



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



«ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΡΤΑΙΩΝ ΜΕ ΑΓΙΟ ΝΙΚΟΛΑΟ- ΠΑΝΤΑΝΑΣΣΑ»

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ: ΖΙΑΒΡΑΣ ΛΑΜΠΡΟΣ

ΚΟΚΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΜΟΡΕΛΛΑΣ ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΡΩΜΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΠΑΤΡΑ 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή.....	2
Μελέτη θεωρητικού μέρους	3
Διάρθρωση των οδών.....	5
Κατασκευή και χάραξη της οδού.....	5
Οριζοντιογραφία.....	7
Μηκοτομή	9
Διατομή.....	12
Χωματοουργικά	16
Τεχνική έκθεση	19
Αντικείμενο μελέτης.....	19
Κύρια χαρακτηριστικά οδού	20
Χάραξη ισοκλινούς	21
Χάραξη πολυγωνικής.....	21
Μηκοτομή του εδάφους και της οδού (ερυθρά)	23
Πίνακας υψομετρικών στοιχείων τυπικών διατομών	25
Υπολογισμός όγκου χωματισμών-Μέθοδος μέσων επιφανειών	37
Υπολογισμός όγκου εκχωμάτων	38
Υπολογισμός όγκου επιχωμάτων	40
Πίνακας χωματισμών	43
Διάγραμμα μέσων επιφανειών	44
Διάγραμμα BRUCKNER	45
Βιβλιογραφία.....	46
Πίνακας σχεδίων	47

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Πριν από ένα χρόνο περίπου μας ανατέθηκε η πτυχιακή εργασία που ακολουθεί, από το Εργαστήριο Οδοποιίας.

Στην αρχή όλα ήταν δύσκολα και πολύπλοκα, καθώς πρόκειται για μια δουλειά που απαιτούσε υπομονή, κόπο και χρόνο και ο δρόμος για την ολοκλήρωση της ήταν μακρύς. Στη δύσκολη αυτή πορεία όλων αυτών των μηνών υπήρξαν κάποιοι άνθρωποι χωρίς τη βοήθεια των οποίων δε θα μπορούσαμε να έχουμε ολοκληρώσει την εργασία μας. Για το λόγο αυτό, θεωρούμε υποχρέωση μας να ευχαριστήσουμε όλους εκείνους που μας βοήθησαν και στάθηκαν αρωγοί στην προσπάθεια μας.

Πρώτα από όλα ευχαριστούμε την Καθηγήτρια Εφαρμογών του τμήματος πολιτικών έργων υποδομής κυρία Χριστίνα Ρωμανού για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε με την ανάθεση της εργασίας, καθώς και για την καθοδήγηση και τις συμβουλές της

Ένα μεγάλο ευχαριστώ, στο σύνολο των καθηγητών του τμήματος για τη συνολική επιμόρφωση μας ως τεχνολόγους πολιτικούς μηχανικούς, τις συμβουλές τις γνώσεις και τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στις οικογένειες μας που με υπομονή μας στήριζαν όλο αυτό το διάστημα.

Η παρούσα πτυχιακή διεκπεραιώθηκε από τους σπουδαστές Ζιάβρα Λάμπρο, Κόκκα Γεώργιο και Μορέλλα Χρυσόστομο του τμήματος πολιτικών έργων υποδομής της σχολής τεχνολογικών εφαρμογών του Α.Τ.Ε.Ι Πάτρας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Χαρακτηριστικό φαινόμενο της εποχής μας αποτελεί η αυξανόμενη εξάρτηση της κοινωνικής, οικονομικής και πολιτιστικής μας ζωής από τις μεταφορές και τις επικοινωνίες γενικότερα.

Κύριο θέμα της οδοποιίας είναι η μελέτη του τρόπου της κατασκευής της οδού έτσι, ώστε να ανταποκρίνεται στον προορισμό. Για την κάλυψη των αναγκών μεταφοράς προσώπων και αγαθών απαιτείται η ύπαρξη συστήματος μεταφορών. Βασικό στοιχείο του συστήματος μεταφορών είναι το οδικό δίκτυο. Έτσι ο άρτιος σχεδιασμός ενός οδικού δικτύου αυξάνει τις θετικές επιπτώσεις όπως είναι η εξοικονόμηση χρόνου και χρημάτων και ασφάλεια ενώ αντίθετα μειώνει τις αρνητικές επιπτώσεις όπως είναι η ρύπανση και τα ατυχήματα.

Κατά την χάραξη μιας οδού πρέπει να γίνεται προσπάθεια, ώστε τα ετήσια έξοδα κυκλοφορίας να είναι ελάχιστα όπως επίσης να διατηρείται η ίδια ταχύτητα σε όλο το μήκος της και να προσαρμόζεται με το έδαφος, ώστε οι δαπάνες κατασκευής να είναι μικρές.

Ως θετικές επιπτώσεις μπορεί να αναφερθούν: Η δυνατότητα εύκολης και άνετης μετακίνησης για τις καθημερινές ανάγκες του ανθρώπου, όπως επίσης και η αποθήκευση ηλιακής ενέργειας και τα ύδατα της βροχής.

Ως αρνητικές επιπτώσεις μπορεί να αναφερθούν: Η ρύπανση από τις εκπομπές καυσαερίων, ατυχήματα με ανθρώπινες απώλειες και υλικές καταστροφές.

Σήμερα, η ανάπτυξη της οικονομίας απαιτεί κατά διάφορα χρονικά διαστήματα διάφορες συγκοινωνιακές συνδέσεις μεταξύ διαφόρων περιοχών. Έτσι η μελέτη μιας οδού, που πρέπει να είναι άψογη από κάθε άποψη, απαιτεί μεγάλο αριθμό προεργασιών που εκτελούνται με μια ορισμένη σειρά.

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ

Θεωρούμε σκόπιμο να εντάξουμε στην παρούσα πτυχιακή εργασία ορισμένες από τις βασικές έννοιες τις οδοποιίας, ώστε να είναι πιο προσιτή και κατανοητή από όλους όσους θελήσουν να τη μελετήσουν.

Οδοποιία :

Είναι η χάραξη και η κατασκευή του δρόμου, αλλά και το σύνολο των εργασιών για την κατασκευή της οδού.

Οδός:

Είναι μέρος εδάφους που έχει διαμορφωθεί έτσι ώστε να επιτρέπει την μετακίνηση ανθρώπων και οχημάτων.

Κατάστρωμα:

Είναι το άθροισμα των επιφανειών του οδοστρώματος, των ερεισμάτων και των ζωνών καθοδήγησης που υπάρχουν.

Οδόστρωμα:

Είναι το κομμάτι της οδού που κατασκευάζεται για την κυκλοφορία των οχημάτων.

Ερείσματα:

Είναι οι ζώνες αριστερά και δεξιά του οδοστρώματος και χρησιμοποιούνται για την προσωρινή στάση των οχημάτων ή για την κυκλοφορία σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Στις αστικές οδούς παίρνουν τη μορφή πεζοδρομίων.

Άξονας οδού:

Είναι η μέση γραμμή του καταστρώματος της οδού. Είναι δηλαδή η μεσαία άσπρη γραμμή που βλέπουμε στους αυτοκινητόδρομους που συνήθως χωρίζει τις δύο κατευθύνσεις κίνησης των οχημάτων.

Τάφροι:

Είναι οι περιοχές που ανοίγονται στα αριστερά και δεξιά του καταστρώματος της οδού για τη διαφυγή των βρόχινων νερών στο φυσικό έδαφος και στα πρηνή.

Πρηνή ορύγματος:

Είναι οι πλευρικές, κεκλιμένες επιφάνειες που δημιουργούνται από την εκσκαφή, του φυσικού εδάφους.

Οδός σε όρυγμα:

Είναι η οδός που το κατάστρωμα της είναι κάτω από το φυσικό έδαφος.

Οδός σε επίχωμα:

Είναι η οδός που το κατάστρωμα της είναι επάνω από το φυσικό έδαφος.

Οδός σε μικτή διατομή:

Είναι η οδός της οποίας ένα μέρος βρίσκεται σε όρυγμα και το άλλο σε επίχωμα.

Οδός ισόπεδη:

Είναι η οδός που το κατάστρωμα της, βρίσκεται περίπου στην ίδια στάθμη με το φυσικό έδαφος.

Χωματισμοί:

Είναι το σύνολο των εργασιών της εκσκαφής και επιχωμάτων για την ενός τμήματος της οδού.

Πρανή ορύγματος:

Είναι οι επιφάνειες δεξιά και αριστερά του ορύγματος που δημιουργούνται από την εκσκαφή του φυσικού εδάφους, για την κατασκευή οδού.

Πρανή επιχώματος:

Είναι οι πλευρικές επικλινείς επιφάνειες των επιχωμάτων που δημιουργούνται από την επιχώματωση του φυσικού εδάφους.

Οριζοντιογραφία:

Μία οδός εκτείνεται και στις τρεις διαστάσεις, μήκος, πλάτος, ύψος. Για ευκολία στα σχέδια παριστάνεται στην οριζόντια προβολή της δηλαδή την οριζοντιογραφία της.

Επιχώματα:

Είναι το υλικό που τοποθετείται εκεί όπου η επιφάνεια της οδού προβλέπεται να είναι ψηλότερη από το φυσικό έδαφος.

Εκχώματα:

Είναι τα προϊόντα της εκσκαφής των ορυγμάτων. Κατά κανόνα χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωση της οδού στα τμήματα που η επιφάνεια τους είναι ψηλότερη από το φυσικό έδαφος.

Μηκοτομή οδού:

Είναι η τομή του άξονα της οδού με το κατάστρωμα της.

Μηκοτομή εδάφους:

Είναι η τομή του άξονα της οδού με το φυσικό έδαφος.

Κατά πλάτος τομή ή διατομή:

Είναι η τομή της οδού, με επίπεδα κάθετα και κατακόρυφα στον άξονα της σε διάφορα σημεία.

ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΤΩΝ ΟΔΩΝ

Εθνικές οδοί:

- είναι οι οδοί που συνδέουν πρωτεύουσες νομών.
- είναι οι οδοί που συνδέουν πρωτεύουσες νομών με μεγάλα λιμάνια.
- είναι οι οδοί που συνδέουν πρωτεύουσες νομών με σημεία της μεθορίου.
- είναι οι οδοί που οδηγούν σε αρχαιολογικούς χώρους.
- είναι οι οδοί που διασχίζουν νησιά.

Επαρχιακές οδοί:

- είναι οι οδοί που συνδέουν πρωτεύουσες νομών με πρωτεύουσες επαρχιών.
- είναι οι οδοί που συνδέουν πρωτεύουσες επαρχιών μεταξύ τους.
- είναι οι οδοί που συνδέουν χωριά με εθνικές ή επαρχιακές οδούς.

Ανάλογα με την αρχή κατασκευής.

- Δημόσιες.
- Δημοτικές.
- Κοινοτικές.
- Ιδιωτικές.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΞΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

Η κατασκευή της οδού ακολουθεί γενικά τα εξής στάδια:

- Διαδικασία απαλλοτριώσεων .
- Απομάκρυνση φυτικών γαιών, κατεδάφιση κτισμάτων.
- Εκτέλεση χωματουργικών εργασιών και κατασκευή οχετών.
- Κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων.
- Αποκατάσταση επικοινωνίας μεταξύ περιοχών και δικτύων, που διακόπηκε με την κατασκευή του δρόμου.
- Κατασκευή έργων αποστράγγισης και κατασκευή του οδοστρώματος.
- Κατασκευή σήμανσης, στηθαίων ασφαλείας, εγκαταστάσεων φωτισμού και λοιπών δευτερευόντων έργων.

Ο **άξονας** του δρόμου είναι μια γραμμή που αποτελείται από ευθύγραμμα και καμπύλα τμήματα, συνδέει την αρχή και το τέλος του δρόμου περνώντας από τα υποχρεωτικά ενδιάμεσα σημεία (αν υπάρχουν) και ακολουθεί κατά το δυνατόν κάποια ισοκλινή ή ισοκλινείς. Γενικά ο δρόμος αποτελείται από δύο βασικά μέρη:

- το οδόστρωμα
- την υποδομή

Βασικά κριτήρια τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την εκλογή κατηγορίας οδού είναι τα παρακάτω:

- Τοπογραφία της περιοχής και αξία κτημάτων.
- Χαρακτηριστικά των κυκλοφορούντων οχημάτων.
- Κυκλοφορία, ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος, κυκλοφοριακή σύνθεση κ.λ.π.
- Ταχύτητα μελέτης και μέση ταχύτητα κυκλοφορίας.
- Ο παράγοντας αυτός επηρεάζει σημαντικά σχεδόν όλα τα λοιπά γεωμετρικά της οδού.
- Κυκλοφοριακή ικανότητα, συνθήκες που την επηρεάζουν, ικανότητα για ανεμπόδιστη κυκλοφοριακή ροή.
- Ασφάλεια των κυκλοφορούντων οχημάτων. Αυτή πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερος υπόψη, εφόσον αποτελεί ζωτικό παράγοντα της μελέτης.

ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ

Μία οδός εκτείνεται και στις τρεις διαστάσεις, μήκος, πλάτος, ύψος. Για ευκολία στα σχέδια παριστάνεται στην οριζόντια προβολή της δηλαδή την οριζοντιογραφία της. Η παράσταση αυτή γίνεται πάντοτε σε κλίμακα. Η οριζοντιογραφία μιας οδού διαμορφώνεται ως αλληλουχία ευθύγραμμων και δεξιόστροφων ή αριστερόστροφων καμπυλών. Η αλληλουχία αυτή είχε διαχρονικά μια εξελικτική πορεία.

Ισοκλινής

Ισοκλινής γραμμή καλείται μια ισόπλευρη τεθλασμένη γραμμή, που χαράσσεται πάνω στην οριζοντιογραφία, ενώνει δυο σημεία με καθορισμένη και σταθερή κλίση ($i=ct$) και οι κορυφές της ευρίσκονται πάνω στις ισοϋψείς καμπύλες.



Πολυγωνική

Πολυγωνική είναι η τεθλασμένη γραμμή, που αποτελείται από ευθύγραμμα τμήματα μεγάλου μήκους και ακολουθεί κατά προσέγγιση την πορεία της ισοκλινούς. Η πολυγωνική είναι ο μελλοντικός άξονας του δρόμου.

Ευθεία

Οι γενικές αρχές της οριζόντιας χάραξης συνοψίζονται ως εξής:

A) Πρέπει να έχουμε μικρή δαπάνη κατασκευής και συντηρήσεως, άρα πρέπει να επιδιώκουμε την συντομότερη χάραξη.

B) Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε μεγάλα μήκη ευθυγραμμίων διότι:

1) Προκαλούν κινδύνους στην κυκλοφορία.

Εκτυφλωτικά φώτα.

Μονοτονία και κούραση της αποστάσεως.

Δυσχέρεια εκτιμήσεως της αποστάσεως.

2) Μειώνουν την αισθητική της χαράξεως.

Κατ' εξαίρεση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μεγάλα ευθύγραμμα μεγάλα τμήματα:

Σε εκτεταμένα σχεδόν οριζόντια εδάφη, όπου η καμπύλη δεν δικαιολογείται.⁷

- a) Κατά μήκος ευθειών σιδηροδρομικών γραμμών, διωρύγων κλπ.
- b) Σε περιοχές που έχουν σαν αποτελέσματα την κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων.
- c) Σε κατοικημένες περιοχές όπου υπάρχουν πιθανά σημεία διελεύσεως.

Κυκλικά τόξα

Για τα κυκλικά τόξα των υπεραστικών και ημιαστικών οδών είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται οι μεγαλύτερες δυνατές ακτίνες έτσι ώστε να επιτυγχάνονται συνολικά μικρά μήκη καμπυλών. Επαρκή μήκη ορατότητας για προσπέραση, καθώς και αρμονία και συνέχεια στην οδική συμπεριφορά. Ταυτόχρονα, η επιλογή των ακτινών και καμπυλών, πρέπει να πραγματοποιείται με τρόπο που αφενός θα επιτρέψει τη βέλτιστη προσαρμογή της οδού κατά μορφή και μέγεθος στο ανάγλυφο του εδάφους και του τοπίου και αφετέρου θα εξασφαλίζει τη συμβατότητα μεταξύ οριζοντιογραφίας και μηκοτομής για τη καλή ανάπτυξη της οδού στο χώρο.

Τόξα συναρμογής

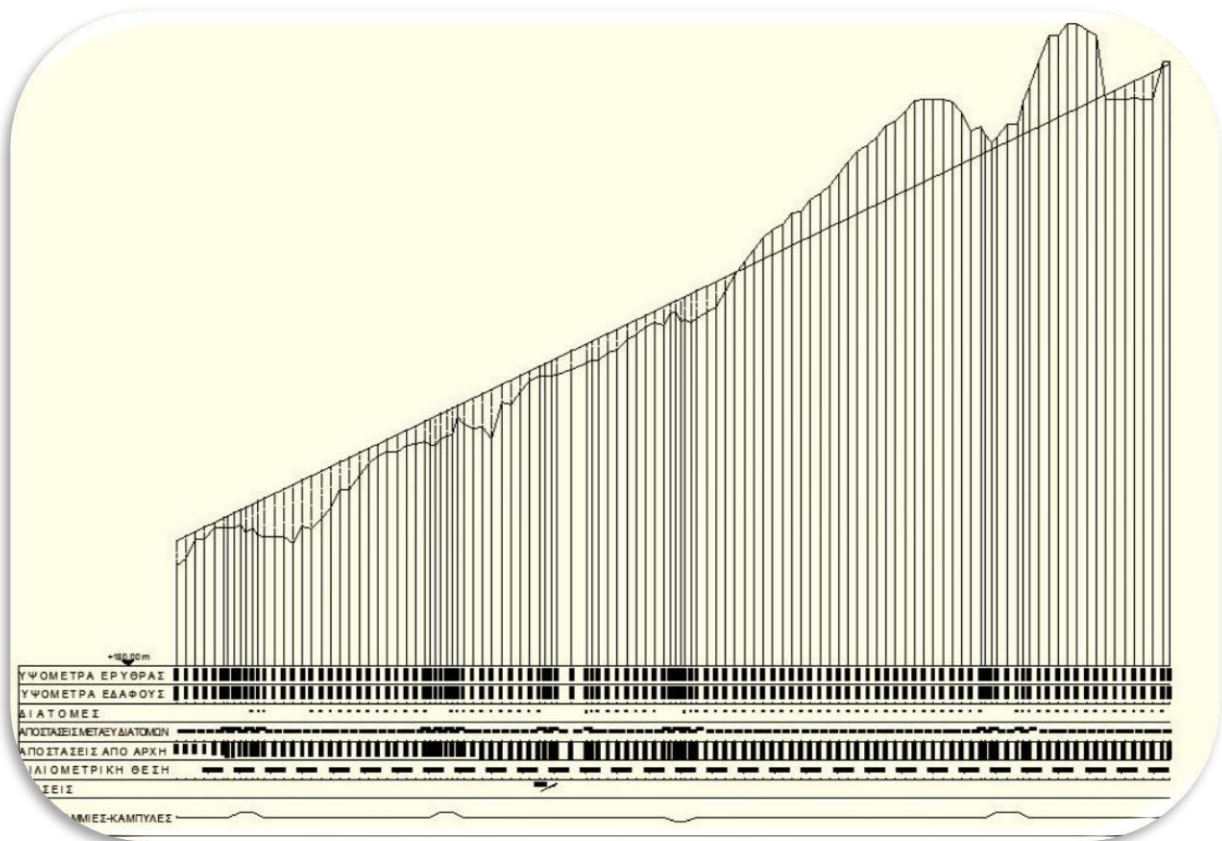
Το τόξο συναρμογής είναι το τόξο που συνδέει το ευθύγραμμο με το κυκλικό τμήμα του άξονα της οδού στις περιοχές των κορυφών της πολυγωνικής της οδού και εκφράζεται μαθηματικά από την κλωθοειδή καμπύλη.



ΜΗΚΟΤΟΜΗ

Γενικά

Η μηκοτομή είναι μια επίπεδη γραμμή σε ορθογώνιο σύστημα αξόνων όπου οι τετμημένες X είναι οι χιλιομετρικές θέσεις των σημείων του άξονα, όπως προκύπτουν από την οριζοντιογραφία, και οι τεταγμένες Y τα υψόμετρα τους. Η κλίμακα μηκών της μηκοτομής είναι συνήθως η ίδια με την κλίμακα μηκών της οριζοντιογραφίας. Ερυθρά γραμμή είναι η απεικόνιση του άξονα της οδού. Η ερυθρά αποτελείται από ευθείες με κλίση και κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής.



Κατά μήκος κλίσεις

Κατά μήκος κλίση του άξονα της οδού είναι η εφαπτόμενη της γωνίας που σχηματίζει ο άξονας με το οριζόντιο επίπεδο προβολής. Οι κατά μήκος κλίσεις, εξαρτώνται κυρίως από την μορφολογία του εδάφους από όπου διέρχονται γι' αυτό και πρέπει να προσαρμόζονται οι οδοί. Επίσης πρέπει να ικανοποιούνται οι παρακάτω συνθήκες.

Όσον το δυνατόν μικρότερο μήκος.

Ασφάλεια, δυνατότητα και διευκόλυνση της κινήσεως των οχημάτων.

Όσον το δυνατόν μικρότερη δαπάνη κατασκευής, συντηρήσεως και μεταφοράς.

Σύμφωνα με το Ελληνικό Σχέδιο 103/1.Ε προβλέπονται οι τιμές που φαίνονται στον πίνακα.

ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΥ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ (km/h)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ (%)
A	120	3 (4)
B	100	3 (5)
Γ	80	4 (5,5)
Δ	65	5
E	50	5 (6)
Z	40	6 (8)
H	30	6 (8,10)

Οι κατά μήκος κλίσεις των κυρίων αστικών οδών πρέπει να είναι όσον το δυνατόν μικρότερες από 4%, χωρίς όμως να δημιουργούνται προβλήματα στην καλή απορροή των όμβριων υδάτων. Σε περιοχές συναρμογής αντίρροπων επικλήσεων συνιστάται από τους Γερμανικούς κανονισμούς να επιδιώκεται ελάχιστη κατά μήκος κλίση ίση με 1%.

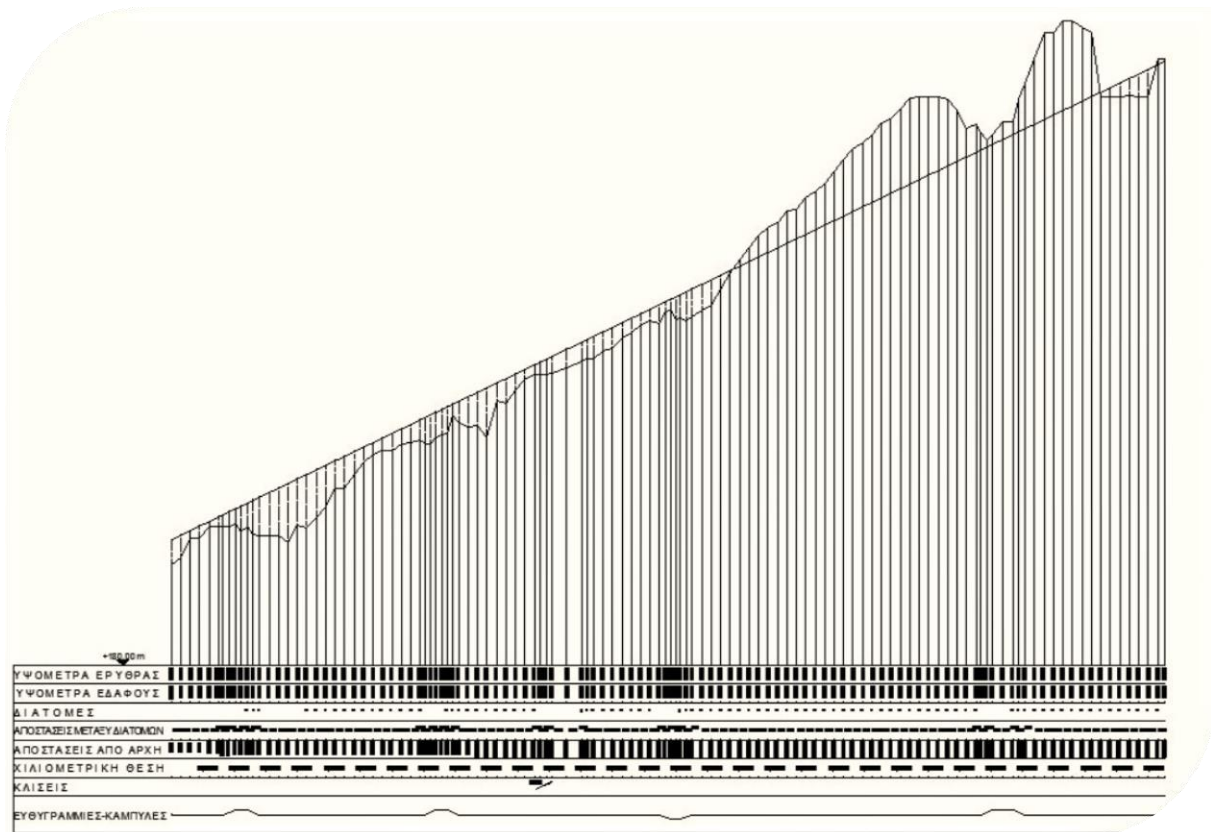
Ακτίες των κυρτών και κοίλων καμπυλών της μηκοτομής

Οι ακτίες των κοίλων και κυρτών καμπυλών πρέπει να επιλέγονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε σε συνδυασμό και με την οριζοντιογραφία της οδού:

- Να δίδουν μια αρμονική χάραξη της οδού στο χώρο.
- Να εξασφαλίζουν ένα μεγάλο βαθμό ασφαλείας με όσο το δυνατό καλύτερες συνθήκες ορατότητας.
- Να σέβονται την υπάρχουσα μορφή του τοπίου.
- Να προσαρμόζονται όσο το δυνατόν καλύτερα στη μορφολογία του εδάφους.

Από Ελληνικό Σχέδιο 103/Ι.Ε προβλέπονται οι τιμές που φαίνονται στο Πίνακα:

ΟΔΟΣ ΤΥΠΟΥ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ (km/h)	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΚΥΡΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ (m)	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΚΟΙΛΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ (m)
A	120	16.000	8.000
B	100	9.000	5.000
Γ	80	5.000	4.000
Δ	65	2.500	2.500
E	60	1.500	2.000
Z	40	1.000	1.200
H	30	500	700



Απόσπασμα Μηκοτομής

ΔΙΑΤΟΜΗ

Τυπική διατομή

Με τον όρο διαμόρφωση της τυπικής διατομής εννοούμε τον καθορισμό της μορφής της διατομής μιας οδού, με όλα τα στοιχεία που τη συνθέτουν, τις διαστάσεις και τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες αυτών, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στο σχεδιασμό και την κατασκευή της οδού. Η τυπική διατομή είναι απαραίτητη επίσης για τη σύνταξη της προ μέτρησης και του προϋπολογισμού των χωματουργικών, της οδοστρωσίας, των ασφαλικών και των απαιτούμενων απαλλοτριώσεων.

Οι τυπικές διατομές των οδών διακρίνονται σε:

- ✓ τυπικές διατομές υπεραστικών οδών.
- ✓ τυπικές διατομές αστικών οδών.

Οι τυπικές διατομές των υπεραστικών οδών διαφέρουν, κατά κανόνα, από χώρα σε χώρα και επίσης η τεχνολογική εξέλιξη, η εμπειρία που αποκτάται με την παρέλευση του χρόνου και τα μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά των οχημάτων και των χρηστών της οδού, επιβάλλουν κατά καιρούς την αναθεώρηση των διαστάσεων των τυπικών διατομών.

Βασικά στοιχεία της διατομής μιας οδού

Για τη διαμόρφωση των διατομών και του περιτυπώματος μιας οδού, παίρνουμε ως βάση ορισμένες τυπικές διαστάσεις οχημάτων δικύκλων και πεζών. Με τις τυπικές αυτές διαστάσεις και τις απαιτούμενες πλευρικές και καθ' ύψος διαστάσεις

ασφάλειας, προσδιορίζεται ο ελεύθερος χώρος της διατομής της οδού, που πρέπει να είναι ελεύθερος από σταθερά εμπόδια.

Έτσι, με τα δεδομένα αυτά προσδιορίζονται οι διαστάσεις των βασικών στοιχείων της διατομής μιας υπεραστικής οδού, που είναι:

- ✓ Λωρίδα κυκλοφορίας: Το πλάτος της κυμαίνεται από 2,75 m έως 0,75 m, ανάλογα με την κατηγορία της οδού. Για λόγους ασφάλειας και άνεσης στην οδήγηση θα πρέπει το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας μιας σύγχρονης οδού να είναι μεταξύ 3,25 m και 3,75 m ανάλογα με την κατηγορία της. Μικρότερα πλάτη δημιουργούν ανασφάλεια και ένταση στους οδηγούς, ιδιαίτερα όταν οι ταχύτητες είναι μεγάλες
- ✓ Λωρίδα καθοδήγησης: Το πλάτος της κυμαίνεται από 0,25 m έως 0,50 m. Στις διατομές E, Z και H των Ελληνικών τύπων οδών καθώς και στις οδούς των ομάδων e και f των Γερμανικών Κανονισμών (RAS - Q), παραλείπονται.
- ✓ Έρεισμα: Τα πλάτη των ερεισμάτων κυμαίνονται από 0,75 m έως 3,75m. Σε οδούς με μεγάλους κυκλοφοριακούς φόρτους θα πρέπει το έρεισμα να έχει πλάτος τουλάχιστον 3,00 m, ώστε να χρησιμοποιείται κυρίως για αναγκαστική στάθμευση των οχημάτων. Σε οδούς με μικρό φόρτο κυκλοφορίας αλλά και σε δυσχερείς περιοχές, το πλάτος του ερείσματος περιορίζεται. Πάντως, ανεξάρτητα του πλάτους του, πρέπει το έρεισμα να είναι συνεχές.
- ✓ Κεντρική ζώνη: Οι διατομές των Ελληνικών τύπων οδών προβλέπουν πλάτη από 1,25 m έως 4,00 m. Το μικρότερο πλάτος μπορεί να φθάσει, σε δυσχερείς περιοχές, το 1,00 m. Στους Γερμανικούς Κανονισμούς προβλέπονται πλάτη στις μεσαίες λωρίδες από 2,00 m έως 4,00 m.
- ✓ Πρανή: Η κλίση των πρανών των επιχωμάτων και των ορυγμάτων, καθώς και η ευστάθεια τους εξαρτάται, κατά κύριο λόγο, από τη σύσταση του εδάφους.

Η κατάλληλη κλίση των πρανών των ορυγμάτων μειώνει τον κίνδυνο κατολισθήσεων και της κακής ορατότητας, στα καμπύλα τμήματα της οδού. Η κλίση στα πρανή των επιχωμάτων είναι, κατά γενικό κανόνα, 1:2 έως 1:1,5 (κατακόρυφο : οριζόντιο), ενώ στα πρανή των ορυγμάτων κυμαίνεται από 1:2 έως και 10:1 (κατακόρυφο : οριζόντιο).

Εγκάρσια κλίση των στοιχείων της διατομής

Τα οδοστρώματα, για την απομάκρυνση των επιφανειακών υδάτων, έχουν εγκάρσια κλίση στις ευθυγραμμίες 2 % (δίκλινης διατομή) και στο κυκλικό τόξο μέχρι και $\max q = 8 \%$ (μονοκλινης διατομή). Οι εγκάρσιες κλίσεις των ερεισμάτων είναι, κατά γενικό κανόνα, 4 %. Λαμβάνουν όμως τέτοιες τιμές στις καμπύλες, ανάλογα με την επίκλιση του οδοστρώματος και έτσι διαμορφώνεται το κατάστρωμα της οδού.

Κατά τη μελέτη μιας οδού, απαιτείται ο καθορισμός της εγκάρσιας κλίσης του οδοστρώματος ή επίκλισης q (%), στην ευθυγραμμία και στα καμπύλα τμήματα

αυτής. Στη μεν ευθυγραμμία για την καλή απορροή των όμβριων, στα δε καμπύλα τμήματα της οδού, κατά κανόνα, για λόγους δυναμικής της κίνησης. Η επίκλιση είναι εκείνη που, στα καμπύλα τμήματα της οδού, θα χρησιμεύσει για τον καθορισμό, μαζί και με άλλα στοιχεία, του μήκους L του τόξου συναρμογής (κλωθοειδής) και της ακτίνας του κυκλικού τόξου, σε συνδυασμό πάντοτε με την ταχύτητα. Η ανάπτυξη που ακολουθεί έχει σκοπό να δείξει πως διαμορφώνεται η μελέτη της επίκλισης στην Ελλάδα σύμφωνα με το Ελληνικό Σχέδιο 103 / I.E.

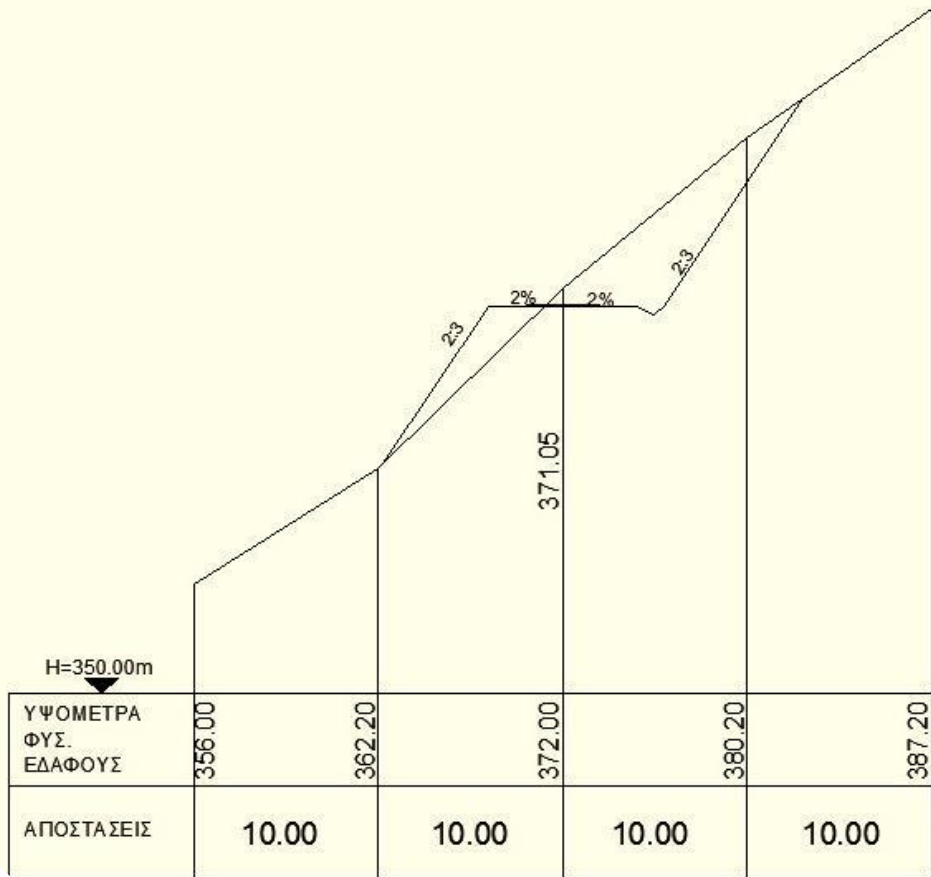
Διαμόρφωση της επίκλισης κατά το Ελληνικό Σχέδιο

Το Ελληνικό σχέδιο 103/1 .E ακολουθεί, κατά κανόνα, τους Αμερικανικούς Κανονισμούς. Η ελάχιστη τιμή της επίκλισης του οδοστρώματος σε ευθυγραμμία, κατά τη μελέτη μιας οδού, είναι $m\text{in } q = 2\%$ σε κανονική διατομή και η μέγιστη τιμή της μπορεί να φθάσει $\text{max } q = 8\%$ στο κυκλικό τόξο, ανάλογα πάντοτε με τον τύπο της οδού. Οι Αμερικανικοί Κανονισμοί προβλέπουν μέγιστη επίκλιση που μπορεί να φθάσει την τιμή $\text{max } q = 10\%$. Σε πολύ ανοικτές οριζόντιες καμπύλες δεν απαιτείται καμιά πρόσθετη επίκλιση. Η διατομή στις ευθυγραμμίες διαμορφώνεται ως δίκλινης και στο κυκλικό τόξο, όπου η επίκλιση λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της, ως μονοκλινής προς το εσωτερικό της καμπύλης.

Ο καθορισμός της μέγιστης επίκλισης επηρεάζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

- ✓ Καιρικές συνθήκες, δηλαδή κυρίως συχνότητα χιονιού και παγετού, καθώς και το ύψος του χιονιού.
- ✓ Χαρακτηρισμός του εδάφους (πεδινό, λοφώδες, ορεινό).
- ✓ Χαρακτηρισμός της περιοχής σε αστική ή μη αστική.
- ✓ Σύνθεση της κυκλοφορίας (αναλογία φορτηγών).

Η ανάλυση των παραγόντων αυτών, οδηγεί τις διάφορες χώρες στον καθορισμό της μέγιστης επίκλισης. Σε μεγάλες ταχύτητες ενώ θα ήταν επιθυμητό να υπήρχαν μεγαλύτερες επικλίσεις, αυτές δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν ορισμένα όρια. Στην περίπτωση χιονιού ή παγετού η εμπειρία έχει δείξει ότι η μέγιστη επίκλιση δεν πρέπει να ξεπερνά το 8%, για αποφυγή πιθανής ολίσθησης των οχημάτων. Στις περιπτώσεις όμως όπου διάφοροι παράγοντες (κατοικημένες περιοχές, διασταυρώσεις, κ.λ.π.), περιορίζουν τις μεγάλες ταχύτητες, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως μέγιστη επίκλιση $\text{max } q$ μικρότερη της μέγιστης επιτρεπόμενης (δηλαδή να χρησιμοποιείται $\text{max } q = 4\%$ έως $\text{max } q = 6\%$).



ΔΙΑΤΟΜΗ Β
Χ.Θ. - 3 + 180.261

Ε_{ΕΚΧ.} - +13.02 m²
Ε_{ΕΠΙΧ.} - - 39.59 m²

ΣΤΑΣΙΟΝΑ	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	356.00	362.20	372.00	380.20	387.20

ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

Χωματοουργικά έργα ονομάζουμε τα έργα εκείνα που υπερυψώνουν ή χαμηλώνουν την επιφάνεια του φυσικού εδάφους μέχρι ενός προβλεπόμενου ύψους. Την δαπάνη κατασκευής μιας οδού διαμορφώνουν κυρίως τα προβλεπόμενα χωματοουργικά και τεχνικά έργα (υποδομή οδού). Από την πείρα έχει αποδειχτεί ότι η δαπάνη των χωματοουργικών εργασιών αποτελεί το 40%-50% της όλης δαπάνης μιας οδού.

Υπολογισμοί χωματισμών

Οι υπολογισμοί των χωματισμών μπορούν να πραγματοποιηθούν με διαφορετικές μεθόδους ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις της μελέτης και της κατασκευής. Ποιο συγκεκριμένα διακρίνονται οι παρακάτω μέθοδοι:

Προσδιορισμός επιφανειών

- Μέθοδος με εμβαδόμετρο
- Μέθοδος τετραγωνιδίων
- Μέθοδος των λωρίδων
- Γεωμετρική μέθοδος
- Αλγεβρική μέθοδος

Προσδιορισμός όγκων

- Μέθοδος μέσων επιφανειών
- Μέθοδος εφαρμοστέων μηκών

Μέθοδος μέσων επιφανειών

Ο υπολογισμός του όγκου των χωματισμών με την μέθοδο των μέσων επιφανειών γίνεται με εφαρμογή των τύπων:

$$V_{\text{εκχωμάτων}} = [(E_1 + E_2)/2] \cdot L_1 + [(E_2 + E_3)/2] \cdot L_2 + [(E_3 + E_4)/2] \cdot L_3 + \dots$$

$$V_{\text{επιχωμάτων}} = [(E'_1 + E'_2)/2] \cdot L_1 + [(E'_2 + E'_3)/2] \cdot L_2 + [(E'_3 + E'_4)/2] \cdot L_3 + \dots$$

Οι ποσότητες: $(E_1 + E_2)/2$, $(E_2 + E_3)/2$, $(E_3 + E_4)/2$ ονομάζονται **εφαρμοστέα μήκη**. Οι παραπάνω σχέσεις ισχύουν μόνον όταν οι διατομές είναι όλες σε όρυγμα ή σε επίχωμα. Επειδή όμως συνήθως, οι διατομές μιας οδού έχουν όλες τις μορφές για την απλούστευση κάθε περιπτώσεως γίνονται οι παρακάτω παραδοχές:

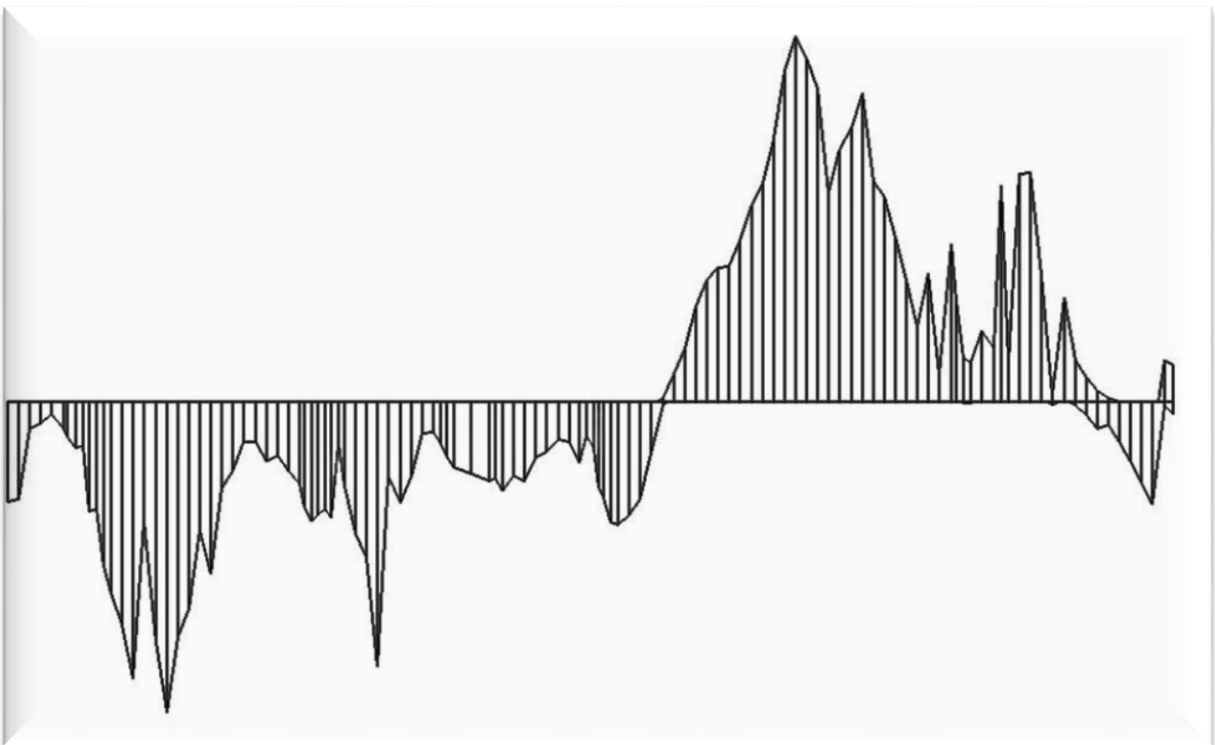
- 1) Θεωρούμε ότι οι διατομές της οδού βρίσκονται σε ευθύγραμμο άξονα με αποστάσεις μεταξύ τους κανονικές λ_1 , λ_2 , λ_3 , ...

- 2) Την επιφάνεια κάθε διατομής την συμβολίζουμε με μια γραμμή, που το μήκος της λαμβάνεται ανάλογα τις τιμές του εμβαδού και της κλίμακας.
- 3) Δεχόμαστε ότι μεταξύ δύο διατομών, που η μία βρίσκεται σε όρυγμα και η άλλη σε επίχωμα, ο μηδενισμός του ορύγματος και του επιχώματος γίνονται στο μέσο της αποστάσεως μεταξύ των διατομών.

Συντελεστής επιπλήσματος

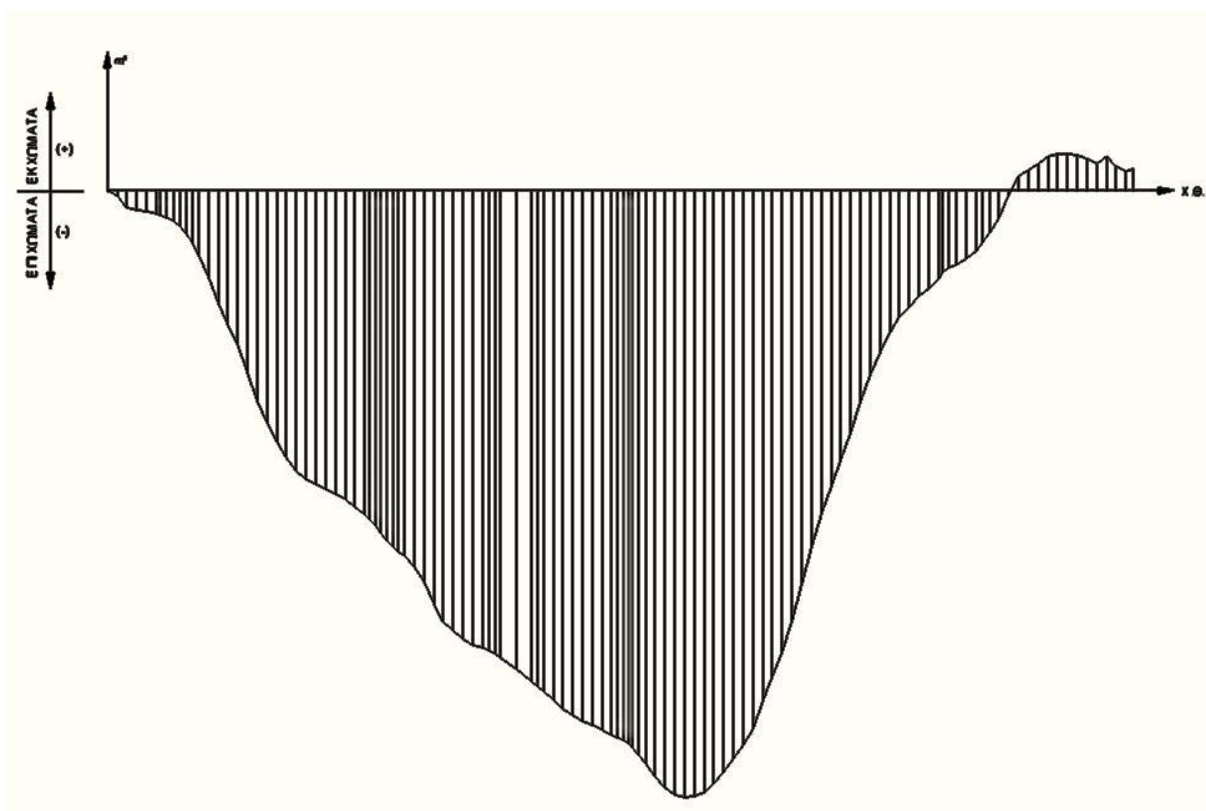
Τα προϊόντα του ορύγματος πριν και μετά την εκσκαφή δεν έχουν τον ίδιο όγκο διότι κατά την εκσκαφή γίνεται μια μικρή χαλάρωση της συνοχής των κόκκων, με αποτέλεσμα την εμφάνιση κενών μεταξύ τους, που έχει σαν αποτέλεσμα μικρή αύξηση του όγκου τους. Όταν τα προϊόντα του ορύγματος χρησιμοποιούνται για την κατασκευή επιχώματος, ποσοστό των κενών που έχουν δημιουργηθεί από την εκσκαφή διατηρείται ακόμη και μετά από την συμπύκνωση του επιχώματος. Άρα 1 κυβικό μέτρο εκχώματος γεμίζει (β) κυβικά μέτρα επιχώματος όπου (β) αριθμός μεγαλύτερος του 1. Ο αριθμός (β) ονομάζεται συντελεστής επιπλήσματος και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Για τον υπολογισμό των χωματισμών στην οδοποιία παίρνουμε:

- Για γαιώδη εδάφη: $\beta=1,00$
- Για ημιβραχώδη εδάφη: $\beta=1,10$
- Για βραχώδη εδάφη: $\beta=1,15$



Διάγραμμα Bruckner

Το διάγραμμα Bruckner είναι η γραφική παράσταση σε σύστημα ορθογώνιων συντεταγμένων, των εκχωμάτων και των επιχωμάτων που παριστάνονται με ανάλογα ευθύγραμμα τμήματα, με τετμημένες τις χιλιομετρικές θέσεις και τεταγμένες το αλγεβρικό άθροισμα των όγκων των χωματισμών που προκύπτουν από την εφαρμογή της μεθόδου των μέσων επιφανειών από την αρχή μέχρι την εξεταζόμενη θέση. Η μέθοδος Bruckner υποθέτει γραμμική αλλαγή των διαθέσιμων όγκων των χωματισμών από διατομή σε διατομή. Κατά συνέπεια, αφού η γραμμική παρεμβολή του όγκου των χωματισμών ανταποκρίνεται καλύτερα στην πραγματικότητα, το διάγραμμα Bruckner είναι περισσότερο ακριβές από το διάγραμμα Lalanne. Για το λόγο αυτό συνιστάται σε κάθε περίπτωση η χρήση του διαγράμματος Bruckner, η οποία γίνεται με απλή γραφική μέθοδο.



ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

«ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΡΤΑΙΩΝ ΜΕ ΑΓΙΟ ΝΙΚΟΛΑΟ- ΠΑΝΤΑΝΑΣΣΑ»

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Μελέτη συντάχθηκε στα πλαίσια πτυχιακής εργασίας του ΑΝΩΤΑΤΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΠΑΤΡΑΣ. Τμήμα των εργασιών του παραπάνω έργου είναι και η σύνταξη **«ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΡΤΑΙΩΝ ΜΕ ΑΓΙΟ ΝΙΚΟΛΑΟ - ΠΑΝΤΑΝΑΣΣΑ»**. Η εκπόνηση της μελέτης ανατέθηκε από την επόπτρια Καθηγήτρια Εφαρμογών κ.Χριστίνα Ρωμανού

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα μελέτη προτείνει χάραξη για τη νέα διάνοιξη επαρχιακής οδού σε συνολικό μήκος 3180,261 m. μετά από σειρά εναλλακτικών χαράξεων. Το τοπογραφικό διάγραμμα της περιοχής είναι σε κλίμακα 1/5000 και με ισοδιάσταση 4μ.

ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΔΟΥ

Τα κύρια χαρακτηριστικά της προς μελέτη οδού, που ληφθήκαν υπ'όψιν στο γεωμετρικό σχεδιασμό της είναι τα ακόλουθα:

- Κατηγορία IV Δίκτυο Επαρχιακών Οδών τύπου E
- Συνολικό πλάτος καταστρώματος 8,00 μέτρα.
- Η οδός περιλαμβάνει δύο λωρίδες κυκλοφορίας, μία για κάθε κατεύθυνση με καθαρό πλάτος κυκλοφορίας:6,00 μέτρα (3,00 μέτρα για κάθε κατεύθυνση).
- Εκατέρωθεν της οδού(δεξιά και αριστερά) προβλέπονται ερείσματα με πλάτος ένα μέτρο το καθένα.
- Ταχύτητα μελέτης $V_m=50$ km/h
- Ταχύτητα κυκλοφορίας $V_k=44$ km/h
- Ελάχιστη ακτίνα R καμπύλης σε οριζοντιογραφία $R_{min} =75m$
- Ελάχιστη ακτίνα R κυρτής καμπύλης σε μηκοτομή $R_{κυρτής} =1.500m$
- Ελάχιστη ακτίνα R κοίλης καμπύλης σε μηκοτομή $R_{κοίλης} =2.000m$
- Μέγιστη κλίση μηκοτομής : $i=6 \sim (7) \%$
- Μέγιστη κλίση διατομής (επίκλιση): $\alpha_{max}=8\%$
- Ελάχιστο μήκος ορατότητας: 60m

Κατηγορίες Ελληνικών οδών-Ελληνικοί τύποι οδών- Βασικά γεωμετρικά στοιχεία μελέτης				
Κατηγορίες Οδού	Συμβολισμός κατηγορίας	Λωρίδες κυκλοφορίας	Καθαρό πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας σε m	Τύπος οδού
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΙ	I	4 και πάνω	3,75	A B Γ
ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΕΘΝΙΚΩΝ ΟΔΩΝ	II	2	3,75-3,25	B Γ Δ
ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΕΘΝΙΚΩΝ ΟΔΩΝ	III	2	3,25-3,00	Γ Δ E&Z
ΔΙΚΤΥΟ ΕΠΑΡΧΙΑΚΩΝ ΟΔΩΝ	IV	2	3,00-2,75	Δ E Z&H

ΧΑΡΑΞΗ ΙΣΟΚΛΙΝΟΥΣ

Για την πραγματοποίηση της χάραξης έχουμε δύο σημεία, το σημείο που αρχίζει ο δρόμος και το σημείο πέρατος αυτού. Η μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση όπως είπαμε είναι 6% όμως λαμβάνοντας τον παράγοντα ασφάλειας θα μειωθεί 1% και θα ληφθεί τελικώς 5%. Άρα γνωρίζοντας ότι οι ισοδιαστάσεις των ισοϋψών καμπυλών είναι 4 μέτρα από την οριζοντιογραφία και ότι η κλίση είναι 5%, εφαρμόζω την μέθοδο των τριών :

στα 100 μέτρα κατεβαίνει ή ανεβαίνει 5μέτρα
στα x ; μέτρα -//- -//- 4μέτρα

$$x = \{100 \times (4/5)\} = 80,00 \text{ μέτρα}$$

στην κλίμακα της οριζοντιογραφίας 1:5000 το άνοιγμα του διαβήτη θα είναι:
 $d = (80,00/5000) = 0,016\text{m}$ ή 1,6cm

ΧΑΡΑΞΗ ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗΣ

Κατά τη χάραξη της πολυγωνικής ακολουθήθηκε όσο το δυνατόν η ισοκλινής γραμμή για την αποφυγή μεγάλης δαπάνης χωματουργικών εργασιών αφού οι χωματουργικές εργασίες που προξενούνται όταν τμήμα της πολυγωνικής γραμμής, είναι προς τα ανάντη της ισοκλινούς, εξισορροπούνται από τις εργασίες που προξενούνται από το επόμενο ή προηγούμενο τμήμα της πολυγωνικής που είναι προς τα κατόντη της ισοκλινούς. Έτσι επιλέξαμε τις θέσεις των κορυφών ώστε οι καμπύλες που θα προσαρμοστούν σε αυτές, να πλησιάζουν την ισοκλινή είτε να διέρχονται από τη μία πλευρά της ισοκλινούς είτε από την άλλη με σκοπό πάντοτε την οικονομικότερη κατασκευή της οδού.

Οι κορυφές που δημιουργήθηκαν είναι 4 με διαφορετικές γωνίες η μία με την άλλη και έτσι επιλέξαμε για κάθε μία κορυφή μία ακτίνα R για τα κυκλικά τόξα των καμπυλών συναρμογής

A/A	K0	K1	K2	K3	K4
B(g)	145	159	117	127	152
R(m)	90	100	100	90	125

ΠΙΝΑΚΑΣ Α

A/A	K0	K1	K2	K3	K4
R(m)	90	100	100	90	125
b(m)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
q(max)	8 %	8 %	8 %	8 %	8 %
Uμ(Km/h)	50	50	50	50	50
minL /e%	36.70 / 8%	36.70 / 8%	35.80/ 7.80%	33.50/7.30 %	36.70 / 8%

ΠΙΝΑΚΑΣ Β

A	K0	K1	K2	K3	K4
b(m)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Uμ(Km/h)	50	50	50	50	50
Z'	18,36	18,36	18,36	18,36	18,36

ΠΙΝΑΚΑΣ C

A/A	K0	K1	K2	K3	K4
β(g)	145	159	117	127	152
L	40,0	36,00	36.00	33.61	39.20
T(m)	61,80	54,70	94.71	75.23	69.28
δ(m)	9,92	6,20	26.47	17.75	9.99
M(m)	117,75	106,65	166,38	223,51	133.45

ΠΙΝΑΚΑΣ C'

A/A	K0	K1	K2	K3	K4
R(m)	90	100	100	90	125
L	40,00	36,00	36.00	33.61	39.20
KE=T-μ	41,833	36,719	76,729	58,444	49,666
ΩΩ'=M-2L	37,75	34,65	94,38	69.588	55.05

ΜΗΚΟΤΟΜΗ

Μετά από το καθορισμό του άξονα της οδού στην οριζοντιογραφία, συντάχθηκε η μηκοτομή (κατά μήκος τομή) πρώτα του εδάφους και στη συνέχεια η τελική στάθμη της οδού, που ονομάζεται ερυθρά της οδού.

Στη παρούσα μηκοτομή παρουσιάζονται τα παρακάτω στοιχεία με κλίμακα μηκών 1:5000 και κλίμακα υψών 1:500 :

- ✓ ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΟΔΟΥ
- ✓ ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΕΔΑΦΟΥΣ
- ✓ ΔΙΑΤΟΜΕΣ
- ✓ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ
- ✓ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΑΡΧΗ
- ✓ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ
- ✓ ΚΛΙΣΕΙΣ
- ✓ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΜΠΥΛΕΣ

Αρχικά πάνω στο σύστημα συντεταγμένων μηκών-υψών και συγκεκριμένα στα μήκη χαράχθηκαν οι τυπικές διατομές όπου επιλέχθηκαν από την οριζοντιογραφία της οδού. Σε κάθε μια διατομή παρουσιάζεται το όνομά της, η απόστασή της με την επόμενη, όπως επίσης και η απόστασή της από την αρχή. Στη συνέχεια και πάντα στον άξονα των μηκών ξεκινώντας από την πρώτη διατομή και ανά 100 μέτρα κάνουμε μία βοηθητική χιλιομέτρηση της επικείμενης επαρχιακής οδού.

Έπειτα περνάμε στον άξονα των υψών για να σχεδιάσουμε τα υψόμετρα του εδάφους. Για κάθε μια διατομή έχουμε υπολογίσει από την οριζοντιογραφία πλέον το υψόμετρο του εδάφους κάθε τυπικής διατομής. Έτσι με επίπεδο αναφοράς στον άξονα των υψών τα 150,00 μέτρα για λόγους σχεδιαστικούς και με κλίμακα πλέον 1:500 φέρνουμε κάθετες γραμμές σε κάθε διατομή ανάλογα με το υψόμετρό της. Στη συνέχεια ενώνουμε διαδοχικά τις κατακόρυφες που γραμμές δημιουργούνται με μία πιο παχιά γραμμή όπου ονομάζεται φυσική κατά μήκος γραμμή του εδάφους. Τέλος περνάμε στη χάραξη της γραμμής που θα απεικονίζει την κατά μήκος τομή της επαρχιακής οδού ή όπως είναι ευρύτατα διαδεδομένη ερυθρά γραμμή της οδού

Χ.Θ	ΤΥΠΟΣ	ΚΛΙΣΗ %
Από 0.00 έως 3180,261	ΑΝΩΦΕΡΕΙΑ	4,80

ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Το σχέδιο των τυπικών διατομών παρουσιάζει τις κατά πλάτος τομές της οδού σε σημεία τα οποία δείχνουν τις τυχόν αλλαγές του οδοστρώματος, τις αλλαγές του φυσικού εδάφους όπως επίσης και τις κατά πλάτος κλίσεις (επικλίσεις) που έχει το οδόστρωμα ανάλογα με τη θέση που βρίσκεται (ευθυγραμμία–καμπύλη).

Το παρόν σχέδιο των τυπικών διατομών έχει πραγματοποιηθεί με όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις των «οδηγιών μελετών οδικών έργων» (ΟΜΟΕ-Δ) και έχει σχεδιασθεί σε κλίμακα 1:500. Οι διατομές ξεκινούν από τη Χ.Θ. 0 + 0,00 με τον αριθμό Α και καταλήγουν στο πέρας του δρόμου στη Χ.Θ. 3 + 3180,261 με τη διατομή Β. Στην ευθυγραμμία είναι αριθμημένες κατά αύξοντα αριθμό ξεκινώντας με τον αριθμό 1 ενώ στις διατομές που λαμβάνονται τα βασικά σημεία των καμπυλών ονομάζονται με το χαρακτηριστικό τους σημείο πάνω στην καμπύλη και με δείκτη τον αριθμό της κάθε καμπύλης συναρμογής π.χ. ...8,9,10,Α₀,Ε₀,Ω₀, Δ₀, Ω' ₀, Ε' ₀, Α' ₀,11...

Οι επικλίσεις που έχουν δοθεί είναι μελετημένες και σχεδιασμένες ώστε να επιτυγχάνεται η κατάλληλη απορροή των ομβρίων υδάτων και να διασφαλίζεται η σταθερότητα των οχημάτων πάνω στις στροφές. Στην ευθυγραμμία οι επικλίσεις που έχουν δοθεί εκατέρωθεν του οδοστρώματος είναι 2%. Στα καμπύλα τμήματα ξεκινούν στο σημείο Α με 2% και 0% και καταλήγουν στο σημείο Δ με μέγιστη επίκλιση 8% ενώ σταδιακά πάλι καταλήγουν στο σημείο Α' με 2% και 0% για να προσαρμοστούν στην ευθυγραμμία.

Οι διατομές επίσης παρουσιάζουν το εμβαδόν των εκχωμάτων και των επιχωμάτων κάθε διατομής σε τετραγωνικά μέτρα. Ανάλογα με το είδος των χωματισμών γίνονται και τα απαιτούμενα τεχνικά, πρανή και τάφροι. Στα επιχώματα τα πρανή που δημιουργούνται έχουν κλίση 2:3 ενώ στα ορύγματα κατασκευάζεται τάφρος για την κατά μήκος ροή των ομβρίων υδάτων τριγωνικής μορφής με πλάτος 1,5m και ύψος 0,5m και πρανές με κλίση 2:3.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΥΠΙΚΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ



ΔΙΑΤΟΜΕΣ

α	β	A	γ	δ
206,60	208,00	212,00	214,00	217,40
		219,90		

α	β	1	γ	δ
209,60	210,00	213,80	215,80	222,40
		221,30		

α	β	2	γ	δ
216,00	218,00	220,00	222,00	224,60
		222,75		

α	β	3	γ	δ
215,80	219,20	222,00	224,60	228,20
		224,20		

α	β	4	γ	δ
216,40	220,60	224,00	227,60	233,40
		225,65		

α	β	5	γ	δ
220,40	222,00	224,00	228,00	231,20
		227,05		

α	β	A ₀	γ	δ
220,40	222,00	224,00	228,00	231,20
		227,70		

α	β	E ₀	γ	δ
220,20	222,80	224,00	228,20	231,00
		228,65		

α	β	Ω_0	γ	δ
219,80	222,00	224,80	228,40	232,40
		229,60		

α	β	Δ_0	γ	δ
218,20	220,80	222,00	225,00	227,40
		230,50		

α	β	Ω_0'	γ	δ
218,80	220,80	223,80	225,80	227,00
		231,40		

α	β	E_0'	γ	δ
216,20	218,60	221,40	224,60	226,00
		232,35		

α	β	A_0'	γ	δ
216,20	218,00	221,00	224,00	226,20
		233,30		

α	β	6	γ	δ
216,00	219,00	221,00	223,00	225,20
		234,75		

α	β	7	γ	δ
216,40	218,20	220,80	222,00	224,40
		236,20		

α	β	8	γ	δ
214,50	216,00	218,80	221,40	223,60
		237,65		

α	β	9	γ	δ
220,50	223,00	224,20	226,80	228,20
		239,05		

α	β	10	γ	δ
220,20	221,80	223,30	225,20	227,40
		240,50		

α	β	11	γ	δ
220,40	224,00	226,60	228,80	230,00
		241,95		

α	β	12	γ	δ
226,20	228,00	230,00	233,40	236,00
		243,4		

α	β	13	γ	δ
228,50	232,00	236,00	238,00	240,00
		244,85		

α	β	14	γ	δ
228,20	230,40	235,80	239,00	244,40
		246,25		

α	β	15	γ	δ
235,00	238,60	240,40	243,20	247,40
		247,7		

α	β	16	γ	δ
236,00	238,80	244,00	246,40	248,60
		249,15		

α	β	17	γ	δ
242,40	244,60	246,80	248,00	251,80
		250,60		

α	β	18	γ	δ
242,40	246,40	248,00	250,40	252,60
		252,00		

α	β	19	γ	δ
243,80	246,40	248,00	250,00	253,00
		253,45		

α	β	20	γ	δ
246,80	248,40	250,00	251,20	253,00
		254,90		

α	β	21	γ	δ
246,80	248,40	250,40	251,80	253,40
		256,36		

α	β	22	γ	δ
247,20	249,40	251,20	252,00	255,80
		257,80		

α	β	A1	γ	δ
246,40	248,80	250,00	251,80	255,80
		258,45		

α	β	E1	γ	δ
246,60	248,80	250,00	253,20	255,60
		259,30		

α	β	Ω 1	γ	δ
248,40	250,10	252,00	253,40	256,00
		260,20		

α	β	Δ 1	γ	δ
249,40	251,10	253,00	255,40	257,00
		261,05		

α	β	Ω' 1	γ	δ
249,00	251,00	253,40	256,80	258,80
		261,90		

α	β	E'1	γ	δ
255,60	257,00	259,00	260,20	261,00
		262,75		

α	β	A'1	γ	δ
252,00	254,60	256,60	258,80	260,60
		263,60		

α	β	23	γ	δ
252,40	253,80	255,40	257,00	259,80
		265,05		

α	β	24	γ	δ
251,80	253,80	255,80	257,20	259,00
		266,50		

α	β	25	γ	δ
248,80	250,20	252,00	256,00	258,80
		267,95		

α	β	26	γ	δ
258,00	261,40	263,60	267,00	270,40
		269,35		

α	β	27	γ	δ
258,00	260,20	263,00	265,40	267,20
		270,80		

α	β	28	γ	δ
263,80	265,40	267,00	268,20	271,00
		272,25		

α	β	29	γ	δ
267,20	268,00	270,20	272,20	273,40
		273,7		

α	β	30	γ	δ
269,20	270,60	272,00	273,20	274,80
		275,15		

α	β	A2	γ	δ
269,00	270,40	272,00	273,40	274,60
		276,00		

α	β	E2	γ	δ
269,00	270,40	272,00	273,40	274,60
		276,9		

α	β	$\Omega 2$	γ	δ
269,20	270,80	272,40	273,60	274,60
		277,80		

α	β	$\Delta 2$	γ	δ
272,80	273,20	274,20	274,80	275,30
		280,10		

α	β	$\Omega' 2$	γ	δ
273,80	275,00	276,00	276,60	277,00
		282,35		

α	β	$E' 2$	γ	δ
275,80	276,20	276,80	277,40	278,20
		283,25		

α	β	$A' 2$	γ	δ
275,80	276,20	276,80	277,40	278,20
		284,15		

α	β	31	γ	δ
276,40	277,20	279,60	280,00	280,60
		285,60		

α	β	32	γ	δ
277,80	278,80	280,20	281,80	283,00
		287,00		

α	β	33	γ	δ
280,40	282,00	283,40	284,00	284,80
		288,45		

α	β	34	γ	δ
282,40	284,00	285,20	286,20	287,40
		289,9		

α	β	35	γ	δ
284,00	286,00	287,80	288,40	289,80
		291,35		

α	β	36	γ	δ
284,80	287,20	288,80	290,40	291,60
		292,75		

α	β	A3	γ	δ
284,60	287,80	288,00	291,80	293,40
		294,10		

α	β	E3	γ	δ
284,60	288,40	292,00	294,10	296,00
		295,00		

α	β	$\Omega 3$	γ	δ
285,00	288,20	292,40	293,80	295,20
		295,95		

α	β	$\Delta 3$	γ	δ
285,00	287,80	289,40	291,80	295,80
		296,60		

α	β	$\Omega'3$	γ	δ
284,60	288,00	289,80	291,80	294,00
		297,3		

α	β	E'3	γ	δ
286,00	288,00	289,00	291,00	293,00
		298,20		

α	β	A'3	γ	δ
286,20	288,20	290,00	291,60	293,00
		299,15		

α	β	37	γ	δ
286,80	288,80	292,40	294,40	296,80
		300,60		

α	β	38	γ	δ
291,60	293,00	294,00	296,00	298,20
		302,05		

α	β	39	γ	δ
295,00	296,60	298,80	300,20	302,40
		303,45		

α	β	40	γ	δ
298,80	300,80	304,00	306,00	308,40
		304,00		

α	β	41	γ	δ
304,20	306,40	308,60	310,80	312,80
		306,35		

α	β	42	γ	δ
308,00	310,20	312,00	313,20	317,60
		307,80		

α	β	43	γ	δ
311,60	313,20	315,80	318,00	320,40
		309,25		

α	β	44	γ	δ
312,80	316,00	318,60	320,60	323,80
		310,65		

α	β	45	γ	δ
315,80	318,00	320,20	323,40	325,20
		312,10		

α	β	46	γ	δ
316,80	319,80	324,00	325,80	327,80
		313,55		

α	β	47	γ	δ
319,00	321,80	324,20	327,60	331,20
		315,00		

α	β	48	γ	δ
321,80	324,60	327,80	330,00	332,40
		316,40		

α	β	49	γ	δ
324,60	327,40	330,00	332,20	335,80
		317,85		

α	β	50	γ	δ
327,60	330,00	332,40	336,00	339,20
		319,30		

α	β	51	γ	δ
331,20	334,00	336,20	339,80	343,20
		320,75		

α	β	52	γ	δ
334,20	336,80	340,00	343,20	346,00
		322,20		

α	β	53	γ	δ
336,80	340,00	343,20	345,20	348,60
		323,60		

α	β	54	γ	δ
339,80	343,20	345,40	348,60	351,80
		325,05		

α	β	55	γ	δ
343,20	345,20	348,00	350,80	354,00
		326,50		

α	β	56	γ	δ
345,40	348,20	351,40	354,00	356,40
		327,95		

α	β	57	γ	δ
347,40	350,00	352,80	356,80	360,00
		329,35		

α	β	58	γ	δ
347,60	351,60	356,20	359,40	363,80
		330,80		

α	β	59	γ	δ
347,80	352,40	359,40	363,80	367,20
		332,25		

α	β	60	γ	δ
348,20	351,20	360,00	364,80	368,80
		333,70		

α	β	61	γ	δ
348,40	351,40	360,00	366,00	372,00
		335,15		

α	β	62	γ	δ
348,60	351,40	360,00	364,80	371,40
		336,55		

α	β	63	γ	δ
347,60	352,00	359,00	364,00	368,80
		338,00		

α	β	64	γ	δ
344,,2	348,60	355,80	363,60	368,00
		339,45		

α	β	65	γ	δ
341,80	346,20	350,00	360,00	364,80
		340,90		

α	β	66	γ	δ
338,00	343,80	351,20	356,00	362,20
		342,30		

α	β	A4	γ	δ
336,80	342,00	348,80	354,80	360,20
		342,95		

α	β	E4	γ	δ
335,80	340,20	346,00	352,80	261,30
		343,90		

α	β	Ω 4	γ	δ
335,00	339,60	348,00	352,40	358,40
		344,85		

α	β	Δ 4	γ	δ
339,80	344,20	351,80	355,20	359,60
		346,40		

α	β	Ω' 4	γ	δ
342,00	348,00	352,00	355,60	364,20
		347,90		

α	β	E'4	γ	δ
351,20	357,80	359,00	364,80	368,40
		348,85		

α	β	A'4	γ	δ
355,20	359,20	364,00	367,80	378,80
		349,80		

α	β	67	γ	δ
362,00	367,80	372,00	380,40	384,00
		351,25		

α	β	68	γ	δ
365,00	373,00	380,00	384,00	389,00
		352,70		

α	β	69	γ	δ
365,00	376,00	380,00	387,80	392,80
		354,15		

α	β	70	γ	δ
365,20	372,00	384,00	388,80	396,00
		355,55		

α	β	71	γ	δ
365,20	372,00	384,00	388,40	395,80
		357,00		

α	β	72	γ	δ
365,20	371,80	380,00	387,80	392,80
		358,45		

α	β	73	γ	δ
365,20	371,60	380,00	387,80	392,80
		359,90		

α	β	74	γ	δ
345,20	351,80	360,00	268,00	375,20
		361,30		

α	β	75	γ	δ
354,00	357,00	360,00	368,00	375,80
		362,75		

α	β	76	γ	δ
354,00	357,00	360,00	368,00	375,80
		364,20		

α	β	77	γ	δ
354,00	356,20	360,20	368,00	375,40
		365,65		

α	β	78	γ	δ
354,80	356,80	360,00	368,00	374,00
		367,10		

α	β	79	γ	δ
352,00	357,00	360,00	367,40	376,80
		368,50		

α	β	80	γ	δ
360,00	368,20	372,00	384,00	389,00
		396,95		

α	β	B	γ	δ
356,00	362,20	372,00	380,20	387,20
		371,05		

ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Κατά τη μέθοδο αυτή υπολογίστηκαν οι όγκοι των χωματισμών της οδού. Η σχέση που ισχύει για αυτή τη μέθοδο όπως προείπαμε είναι:

$$V_{\text{εκχωμάτων}} = [(E_1 + E_2)/2] \times L_1 + [(E_2 + E_3)/2] \times L_2 + [(E_3 + E_4)/2] \times L_3 + \dots$$

$$V_{\text{επιχωμάτων}} = [(E'_1 + E'_2)/2] \times L_1 + [(E'_2 + E'_3)/2] \times L_2 + [(E'_3 + E'_4)/2] \times L_3 + \dots$$

με κάποιες μεταβολές του γενικού τύπου, σε διάφορους συνδυασμούς διατομών. Στη συνέχεια ακολουθούν οι αναλυτικοί υπολογισμοί των όγκων εκχωμάτων και επιχωμάτων όπως προέκυψαν από την εφαρμογή της μεθόδου των μέσων επιφανειών στην επικείμενη επαρχιακή οδό.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ



ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΚΧΩΜΑΤΩΝ

$$\begin{aligned} \underline{\text{VEKX}} = & \frac{0,00 + 3,74}{2} \times \frac{30,000}{2} + \frac{3,74 + 30,49}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{30,49 + 57,66}{2} \times 30,000 + \frac{57,66 + 103,18}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{103,18 + 131,27}{2} \times 30,000 + \frac{131,27 + 145,42}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{145,42 + 145,67}{2} \times 30,000 + \frac{145,67 + 174,38}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{174,38 + 212,74}{2} \times 30,000 + \frac{212,74 + 235,47}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{235,47 + 284,80}{2} \times 30,000 + \frac{284,80 + 357,34}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{357,34 + 394,14}{2} \times 30,000 + \frac{394,14 + 371,06}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{371,06 + 337,58}{2} \times 30,000 + \frac{337,58 + 225,70}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{225,70 + 272,65}{2} \times 30,000 + \frac{272,65 + 296,51}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{296,51 + 332,31}{2} \times 30,000 + \frac{332,31 + 238,24}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{238,24 + 220,64}{2} \times 30,000 + \frac{220,64 + 178,08}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{178,08 + 131,60}{2} \times 30,000 + \frac{131,60 + 80,11}{2} \times 30,000 + \\ & + \frac{80,11 + 137,77}{2} \times 30,000 + \frac{137,77 + 29,31}{2} \times 30,000 + \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
2 \\
+ \frac{29,31 + 169,94}{2} \times 30,000 + \frac{169,94 + 110,00}{2} \times 13,080 + \\
+ \frac{110,00 + 48,02}{2} \times 19,967 + \frac{48,02 + 42,80}{2} \times 19,836 + \\
+ \frac{42,80 + 77,07}{2} \times 31,600 + \frac{77,07 + 58,58}{2} \times 31,600 + \\
+ \frac{58,58 + 232,55}{2} \times 19,836 + \frac{232,55 + 41,75}{2} \times 19,967 + \\
+ \frac{41,75 + 246,00}{2} \times 30,000 + \frac{246,00 + 247,50}{2} \times 30,000 + \\
+ \frac{247,50 + 136,49}{2} \times 30,000 + \frac{136,49 + 6,39}{2} \times 30,000 + \\
+ \frac{6,39 + 112,20}{2} \times 30,000 + \frac{112,20 + 44,53}{2} \times 30,000 + \\
+ \frac{44,53 + 26,69}{2} \times 30,000 + \frac{26,69 + 12,31}{2} \times 30,000 + \\
+ \frac{12,31 + 4,23}{2} \times 30,000 + \frac{4,23 + 0,23}{2} \times 30,000 + \\
+ \frac{0,23 + 0,00}{2} \times \frac{30,000}{2} + \frac{0,00 + 45,61}{2} \times \frac{30,000}{2} + \\
+ \frac{45,61 + 39,59}{2} \times 22,605 =
\end{array}$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

ΥΕΠΙΧ=	$\frac{107,71 + 104,22}{2}$	x	30,000	+	$\frac{104,22 + 27,96}{2}$	x	30,000	+
	$\frac{27,96 + 22,66}{2}$	x	30,000	+	$\frac{22,66 + 13,24}{2}$	x	30,000	+
	$\frac{13,24 + 29,05}{2}$	x	30,000	+	$\frac{29,05 + 37,54}{2}$	x	12,895	+
	$\frac{37,54 + 49,13}{2}$	x	19,967	+	$\frac{49,13 + 47,17}{2}$	x	19,836	+
	$\frac{47,17 + 117,52}{2}$	x	18,875	+	$\frac{117,52 + 114,72}{2}$	x	18,875	+
	$\frac{114,72 + 176,80}{2}$	x	19,836	+	$\frac{176,80 + 205,79}{2}$	x	19,967	+
	$\frac{205,79 + 240,86}{2}$	x	30,000	+	$\frac{240,86 + 297,60}{2}$	x	30,000	+
	$\frac{297,60 + 128,48}{2}$	x	30,000	+	$\frac{128,48 + 259,10}{2}$	x	30,000	+
	$\frac{259,10 + 334,64}{2}$	x	30,000	+	$\frac{334,64 + 252,92}{2}$	x	30,000	+
	$\frac{252,92 + 222,99}{2}$	x	30,000	+	$\frac{222,99 + 137,88}{2}$	x	30,000	+
	$\frac{137,88 + 185,17}{2}$	x	30,000	+	$\frac{185,17 + 92,38}{2}$	x	30,000	+
	$\frac{92,38 + 74,97}{2}$	x	30,000	+	$\frac{74,97 + 43,15}{2}$	x	30,000	+
	$\frac{43,15 + 42,04}{2}$	x	30,000	+	$\frac{42,04 + 63,47}{2}$	x	30,000	+
	$\frac{63,47 + 57,00}{2}$	x	30,000	+	$\frac{57,00 + 74,62}{2}$	x	30,000	+

+	$\frac{74,62 + 87,30}{2}$	x	30,000	+	$\frac{87,30 + 114,07}{2}$	x	14,115	+
+	$\frac{114,07 + 128,80}{2}$	x	17,981	+	$\frac{128,80 + 121,51}{2}$	x	17,902	+
+	$\frac{121,51 + 115,07}{2}$	x	17,325	+	$\frac{115,07 + 124,01}{2}$	x	17,325	+
+	$\frac{124,01 + 44,34}{2}$	x	17,902	+	$\frac{44,34 + 90,12}{2}$	x	17,981	+
+	$\frac{90,12 + 141,13}{2}$	x	30,000	+	$\frac{141,13 + 168,25}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{168,25 + 284,59}{2}$	x	30,000	+	$\frac{284,59 + 67,94}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{67,94 + 108,84}{2}$	x	30,000	+	$\frac{108,84 + 80,13}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{80,13 + 33,15}{2}$	x	30,000	+	$\frac{33,15 + 32,62}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{32,62 + 44,40}{2}$	x	18,585	+	$\frac{44,40 + 59,19}{2}$	x	18,871	+
+	$\frac{59,19 + 70,20}{2}$	x	18,871	+	$\frac{70,20 + 77,54}{2}$	x	47,068	+
+	$\frac{77,54 + 85,14}{2}$	x	47,068	+	$\frac{85,14 + 82,30}{2}$	x	18,731	+
+	$\frac{82,30 + 95,74}{2}$	x	18,871	+	$\frac{95,74 + 79,89}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{79,89 + 85,58}{2}$	x	30,000	+	$\frac{85,58 + 60,02}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{60,02 + 53,26}{2}$	x	30,000	+	$\frac{53,26 + 39,77}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{39,77 + 42,76}{2}$	x	30,000	+	$\frac{42,76 + 64,91}{2}$	x	27,295	+
+	$\frac{64,91 + 36,92}{2}$	x	19,584	+	$\frac{36,92 + 49,88}{2}$	x	19,520	+

	2				2			
+	$\frac{49,88 + 91,54}{2}$	x	13,780	+	$\frac{91,54 + 103,84}{2}$	x	13,780	+
+	$\frac{103,84 + 129,39}{2}$	x	19,520	+	$\frac{129,39 + 132,82}{2}$	x	19,584	+
+	$\frac{132,82 + 121,97}{2}$	x	30,000	+	$\frac{121,97 + 104,84}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{104,84 + 54,88}{2}$	x	30,000	+	$\frac{54,88 + 3,40}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{3,40 + 0,00}{2}$	x	$\frac{30,000}{2,000}$	+	$\frac{0,00 + 9,70}{2}$	x	$\frac{30,000}{2,000}$	+
+	$\frac{9,70 + 0,00}{2}$	x	$\frac{30,000}{2,000}$	+	$\frac{0,00 + 0,39}{2}$	x	$\frac{19,967}{2,000}$	+
+	$\frac{0,39 + 0,93}{2}$	x	19,836	+	$\frac{0,93 + 0,00}{2}$	x	$\frac{31,600}{2,000}$	+
+	$\frac{0,00 + 3,72}{2}$	x	$\frac{30,000}{2,000}$	+	$\frac{3,72 + 0,00}{2}$	x	$\frac{30,000}{2,000}$	+
+	$\frac{0,00 + 4,16}{2}$	x	$\frac{30,000}{2,000}$	+	$\frac{4,16 + 14,02}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{14,02 + 28,24}{2}$	x	30,000	+	$\frac{28,24 + 24,78}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{24,78 + 42,85}{2}$	x	30,000	+	$\frac{42,85 + 64,32}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{64,32 + 85,95}{2}$	x	30,000	+	$\frac{85,95 + 110,18}{2}$	x	30,000	+
+	$\frac{110,18 + 2,99}{2}$	x	30,000	+	$\frac{2,99 + 13,02}{2}$	x	22,605	=

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

Μετά την εφαρμογή της μεθόδου των μέσων επιφανειών συντάχθηκε ο πίνακας χωματισμών όπου παρουσιάζονται:

- ο αριθμός κάθε διατομής
- η χιλιομετρική θέση κάθε διατομής
- οι επιφάνειες επιχωμάτων και εκχωμάτων όπως αυτές υπολογίστηκαν από το σχέδιο των τυπικών διατομών
- οι μέσες επιφάνειες εκχωμάτων και επιχωμάτων όπως αυτές υπολογίστηκαν με τη μέθοδο των μέσων επιφανειών και παρουσιάζονται στις αναλυτικές μετρήσεις
- οι κύβοι των εκχωμάτων και επιχωμάτων μεταξύ δύο διαδοχικών διατομών
- Τα εκχώματα με επίπλησμα, ήτοι το γινόμενο του όγκου των εκχωμάτων με τον αντίστοιχο συντελεστή επίπλησματος.
- Οι μεταφορές στην ίδια διατομή δηλαδή ο όγκος των εκχωμάτων που πρόκειται να μεταφερθούν, για την κάλυψη των αναγκών σε επιχώματα, στην ίδια διατομή.
- Ο τελικός όγκος που περισσεύει σε κάθε διατομή είτε είναι σε έκχωμα είτε σε επίχωμα.
- Το αλγεβρικό άθροισμα όλων των διατομών παίρνοντας ως αρνητικούς αριθμούς τους όγκους των επιχωμάτων και ως θετικούς τους όγκους των εκχωμάτων.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Για τον υπολογισμό των όγκων των χωματισμών συντάχθηκε το διάγραμμα των μέσων επιφανειών όπως φαίνεται στο υπ' αριθμό σχέδιο Σ-04 της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Για τη δημιουργία του εν λόγω διαγράμματος και για απλούστευση της μελέτης των διαφόρων περιπτώσεων διατομών έγιναν οι παρακάτω παραδοχές:

- ✓ Οι διατομές της οδού (Α,1,2,3...Β) βρίσκονται πάνω σε ευθύγραμμο άξονα σε αποστάσεις μεταξύ τους $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots$
- ✓ Το εμβαδόν (επιφάνεια) κάθε διατομής συμβολίζεται με μια γραμμή. Το μήκος της γραμμής λαμβάνεται ανάλογα με τη τιμήν του εμβαδού, βάση της κλίμακας την οποία επιλέγουμε. Στη προκειμένη περίπτωση η κλίμακα σχεδίασης των εμβαδών είναι: $2,5m^2 = 1mm$.
- ✓ Οι γραμμές με τις οποίες συμβολίζονται οι επιφάνειες επιχωμάτων και εκχωμάτων των διατομών, σχεδιάζονται κάθετα στον άξονα, πάνω στον οποίο θεωρούμε ότι βρίσκονται οι διατομές με τις μεταξύ τους αποστάσεις. Θεωρούμε ότι όταν η γραμμή βρίσκεται πάνω από τον άξονα παριστάνει έκχωμα, ενώ όταν βρίσκεται κάτω από τον άξονα παριστάνει επίχωμα. Επίσης επιλέξαμε και μία κλίμακα μηκών βάσει της οποίας ορίσαμε πάνω στον ευθύγραμμο άξονα τις αποστάσεις λ μεταξύ των διατομών της οδού. Η κλίμακα που ορίστηκε ήταν η ίδια με αυτή της οριζοντιογραφίας και των μηκών της μηκοτομής, ήτοι 1:5000.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ BRUCKNER

Κατά τη μελέτη της διανομής και κίνησης των γεών συντάχθηκε το διάγραμμα Bruckner. Για τη δημιουργία του εν λόγω διαγράμματος ορίσαμε σύστημα ορθογωνίων συντεταγμένων όπου στον άξονα τον τετμημένων ορίσαμε τις θέσεις των διατομών με το όνομά τους, τις αποστάσεις μεταξύ των διατομών και μία βοηθητική χιλιομέτρηση από την αρχή έως το πέρας της οδού. Η κλίμακα για τον άξονα των τετμημένων είναι η συνήθης κλίμακα των μηκών ήτοι 1:5000. Στη θέση κάθε διατομής ορίσαμε την τεταγμένη της, δηλαδή φέραμε κάθετη γραμμή, στον άξονα των τετμημένων. Η τεταγμένη κάθε διατομής έχει μήκος ανάλογα με το αντίστοιχο νόμμερο της τελευταίας στήλης του πίνακα χωματησιών, δηλαδή τη στήλη του αλγεβρικού αθροίσματος από την αρχή. Η κλίμακα που επιλέχθηκε για τον άξονα των τεταγμένων είναι : $100.000\text{m}^3 = 1\text{mm}$. Το αλγευρικό άθροισμα των χωματησιών είναι θετικό όταν είναι έκχωμα και σχεδιάζεται πάνω από τη γραμμή του εδάφους ενώ όταν είναι αρνητικό είναι επίχωμα και σχεδιάζεται κάτω από τη γραμμή του εδάφους. Τέλος ενώσαμε τις άκρες των τεταγμένων με ευθύγραμμα τμήματα και έτσι σχηματίστηκε τεθλασμένη γραμμή Bruckner.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- «Στοιχεία οδοποιίας» Κοφίτσας Δ. Ιωάννης
- «Στοιχεία μελέτης οδού και διασταυρώσεων» Κοφίτσας Δ. Ιωάννης
- Διδακτικές σημειώσεις «Στοιχεία οδοποιίας» Ρωμανού Χριστίνα Α.Τ.Ε.Ι ΠΑΤΡΑΣ
- «Οδοποιία» Α.Γιώτη
- «Η εφαρμογή της κλωθοειδούς στην οδοποιία-πίνακες » Α.Γιώτης

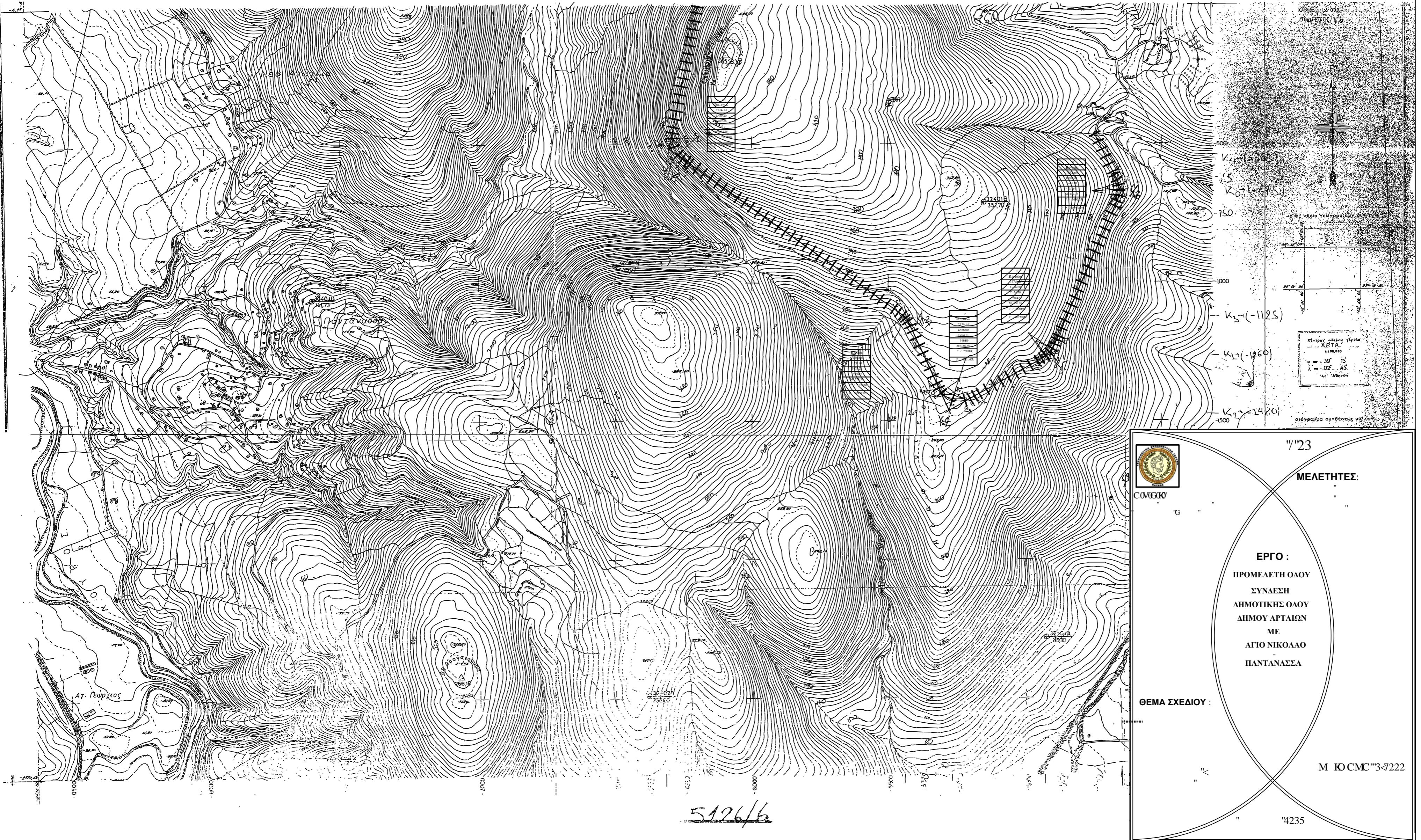
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ
1	ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ	ΣΧΕΔΙΟ-01	1:5000
2	ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ (ΕΡΥΘΡΑ)	ΣΧΕΔΙΟ-02	1:500 1:5000
3	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΑΠΟ Χ.Θ. 0+0,00 ΈΩΣ 5+124	ΣΧΕΔΙΟ-03	1:500
4	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ – ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΣΧΕΔΙΟ-04	1mm \equiv 2,5m ²
5	ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΣΧΕΔΙΟ-05	-
6	ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ BRUCKNER	ΣΧΕΔΙΟ-06	1mm \equiv 50.000m ³

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

3-7222

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ



ΣΥΜΒΟΥ

7/23

ΜΕΛΗΤΗΤΕΣ:

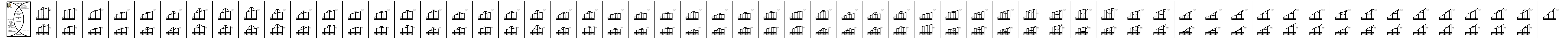
ΕΡΓΟ :
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ
ΣΥΝΔΕΣΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΑΡΤΑΙΩΝ
ΜΕ
ΑΓΙΟ ΝΙΚΟΛΑΟ
ΠΑΝΤΑΝΑΣΣΑ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :


Μ.Ι.Ο.Σ.Μ. 3-7222

4235

5126/6



ΣΧΕΔΙΟ - 04



Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:
ΖΙΑΒΡΑΣ ΛΑΜΠΡΟΣ
ΚΟΚΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΜΟΡΕΛΛΑΣ ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ

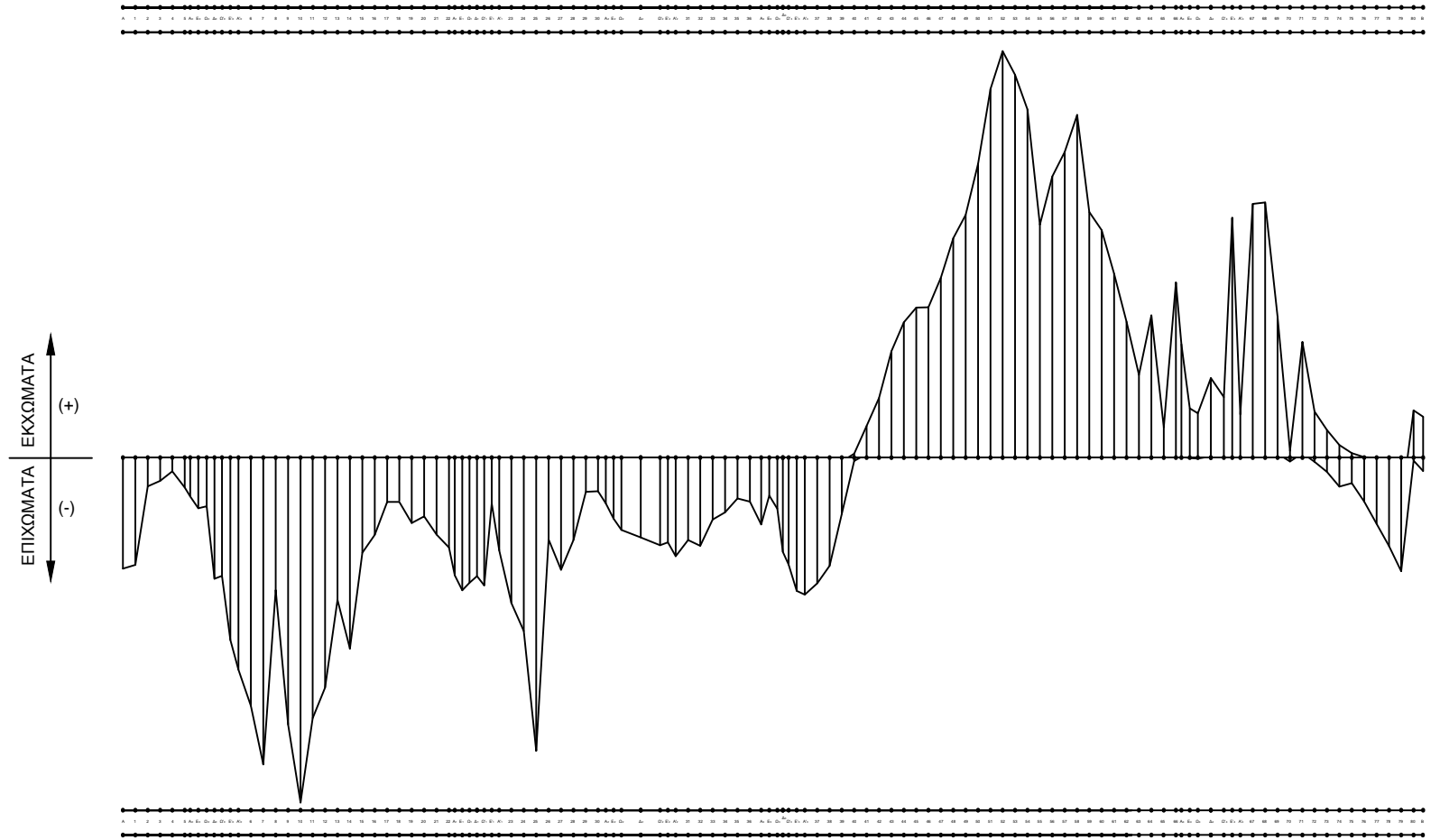
ΕΡΓΟ :
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ
ΣΥΝΔΕΣΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΑΡΤΑΙΩΝ
ΜΕ
ΑΓΙΟ ΝΙΚΟΛΑΟ
-
ΠΑΝΤΑΝΑΣΣΑ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΟΓΚΟΥ
ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΣΩΝ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ :
ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ 1mm=2.5m²
ΜΗΚΩΝ 1:5000

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ :
ΡΩΜΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2013

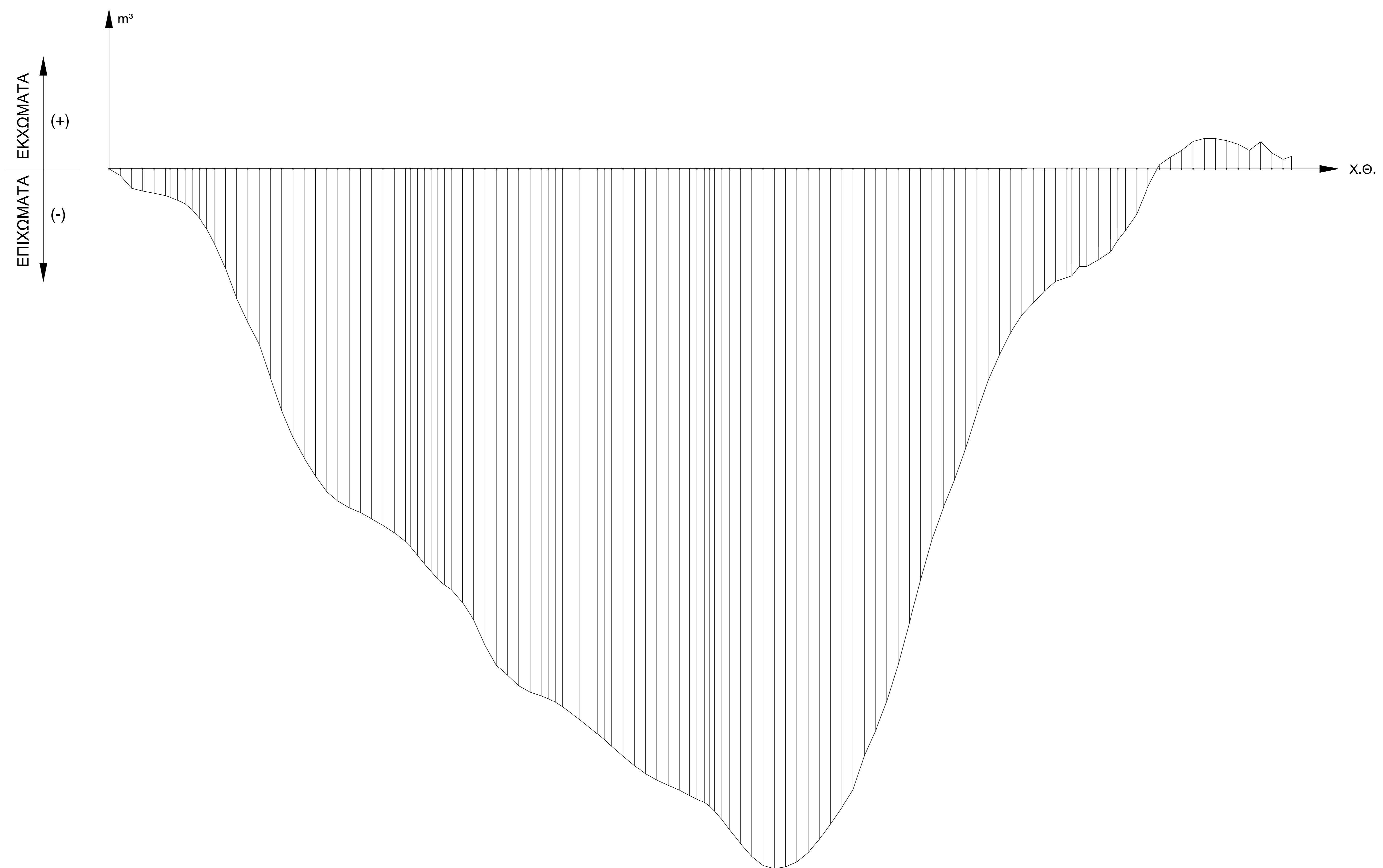


ΔΙΑΤΟΜΕΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΕΚΧΩΜΑΤΑ			ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ			ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΠΛΗΣΜΑΤΟΣ	ΕΚΧΩΜΑ ΜΕ ΕΠΙΠΛΗΣΜΑ	ΕΚΧΩΜΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΤΗΝ ΙΔΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗ	ΠΕΡΙΣΣΕΥΜΑΤΑ		ΑΛΓΕΒΡΙΚΟ ΑΘΡΩΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΗ
			ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΚΧΩΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΣΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	ΚΥΒΟΙ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΣΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	ΚΥΒΟΙ				ΕΚΧΩΜΑΤΑ (+)	ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ (-)	
A	0+0		-			107,71								
		30,000			-		105,97	3178,95	1,00	-	3.178,95	-	-3.178,95	-3.178,95
1	0+30,00		-			104,22								
		30,000		-	-		66,09	1982,70	1,00	-	1.982,70	-	-1.982,70	-5.161,65
2	0+60,00		-			27,96								
		30,000		-	-		25,31	759,30	1,00	-	759,30	-	-759,30	-5.920,95
3	0+90,00		-			22,66								
		30,000		-	-		17,95	538,50	1,00	-	538,50	-	-538,50	-6.459,45
4	0+120,00		-			13,24								
		30,000		-	-		21,15	634,35	1,00	-	634,35	-	-634,35	-7.093,80
5	0+150,00		-			29,05								
		12,895		-	-		33,30	429,34	1,00	-	429,34	-	-429,34	-7.523,14
A₀	0+162,895		-			37,54								
		19,967		-	-		43,34	865,27	1,00	-	865,27	-	-865,27	-8.388,41
E₀	0+182,862		-			49,13								
		19,836		-	-		48,15	955,10	1,00	-	955,10	-	-955,10	-9.343,51
Ω₀	0+202,698		-			47,17								
		18,875		-	-		82,35	1554,26	1,00	-	1.554,26	-	-1.554,26	-10.897,77
Δ₀	0+221,573		-			117,52								
		18,875		-	-		116,12	2191,77	1,00	-	2.191,77	-	-2.191,77	-13.089,54
Ω'₀	0+240,448		-			114,72								
		19,836		-	-		145,76	2891,30	1,00	-	2.891,30	-	-2.891,30	-15.980,83
E'₀	0+260,284		-			176,80								
		19,967		-	-		191,30	3819,59	1,00	-	3.819,59	-	-3.819,59	-19.800,42


ΔΙΑΤΟΜΕΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΕΚΧΩΜΑΤΑ			ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ			ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΠΛΗΣΜΑΤΟΣ	ΕΚΧΩΜΑ ΜΕ ΕΠΙΠΛΗΣΜΑ	ΕΚΧΩΜΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΤΗΝ ΙΔΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗ	ΠΕΡΙΣΣΕΥΜΑΤΑ		ΑΛΓΕΒΡΙΚΟ ΑΓΡΟΙΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΗ
			ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΚΧΩΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΣΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	ΚΥΒΟΙ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΣΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	ΚΥΒΟΙ				ΕΚΧΩΜΑΤΑ (+)	ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ (-)	
A'ο	0+280,251		-			205,79								
		30,000		-	-		223,33	6699,75	1,00	-	6.699,75	-	-6.699,75	-26.500,17
6	0+310,251		-			240,86								
		30,000		-	-		269,23	8076,90	1,00	-	8.076,90	-	-8.076,90	-34.577,07
7	0+340,251		-			297,60								
		30,000		-	-		213,04	6391,20	1,00	-	6.391,20	-	-6.391,20	-40.968,27
8	0+370,251		-			128,48								
		30,000		-	-		193,79	5813,70	1,00	-	5.813,70	-	-5.813,70	-46.781,97
9	0+400,251		-			259,10								
		30,000		-	-		296,87	8906,10	1,00	-	8.906,10	-	-8.906,10	-55.688,07
10	0+430,251		-			334,64								
		30,000		-	-		293,78	8813,40	1,00	-	8.813,40	-	-8.813,40	-64.501,47
11	0+460,251		-			252,92								
		30,000		-	-		237,96	7138,65	1,00	-	7.138,65	-	-7.138,65	-71.640,12
12	0+490,251		-			222,99								
		30,000		-	-		180,44	5413,05	1,00	-	5.413,05	-	-5.413,05	-77.053,17
13	0+520,251		-			137,88								
		30,000		-	-		161,53	4845,75	1,00	-	4.845,75	-	-4.845,75	-81.898,92
14	0+550,251		-			185,17								
		30,000		-	-		138,78	4163,25	1,00	-	4.163,25	-	-4.163,25	-86.062,17
15	0+580,251		-			92,38								
		30,000		-	-		83,68	2510,25	1,00	-	2.510,25	-	-2.510,25	-88.572,42
16	0+610,251		-			74,97								
		30,000		-	-		59,06	1771,80	1,00	-	1.771,80	-	-1.771,80	-90.344,22

ΔΙΑΤΟΜΕΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΕΚΧΩΜΑΤΑ			ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ			ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΠΛΗΣΜΑΤΟΣ	ΕΚΧΩΜΑ ΜΕ ΕΠΙΠΛΗΣΜΑ	ΕΚΧΩΜΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΤΗΝ ΙΔΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗ	ΠΕΡΙΣΣΕΥΜΑΤΑ		ΑΛΓΕΒΡΙΚΟ ΑΓΡΟΙΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΗ
			ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΚΧΩΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΣΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	ΚΥΒΟΙ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ	ΜΕΣΣΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	ΚΥΒΟΙ				ΕΚΧΩΜΑΤΑ (+)	ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ (-)	
		30,000	-	-	-		115,63	3468,75	1,00	-	3.468,75	-	-3.468,75	-115.565,01
23	0+940,782		-	-	-	141,13								
		30,000	-	-	-		154,69	4640,70	1,00	-	4.640,70	-	-4.640,70	-120.205,71
24	1+0,782		-	-	-	168,25								
		30,000	-	-	-		226,42	6792,60	1,00	-	6.792,60	-	-6.792,60	-126.998,31
25	1+30,782		-	-	-	284,59								
		30,000	-	-	-		176,27	5287,95	1,00	-	5.287,95	-	-5.287,95	-132.286,26
26	1+60,782		-	-	-	67,94								
		30,000	-	-	-		88,39	2651,70	1,00	-	2.651,70	-	-2.651,70	-134.937,96
27	1+90,782		-	-	-	108,84								
		30,000	-	-	-		94,49	2834,55	1,00	-	2.834,55	-	-2.834,55	-137.772,51
28	1+120,782		-	-	-	80,13								
		30,000	-	-	-		56,64	1699,20	1,00	-	1.699,20	-	-1.699,20	-139.471,71
29	1+150,782		-	-	-	33,15								
		30,000	-	-	-		32,89	986,55	1,00	-	986,55	-	-986,55	-140.458,26
30	1+180,782		-	-	-	32,62								
		18,585	-	-	-		38,51	715,71	1,00	-	715,71	-	-715,71	-141.173,96
A₂	1+199,367		-	-	-	44,40								
		18,871	-	-	-		51,80	977,42	1,00	-	977,42	-	-977,42	-142.151,39
E₂	1+218,238		-	-	-	59,19								
		18,731	-	-	-		64,70	1211,80	1,00	-	1.211,80	-	-1.211,80	-143.363,19
Ω₂	1+236,969		-	-	-	70,20								
		47,068	-	-	-		73,87	3476,91	1,00	-	3.476,91	-	-3.476,91	-146.840,10
Δ₂	1+284,037		-	-	-	77,54								
		47,068	-	-	-		81,34	3828,51	1,00	-	3.828,51	-	-3.828,51	-150.668,61

Α 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 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80



ΣΧΕΔΙΟ - 05


Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:
ΖΙΑΒΡΑΣ ΛΑΜΠΡΟΣ
ΚΟΚΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΜΟΡΕΛΛΑΣ ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ

ΕΡΓΟ :
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ
ΣΥΝΔΕΣΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΑΡΤΑΙΩΝ
ΜΕ
ΑΓΙΟ ΝΙΚΟΛΑΟ
-
ΠΑΝΤΑΝΑΣΣΑ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :
ΔΙΑΝΟΜΗ
&
ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
BRUCKNER

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ :
ΡΩΜΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΚΛΙΜΑΚΑ :
ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ 1mm=50.000m³
ΜΗΚΩΝ 1:5000

ΙΟΥΛΙΟΣ 2013