / 2 + \\
& [(143,74 + 276,06) / 2] * 18,73 + [(276,06 + 187,51) / 2] * 18,87 + [(488,51 + 576,44) / 2] * 25 + \\
& [(576,44 + 302,85) / 2] * 25,0 + [(302,85 + 322,10) / 2] * 25,0 + [(322,10 + 371,29) / 2] * 25,0 + \\
& [(371,29 + 213,11) / 2] * 25,0 + [(213,11 + 32,14) / 2] * 25 + [(32,14 + 0) / 2] * 25 / 2 + [(0 + 10,75) / 2] * 25 / 2 + \\
& [(10,75 + 57,10) / 2] * 25,0 + [(57,10 + 108,88) / 2] * 25,0 + [(108,88 + 175,55) / 2] * 25,0 + \\
& [(175,55 + 289,37) / 2] * 25,0 + [(289,37 + 293,00) / 2] * 20,0 + [(293,00 + 355,71) / 2] * 15,0 + \\
& [(355,71 + 354,44) / 2] * 61,32 + [(354,44 + 577,36) / 2] * 21,26 + [(577,36 + 662,35) / 2] * 21 + \\
& [(662,55 + 677,13) / 2] * 1,1 + [(677,13 + 602,32) / 2] * 21,26 + [(602,32 + 325,77) / 2] * 21,32 + \\
& [(325,77 + 114,12) / 2] * 25,0 + [(114,12 + 0) / 2] * 25 / 2 + [(0 + 28,79) / 2] * 25 + [(28,79 + 100,66) / 2] * 25,0 + \\
& [(100,66 + 176,92) / 2] * 25,0 + [(176,92 + 195,95) / 2] * 25,0 + [(195,95 + 130,37) / 2] * 25,0 + \\
& [(130,37 + 25,92) / 2] * 25,0 + [(25,92 + 0) / 2] * 25,0 / 2 =
\end{aligned}$$

ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΟΥ

Vεκχ=	$(E_x + E_y) / 2$	Λ_s	Γ ινόμενο
	134,44	25,00	3.361,00
	102,23	25,00	2.555,75
	51,07	25,00	1.276,75
	30,66	25,00	766,38
	34,89	25,00	872,13
	23,95	12,50	299,38
	24,84	9,44	234,37
	125,97	25,00	3.149,13
	159,96	25,00	3.998,88
	63,67	25,00	1.591,75
	4,84	10,00	48,40
	71,87	10,97	788,05
	209,90	18,73	3.931,43
	382,29	18,87	7.213,72
	532,48	25,00	13.311,88
	439,65	25,00	10.991,13
	312,48	25,00	7.811,88
	346,70	25,00	8.667,38
	292,20	25,00	7.305,00
	122,63	25,00	3.065,63
	16,07	12,50	200,88
	5,38	12,50	67,19
	33,93	25,00	848,13
	82,99	25,00	2.074,75
	142,22	25,00	3.555,38
	232,46	25,00	5.811,50
	291,19	20,00	5.823,70
	324,36	15,00	4.865,33
	365,08	61,32	22.386,40
	465,90	21,26	9.905,03
	619,96	1,00	619,96
	669,84	1,10	736,82
	639,73	21,26	13.600,55
	464,05	21,32	9.893,44
	219,95	25,00	5.498,63
	57,06	12,50	713,25
	14,40	25,00	359,88
	64,73	25,00	1.618,13
	138,79	25,00	3.469,75
	186,44	25,00	4.660,88
	163,16	25,00	4.079,00
	78,15	25,00	1.953,63
	12,96	12,50	162,00
			<u>184.144,13</u>

ΒΕΤΤΙΧ=

$(E_x + E_y) / 2$	Λ_s	ΓΙΝΟΜΕΝΟ
3,13	12,50	39,06
64,72	25,00	1.617,88
123,51	18,87	2.330,63
154,24	18,73	2.888,92
204,26	21,93	4.479,42
186,34	21,93	4.086,44
91,36	18,73	1.711,17
16,96	9,44	160,02
6,07	12,50	75,81
30,94	20,00	618,80
71,34	20,00	1.426,80
139,25	18,87	2.627,65
199,69	18,73	3.740,19
126,24	21,93	2.768,44
19,34	10,97	212,01
22,76	12,50	284,50
58,40	25,00	1.460,00
160,38	25,00	4.009,38
227,01	20,00	4.540,20
201,37	17,50	3.523,89
214,56	19,53	4.190,36
220,13	19,52	4.296,84
165,32	21,64	3.577,42
140,46	21,64	3.039,45
179,40	19,52	3.501,79
166,78	19,58	3.265,45
118,03	25,00	2.950,75
50,86	12,50	635,69
25,18	12,50	314,69
117,59	25,00	2.939,75
278,67	25,00	6.966,63
305,42	25,00	7.635,50
272,16	25,00	6.804,00
322,59	25,00	8.064,75
358,18	25,00	8.954,50
389,11	25,00	9.727,63
391,44	25,00	9.786,00
317,94	25,00	7.948,38
211,10	25,00	5.277,38
34,08	25,00	851,88
5,58	12,50	69,75
38,73	25,00	968,25
80,99	17,50	1.417,33
108,73	15,00	1.630,88
		147.416,21

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗΣ ΓΑΙΩΝ

Η δαπάνη για τους χωματισμούς δεν εξαρτάται μόνο από τον όγκο των γαιών που εξορυχθούν, αλλά και από την απόσταση και από το μέσο που χρησιμοποιούμε για τη μεταφορά τους.

Ένα μέρος των εκχωμάτων μεταφέρεται εγκάρσια προς τον άξονα της οδού, το δε υπόλοιπο παράλληλα προς τον άξονα από διατομή.

Κάθετα προς τον άξονα της οδού μετακινούνται μόνον εκχώματα, που αντιστοιχούν σε μικρές εγκάρσιες διατομές.

Η απόσταση μεταφοράς, για κάθετη προς τον άξονα κίνηση, είναι μικρή και λαμβάνεται περίπου ίση προς το πλάτος του καταστρώματος της οδού.

Τα περισσεύματα των εκχωμάτων σε κάθε διατομή, μεταφέρονται παράλληλα προς τον άξονα της οδού προς επίχωση άλλων διατομών.

Στην περίπτωση αυτή πρέπει να καθορίζεται:

- α)** Ο ευνοϊκότερος δυνατός τρόπος χρησιμοποίησης και διανομής του περισσεύοντος εκχώματος, από άποψη δαπανών μεταφοράς.
- β)** Τα οικονομικότερα είδη μεταφορικών μέσων.
- γ)** Οι ποσότητες, που θα μεταφερθούν με κάθε μεταφορικό μέσον.
- δ)** Οι μέσες αποστάσεις μεταφοράς με κάθε μεταφορικό μέσον.

Οι ανωτέρω αναζήτηση και σχετικοί αναλυτικοί και γραφικοί υπολογισμοί αποτελούν την μελέτη διανομής γαιών.

Η ως άνω μελέτη εκτελείται με δύο βασικές μεθόδους:

- 1) Με την μέθοδο Bruckner
- 2) Με την μέθοδο Lalanne

ΜΕΘΟΔΟΣ BRUCKNER

Το διάγραμμα Bruckner που παριστάνεται με ανάλογα ευθύγραμμα τμήματα.

Η μέθοδος Bruckner υποθέτει γραμμική αλλαγή των διαθέσιμων όγκων των χωμάτων από διατομή σε διατομή.

Εάν ο όγκος των χωματισμών έχει υπολογιστεί με τη μέθοδο ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ .

ΜΕΘΟΔΟΣ LALANNE

Η σχεδίαση του διαγράμματος **Lalanne** , βασικά στην παραδοχή ότι οι διαθέσιμοι όγκοι γαιών συγκεντρώνονται στις διατομές που έχει χωρισθεί η οδός κατά μελέτη.

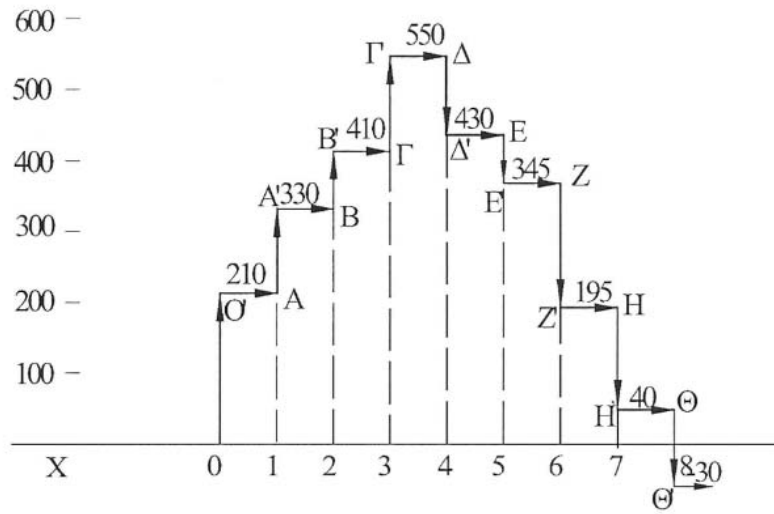
(Ο υπολογισμός χωματισμών χρησιμοποιώντας τον Πίνακα Χωματισμών με τη μέθοδο των εφαρμοστέων μηκών).

Το διάγραμμα **Lalanne**, είναι μια γραφική παράσταση σε σύστημα ορθογωνίων συντεταγμένων. Κάθε διατομή στο διάγραμμα **Lalanne** έχει τεταγμένη το διαθέσιμο όγκο εκχωμάτων ή επιχωμάτων και τετμημένη την αντίστοιχη χιλιομετρική θέση της.

Η γραμμή **Lalanne** είναι ορθογωνική και έχει κλάδους ανιότες για τα εκχώματα (+) και κατιόντες για τα επιχώματα. (-)

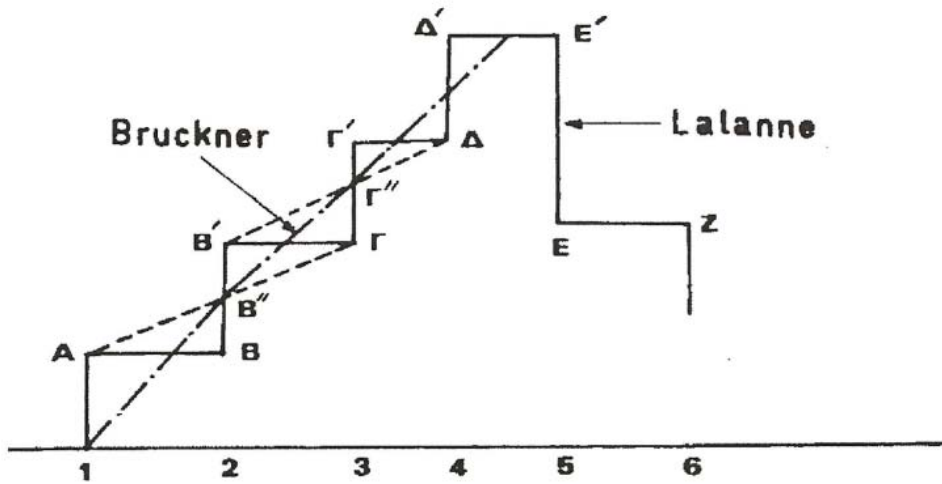
Έχει τη μορφή κλίμακας , κάθε δε τεταγμένη παριστάνει το αλγεβρικό άθροισμα των διαθέσιμων όγκων εκχωμάτων από τη πρώτη διατομή της οδού ως το μέσο του τμήματος, που αντιστοιχεί στην τεταγμένη και στην επόμενη της.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ LALANNE



Σχήμα 4.1

Η μετατροπή του διαγράμματος Lalanne σε Bruckner ως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

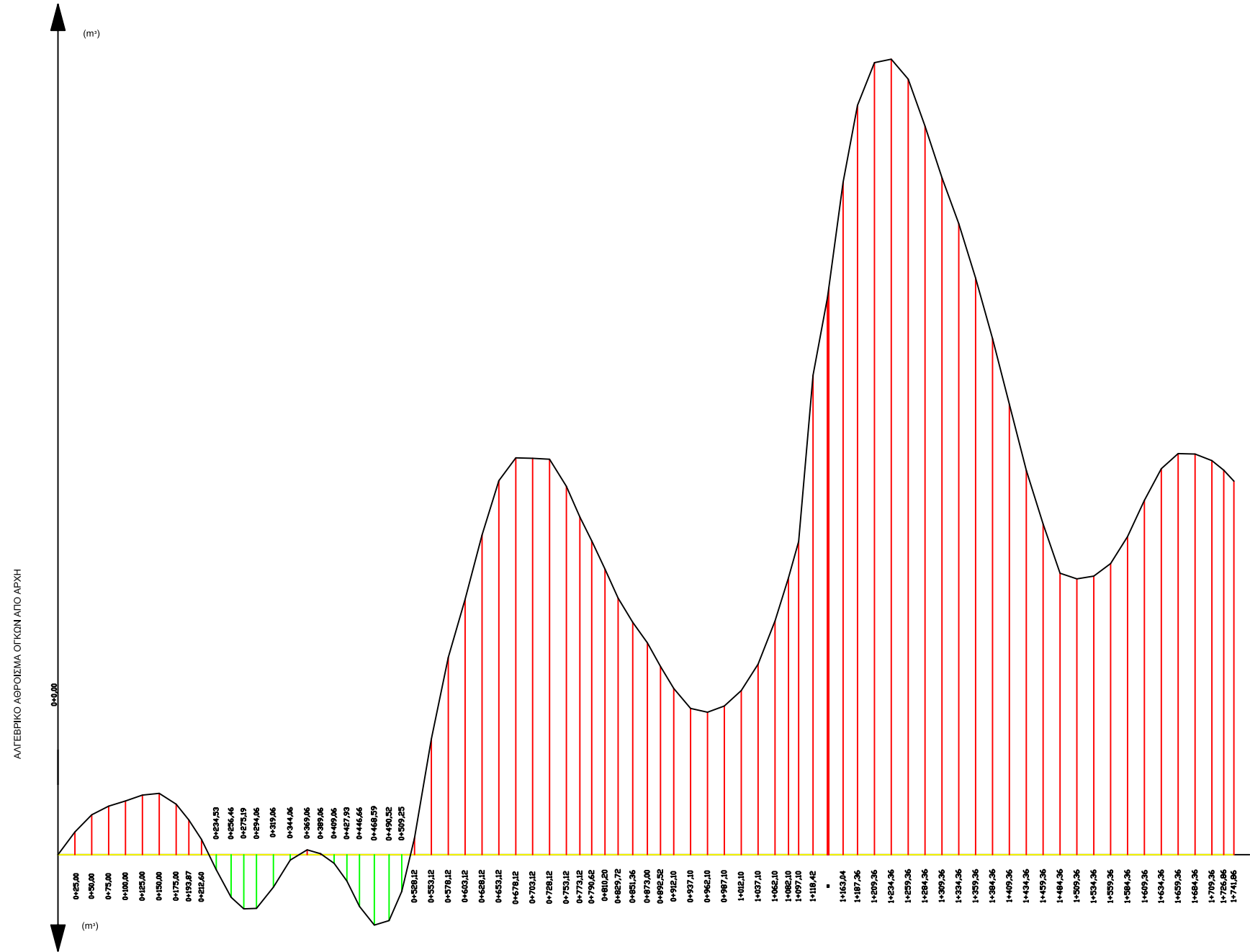


ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
 ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
 ΤΜΗΜΑ : ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ
 ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ BRUCKNER

ΚΛΙΜΑΚΑ
 ΜΗΚΩΝ 1:5000
 ΟΓΚΩΝ 1mm \cong 30 m³

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ :
 ΤΑΣΙΟΥΔΑ ΙΩΑΝΝΑ
 ΜΑΡΟΥΔΑ ΓΕΩΡΓΙΑ
 ΚΡΙΚΕΤΟΥ ΕΛΕΝΗ
 ΠΑΤΡΑ 2010



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- INTERNET(εισαγωγή και περίληψη Ροζενών)

- ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΦΙΤΣΑΣ (Στοιχεία μελέτης οδού και διασταυρώσεων)

- Σημειώσεις εργαστηρίου οδοποιίας Ι Χριστίνας Ρωμανού

ΠΑΤΡΑ 2010