

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ - ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΩΡΙΩΝ
ΗΡΑΚΛΕΙΑ - ΠΟΥΡΝΑΡΙΟΝ - ΠΕΛΟΠΙΟΝ
ΝΟΜΟΣ ΗΛΕΙΑΣ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΓΕΝΙΑ

ΜΠΡΙΣΚΑΙ ΕΡΛΙΝ

ΤΣΕΛΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ-ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: ΡΩΜΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ - ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΠΑΤΡΑ 2020

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε από τους φοιτητές Κωνσταντακοπούλου Ευγενία , Μπρισκάϊ Ερλίν , Τσέλιο Δημήτριο του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών της σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου υπό την εποπτεία της λέκτορος εφαρμογών του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών κας Ρωμανού Χριστίνας, την οποία ευχαριστούμε για την άψογη συνεργασία και καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας μας.

Ευχαριστούμε, επίσης, το σύνολο των καθηγητών για την πληθώρα γνώσεων αλλά και για την διεύρυνση των οριζόντων μας, όσον αφορά την σύγχρονη εργασία του μηχανικού.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας είναι η παρουσίαση της διαδικασίας χάραξης και μελέτης μίας νέας οδού. Ακολουθώντας τα βήματα επίλυσης, που διδαχθήκαμε στο μάθημα «Οδοποιία 1», καταφέραμε να μελετήσουμε μια νέα χάραξη οδού, την οποία με την βοήθεια της καθηγήτριάς μας, χαράξαμε πάνω σε υπομετρική οριζοντιογραφία κλίμακας 1:5000.

Στόχος της εργασίας δεν ήταν απλά η εφαρμογή όσων μάθαμε από την διδασκαλία του μαθήματος «Οδοποιία Ι», αλλά στο μέτρο το δυνατό να ψηφιοποιούμε την διαδικασία υπολογισμού στα διάφορα στάδια της μελέτης, όπως και το καταφέραμε.

Η οριζοντιογραφία μας έχει ψηφιοποιηθεί και μέσω του προγράμματος AutoCAD έχουμε χαράξει τον άξονα της οδού καθώς και τις διατομές. Επίσης, η μηκοτομή μας είναι πλήρως ψηφιοποιημένη σε αρχείο AutoCAD. Με αυτό καταφέραμε τυχόν διορθώσεις να γίνονται εύκολα και σχετικά γρήγορα.

Όλοι οι απαραίτητοι υπολογισμοί, όπως εμβαδά και όγκοι, που είναι απαραίτητοι για την σύνταξη του πίνακα χωματισμών καθώς και το διάγραμμα Bruckner έχουν υπολογισθεί μέσω του προγράμματος AutoCAD.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ	4
Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ.....	5
1.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ	6
1.2 ΟΡΙΣΜΟΙ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΧΑΡΑΞΗ ΟΔΟΥ	11
2.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ.....	11
2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΤΩΝ ΟΔΩΝ.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΞΗΣ	17
3.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	17
3.2 ΜΗΚΟΤΟΜΗ.....	20
3.3 ΔΙΑΤΟΜΕΣ	21
3.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ.....	21
3.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ BRUCKNER	22
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΔΙΩΝ	22
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

1.1 Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

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 και άνεση της κίνησης των οχημάτων.

Οι Ρωμαίοι πρώτοι κατασκεύασαν σοβαρό οδικό δίκτυο που είχε συνολικό μήκος 144.000 χλμ. Το δίκτυο αυτό είχε μεγάλη τελειότητα από άποψη μελέτης και κατασκευής. Χαρακτηριστικό του Ρωμαϊκού οδικού δικτύου ήταν η ευθυγραμμία, οι μεγάλες ακτίνες καμπυλότητας και οι μικρές κατά μήκος κλίσεις. Το ολικό πλάτος των οδών αυτών ήταν 5-7 μέτρα.

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 μετά η Αγγλία άρχισαν την κατασκευή νέων οδών. Στην Ελλάδα η πρώτη αμαξιτή οδός κατασκευάστηκε από τον Γαλλικό στρατό το έτος 1828 και συνέδεε την Πύλο με την Μεθώνη.

Κατά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο το σύνολο του οδικού δικτύου της χώρας ήταν περίπου 15.400 χλμ.

Μετά την απελευθέρωση άρχισαν να επιδιορθώνονται οι κυριότερες αρτηρίες από ξένες εταιρίες και στη συνέχεια από ελληνικές εταιρίες.

Σήμερα η ανάπτυξη της οικονομίας απαιτεί κατά διάφορα χρονικά διαστήματα συγκοινωνιακές συνδέσεις μεταξύ διαφόρων περιοχών. Στις πολύ ανεπτυγμένες περιοχές παρουσιάζεται η ανάγκη διάνοιξης νέων οδών για την ήδη αυξανόμενη κυκλοφορία, που διογκώνεται συνέχεια.

Άρα, το πρόβλημα είναι να εκτιμηθεί η υπάρχουσα και η μελλοντική κυκλοφορία, ώστε να καθοριστεί η κατάλληλη υποδομή.

Η Οδοποιία με τη μεγάλη αύξηση της κυκλοφορίας, την οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη δεν περιορίζεται στα στενά πλαίσια της κατασκευής, αλλά επεκτείνεται και σε άλλους τομείς. Έτσι, εκτός από τις γνώσεις Τοπογραφίας, Εδαφομηχανικής, Στατικής και λοιπών συναφών επιστημών, στην Οδοποιία μετέχουν και κλάδοι της σύγχρονης επιστήμης, όπως η χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, τεχνοοικονομικές μελέτες, Αρχιτεκτονική Τεχνικών Έργων κ.α.

Το μεγάλο κόστος της κατασκευής μιας οδού απαιτεί μια ευσυνείδητη μελέτη με στάθμιση όλων των στοιχείων, ώστε να αξιοποιηθούν, όσο το δυνατόν καλύτερα, τα οικονομικά μέσα που διατίθενται.

Ο σωστός σχεδιασμός του οδικού δικτύου θα μεγιστοποιήσει τις θετικές επιπτώσεις του και θα ελαχιστοποιήσει τις αρνητικές.

Ως θετικές επιπτώσεις μπορούν να αναφερθούν:

Η δυνατότητα εύκολης και άνετης μετακίνησης για τις καθημερινές ανάγκες του ανθρώπου, η διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ των ανθρώπων, η μείωση του κόστους των αγαθών, κ.λ.π

Ως Αρνητικές επιπτώσεις μπορεί να αναφερθούν:

Ρύπανση από καυσαέρια, ηχορύπανση, αισθητική υποβάθμιση του περιβάλλοντος, ατυχήματα με ανθρώπινα θύματα και υλικές καταστροφές, κ.λ.π.

Επίσης, πρέπει να συνδέεται από τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων για την ανάπτυξη σωστής κυκλοφοριακής συμπεριφοράς των οδηγών και των πεζών με στόχο την αύξηση της ασφάλειας και την ομαλή ροή της κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο.

1.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

Μελέτη Σκοπιμότητας

Η μελέτη σκοπιμότητας έχει σαν στόχο να δοθούν επιστημονικά και οικονομικά τεκμηριωμένες απαντήσεις στα ερωτήματα:

- Γιατί το έργο πραγματοποιείται και μάλιστα τώρα
- Γιατί το έργο πραγματοποιείται με αυτά τα χαρακτηριστικά

Ουσιαστικά η μελέτη σκοπιμότητας της σύνδεσης δύο περιοχών, είναι μελέτη με την οποία αξιολογούνται εναλλακτικές λύσεις για το είδος της συγκεκριμένης σύνδεσης (π.χ., σιδηροδρομική ή οδική), για την χρονική ιεράρχηση του σε σχέση με άλλα ομοειδή έργα και για τα χαρακτηριστικά της σύνδεσης.

Κυκλοφοριακή Μελέτη

Στα πλαίσια της μελέτης σκοπιμότητας γίνεται και κυκλοφοριακή μελέτη που περιέχει ανάλυση και πρόγνωση όλων των κυκλοφοριακών μεγεθών και των στατικών ιδιοτήτων τους.

Γεωλογική και Εδαφοτεχνική Μελέτη

Σκοπός αυτών μελετών είναι η διερεύνηση των εδαφικών χαρακτηριστικών που καθορίζουν ή και επηρεάζουν στοιχεία της διατομής του οδικού έργου (κλίσεις πρανών, πάχος οδοστρώματος, σύστημα αποστράγγισης, κ.λ.π.) ή και τη γενική πορεία της χάραξης της οδού.

Τεχνική Μελέτη της Οδού

Η τεχνική μελέτη ενός οδικού έργου εκπονείται στα παρακάτω στάδια:

- Μελέτη αναγνώρισης, που μερικές φορές λέγεται προκαταρκτική μελέτη.
- Προμελέτη
- Οριστική μελέτη - μελέτη εφαρμογής

Μετά την έγκριση της οριστικής μελέτης αρχίζει η κατασκευή της οδού που ακολουθεί τα παρακάτω στάδια:

- > Διαδικασία απαλλοτριώσεων
- > Απομάκρυνση φυτικών γαιών, κατεδάφιση κτισμάτων.
- > Κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων.
- > Εκτέλεση χωματουργικών εργασιών και κατασκευή οχετών.
- > Αποκατάσταση επικοινωνίας μεταξύ περιοχών και δικτύων, που διακόπηκε εξαιτίας της κατασκευής της νέας οδού.
- > Κατασκευή έργων αποστράγγισης και κατασκευή νέου οδοστρώματος.
- > Κατασκευή σήμανσης, στηθαίων ασφαλείας, εγκατάσταση φωτισμού και λοιπών δευτερευόντων έργων.

Κατά τη χάραξη μιας οδού πρέπει να γίνεται προσπάθεια, ώστε τα ετήσια έξοδα κυκλοφορίας να είναι ελάχιστα ή ελάχιστο το κατά μονάδα απόδοσης κόστος μεταφορών.

Η πυκνότητα και το είδος του πληθυσμού, η γεωργία και η βιομηχανία των περιοχών, έχουν μεγάλη επίδραση στη χάραξη και στην αναμενόμενη κυκλοφορία της νέας οδού.

Η χάραξη της οδού πρέπει να είναι τέτοια, ώστε κατά το δυνατό, να διατηρείται η ίδια ταχύτητα σε όλο το μήκος της ή σε μεγάλα τμήματα της και να προσαρμόζεται με το έδαφος, ώστε οι δαπάνες κατασκευής να είναι μικρές.

Δυστυχώς, με την αύξηση της κυκλοφορίας αυξάνουν σε απόλυτους αριθμούς τα τροχαία ατυχήματα, που σύμφωνα με διεθνείς στατιστικές οφείλονται κατά 80% στον παράγοντα άνθρωπο (οδηγός, επιβάτης, πεζός), κατά 10% στο όχημα και κατά 10% την οδό.

Οι πιθανές αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν οδικό ατύχημα είναι:

- > Κακή χάραξη της οδού.
- > Κακή κατασκευή της οδού.
- > Άσχημες καιρικές συνθήκες.
- > Κακή λειτουργία των οχημάτων.
- > Κακή οδήγηση.
- > Πλημμελής έλεγχος της κυκλοφορίας.
- > Ελλιπής συντήρηση της οδού.

1.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

ΟΔΟΠΟΙΙΑ: Είναι το σύνολο των εργασιών για την κατασκευή μιας οδού και η τεχνική για τη διαμόρφωση και για την κατασκευή αυτή.

ΟΔΟΣ: Είναι η λωρίδα του εδάφους, που διαμορφώνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει την κυκλοφορία τροχοφόρων και πεζών επάνω της.

ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ: Ονομάζουμε το πάνω τμήμα της διατομής της οδού που αποτελείται, κατά κανόνα, από στρώσεις υπόβασης, βάσης και στρώσεις κυκλοφορίας. Προορίζεται για την κυκλοφορία των τροχοφόρων. Διακρίνεται σε εύκαμπτο και δύσκαμπτο οδόστρωμα, κατά κανόνα.

ΕΡΕΙΣΜΑΤΑ: Είναι εδαφικές ζώνες δεξιά και αριστερά του οδοστρώματος. Στις αστικές οδούς έχουν την μορφή του πεζοδρομίου.

ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΟΔΟΥ: Είναι το σύνολο της επιφάνειας του οδοστρώματος και των ερεισμάτων μιας οδού.

ΟΡΥΓΜΑ: Είναι το τμήμα του φυσικού εδάφους που σκάβουμε για να διαμορφώσουμε την οδό.

ΕΚΧΩΜΑΤΑ: 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 (επιχώματα).

ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ: Είναι το υλικό που τοποθετείται εκεί, όπου η επιφάνεια της οδού προβλέπεται να είναι ψηλότερη από το φυσικό έδαφος. Είναι μίγμα εδάφους και αδρανών υλικών πετρωμάτων.

ΑΞΟΝΑΣ ΟΔΟΥ: Είναι η τομή του άξονα της οδού με το φυσικό έδαφος, πάντα σε οριζόντια προβολή.

ΠΟΔΙ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ: Είναι το σημείο που ορίζεται από την τομή του πρσανούς του επιχώματος με το φυσικό έδαφος.

ΦΡΥΔΙ ΕΚΧΩΜΑΤΟΣ: Είναι το σημείο που ορίζεται από την τομή του πρσανούς του εκχώματος με το φυσικό έδαφος.

ΧΩΜΑΤΙΣΜΟΙ: Είναι το σύνολο των εργασιών της εκσκαφής και διάθεσης των χωμάτων (επιχωματώσεις, αποθέσεις ή δάνεια) για την κατασκευή ενός τμήματος της οδού.

ΟΔΟΣ ΙΣΟΠΕΔΗ: Είναι η οδός που το κατάστρωμα της, από άποψης θέσης στο χώρο, δεν διαφέρει αισθητά από το φυσικό έδαφος.

ΕΥΡΟΣ (ΠΛΑΤΟΣ) ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΟΔΟΥ: Είναι η οριζόντια απόσταση που ορίζεται από τις τομές των πρηνών με το φυσικό έδαφος.

ΖΩΝΗ ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΟΔΟΥ: Είναι η επιφάνεια που ορίζεται μεταξύ δυο γραμμών που συνδέουν τα όρια του πλάτους της οδού.

ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΟΔΟΥ: Είναι η παράσταση οδού σε οριζόντια προβολή με κλίμακα.

ΑΝΩΦΕΡΕΙΑ: Είναι το τμήμα της οδού που στην κατά μήκος τομή έχει κλίση θετική. Θεωρούμε ως αφετηρία την αρχή της χιλιομέτρησης.

ΚΑΤΩΦΕΡΕΙΑ: Είναι το τμήμα της οδού που στην κατά μήκος τομή έχει κλίση αρνητική. Θεωρούμε ως αφετηρία την αρχή της χιλιομέτρησης.

ΠΕΙΘΡΟ: Είναι η κατασκευή που γίνεται στην άκρη του οδοστρώματος της οδού για να ρέουν τα ύδατα της βροχής.

ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΑ: Είναι τα υπερυψωμένα ερείσματα αστικής οδού, που χρησιμοποιούνται για την κυκλοφορία των πεζών.

ΥΠΟΔΟΜΗ: Ονομάζουμε το σύνολο των έργων (χωματουργικά και τεχνικά) που δίνουν στην οδό την κατάλληλη μορφή, ώστε να δεχθεί το οδόστρωμα με ασφάλεια και την ομαλή αποχέτευση των υδάτων μέχρι μιας φυσικής ροής.

ΕΔΡΑΣΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ: Ονομάζουμε το υλικό όπου πάνω του κατασκευάζεται το επίχωμα.

ΥΠΕΔΑΦΟΣ: Ονομάζουμε το έδαφος, αμέσως κάτω από το οδόστρωμα που προπαρασκευάσαμε, μορφώσαμε και συμπυκνώσαμε και που εκτείνεται μέχρι βάθους που επηρεάζεται από τα φορτία κυκλοφορίας.

ΥΠΟΒΑΣΗ: Είναι η στρώση για ενίσχυση του οδοστρώματος που είναι μεταξύ υπεδάφους και βάσης και έχει σκοπό την ελάττωση των εισαγόμενων τάσεων στο έδαφος.

ΒΑΣΗ: Είναι η στρώση του οδοστρώματος μεταξύ υπόβασης και στρώσης κυκλοφορίας που παραλαμβάνει τα εισαγόμενα φορτία από την κυκλοφορία.

ΣΤΡΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: Είναι η ανώτερη στρώση του οδοστρώματος που παρέχει ομαλή και άνετη κίνηση στα οχήματα, παραλαμβάνει δε τις φαινομενικές και λοιπές δυνάμεις.

ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΡΓΑ: Ονομάζουμε τα έργα εκείνα που υπερυψώνουν ή χαμηλώνουν και διαμορφώνουν την επιφάνεια του φυσικού εδάφους μέχρι ενός προβλεπόμενου ύψους. Η δαπάνη κατασκευής μιας οδού διαμορφώνεται, κυρίως, από τα προβλεπόμενα χωματουργικά και τεχνικά έργα.

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

ΓΑΙΕΣ: Είναι τα εδάφη όπου η εκσκαφή γίνεται με σκαπάνη. Π.χ. Άργιλος, μάργα, πηλός, αμμοχάλικο, χαλίκια, μεμονωμένοι ογκόλιθοι με όγκο μικρότερο των 0,20 κυβ. μέτρα κ.λ.π

ΗΜΙΒΡΑΧΟΣ: Είναι τα εδάφη που δεν υπάγονται στην κατηγορία των γαιών και μπορούν να εκσκαφθούν χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλικών. Γενικά στη κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλα τα είδη που είναι αρκετά συνδεδεμένα, αλλά λόγω της δομής τους λύνονται και χωρίς εκρηκτικά.

ΒΡΑΧΟΣ: Είναι όλα τα ανθεκτικά πετρώματα, όπου η εξόρυξη είναι δυνατή μόνο με εκρηκτικά. Δηλαδή ως βράχος χαρακτηρίζονται όλα τα μη αποσπασμένα συμπαγή πετρώματα που υπάρχουν σε μεγάλους όγκους και στρώματα, τα κροκαλοπαγή πετρώματα και οι μεμονωμένοι βράχοι όγκου τουλάχιστον 0,50 κυβ. μέτρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΧΑΡΑΞΗ ΟΔΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ

Χάραξη της οδού στο διάγραμμα της οριζοντιογραφίας

Κατά τη χάραξη της οδού στο διάγραμμα της οριζοντιογραφίας θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, ότι :

- > Στην περίπτωση ορεινού και ανώμαλου εδάφους η τελική χάραξη της οδού γίνεται μετά από σειρά δοκιμών με βάση τα κύρια στοιχεία της μελέτης και με συγκριτική μελέτη περισσότερων χαράξεων.
- > Από την άποψη της κατασκευής πρέπει να προτιμούμε σύντομες χαράξεις , εκτός αν θέλουμε να αποφύγουμε μεγάλους χωματισμούς, μεγάλα τεχνικά έργα και εκτάσεις καλλιεργημένες, βραχώδεις ή ελώδεις.
- > Από την άποψη της οικονομίας πρέπει η χάραξη της οδού να είναι τέτοια, ώστε τα μεταφερόμενα εμπορεύματα κ.λ.π. να απαιτούν την μικρότερη δαπάνη μεταφοράς.
- > Από την άποψη συντήρησης η συντομότερη χάραξη χρειάζεται μικρότερη δαπάνη.
- > Πάντως, πρέπει να αποφεύγονται τα έλη, τα εδάφη που είναι επικίνδυνα λόγω κατολισθήσεων και τα μεγάλα μήκη σταθμεύσεως ιδιαίτερα στα ορύγματα.

Η οδός αποτελείται από ευθυγραμμίες και καμπύλες που καθορίζονται από την:

- Κυκλοφορία.
- Κατασκευή.
- Δυναμική.

Η μελέτη της γραμμής που καθορίζεται με αυτόν τον τρόπο ονομάζεται γενικά «Μελέτη Χάραξης Οδού» και παρουσιάζεται οριζοντιογραφικά και υψομετρικά.

Η οριζοντιογραφική χάραξη παρουσιάζεται με τη μορφή της πολυγωνικής και περιέχει τις ευθυγραμμίες και τις οριζόντιες καμπύλες.

Η υψομετρική χάραξη παρουσιάζεται με τη μορφή της μηκοτομής εδάφους και οδού (ερυθρά) και περιέχει τις κατά μήκος κλίσεις, τις κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής κ.λ.π.

Ισοκλινής - Πολυγωνική Γραμμή

Ο άξονας της οδού πρέπει να προσαρμόζεται όσο το δυνατόν περισσότερο προς την τοπογραφική διαμόρφωση της περιοχής από όπου θα περάσει, ώστε οι χωματουργικές εργασίες να είναι οι λιγότερες και κατά συνέπεια και οι δαπάνες κατασκευής.

Για να βρούμε την ευνοϊκότερη χάραξη, χαράσσουμε δοκιμαστικά στην υψομετρική οριζοντιογραφία τμηματικές επικλινείς γραμμές.

Ισοκλινής γραμμή ονομάζουμε την ισόπλευρη τεθλασμένη γραμμή που οι κορυφές της βρίσκονται πάνω σε διαδοχικές ισοϋψείς καμπύλες και ενώνει κάθε φορά δύο σημεία με ίση κλίση.

Πολυγωνική γραμμή ονομάζουμε την ευθυγράμμιση των κλάδων της ισοκλινούς με ευθείες, που είναι μεγαλύτερες από τους κλάδους της ισοκλινούς.

Αυτή η ευθυγράμμιση γίνεται διότι αν και θεωρείται η ισοκλινής άριστη χάραξη από άποψη χωματισμών, για μια ορισμένη ταχύτητα μελέτης αντιστοιχεί μία ελάχιστη ακτίνα οριζόντιας καμπύλης ($\min R$) και ένα ελάχιστο τμήμα (Z') μεταξύ των αντιρρόπων καμπυλών, που πιθανόν να μην εξασφαλίζονται με την ισοκλινή.

Επίσης, η χάραξη πρέπει να έχει όσο το δυνατόν περισσότερο «τεταμένη μορφή» σε συνδυασμό βέβαια και με τις δαπάνες κατασκευής.

Για αυτό, η ισοκλινής χρησιμοποιείται μεν σαν «οδηγήτρια γραμμή» για τους χωματισμούς, αλλά η οδός ακολουθεί τεταμένη μορφή σχηματίζοντας την πολυγωνική.

Η παρέκκλιση του άξονα της οδού (πολυγωνική) από την ισοκλινή προς τα «ανάντη» προκαλεί δημιουργία ορύγματος. Η παρέκκλιση του άξονα της οδού (πολυγωνική) από την προς τα «κατάντη» προκαλεί δημιουργία επιχώματος. Η οριζόντια χάραξη είναι η κατακόρυφη προβολή σε οριζόντιο επίπεδο της τρισδιάστατης γραμμής της οδού και αποτελείται από:

- > Ευθύγραμμα τμήματα
- > Καμπύλα τμήματα

Οι γενικές αρχές της οριζόντιας χάραξης συνοψίζονται ως εξής :

- A. Πρέπει να έχουμε μικρή δαπάνη κατασκευής και συντήρησης, άρα πρέπει να επιδιώκουμε τη συντομότερη χάραξη.
- B. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε μεγάλα μήκη ευθυγραμμίων διότι :

Προκαλούν κινδύνους στην κυκλοφορία:

- > Εκτυφλωτικά φώτα
- > Μονοτονία και κούραση στον οδηγό
- > Δυσχέρεια εκτίμησης της απόστασης
- > Μειώνουν την αισθητική της χάραξης

Κατ' εξαίρεση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μεγάλα ευθύγραμμα τμήματα:

- > Σε εκτεταμένα σχεδόν οριζόντια εδάφη, όπου η καμπύλη δεν δικαιολογείται.
- > Κατά μήκος ευθειών σιδηροδρομικών γραμμών, διωρύγων κ.λ.π
- > Σε περιοχές που έχουν ιδιοκτησίες με ορθογωνικό σχήμα.
- > Σε στενές κοιλάδες, όπου οι καμπύλες έχουν σαν αποτέλεσμα την κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων.
- > Σε κατοικημένες περιοχές όπου υπάρχουν πιθανά σημεία διέλευσης.

Γ. Πρέπει οι ακτίνες των καμπυλών να εκλέγονται ανάλογα με την διαμόρφωση του εδάφους, για να περιορισθούν οι όγκοι των εκχωμάτων και επιχωμάτων.

Δ. Πρέπει η κατασκευή ορυγμάτων να αποφεύγεται σε αργιλώδη εδάφη, που είναι επικίνδυνα λόγω κατολισθήσεων.

Ε. Πρέπει η χάραξη να είναι τέτοια, ώστε η έδραση των επιχωμάτων της οδού να γίνεται σε έδαφος όσο το δυνατόν ανθεκτικό και ομοιογενές.

ΣΤ. Δεν πρέπει σε καμία περίπτωση η οδός να διασταυρώνεται ισόπεδα με σιδηροδρομική γραμμή με γωνία μικρότερη από 50 βαθμούς.

Ζ. Πρέπει να υπάρχει καλή προσαρμογή της χάραξης στο τοπίο, ώστε η οπτική εικόνα, που προσφέρεται στον οδηγό, να βοηθάει στην ήρεμη και ευχάριστη οδήγηση.

Η. Πρέπει η χάραξη να προσαρμόζεται στη χλωρίδα της περιοχής και να παίρνονται όλα τα μέτρα για τη διατήρησή της.

Θ. Δεν πρέπει ποτέ να εκχερσώνεται περιμετρικό τμήμα δάσους κωνοφόρων για να περάσει από εκεί η οδός, διότι τα εσωτερικά δένδρα απογυμνωμένα από τα περιμετρικά, που έχουν μεγάλη αντοχή δεν αντέχουν σε θύελλες, οπότε δημιουργείται άμεσος κίνδυνος για την κυκλοφορία.

Οριζοντιογραφία της οδού

Κατά τον οριζοντιογραφικό σχεδιασμό του έργου καταβλήθηκε προσπάθεια ώστε η χάραξη να παραμείνει κοντά στην ελαχιστοποίηση του εύρους κατάληψης της οδού, ώστε να δημιουργηθούν τα μικρότερα δυνατά προβλήματα από την ενόχληση παρακείμενων ιδιοκτησιών.

Αυτό δεν σημαίνει σε καμία περίπτωση ότι έγιναν ιδιαίτερες παραχωρήσεις για τον παραπάνω λόγο, αφού το έντονο του ανάγλυφου οδηγεί μονοσήμαντα σχεδόν στην οριζοντιογραφική χάραξη στα πλαίσια της οικονομίας της κατασκευής για την φύση του συγκεκριμένου έργου.

Κατά την εκπόνηση της μελέτης εξετάστηκαν και όλες οι δυνατές περιπτώσεις παραλλαγής της οριζοντιογραφικής χάραξης και ειδικότερα στις περιπτώσεις που φαίνονταν να επιτυγχάνεται αποφυγή οριζοντιογραφικών ελιγμών. Σε όλες αυτές όμως τις περιπτώσεις, όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια της μελέτης οι μηκοτομικές κλίσεις ήταν πολύ μεγάλες (μεγαλύτερες κατά πολύ του 20%).

Γενικές αρχές για την υψομετρική χάραξη

- A. Ο καθορισμός των κατά μήκος κλίσεων των διάφορων τμημάτων της οδού πρέπει να γίνεται με προσοχή, ώστε να περιορίζεται όσο το δυνατόν η δαπάνη κατασκευής (μικρό ύψος χωματισμών, εξίσωση εκχωμάτων - επιχωμάτων, μικρά τεχνικά έργα, κ.λ.π)
- B. Η δημιουργία των ισχυρών και μεμονομένων κλίσεων είναι ανεπιθύμητη.
- C. Ισχυρή κλίση της οδού σε μήκος πάνω από 1000 μέτρα είναι ανεπιθύμητη.
- D. Δεν πρέπει η χάραξη να κατεβαίνει όταν πρόκειται να ανέβει και αντίστροφα, εκτός εάν με αυτόν τον τρόπο η δαπάνη κατασκευής είναι μικρότερη.
- E. Στα πεδινά και ομαλά εδάφη να προτιμούμε η οδός να είναι σε επίχωμα. Στα ορεινά προτιμούμε συνήθως το αντίθετο.
- F. Στα ορύγματα πρέπει να δίνουμε μικρή κατά μήκος κλίση για την απορροή των υδάτων.
- G. Στα ομαλά πεδινά εδάφη και όπου η οδός είναι σε επίχωμα το οδόστρωμα πρέπει να κατασκευάζεται τουλάχιστον 0,30 έως 0,50 μέτρα ψηλότερα από το φυσικό έδαφος.
- H. Σε τμήματα που βρίσκονται σε απότομες πλαγιές προτιμούμε την κατασκευή της οδού σε όρυγμα για να αποφύγουμε μεγάλα τεχνικά έργα (τοίχοι αντιστήριξης).
- I. Δεν πρέπει να έχουμε μεγάλες αλλαγές της κατά μήκος κλίσης της οδού σε μικρά διαστήματα.

Η κατά μήκος κλίση των ευθύγραμμων τμημάτων της οδού, που ενώνονται μεταξύ τους με τόξα συναρμογής (κυκλικά ή παραβολικά), εξαρτάται κυρίως από τη μορφολογία του εδάφους από όπου διέρχεται και που πρέπει να προσαρμοσθεί η οδός. Ο υψομετρικός καθορισμός του άξονα της οδού πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω συνθήκες:

- > Όσον το δυνατόν μικρότερο μήκος.
- > Ασφάλεια, δυνατότητα και διευκόλυνση της κίνησης των οχημάτων.
- > Όσον το δυνατό μικρότερη δαπάνη κατασκευής, συντήρησης και μεταφοράς.

Οι παραπάνω συνθήκες αλληλοαναιρούν η μία την άλλη π.χ, για ελάττωση των δαπανών μεταφοράς (3^η συνθήκη) χρειαζόμαστε μικρή κατά μήκος κλίση, πράγμα που θα έχει σαν αποτέλεσμα πολλούς χωματισμούς και μεγάλο μήκος οδού. Άρα, η τήρηση των παραπάνω συνθηκών έγκειται στην κρίση του μηχανικού, που πρέπει να εκλέξει ένα μέγεθος της κατά μήκος κλίσης της οδού που ικανοποιεί τις περισσότερες συνθήκες.

Από μελέτες αποδείχθηκε ότι, όλα σχεδόν τα επιβατικά οχήματα μπορούν να κυκλοφορήσουν σε οδούς με κατά μήκος κλίση 7% ή 8% χωρίς να μειωθεί η ταχύτητά τους σε σχέση με την ταχύτητα που αναπτύσσουν σε οριζόντια τμήματα της οδού. Στα φορτηγά η επίδραση της κατά μήκος κλίσης της οδού είναι μεγαλύτερη από ότι στα επιβατικά.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΟΔΩΝ

Ο μελετητής μηχανικός πρέπει να προσφέρει με τη μελέτη μιας οδού ταχεία, ασφαλή και άνετη κίνηση στα οχήματα σε συνδυασμό πάντα με την ελάχιστη δαπάνη κατασκευής και συντήρησης. Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τις παραπάνω προϋποθέσεις είναι:

- Ο προβλεπόμενος κυκλοφοριακός φόρτος της νέας οδού για το παρόν και το μέλλον. Συνήθως, ως έτος στόχος παίρνουμε τα 20 χρόνια.
- Η σύνθεση της κυκλοφορίας, δηλαδή το είδος των οχημάτων που πρόκειται να κυκλοφορήσουν (επιβατικά, φορηγά κ.λ.π.)
- Ο βαθμός ασφάλειας των οχημάτων που πρόκειται να κυκλοφορήσουν.
- Η τοπογραφία και η σύσταση του εδάφους από όπου πρόκειται να περάσει η οδός.
- Η δαπάνη για την απαλλοτρίωση της περιοχής που θα χρειαστεί για την κατασκευή της οδού.
- Τα χρηματικά ποσά που θα διατεθούν για την κατασκευή της οδού.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της οδού, για τη χάραξη της είναι:

- > Η ταχύτητα μελέτης (υμ)
- > Το πλάτος του οδοστρώματος (b)
- > Η μέγιστη επιτρεπόμενη επίκλιση ή εγκάρσια κλίση ($\max e$ ή $\max q$)

Τοίχοι Αντιστήριξης - Υποστήριξης

Ως τοίχους αντιστήριξης ονομάζουμε τους τοίχους που αντιστηρίζουν τα χώματα των επιχώσεων.

Ως τοίχους υποστήριξης ονομάζουμε τους τοίχους που δέχονται την πίεση του φυσικού εδάφους (πρανή ορυγμάτων). Τοίχους υποστήριξης κατασκευάζουμε όταν η κλίση του φυσικού εδάφους είναι ίση, μεγαλύτερη ή λίγο μικρότερη της κλίσης του πρανού.

Είναι φανερό ότι αν η απόσταση που θα συναντηθεί το πρανές με το φυσικό έδαφος είναι μεγάλη, τότε θα έχει επίπτωση στο κόστος κατασκευής της οδού.

Επίσης, τοίχους αντιστήριξης κατασκευάζουμε όταν το πρανές πέφτει μέσα σε ποταμό, σιδηροδρομικά γραμμή ή άλλη οδό.

Οι διαστάσεις των τοίχων υποστήριξης και αντιστήριξης υπολογίζονται με βάση τις ωθήσεις των γαιών.

Στηθαία και στύλοι κατεύθυνσης

Τα στηθαία και οι στύλοι κατεύθυνσης χρησιμοποιούνται για την προστασία των οχημάτων, όταν αυτά κινούνται στην οδό.

Η έρευνα για τα σημεία της οδού όπου τοποθετούνται στηθαία ή στύλοι κατεύθυνσης πρέπει να γίνει λίγο πιο πριν από τα τελικά στάδια ισοπέδωσης.

Τα στηθαία ή οι στύλοι κατεύθυνσης είναι απαραίτητοι σε περιοχές με ομίχλη. Στα στηθαία ή στους στύλους κατεύθυνσης τοποθετούνται επιφάνειες που ανακλούν το φως για να φαίνονται τη νύχτα.

Η εκλογή μεταξύ των στηθαίων και στυλών κατεύθυνσης είναι συνάρτηση του μεγέθους του κινδύνου. Τα στηθαία αντιστέκονται στη σύγκρουση και απωθούν το τροχοφόρο κατά μήκος τους μέχρι να σταματήσει. Οι στύλοι κατεύθυνσης δεν έχουν για σκοπό την αντίσταση στη σύγκρουση, αλλά για να κατευθύνουν τον οδηγό τη νύχτα ώστε να μην συγχέει την κατεύθυνση.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης στηθαίων οι διατομές της οδού θα πρέπει να διαπλάτυνονται κατά 0,75 m.

Εκτός των στυλών κατεύθυνσης για την σήμανση της οδού χρησιμοποιούνται μικρά γυάλινα πρίσματα, που τοποθετούνται σε μεταλλικές θήκες και πακτώνονται στον άξονα της οδού εξέχοντας από το κατάστρωμα περίπου 1 cm (κοινώς “μάτια γάτας”).

Σήμανση της οδού

Έχει δοθεί ιδιαίτερη σημασία σε θέματα ασφαλούς χρήσης της οδού και παντού όπου απαιτείται από τις οικείες προδιαγραφές έχουν τοποθετηθεί μεταλλικά στηθαία ασφάλειας στις οριογραμμές των επιχωμάτων, όπου αυτά έχουν ύψος άνω των 2,5 μ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΞΗΣ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ:

ΧΑΡΑΞΗ ΙΣΟΚΛΙΝΟΥΣ

Για την πραγματοποίηση της χάραξης έχουμε δυο σημεία, το σημείο που αρχίζει ο δρόμος και το σημείο πέρατος αυτού. Η μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση όπως είπαμε είναι 6% με τον παράγοντα ασφάλειας θα μειωθεί 1% δηλαδή 5% άρα οι ισοδιαστάσεις των ισοϋψών καμπύλων είναι 4 μέτρα στην οριζοντιογραφία και η κλίση είναι 5% , έτσι εφαρμόζω την μέθοδο των τριών.

Στα 100 μέτρα κατεβαίνει η ανεβαίνει 5 μέτρα
Στα πόσα μέτρα; κατεβαίνει η ανεβαίνει 4 μέτρα

$X = (100 \times 4) / 5 = 80$ μέτρα (βήμα ισοκλινούς)

Στην κλίμακα 1:5000 το άνοιγμα του διαβήτη θα είναι
 $d = 1.6\text{cm}$ (γραφικό μέγεθος του βήματος ισοκλινούς)

ΧΑΡΑΞΗ ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗΣ

Κατά την χάραξη πολυγωνικής ακολουθήθηκε όσο το δυνατό η ισοκλινής γραμμή για την αποφυγή μεγάλης δαπάνης χωματουργικών εργασιών. Οι κορυφές που επιλέξαμε είναι 6 με διαφορετικές γωνίες η μια με την άλλη και έτσι επιλέξαμε για κάθε κορυφή μια ακτίνα R για τα κυκλικά τόξα των καμπύλων συναρμογής.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α

A/A	K0	K1	K2	K3	K4	K5
R(m)	125	80	80	80	90	90
B(g)	142	140	80	88	112	96

A/A	K0	K1	K2	K3	K4	K5
R(m)	125	80	80	80	90	90
b(m)	6	6	6	6	6	6
Qmax	8%	8%	8%	8%	8%	8%
UK(km/h)	50	50	50	50	50	50
mimL						
ve%	40,3	36,7	36,7	36,7	36,7	40.00

ΠΙΝΑΚΑΣ Β

A/A	K0	K1	K2	K3	K4	K5
b(m)	6	6	6	6	6	6
UK(km/h)	50	50	50	50	50	50
Z'	40.3	36,7	36.7	36.7	36.7	40.3

ΠΙΝΑΚΑΣ C

A/A	K0	K1	K2	K3	K4	K5
P(g)	125	80	80	80	90	90
L	40.3	36,7	36.7	36.7	36.7	40
E	0,51	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73

T(m)	81,07	60,01	130	116,5	95,03	116,6
δ^)	14,76	10,99	57,37	46,67	27,76	42,55
M(m)	153,1	113,21	188,61	178,6	164,4	187

ΠΙΝΑΚΑΣ C''

A/A	K0	K1	K2	K3	K4	K5
R(m)	125	80	80	80	90	90
L	40.3	36,7	36.7	36.7	36.7	40

KE=T-μ	61,48	41,8	111,1	97,59	75,07	99,8
ΩΩ=M- 2Λ	74,68	37,58	110,5	102,9	84,41	107,3
X	39,1	37,6	37,6	37,6	39,8	39,8
M	19,52	18,87	18,87	18,87	19,96	19,96
H	2,04	2,96	2,96	2,96	2,95	2,95
E	0,512	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73

ΜΗΚΟΤΟΜΗ

Μετά την σχεδίαση των ευθύγραμμων και καμπύλων τμημάτων του άξονα της οδού έχει πλέον καθοριστεί επακριβώς η οριζοντιογραφική θέση της οδού πάνω στο διάγραμμα της υψομετρικής οριζοντιογραφίας και έχει ολοκληρωθεί η μελέτη της οδού στο οριζόντιο επίπεδο.

Στη συνέχεια μελετάμε την οδό υψομετρικά με τη σύνταξη των Διαγραμμάτων της Μηκοτομής του εδάφους και της οδού (ερυθρά) σε κλίμακα μηκών 1:5000 και κλίμακα υψών 1:500

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

Μηκοτομή του εδάφους είναι η γραμμή που σχηματίζεται εάν ενώσουμε τις υψομετρικές θέσεις όλων των σημείων του άξονα της οδού και παριστάνει την πραγματική μορφή του εδάφους κατά μήκος του άξονα .

Επειδή πρακτικά είναι αδύνατον να λάβουμε όλα τα σημεία του άξονα της οδού για να συντάξουμε την διατομή του εδάφους πέρνουμε ορισμένα με προσέγγιση του εδάφους Σαν χαρακτηριστικά σημεία του άξονα της οδού λαμβάνονται:

1. Το πρώτο (Α) και το τελευταίο (Π) σημείο της οδού.
2. Τα επτά βασικά σημεία της καμπύλης του άξονα της οδού Α, Ε, Ω, Δ, Ω', Ε, Α'.
3. Στις ευθυγραμμίες σαν χαρακτηριστικά σημεία θεωρούνται τα σημεία τομής του άξονα της οδού με τις υψομετρικές καμπύλες. Για την εκπόνηση της εργασίας στο εργαστήριο Οδοποιίας Ι θα λάβουμε σημεία ανά 30 μέτρα πάνω στην ευθυγραμμία.

Αρχικά πάνω στο σύστημα συντεταγμένων μηκών - υψών χαράχτηκαν οι τυπικές διατομές όπου επιλέχτηκαν από την οριζοντιογραφία της οδού. Έπειτα περνάμε στον άξονα τον υψών για να σχεδιάσουμε τα υψόμετρα του εδάφους. Για τις διατομές έχουμε υπολογίσει από την οριζοντιογραφία το υψόμετρο κάθε διατομής, με κλίμακα 1:500 φέρουμε κάθετες γραμμές σε κάθε διατομή ανάλογα με το υψόμετρο και στην συνέχεια με μια παχιά γραμμή ενώνουμε της διατομές όπου ονομάζεται κατά μήκος τομή του εδάφους. Πάνω στην μηκοτομή του εδάφους χαράξαμε τη μηκοτομή της οδού (ερυθρά), η οποία επιτρέπεται να έχει κλίσει μέχρι 6% το maximum.

ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Όταν συντάξαμε το διάγραμμα της μηκοτομής του φυσικού εδάφους ονομάσαμε σαν διατομές όλα τα χαρακτηριστικά σημεία του άξονα της οδού με τα όποια μπορούμε να μελετήσουμε την οδό για να δούμε τις τυχόν αλλαγές του οδοστρώματος, τις αλλαγές του φυσικού εδάφους και τις κατά πλάτος κλίσεις. Το σχέδιο των τυπικών διατομών έχει σχεδιαστεί σε κλίμακα 1:500. Οι διατομές ξεκινούν από την Χ.Θ. 0+0,00m με το γράμμα Α και καταλήγουν στο πέρας του δρόμου 3+29.5m με την διατομή Τ.

Στη ευθυγραμμία έχει δοθεί στο κατάστρωμα δικλινής κλίση 2%ως προς τον άξονα, ώστε να επιτυγχάνεται η κατάλληλη απορροή των ομβρίων υδάτων και να διασφαλίζεται η σταθερότητα των οχημάτων.

Στις διατομές που βρίσκονται στις καμπύλες της οδού σχεδιάστηκε η επίκλιση, για την εξουδετέρωση της φυγόκεντρης δύναμης. Οι τιμές της επίκλισης για αυτές τις διατομές είναι:

Α	2% και 0%
Ε	4%
Ω	8%
Δ	8%
Ω´	8%
Ε´	4%
Α´	2% και 0

Η κλίση στα πρηνή είναι 2:3

ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Σαν μέθοδοι υπολογισμού του όγκου των χωματισμών χρησιμοποιούνται κυρίως δύο υπολογιστικοί τρόποι.

1. Των μέσων επιφανειών
2. Των εφαρμοστέων μηκών

Ο υπολογισμός του όγκου χωματισμών με την μέθοδο των Μέσων Επιφανειών γίνεται με την εφαρμογή του τύπου

$$V = (E1+E2)/2 \times \lambda$$

ΜΕΘΟΔΟΣ BRUCKNER

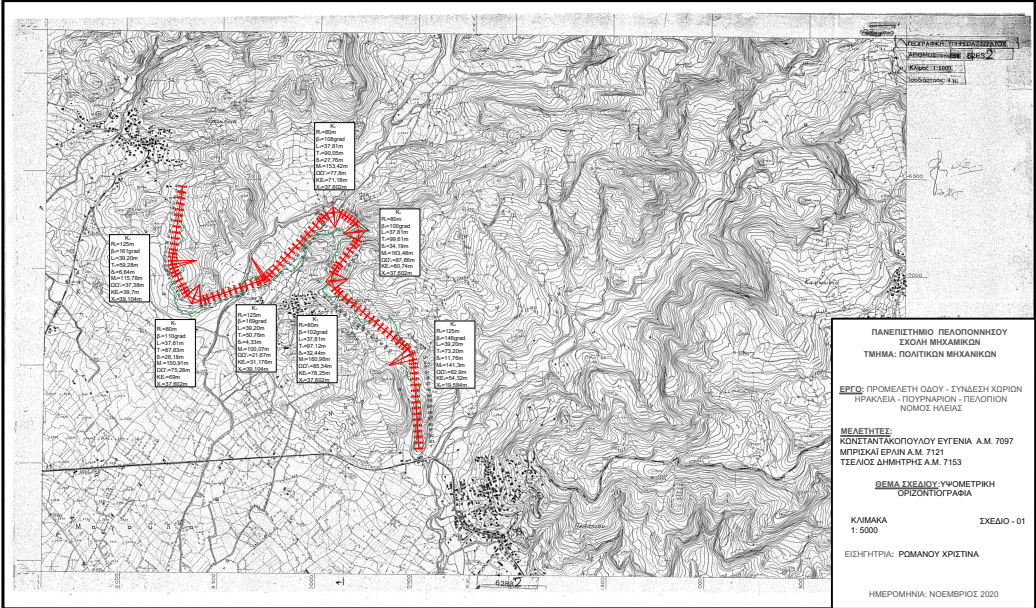
Το διάγραμμα Bruckner δείχνει για κάθε διατομή το αλγεβρικό άθροισμα των χωματισμών από την αρχή της οδού, εάν ο όγκος των χωματισμών έχει υπολογιστεί με τη μέθοδο μέσω των επιφανειών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ
1	ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ	1	1:5000
2	ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	2	Υ: 1:500 Χ: 1:5000
3	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ	3	1:500
4	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ	4	1cm→5.00m ² Χ: 1:5000
5	ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ	5	1cm→500m ³ Χ: 1:5000

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΔΟΠΟΙΙΑ Ι (ΡΩΜΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΛΕΚΤΟΡΑΣ)
- ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ
- ΒΙΒΛΙΟ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ Ι - ΧΑΡΑΞΕΙΣ & ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ Κ. ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΜΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΡΓΟ: ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ - ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΩΡΙΩΝ
 ΗΡΑΚΛΕΙΑ - ΠΟΥΡΝΑΡΙΟΝ - ΠΕΛΟΠΙΟΝ
 ΝΟΜΟΣ ΗΛΕΙΑΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:
 ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΓΕΝΙΑ Α.Μ. 7097
 ΜΠΡΙΣΚΑΪ ΕΡΛΙΝ Α.Μ. 7121
 ΤΣΕΛΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ Α.Μ. 7153

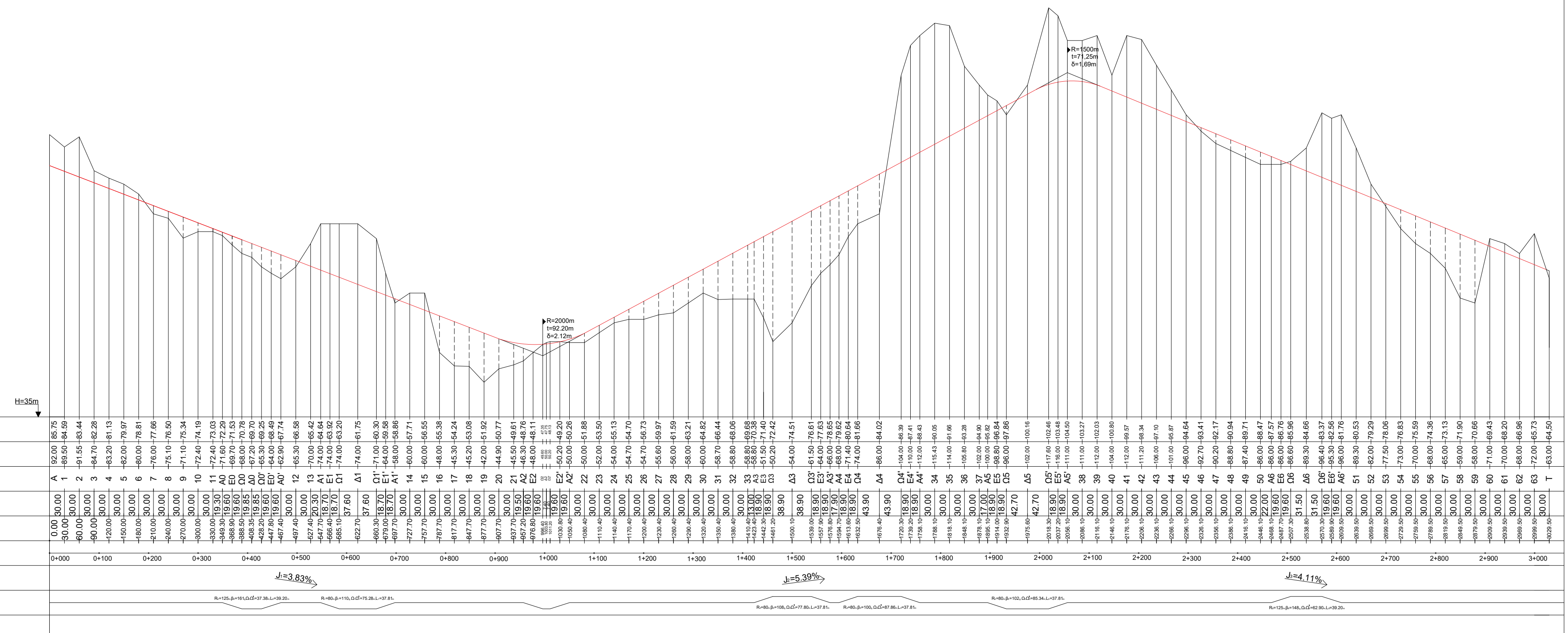
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΤΟΥ
 ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ (ΕΡΥΘΡΑ)

ΥΨΩΝ 1:500
 ΜΗΚΩΝ 1:5000

ΣΧΕΔΙΟ - 02

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΡΩΜΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2020



ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΙΑΤΟΜΩΝ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΗ	ΧΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΚΛΙΣΕΙΣ	ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΕΣ Κ' ΚΑΜΠΥΛΕΣ
1.00	1.00	0+000		
1.00	2.00	0+001		
1.00	3.00	0+002		
1.00	4.00	0+003		
1.00	5.00	0+004		
1.00	6.00	0+005		
1.00	7.00	0+006		
1.00	8.00	0+007		
1.00	9.00	0+008		
1.00	10.00	0+009		
1.00	11.00	0+010		
1.00	12.00	0+011		
1.00	13.00	0+012		
1.00	14.00	0+013		
1.00	15.00	0+014		
1.00	16.00	0+015		
1.00	17.00	0+016		
1.00	18.00	0+017		
1.00	19.00	0+018		
1.00	20.00	0+019		
1.00	21.00	0+020		
1.00	22.00	0+021		
1.00	23.00	0+022		
1.00	24.00	0+023		
1.00	25.00	0+024		
1.00	26.00	0+025		
1.00	27.00	0+026		
1.00	28.00	0+027		
1.00	29.00	0+028		
1.00	30.00	0+029		
1.00	31.00	0+030		
1.00	32.00	0+031		
1.00	33.00	0+032		
1.00	34.00	0+033		
1.00	35.00	0+034		
1.00	36.00	0+035		
1.00	37.00	0+036		
1.00	38.00	0+037		
1.00	39.00	0+038		
1.00	40.00	0+039		
1.00	41.00	0+040		
1.00	42.00	0+041		
1.00	43.00	0+042		
1.00	44.00	0+043		
1.00	45.00	0+044		
1.00	46.00	0+045		
1.00	47.00	0+046		
1.00	48.00	0+047		
1.00	49.00	0+048		
1.00	50.00	0+049		
1.00	51.00	0+050		
1.00	52.00	0+051		
1.00	53.00	0+052		
1.00	54.00	0+053		
1.00	55.00	0+054		
1.00	56.00	0+055		
1.00	57.00	0+056		
1.00	58.00	0+057		
1.00	59.00	0+058		
1.00	60.00	0+059		
1.00	61.00	0+060		
1.00	62.00	0+061		
1.00	63.00	0+062		
1.00	64.00	0+063		
1.00	65.00	0+064		

<p> ALTERNATIVE ROOFING SYSTEMS SECTION 05100 - ROOFING 5100-00 ROOFING SYSTEMS 5100-01 ROOFING SYSTEMS 5100-02 ROOFING SYSTEMS 5100-03 ROOFING SYSTEMS 5100-04 ROOFING SYSTEMS 5100-05 ROOFING SYSTEMS 5100-06 ROOFING SYSTEMS 5100-07 ROOFING SYSTEMS 5100-08 ROOFING SYSTEMS 5100-09 ROOFING SYSTEMS 5100-10 ROOFING SYSTEMS 5100-11 ROOFING SYSTEMS 5100-12 ROOFING SYSTEMS 5100-13 ROOFING SYSTEMS 5100-14 ROOFING SYSTEMS 5100-15 ROOFING SYSTEMS 5100-16 ROOFING SYSTEMS 5100-17 ROOFING SYSTEMS 5100-18 ROOFING SYSTEMS 5100-19 ROOFING SYSTEMS 5100-20 ROOFING SYSTEMS 5100-21 ROOFING SYSTEMS 5100-22 ROOFING SYSTEMS 5100-23 ROOFING SYSTEMS 5100-24 ROOFING SYSTEMS 5100-25 ROOFING SYSTEMS 5100-26 ROOFING SYSTEMS 5100-27 ROOFING SYSTEMS 5100-28 ROOFING SYSTEMS 5100-29 ROOFING SYSTEMS 5100-30 ROOFING SYSTEMS 5100-31 ROOFING SYSTEMS 5100-32 ROOFING SYSTEMS 5100-33 ROOFING SYSTEMS 5100-34 ROOFING SYSTEMS 5100-35 ROOFING SYSTEMS 5100-36 ROOFING SYSTEMS 5100-37 ROOFING SYSTEMS 5100-38 ROOFING SYSTEMS 5100-39 ROOFING SYSTEMS 5100-40 ROOFING SYSTEMS 5100-41 ROOFING SYSTEMS 5100-42 ROOFING SYSTEMS 5100-43 ROOFING SYSTEMS 5100-44 ROOFING SYSTEMS 5100-45 ROOFING SYSTEMS 5100-46 ROOFING SYSTEMS 5100-47 ROOFING SYSTEMS 5100-48 ROOFING SYSTEMS 5100-49 ROOFING SYSTEMS 5100-50 ROOFING SYSTEMS </p>																																																																																															
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΜΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ
ΓΑΙΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ BRUCKENER

ΜΗΚΩΝ 1:5000
ΥΨΩΝ-ΟΓΚΩΝ 1cm=500m³

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2020

