



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Προμελέτη οδού περιοχής Δερβένι Ν. Κορινθίας

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : Δαλιέτος Χαράλαμπος
Σκόρδου Αναστασία -Ούρσουλα
Μεσημέρης Σπυρίδων

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ : κ. Χριστίνα Ρωμανού

ΠΑΤΡΑ 2010

ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΑ

Ευχαριστούμε θερμά την Εισηγήτρια και Επιβλέπουσα της πτυχιακής μας εργασίας κ. Χριστίνα Ρωμανού, Καθηγήτρια Α.Τ.Ε.Ι Πάτρας για την βοήθεια και για τον χρόνο που μας αφιέρωσε.

Πάτρα 10/06/2010

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός του έργου μας είναι να κατασκευάσουμε μια οδό η οποία θα συνδέει ένα δευτερεύον εθνικό δίκτυο με ένα πρωτεύον εθνικό δίκτυο, στη περιοχή Δερβένι στο Νομό Κορινθίας.

Στόχος μας είναι να κατασκευάσουμε μια οδό η οποία να προσφέρει στα τροχοφόρα, που πρόκειται να κυκλοφορήσουν πάνω σ' αυτή, ταχεία, ασφαλή και άνετη κίνηση σε συνδυασμό πάντα με την ελάχιστη δυνατή δαπάνη κατασκευής και συντήρησης της οδού.

Για να καταφέρουμε τα παραπάνω συντάξαμε μια αναλυτική προμελέτη της οδού με όλα τα απαιτούμενα σχέδια και υπολογισμούς.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Πτυχιακή μας εργασία έχει ως θέμα την προμελέτη οδού στη περιοχή Δερβένι, στο Νόμο Κορινθίας. Για να επιτύχουμε μια σωστή προμελέτη ακολουθήσαμε τα απαραίτητα βήματα που χρειάζονται για την εργασία αυτή, πάντα βέβαια με την καθοδήγηση της εισηγήτριας μας κ. Χριστίνα Ρωμανού.

1. Χαράξαμε την ισοκλινή μας πάνω στο χάρτη της περιοχής, έπειτα με οδηγό μας την ισοκλινή χαράξαμε την πολυγωνική η οποία είναι και ο μελλοντικός άξονας της οδού.
2. Έχοντας πλέον σχεδιάσει την πολυγωνική μας για να ολοκληρώσουμε την οριζοντογραφία της οδού το μόνο που μας απομένει είναι να σχεδιάσουμε της στροφές μας πάνω στην πολυγωνική. Χρησιμοποιώντας τους πίνακες Γιώτη καταφέρνουμε με μεγάλη ακρίβεια να σχεδιάσουμε σωστά τα καμπύλα τμήματα της οδού.
3. Έπειτα ακολουθεί η σύνταξη της μηκοτομής του εδάφους και της οδού για να καθοριστεί και η υψομετρική θέση του άξονα της οδού. Επειδή πρακτικά είναι αδύνατον να λάβουμε υπόψη μας όλα τα σημεία του άξονα της οδού, παίρνουμε ορισμένα χαρακτηριστικά σημεία .Σαν χαρακτηριστικά σημεία ορίσαμε την αρχή και το τέλος της οδού, τα βασικά σημεία κάθε καμπύλης και τέλος στην ευθυγραμμία σαν χαρακτηριστικά σημεία θεωρούνται τα σημεία τομής του άξονα με τις υψομετρικές καμπύλες. (Εμείς έχουμε λάβει σημεία ανά 30 μέτρα.)
4. Μετά την μηκοτομή σχεδιάζουμε τις διατομές της οδού. Σε κάθε χαρακτηριστικό σημείο σχεδιάζουμε πάνω στην οριζοντογραφία μια κάθετη γραμμή μήκους 40μ. και παίρνω 20 μ. εκατέρωθεν του σημείου. Έπειτα ορίζουμε 5 σημεία πάνω στη γραμμή των 40 μέτρων ανά 10 μ. δηλαδή 2 σημεία στα άκρα της γραμμής, 1 στο κέντρο, που είναι πάνω στον άξονα της οδού και άλλα 2 σημεία στο μέσον των 20 μ. εκατέρωθεν του κεντρικού σημείου.
5. Έπειτα απαραίτητο είναι να υπολογίσουμε τον όγκο χωματισμών που γίνεται κατά προσέγγιση χρησιμοποιώντας την Μέθοδο Μέσων Επιφανειών. Έχοντας πλέον υπολογίσει τον όγκο χωματισμών σχεδιάζουμε το αντίστοιχο διάγραμμα.
6. Η ανωτέρω εργασία του υπολογισμού του όγκου των χωματισμών παρουσιάζεται και υπό μορφή πίνακα, ο όποιος καλείται : Πίνακας Χωματισμών.
7. Τέλος έχοντας συντάξει και τον Πίνακα Χωματισμών σχεδιάζουμε το διάγραμμα BRUCKNER το οποίο παριστάνει το αθροιστικό διάγραμμα χωματισμών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ:

ΚΕΦΑΛΑΙΑ:

1	ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
2	ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
3	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
4	ΟΡΙΣΜΟΙ.....	12
5	ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ.....	17
6	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	25
7	ΧΑΡΑΞΗ ΙΣΟΚΛΙΝΗΣ.....	35
8	ΣΤΟΙΧΕΑ ΣΤΡΟΦΩΝ.....	37
9	ΧΑΡΑΞΗ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ.....	40
10	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ BRUCKNER.....	43
	ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΨΟΜΕΤΡΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΕΡΥΘΡΑΣ.....	45

ΣΧΕΔΙΑ:

1	ΧΑΡΑΞΗ ΙΣΟΚΛΙΝΟΥΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗΣ
2	ΜΗΚΟΤΟΜΗ
3	ΔΙΑΤΟΜΕΣ
4	ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ (ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)
5	ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ (ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ)
6	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ BRUCKNER

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



Στοιχεία οδοποιίας

Κύριο θέμα της οδοποιίας είναι η μελέτη του τρόπου της κατασκευής της οδού έτσι, ώστε να ανταποκρίνεται στον προορισμό της. Βασικός στόχος της είναι να μας παρέχει ταχεία, ασφαλή και άνετη κίνηση, σε συνδυασμό με την οικονομία.

Το μεγάλο κόστος της κατασκευής ενός οδικού δικτύου 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 μεγιστοποιεί τις θετικές επιπτώσεις και θα ελαχιστοποιεί τις αρνητικές. Η πλήρης μελέτη ενός οδικού δικτύου ερευνά πολλά αντικείμενα και δίνει λύση σε τεχνικά θέματα. Ειδικές μελέτες προηγούνται ή έπονται μιας γεωμετρικής μελέτης του οδικού δικτύου, όπως μελέτες σκοπιμότητας, κυκλοφοριακές, γεωλογικές, εδαφοτεχνικές και τεχνικές.

Η κατασκευή της οδού ακολουθεί τα εξής στάδια:

- α) Διαδικασία απαλλοτριώσεων.
- β) Απομάκρυνση φυτικών γαιών, κατεδάφιση κτισμάτων.
- γ) Εκτέλεση χωματουργικών εργασιών και κατασκευή οχετών.
- δ) Κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων.
- ε) Αποκατάσταση επικοινωνίας μεταξύ περιοχών και δικτύων, που διακόπηκε με την κατασκευή του δρόμου.
- ζ) Κατασκευή έργων αποστράγγισης και κατασκευή του οδοστρώματος.
- η) Κατασκευή σήμανσης, στηθαίων ασφαλείας, έγκαταστάσεων φωτισμού και λοιπών δευτερευόντων έργων.

Κατά τη χάραξη μιας οδού πρέπει να γίνεται προσπάθεια ώστε τα ετήσια έξοδα κυκλοφορίας να είναι ελάχιστα. Μεγάλη επίδραση στη χάραξη και στην αναμενόμενη κυκλοφορία της νέας οδού έχουν, η πυκνότητα, το είδος του πληθυσμού, η γεωργία και η Βιομηχανία των περιοχών.

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 στατιστικές οφείλονται κατά 80% στον ανθρώπινο παράγοντα, κατά 10% στο όχημα και κατά 10% στην οδό.

Πιθανές αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν οδικό ατύχημα είναι

1. Κακή χάραξη της οδού
2. Κακή κατασκευή της οδού
3. Άσχημες καιρικές συνθήκες
4. Κακή λειτουργία των οχημάτων
5. Κακή οδήγηση
6. Πλημμελής έλεγχος της κυκλοφορίας
7. Ελλιπής συντήρηση της οδού

Τα κριτήρια επιλογής της χάραξης δρόμου είναι:

1. Η μελλοντική σπουδαιότητα και οι σκοποί που εξυπηρετεί και θα εξυπηρετεί ο δρόμος.
2. Η τοπογραφική θέση. Το κόστος κατασκευής και συντήρησης. Η ευστάθεια από γεωλογική άποψη των παραλλαγών . Η καταλληλότητα των εδαφών να αποδεχτούν την κατασκευή των ακρόβαθρων.
3. Η εντόπιση δανειοθαλάμων για προμήθεια χαλικιού στην περίπτωση που το έδαφος στη χάραξη είναι ασταθές,
4. Η φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης και η ανάγκη βελτίωσης της με τη χρησιμοποίηση υλικών που θα μεταφερθούν .
5. Οι κλίσεις των πρανών και τομών που θα προκύψουν λόγω της κατασκευής του δρόμου και η ανάγκη κατασκευής υψηλών τοίχων αντιστήριξης.
6. Το μέγεθος των απαιτούμενων εργασιών στο υπέδαφος (έδαφος θεμελίωσης) και το πάχος της υποδομής.
7. Οι συνθήκες εκσκαφής.

Η χάραξη δρόμου, δηλαδή η μελέτη της καλύτερης τοποθέτησης του άξονα του δρόμου γίνεται με βάση την τοπογραφική διαμόρφωση, το φυσικό και τεχνητό περιβάλλον , τις προκαθορισμένες ή αναμενόμενες κυκλοφοριακές συνθήκες από τις οποίες καθορίζονται οι απαιτήσεις ευθυγραμμίας ή τα τόξα του κύκλου στα υποχρεωτικά καμπύλα τμήματα (κρίσιμη ταχύτητα-ταχύτητα ανέσεως οχημάτων), οι κλίσεις του οδοστρώματος κλπ.

Τα στάδια μιας χάραξης είναι:

- ο καθορισμός της αρχής και του τέλους του δρόμου.
- ο καθορισμός των υποχρεωτικών ενδιάμεσων σημείων.
- ο έλεγχος της περιοχής από όπου θα περάσει ο δρόμος.
ο υπολογισμός της γενικής κλίσης κατά μήκος του άξονα προκειμένου να ελεγχθεί αν αυτή είναι μικρότερη της μέγιστης κλίσης.

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.

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.
- Ταχύτητα μελέτης και μέση ταχύτητα κυκλοφορίας
- Κυκλοφοριακή ικανότητα, συνθήκες που την επηρεάζουν, ικανότητα για ανεμπόδιστη κυκλοφοριακή ροή.
- Ασφάλεια των κυκλοφορούντων οχημάτων.

Κατηγορίες Ελληνικών οδών-Ελληνικοί τύποι οδών . Βασικά γεωμετρικά στοιχεία μελέτης

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ	ΛΩΡΙΔΑ	ΚΑΘΑΡΟ ΠΛΑΤΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΥ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΙ	I	4 ΚΑΙ ΠΑΝΩ	3,75	A-B-Γ
ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΟΔΩΝ	II	2	3,75-3,25	B-Γ- Δ
ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΟΔΩΝ	III	2	3,75-3,00	Γ-Δ E&Z
ΔΙΚΤΥΟ ΕΠΑΡΧΙΑΚΩΝ ΟΔΩΝ	IV	2	3.00-2,75	

Μετά τον καθορισμό της κατηγορίας της οδού δίνονται, μεταξύ άλλων ως κύρια στοιχεία αυτής :

- Το πλάτος της οδού (b)
- Η ταχύτητα μελέτης (v)
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη επίκλιση (maxe) στις καμπύλες.

Από τα τρία αυτά βασικά χαρακτηριστικά καθορίζονται τα εξής στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα για τη μελέτη:

Η ελάχιστη ακτίνα καμπύλης σε οριζοντιογραφία , ($\min R$). Το επιθυμητό μήκος κλωθοειδούς (L), εάν απαιτείται συναρμογή σε κάθε καμπύλη ακτίνας (R).

Το επιθυμητό μήκος (L') αποσβέσεως της επικλίσεως. Η αντιστοιχούσα μέγιστη επίκλιση σε κάθε ακτίνα καμπύλης (R). Τα επιθυμητά ή ελάχιστα ευθύγραμμα μήκη (Z'), σε κάθε ζεύγος ακτινών (R) αντίρροπων καμπύλων, για επίτευξη άνετης κινήσεως.

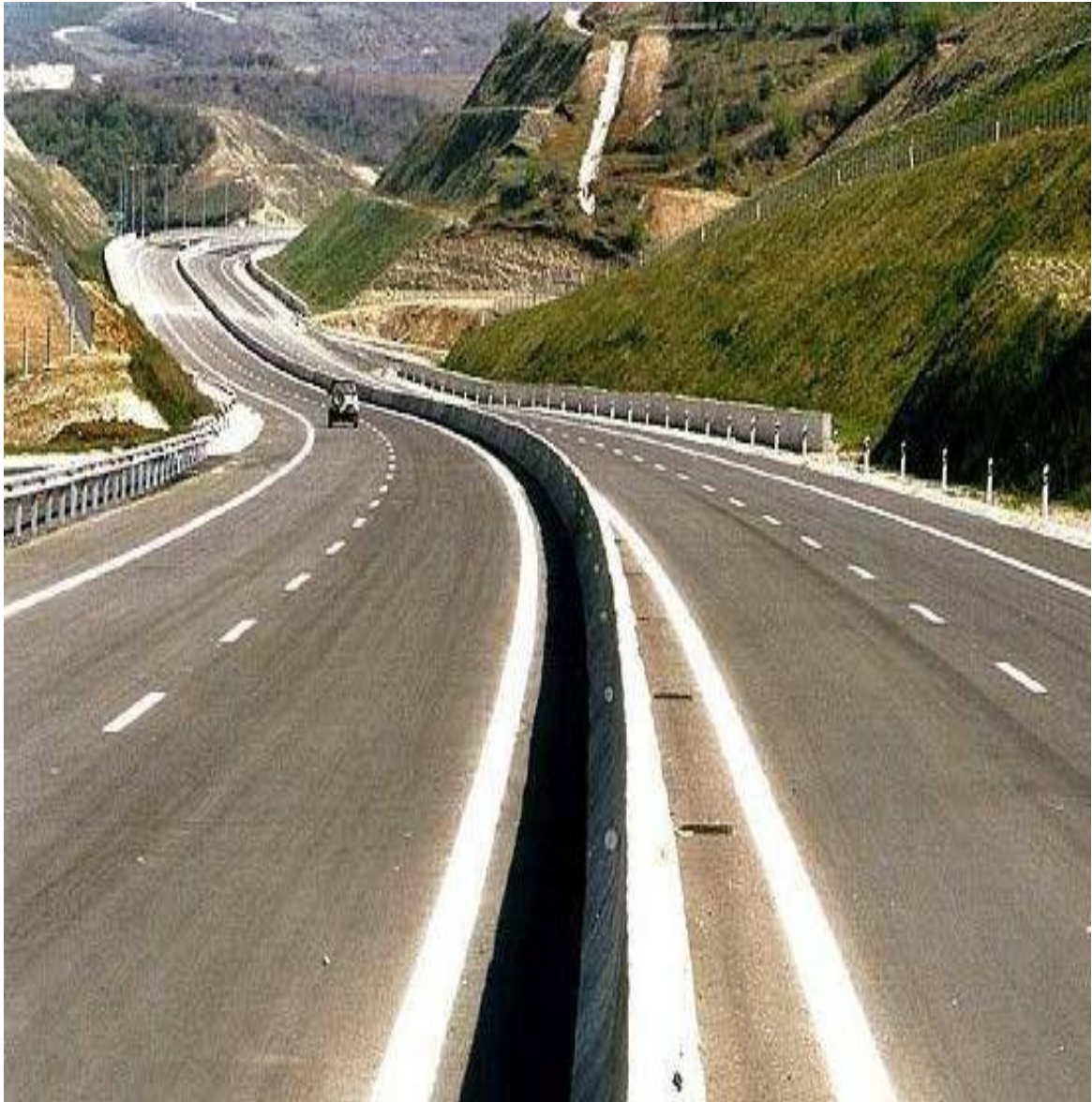
Τα αντιστοιχούντα γεωμετρικά στοιχεία του άξονα της οδού (T, δ, M, χ, ψ) που αντιστοιχούν σε κάθε καμπύλη. Η διαπλάτυνση ($W1, W0$), σε κάθε θέση καμπύλης όπου αυτή απαιτείται.

Η εγκάρσια σε διατομή κλίση (επίκλιση E) σε κάθε θέση καμπύλης.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

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

Είναι το μέρος της οδού το οποίο 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 τη 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 τη διαμόρφωση της οδού στα τμήματα που η επιφάνεια τους είναι ψηλότερη από ίσο φυσικό έδαφος (επιχώματα)

ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ

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

ΑΞΟΝΑΣ ΟΔΟΥ

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

ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΟΔΟΥ

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

ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

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

ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ ΤΟΜΗ ή ΔΙΑΤΟΜΗ

Είναι η τομή της οδού και του εδάφους με επίπεδα κατακόρυφα και κάθετα άξονα της οδού.

ΟΔΟΣ ΣΕ ΟΡΥΓΜΑ

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

ΟΔΟΣ ΣΕ ΕΠΙΧΩΜΑ

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

ΟΔΟΣ ΜΕ ΜΙΚΤΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

Είναι η οδός που ένα μέρος του καταστρώματος της είναι σε όρυγμα και το υπόλοιπο μέρος της είναι σε επίχωμα.

ΤΑΦΡΟΙ

Είναι τα αυλάκια που ανοίγονται κατά κανόνα δεξιά και αριστερά στα ορύγματα των οδών της υπαίθρου, για να φεύγουν τα ύδατα της βροχής.

ΠΡΑΝΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ

Είναι οι πλευρικές επιφάνειες του ορύγματος που δημιουργούνται από την εκσκαφή του φυσικού εδάφους για την κατασκευή της οδού.

ΠΡΑΝΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ

Είναι οι πλευρικές επιφάνειες του επιχώματος που συνδέουν το κατάστρωμα της οδού με το φυσικό έδαφος.

ΦΡΥΔΙ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ

Είναι το σημείο που ορίζεται από την τομή του πρανούς του ορύγματος με το φυσικό έδαφος.

ΠΟΔΙ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ

Είναι το σημείο που ορίζεται από την τομή του πρανούς του επιχώματος 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 άποψη θέσης στο χώρο, δεν διαφέρει αισθητά από το φυσικό έδαφος.

ΠΛΑΤΟΣ ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

Είναι η οριζόντια απόσταση που ορίζεται από τις τομές των πρηνών με το φυσικό έδαφος.

ΚΑΤΑΛΗΨΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

Είναι η επιφάνεια που ορίζεται μεταξύ των δύο γραμμών που συνδέουν τα όρια του πλάτους της οδού.

ΟΡΙΖΟΝΤΟΓΡΑΦΙΑ ΟΔΟΥ

Είναι η παράσταση της 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.

ΡΕΙΘΡΟ

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

ΠΕΖΟΔΡΟΜΕΙΑ

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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΑΔΡΑΝΗ



Τα **αδρανή υλικά** δημιουργούνται από άμμο και χαλίκι που εξορύσσονται από τα λατομεία. Περίπου ποσοστό 60% των αδρανών υλικών χρησιμοποιούνται στην οδοποιία, ενώ τα υπόλοιπα χρησιμοποιούνται στην παρασκευή σκυροδέματος.



Το **σκυρόδεμα** είναι ένα μείγμα από τσιμέντο, αδρανή υλικά, νερό, προσμείξεις και άλλα υλικά με βάση συγκεκριμένες μορφές και ανάλογα με προκαθορισμένες και απόλυτα συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές. Το σκυρόδεμα είτε αναμειγνύεται (φτιάχνεται) στα εργοτάξια είτε παραδίδεται ως έτοιμο σκυρόδεμα από εξειδικευμένους προμηθευτές. Η γνώση της χημικής σύνθεσης του βασικού υλικού εκ μέρους του παραγωγού του τσιμέντου παρέχει συμπληρωματική ποιοτική διασφάλιση στον τελικό χρήστη του υλικού.



Τι είναι τα αδρανή υλικά;

Αδρανή υλικά (άμμος, χαλίκι, γαρμπίλι, σκύρα) είναι λατομικά προϊόντα τα οποία κατά την ανάμιξή τους με συγκολλητικές κονίες, όπως τσιμεντοκονία, ασβεστοκονία, άσφαλτο κ.α., δεν αντιδρούν χημικά μεταξύ τους, αλλά δημιουργούν ένα νέο εύπλαστο και χρήσιμο υλικό.

Που και πως χρησιμοποιούνται;

Τα αδρανή υλικά χρησιμοποιούνται από τον κατασκευαστικό κλάδο, είτε αυτόνομα είτε ως βασικό συστατικό των περισσότερων δομικών υλικών όπως έτοιμο σκυρόδεμα, άσφαλτο-σκυροδεματα, κονιάματα κ.τ.λ., για την κατασκευή σχολείων, νοσοκομείων, σπιτιών και έργων υποδομής (αυτοκινητοδρόμων, αεροδρομίων, γεφυριών κ.λ.) συμβάλλοντας καθοριστικά στην ανάπτυξη.

Μετά τον αέρα και το νερό, τα αδρανή υλικά αποτελούν τις περισσότερες χρησιμοποιούμενες φυσικές πρώτες ύλες στον πλανήτη μας.

Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται σε έργα οδοποιίας είναι υγιή και με υψηλή αντοχή. Ιδιαίτερα αυτά που χρησιμοποιούνται στον ασφαλτοτάπητα πρέπει να είναι υψηλής αντοχής, να έχουν μεγάλη αντίσταση σε τριβή και κρούση καθώς και υψηλό δείκτη αντίστασης στη στίλβωση..

Βάσεις και υποβάσεις οδοστρωμάτων

Οι στρώσεις που τοποθετούνται, πάνω στο υπέδαφος ή την εξυγιαντική στρώση αποτελούν τις στρώσεις υπόβασης, ενώ οι στρώσεις που είναι μεταξύ της υπόβασης ή του υπεδάφους και των επιφανειακών ασφαλικών στρώσεων αποτελούν τις στρώσεις βάσης.

Τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται στις στρώσεις βάσεων και υποβάσεων θα πρέπει να ικανοποιούν ορισμένες απαιτήσεις για να μπορέσουν να εξασφαλίσουν ικανοποιητική ευστάθεια κάτω από φορτία.

Τα αδρανή που προορίζονται για βάσεις και υποβάσεις, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των Πρότυπων Τεχνικών Προδιαγραφών 0150 και 0155.. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές το θραυστό υλικό (ή και το φυσικό για τις υποβάσεις) αποτελείται από σκληρά, υγιή, ανθεκτικά αδρανή συγκεκριμένης κοκκομετρικής σύνθεσης. Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού ανταποκρίνεται στα όρια διαβάθμισης του Πίνακα 1-7, χωρίς να παρουσιάζονται απότομες διακυμάνσεις.

Η φθορά σε τριβή και κρούση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40% για τις βάσεις (50% για τις υποβάσεις), ενώ το όριο υδαρότητας να είναι μικρότερο του 25% και ο δείκτης πλαστικότητας μικρότερος του 3% (ή του 4% για υποβάσεις οδοστρωμάτων). Το ισοδύναμο άμμου πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 40%, ενώ η ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση με χρήση αλάτων θειικού μαγνησίου μικρότερη του 18%.

Πίνακας 1-7: Απαιτούμενες διαβαθμίσεις υλικού βάσεων και υποβάσεων οδοστρωμάτων

Αρ. Κοσκινού		Διαβάθμιση Υλικού				
Άνοιγμα βροχίδας		A	B	Γ	Δ	E
in	mm	Διερχόμενο % (κατά βάρος)				
3"	76,2	100	-	-	-	-
2"	50,8	65-100	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	-	70-100	100	-	-
1 1/4"	31,7	-	-	-	100	-
1"	25,4	45-75	55-85	70-100	83-100	100
3/4"	19,1	-	50-80	60-90	65-95	70-100
3/8"	9,52	30-60	40-70	45-75	47-77	50-80
No 4	4,76	25-50	30-60	30-60	33-63	35-65
No 10	2,00	21-40	20-50	20-50	23-50	25-50
No 40	0,42	10-25	10-30	10-30	13-30	15-30
No 200	0,074	3-10	5-15	5-15	5-15	5-15

Παρασκευή ασφαλτομιγμάτων

Αποτελούν κοκκώδη θραυστά υλικά που χρησιμοποιούνται με προσθήκη θερμής ασφάλτου, ψυχρών γαλακτωμάτων για την παραγωγή ασφαλτομιγμάτων και για ασφαλτικά σκυροδέματα. Φέρουν ουσιαστικά το φορτίο ενός ασφαλτικού έργου ενώ αποτελούν το 90 - 95% κατά βάρος του συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος. Ως εκ τούτου οι ιδιότητες τους είναι κρίσιμης σημασίας, ώστε το τελικό προϊόν να μπορέσει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις και συνθήκες του έργου για τις οποίες σχεδιάστηκε (Τσιάβου κ.α., 2004).

Τα αδρανή που χρησιμοποιούνται για ασφαλικά μίγματα προέρχονται πάντοτε από θραύση και όχι στην πρωτογενή τους μορφή, ώστε να προκύπτουν υγιείς γωνιώδεις και τραχείες επιφάνειες και το σχήμα των κόκκων να μην έχει ανομοιομορφίες διαστάσεων. Οι κρίσιμες παράμετροι που χαρακτηρίζουν ένα αδρανές υλικό για χρήση σε ασφαλτικό μίγμα είναι η κοκκομετρική διαβάθμιση, το σχήμα των κόκκων, η επιφανειακή υφή, οι προσμίξεις, η σαθρότητα του πετρώματος, η απορροφητικότητα και η χημική συγγένεια με το ασφαλτικό συνδετικό (EN 13043/2002).

Οι κόκκοι είναι απαραίτητο να έχουν κυβικό, γωνιώδες σχήμα, με αμελητέο ποσοστό πεπλατυσμένων και επιμηκών κόκκων. Το κυβικό σχήμα επιτυγχάνει τη βέλτιστη γεωμετρική τακτοποίηση των κόκκων ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή συμπύκνωση. Το γωνιώδες εξασφαλίζει αυξημένη ικανότητα φυσικής στήριξης των κόκκων μεταξύ τους και μειώνει την καταπόνηση του ασφαλτικού συνδετικού. Αντιθέτως οι επιμήκεις και πεπλατυσμένοι κόκκοι αποφεύγονται, επειδή λόγω σχήματος οι τάσεις κατανέμονται ανομοιόμορφα με κίνδυνο θραύσης τους. Επίσης πρέπει να έχουν αντοχή στην στίλβωση, ώστε να μπορούν να διατηρήσουν την τραχύτητα της επιφάνειάς τους στο χρόνο, να είναι απαλλαγμένα από επιβλαβείς αργιλικές και οργανικές προσμίξεις, επικαλύψεις των κόκκων και σβώλους καθώς και εύθρυπτα τεμάχια. Ειδικά οι αργιλικές προσμίξεις είναι ισχυρά υδρόφιλες, με τάση διόγκωσης και αποδιοργάνωσης του προϊόντος.

Το πορώδες των υλικών πρέπει να είναι μικρό, ώστε να μην απορροφούν εσωτερικά άσφαλτο. Σε αντίθετη περίπτωση η άσφαλτος που απορροφάται αποβάλλεται αργότερα κατά τη λειτουργία του έργου προκαλώντας «γυάλισμα» του δρόμου. Ειδικότερα όσον αφορά στις ασφαλτικές βάσεις ο δείκτης I. αν στα χρησιμοποιούμενα αδρανή πρέπει να είναι μικρότερος από 30%, ο δείκτης ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας) με χρήση αλάτων θειικού μαγνησίου να είναι μικρότερος του 18%, ενώ το ισοδύναμο άμμου μεγαλύτερο του 55%. Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών πρέπει να ανταποκρίνεται στις διαβαθμίσεις του Πίνακα 1-8. Στον ίδιο πίνακα αναφέρονται τα επιτρεπτά συμπυκνωμένα πάχη ασφαλτικής στρώσης για κάθε τύπο καθώς και τα όρια του ποσοστού του ασφαλτικού συνδετικού.

Πίνακας 1-8: Όρια κοκκομετρικών διαβαθμίσεων αδρανών υλικών ασφαλτικού μίγματος βάσεων

Αρ. Κοσκινού		Διερχόμενο Ποσοστό % (κατά βάρος)				
Άνοιγμα βροχίδας		Ανοιχτής διαβάθμισης		Μέσης διαβάθμισης		Πυκνής διαβάθμισης
in.	mm	A	B	Γ	Δ	E
1 1/2"	38,1	100	-	100	-	100
1"	25,4	70-100	100	75-100	100	80-100
3/4"	19,1	50-80	70-100	60-85	75-100	70-90
3/8"	9,52	25-50	35-60	40-65	45-70	55-75
No 4	4,76	10-30	15-35	30-50	30-50	45-62
No 8	2,38	5-20	5-20	20-35	20-35	35-50
No 30	0,59	-	-	5-20	5-20	19-30
No 50	0,297	-	-	3-12	3-12	-13-23
No 100	0,149	-	-	2-8	2-8	7-15
No 200	0,074	0-4	0-4	0-4	0-4	0-8
Άσφαλτος % (κατά βάρος)		3,0-6,0	3,0-6,0	4,5-6,0	4,5-6,0	3,5-7,0
Συνιστώμενο πάχος συμπιεσμένου ασφαλτομίγματος (cm)		7,5-10,0	4,0-7,5	7,5-10,0	4,0-7,5	5,0-7,5

Αντίστοιχα για το ασφαλτικό σκυρόδεμα ο δείκτης I_{AA}n είναι μικρότερος από 40%, ο δείκτης ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας) με χρήση αλάτων θειικού μαγνησίου (δ) μικρότερος του 18% ενώ το ισοδύναμο άμμου μεγαλύτερο του 55. Το μίγμα των αδρανών που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ασφαλτικού

σκυροδέματος ανταποκρίνεται στις διαβαθμίσεις του Πίνακα 1-9. Στον ίδιο πίνακα αναφέρονται τα επιτρεπτά συμπυκνωμένα πάχη ασφαλτικής στρώσης για κάθε τύπο καθώς και τα όρια του ποσοστού του ασφαλτικού συνδετικού.

Πίνακας 1-9: Κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών υλικών ασφαλτικού σκυροδέματος

Αρ. Κοσκινού		Διερχόμενο Ποσοστό % (κατά βάρος)							
Άνοιγμα βροχίδας		Στρώσεις συνδέτικες ή ισοπεδωτικές				Στρώσεις κυκλοφορίας			
in	mm	A	B	Γ	Δ	A	B	Γ	Δ
1 1/2"	38,1	100							
1"	25,4	78- 100	100			100			
3/4"	19,1		76- 100	100		85- 100	100		
1/2"	12,7	56-80	64-89	74- 100	100		82- 100	100	
3/8"	9,52			60-88	74- 100	61-90	68-93	84- 100	100
No 4	4,76	35-58	38-64	42-70	50- 80	43-79	48-82	60- 85	78- 100
No 10	2,00	23-46	25-50	28-54	32- 62	30-65	32-68	43- 70	56-84
No 40	0,42	11-25	12-28	14-30	16- 34	16-38	17-44	23- 42	26-50
No 80	0,177	6-16	7-18	8-20	10- 22	10-24	11-28	13- 28	14-32
No200	0,074	3-7	4-8	4-9	4-9	5-12	5-12	5-12	6-12
Άσφαλτος % (κατά βάρος)		4,0- 6,0	4,0- 6,5	4,5- 7,0	4,5- 7,0	5,0- 7,5	5,0- 8,0	5,5- 8,5	6,0 10,00
Συνιστ. πάχος συμπιεσμένου ασφαλτομ.(ατι)		7,5- 10,00	3,75- 7,5	2,5- 5,0		3,75- 6,25	2,5- 5,0	2,0- 3,75	1,25- 3,25

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΡΓΑ



Διάκριση χωματουργικών εργασιών

Ο βασικός φορέας μιας οδού, ο οποίος κατανέμει και μεταφέρει τα φορτία των οχημάτων στο έδαφος, είναι το οδόστρωμα. Όπως είναι γνωστό, το οδόστρωμα δεν τοποθετείται απευθείας στην επιφάνεια του φυσικού εδάφους, αλλά σε μία επιφάνεια τεχνητή, η οποία ανταποκρίνεται αφενός στο σχεδιασμό της μηκοτομής (διατομής της οδού σε όρυγμα ή επίχωμα) ώστε η κίνηση των οχημάτων να είναι ομαλή και δεν παρουσιάζει αφετέρου τα προβλήματα του φυσικού εδάφους (νερά, βλάστηση, εγκάρσιες κλίσεις) ώστε η κίνηση των σχημάτων να είναι απρόσκοπτη. Η τεχνητή αυτή επιφάνεια ονομάζεται σκάφη ή στέψη, αντίστοιχα αν η διατομή ευρίσκεται σε όρυγμα ή επίχωμα. Οι χωματουργικές εργασίες περιλαμβάνουν το σύνολο των δραστηριοτήτων που εκτελούνται μέχρις ότου ολοκληρωθεί η κατασκευή της τελικής επιφάνειας χωματουργικών, και αποτελούν το στάδιο κατασκευής της υποδομής της οδού. Στη συνέχεια τοποθετούνται οι στρώσεις της υπόβασης, της βάσης (οδοστρωσία). και οι ασφαλοτάπητες ή οι πλάκες σκυροδέματος που απαρτίζουν την υποδομή της οδού. Βασικό μέλημα της κατασκευαστικής διαδικασίας των χωματουργικών είναι να παραμένει άθικτη και απαραμόρφωτη η στρώση έδρασης οδοστρώματος και, κατ' επέκταση, η επιφάνεια κυκλοφορίας.

Συγκεκριμένα ως χωματουργικές εργασίες εννοούνται:

- Η εκρίζωση θάμνων και δένδρων που ευρίσκονται μέσα στο εύρος κατάληψης της οδού
- Ο καθαρισμός του επιφανειακού στρώματος της φυτικής γης
- Οι εκσκαφές διαφέρουν τύπων και επιμέρους έργων Η μεταφορά εδαφικών υλικών

- Οι κάθε είδους και έκτασης επιχωματώσεις ή εδαφοπληρώσεις
- Οι λιθοπληρώσεις, η κατασκευή λιθορριπής και η τοποθέτηση αποστραγγιστικών κλινών.
- Οι μορφώσεις πρανών ορυγμάτων και επιχωμάτων.
- Η συμπύκνωση στρώσεων υπεδάφους, επιχώματος και οδοστρωσίας καθώς και πρανών επιχωμάτων
- Οι τελικές εργασίες επένδυσης πρανών και λοιπών επιφανειών γεωκατα-σκευών.

Φάσεις εκσκαφής

Η εκσκαφή, κατασκευή, διαμόρφωση και σταθεροποίηση πρανών ορυγμάτων αποτελείτο πρώτο ουσιαστικό στάδιο εκτέλεσης χωματουργικών έργων σε ένα εργοτάξιο οδοποιίας.

Η εκτέλεση των εργασιών εκσκαφής και διαμόρφωσης ορυγμάτων (εκχωμάτων) αρχίζει με την αφαίρεση φυτικής γης από τη ζώνη κατάληψης της οδού. Ανάλογα με το είδος της βλάστησης και του εδαφικού υλικού, το πάχος της φυτικής γης που αφαιρείται κυμαίνεται μεταξύ 30 και 60 cm.

Η πρακτική των μελετών οδοποιίας υποδεικνύει συνήθως αφαίρεση της φυτικής γης σε ένα πλάτος 2-3m πέρα του εύρους κατάληψης. Η επιλογή αυτή είναι εσφαλμένη, όταν πρόκειται για περιοχές με ανεπτυγμένη βλάστηση, όπου η φυτοκάλυψη του επιφανειακού μανδύα αποτελεί μέσο προστασίας έναντι κατείσδυσης ομβρίων, διάβρωσης και επιφανειακής αστοχίας. Η επιπλέον αφαίρεση, συνεπώς, φυτικής γης θα πρέπει να αποφεύγεται εκτός αν πρόκειται για χαλαρά, αποκολλημένα στρώματα που κινδυνεύουν να καταπέσουν. Κάτι ανάλογο ισχύει και για την πρακτική της στρογγύλευσης των πρανών στο φρύδι του ορύγματος. Σε περιοχές με σημαντικές βροχοπτώσεις, η στρογγύλευση των πρανών δημιουργεί περισσότερα προβλήματα, χωρίς, πρακτικώς, να βελτιώνει την ευστάθεια της κατασκευής.

Κατάταξη εκσκαφών

Γαίες:

Είναι τα εδάφη όπου η εκσκαφή γίνεται και με σκαπάνη. Π.χ. Άργιλος, μάργα, πηλός, αμμοχάλικο, χαλίκια, μεμονωμένοι ογκόλιθοι με όγκο μικρότερο των 0,20 Γη³ κλπ.

Ημίβραχος:

Είναι τα εδάφη που δεν υπάγονται στην κατηγορία των γαιών και μπορούν να εκσκαφούν χωρίς τη χρήση εκρηκτικών υλών. Γενικά στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλα τα είδη που είναι αρκετά συνδεδεμένα, αλλά λόγω της δομής τους λύνονται και χωρίς εκρηκτικά.

Βράχος:

Είναι όλα τα ανθεκτικά πετρώματα, όπου η εξόρυξη είναι δυνατή μόνο με εκρηκτικά. Δηλαδή ως βράχος χαρακτηρίζονται όλα τα μη αποσαθρωμένα συμπαγή πετρώματα που υπάρχουν σε μεγάλους όγκους κατά στρώματα, τα κροκαλοπαγή πετρώματα και οι μεμονωμένοι βράχοι όγκου τουλάχιστον 0,50 m³

ΕΚΡΙΖΩΣΗ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Ο καθαρισμός και η εκρίζωση γίνονται σε όλη την επιφάνεια που θα καταλάβει η οδός και πρέπει να εκτείνονται, στα μεν ορύγματα μέχρι και 2,00 m πέραν του φρυδιού του πρανούς, στα δε επιχώματα πέραν του ποδιού του πρανούς σε ζώνη πλάτους 2,00 m.

Ο κατασκευαστής της οδού θα πρέπει να προβεί σε εκθάμνωση, κοπή και Εκρίζωση κάθε είδους δέντρων, κορμών, ριζών κ.λπ. Η αφαίρεση των κορμών και ριζών θα πρέπει να φθάνει μέχρι βάθους περίπου 1,00 m κάτω από την επιφάνεια έδρασης του οδοστρώματος. Στα άλλα τμήματα, η αφαίρεση των κορμών κ.λπ. θα πρέπει να φθάνει μέχρι 0,50 m κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους.

Κάθε κοιλότητα που δημιουργείται από την αποψίλωση, θα πρέπει να γεμίζεται με κατάλληλο υλικό και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να παρουσιάζεται ο ίδιος βαθμός συμπίκνωσης και με το υπόλοιπο ανέπαφο έδαφος.

ΟΡΥΓΜΑΤΑ

Τα ορύγματα αποτελούν τομές στο φυσικό ανάγλυφο για κατασκευή της οδού σε υψόμετρο χαμηλότερο από τη στάθμη του φυσικού εδάφους. Η διαδικασία εκσκαφής και διαμόρφωσης των ορυγμάτων περιλαμβάνει μια ποικιλία από χωματοουργικές εργασίες καθώς και μέτρα προστασίας και σταθεροποίησης των πρανών. Ιδιαίτερα, η κατασκευή ορυγμάτων σημαντικού βάθους ή ορυγμάτων σε ασταθή εδάφη συναντά πολλά τεχνικά προβλήματα.

Τα πιο σημαντικά ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει ο μελετητής στο πλαίσιο της κατασκευής ενός ορύγματος είναι:

- Η εκσκαψιμότητα των γεωυλικών και η επιλογή των κατάλληλων μηχανημάτων εκσκαφής
- Ο αριθμός και η θέση των μετώπων προσβολής
- Η διαχείριση των χωματισμών και οι θέσεις προσωρινών αποθέσεων
- Η δημιουργία αναβαθμών στα πρανή
- Η επιλογή των κλίσεων και ο έλεγχος ευστάθειας των πρανών
- Οι διατάξεις συλλογής ομβρίων και τα μέτρα αποστράγγισης
- Τα μέτρα προστασίας, επένδυσης και σταθεροποίησης των πρανών
- Τα τεχνικά έργα προστασίας οδοστρώματος και διερχομένων οχημάτων.

Τα περισσότερα από τα ζητήματα αυτά είναι θέματα συναφή με την εκτέλεση των χωματοουργικών εργασιών, αν και υπάρχει μία ποικιλία τεχνικών θεμάτων που πρέπει να επιλυθούν προ της κατασκευής.

Διακρίνουμε τους εξής τρόπους εκσκαφής

- Εκσκαφή κατά στρώματα
- Εκσκαφή κατά δώματα
- Εκσκαφή κατά μέτωπο
- Εκσκαφή κατά βαθμίδες

ΑΠΟΘΕΣΙΟΘΑΛΑΜΟΙ

Η απόθεση προϊόντων εκσκαφής ορυγμάτων σε ειδικά επιλεγμένες προσωρινές θέσεις ενδέχεται να δημιουργήσει τεχνικά προβλήματα, κυρίως σε περιπτώσεις χαμηλής μηχανικής αντοχής του υπεδάφους. Τα σημαντικότερα από τα προβλήματα αυτά είναι η πρόκληση ολισθήσεων και κατολισθήσεων, οι καθιζήσεις του υπεδάφους και η μεταβολή ή παρεμπόδιση της επιφανειακής δίαιτας.

Η επιλογή των θέσεων των αποθεσιοθαλάμων, μόνιμων ή προσωρινών, θα πρέπει, σε κάθε έργο, να πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του υπεδάφους, τις συνθήκες επιφανειακής και υπόγειας δίαιτας και τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Από την άλλη μεριά, ένας αποθεσιοθάλαμος αποτελεί μια μορφή επιχώματος και είναι ενδεχόμενο να δώσει ενδείξεις για τις κατάλληλες κλίσεις πρανών σε οδικά επιχώματα, εφόσον χρησιμοποιηθούν τα ίδια προϊόντα εκσκαφής.

ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ

Τα επιχώματα αποτελούν τις κατ' εξοχήν γεωκατασκευές οδοποιίας. Αν και η κατασκευή τους αποτελεί συνήθη πρακτική για τα εργοτάξια οδικών έργων, ωστόσο τα ζητήματα, τα συναφή με την εκτέλεση των χωματοουργικών εργασιών, είναι πολλά. Σε περιπτώσεις δε, που τα επιχώματα είναι υψηλά ή εδράζονται επί συμπιεστών εδαφών, τα ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπισθούν γίνονται πιο σύνθετα.

Συνοπτικά τα θέματα που σχετίζονται με την κατασκευή επιχωμάτων

είναι εξής:

1. Επάρκεια και καταλληλότητα υλικών κατασκευής
2. Επιλογή εξοπλισμού διάστρωσης και διαμόρφωσης στρώσεων
3. Καθορισμός διαδικασίας και επιλογή εξοπλισμού συμπύκνωσης
4. Καθορισμός μεθόδου ελέγχου συμπύκνωσης
5. Πρόβλεψη συνιζήσεων και καθιζήσεων
6. Έλεγχος ευστάθειας έναντι ολίσθησης πρανών και υπεδάφους
7. Επιλογή και σχεδιασμός διατάξεων αποστράγγισης
8. Επένδυση πρανών.

ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται παράλληλα προς τον άξονα. Στις μεν ευθυγραμμίες από την εξωτερική οριογραμμή προς τον άξονα, στις δε καμπύλες από τη χαμηλότερη προς την ψηλότερη άκρη.

Σε κάθε διέλευση του Οδοστρωτήρα οι τροχοί του θα πρέπει να σβήνουν τα ίχνη της προηγούμενης διαδρομής.

Ο τύπος των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν εξαρτάται από την κατηγορία του εδάφους και από το πάχος της στρώσης.

Η συμπύκνωση της στάθμης των χωματουργικών έργων και κάθε στρώσης επιχώματος θα γίνεται μέχρι η πυκνότητα να γίνει τουλάχιστον ίση με τα ποσοστά της μέγιστης πυκνότητας που παίρνουμε εργαστηριακά (90 % έως 95 %), ανάλογα με το ύψος του επιχώματος και της ομάδας εδάφους που ανήκει το υλικό.

Το αποτέλεσμα της συμπύκνωσης, τα πάχη των στρώσεων και οι διαδρομές των μηχανημάτων θα λαμβάνονται σαν μέτρο σύγκρισης και θα απαιτείται ο ίδιος βαθμός συμπύκνωσης για το ίδιο υλικό, στη συνέχεια.

Για σοβαρά έργα, εκτός από την πρότυπη κυλίνδρωση ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης θα ορίζεται και με δοκιμαστικές φορτίσεις, σύμφωνα με τη μέθοδο της φορτιζόμενης πλάκας.

Με αυτή τη μέθοδο μετριέται αμέσως από το μέτρο παραμόρφωσης (E), η αντοχή του εδάφους.

Στο τελευταίο στάδιο συμπύκνωσης είναι απαραίτητοι οι Οδοστρωτήρες με λείους κυλίνδρους για τη δημιουργία λείας επιφάνειας.

ΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΑΝΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΣΕΙΣ

Οι κλίσεις των πρανών των ορυγμάτων και των επιχωμάτων εξαρτώνται από το ύψος τους, από τη φύση του εδάφους και από το χρόνο που θα παραμείνει η εκσκαφείσα επιφάνεια ακάλυπτη.

Γενικά αν το ύψος των πρανών των ορυγμάτων είναι μεγαλύτερο από 15 μέτρα πρέπει να γίνεται υπολογισμός της ευστάθειας τους. Αν τα πρανή αποτελούνται από μαλακές πλαστικές αργίλους ή από εδάφη μικρής αντοχής θα πρέπει να γίνεται μελέτη ευστάθειας για ύψη πάνω από 6 μέτρα.

Η ομαλότητα των βραχωδών πρανών πρέπει να είναι τέτοια, ώστε αν τοποθετήσουμε πάνω τους ευθύγραμμο κανόνα μήκους 5 m προς όλες τις διευθύνσεις, να μη σχηματίζονται κοιλότητες βάθους μεγαλύτερου από 20 m μεταξύ της εφαιπτομένης επιφάνειας του κανόνα και του εδάφους.

Επίσης λαμβάνεται υπόψη η επιρροή των φορτίσεων και κραδασμών στη μάζα τους ή και κοντά σε αυτή.

Η εκλογή της κλίσης στα βραχώδη εδάφη είναι συνάρτηση του υγειούς του πετρώματος, της κλίσης των στρώσεων, των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής και της σοβαρότητας του έργου

ΚΛΙΣΕΙΣ ΠΡΑΝΩΝ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ (υ: β)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΨΟΣ	υ:β
ΣΥΝΕΚΤΙΚΑ ΓΑΙΩΔΗ Η ΜΙ ΒΡΑΧΩΔΗ	<2,00 > 2,00	1:2 1:1
ΠΟΛΥ ΣΥΝΕΚΤΙΚΑ ΗΜΙΒΡΑΧΩΔΗ		2:1 -3:1
χαλαρα υποκειμενα σε διαβρωση		1:2-1:3
ΒΡΑΧΩΔΗ		1:2-1:3

ΚΛΙΣΕΙΣ ΠΡΑΝΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ (υ :β)

περιπτωση	ΥΨΟΣ ΠΡΑΝΟΥΣ	υ:β
ΚΑΤΑ ΓΕΝΙΚΟ ΚΑΝ ΩΝ Α (ΕΦ¹ ΟΣΟΝ ΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΕΙ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ)	ΕΩΣ 1,50 1,50- 3,00 > 3,00	1:3 1:2 1:1,5
ΒΡΑΧΩΔΗ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΟΡΦΟΥΜΕΝΑ ΜΕ ΤΟ ΧΕΡΙ	-	1:1
σε περιπτωση διαβρωσης	-	1:3

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°
ΧΑΡΑΞΗ ΙΣΟΚΛΙΝΗΣ

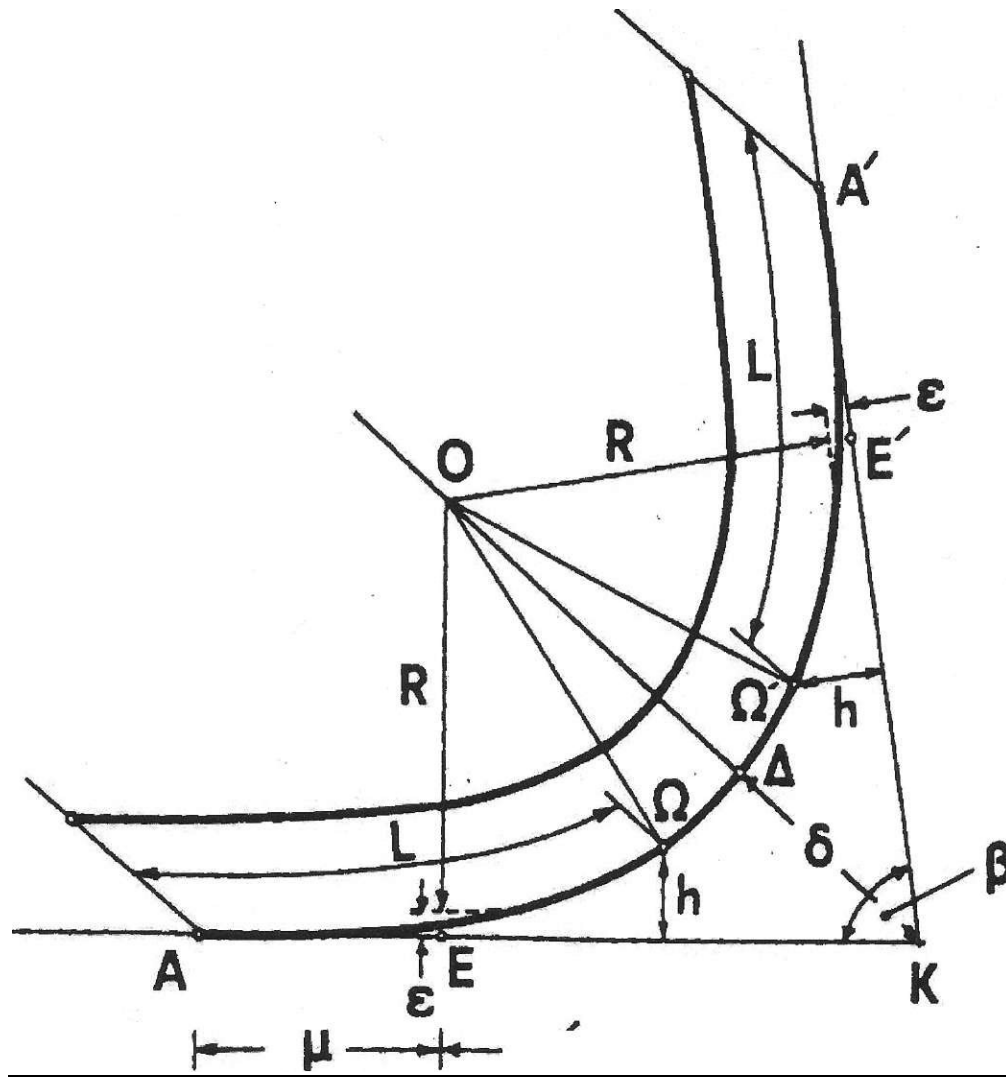


Ισοκλινής ονομάζεται η ισόπλευρη τεθλασμένη γραμμή που χαράσσεται στην οριζοντιογραφία με καθορισμένη κλίση (μέγιστη επιτρεπόμενη 6,00% η οποία για λόγους ασφαλείας μειώνεται 1,00% άρα έχουμε κλίση ίση με 5,00%) και οι κορυφές της βρίσκονται πάνω σε διαδοχικές ισοϋψείς καμπύλες .

$$U = M / K = 90 / 5000 = 0.018 \text{ m} * 100 \text{ cm} = 1.8 \text{ cm} \text{ άνοιγμα διαβήτη .}$$

Με αρχή το σημείο Α και άνοιγμα διαβήτη 1,8cm σε κλίμακα 1: 5000 χαράχθηκε τόξο στον χάρτη μέχρι να τμήσει την επόμενη ισούψή καμπύλη. Από το σημείο Α και με κατεύθυνση το σημείο Π. Επειτα με κέντρο το προηγούμενο σημείο και με το ίδιο άνοιγμα στο διαβήτη χαράχθηκε τόξο μέχρι να τμήθει η επόμενη ισούψής καμπύλη. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να φτάσουμε στο τελευταίο σημείο του δρόμου. Τα σημεία που σημειώνουμε για την χάραξη της ισοκλινούς πρέπει να έχουν μια ανοδική ή καθοδική πορεία και μπορούν να αλλάξουν κατεύθυνση μόλις μία φορά.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΡΟΦΩΝ ΑΠΟ ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΙΩΤΗ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΡΟΦΩΝ ΑΠΟ ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΙΩΤΗ:

Στοιχεία στροφής Κο:

R=150, B1= 164° , 182 grad

Από πίνακα Α έχω : minL/e% = 30,8/ 6,7%

Από πίνακα Β έχω :

z =z'1 + z'2=18,36+18,36=36,72 m

Από πίνακα C' έχω :

(Αφού έχω minL= 30,8 τότε παίρνω L= 42,67m)

Έτσι έχω : T = 42,74 m , δ=2,02m , M= 85,08 m

Από πίνακα C'' έχω:

L=42,670 m, ΚΕ=T-21,319 m

ΩΩ'=M-85,333 m, χ =42,581 m

μ =21,319 m, μ'=21,262 m

h = 2,020 m ,e = 0,512m, Α =80

<u>Στοιχεία στροφής K1:</u>
R=125, B1= 129° , 143 grad
Από πίνακα A έχω : minL/e% = 33,5/ 7,3%
Από πίνακα B έχω :
z =z'1 + z'2=18,36+18,36=36,72 m
Από πίνακα C' έχω :
(Αφού έχω minL= 33,5 τότε παίρνω L= 39,20m)
Έτσι έχω : T = 79,85 m , δ=14,23m , M= 151,12 m
Από πίνακα C'' έχω:
L=39,200 m, KE=T-19,584 m
ΩΩ'=M-78,400 m, χ =39,104 m
μ =19,584 m, μ'=19,520 m
h = 2,045 m ,e = 0,512m, A =70

Στοιχεία στροφής K2:

R=100, B1= 119° , 132 grad

Από πίνακα A έχω : minL/e% = 35,8/ 7,8%

Από πίνακα B έχω :

z =z'1 + z'2=18,36+18,36=36,72 m

Από πίνακα C' έχω :

(Αφού έχω minL= 35,8 τότε παίρνω L= 36,00m)

Έτσι έχω : T = 77,44 m , δ=16,81m , M= 142,81 m

Από πίνακα C'' έχω:

L=36,000 m, KE=T-17,981 m

ΩΩ'=M- 72,000 m, χ =35,883 m

μ =17,981 m, μ'=17,902 m

h = 2,155 m ,e = 0,540m, A =60

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο
ΧΑΡΑΞΗ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ



Μετά τον επακριβή καθορισμό της οδού στην οριζοντιογραφία, συντάσσεται η μηκοτόμη , του εδάφους και μετά η τελική στάθμη της οδού, που ονομάζεται **ερυθρά** , επειδή σχεδιάζεται με κόκκινο χρώμα.

Αν θεωρήσουμε ότι οι προβολές των σημείων του άξονα της οδού διατηρούν τη σχετική μεταξύ τους οριζοντιογραφική θέση, τότε η γραμμή που σχηματίζεται από τα υψόμετρα των σημείων αυτών παριστάνει την πραγματική μορφή του εδάφους κατά μήκος του άξονα της οδού και ονομάζεται μηκοτομή εδάφους.

Επειδή πρακτικά είναι αδύνατο να λάβουμε υπόψη μας όλα τα σημεία του άξονα της οδού , για να συντάξουμε την μηκοτομή , παίρνουμε ορισμένα χαρακτηριστικά σημεία με τα οποία μπορεί να παρασταθεί η μορφή του εδάφους .

Η ερυθρά που αποτελείται από ευθείες με κλίση και κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής, απαιτεί για τη σχεδίαση της πολλές δοκιμές για να πετύχουμε την καλύτερη λύση από τεχνική και οικονομική άποψη.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΟΙΛΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΓΙΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗ

Δεδομένα $R=2000\text{m}$, $j_1 = 3,85\%$, $j_2 = 3,53\%$.

Τύποι - Πράξεις $t = R(j_1 + j_2)/2 = 2000(0.0385 + 0.0353)/2 = 73,8\text{m}$

$\delta = t^2/2R = 73,8^2/2 \cdot 2000 = 136\text{m}$

ΑΡΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΧΑΡΑΞΗ

- Ο καθορισμός των κατά μήκος κλίσεων της οδού.
- Η δημιουργία ισχυρών και μεμονομένων κλίσεων είναι ανεπιθύμητη.
- Ισχυρή κλίση της οδού σε μήκος άνω από 1000μ. είναι ανεπιθύμητη.
- Δεν πρέπει η χάραξη να κατεβαίνει, όταν πρόκειται να ανέβει και αντίστροφα. Εκτός αν συμφέρει οικονομικά.
- Στα πεδινά και ομαλα εδάφη να προτιμούμε η οδός να είναι σε επίχωμα. Στα ορεινά προτιμούμε συνήθως το αντίθετο.
- Στα ορύγματα πρέπει να δίνουμε μικρή κατά μήκος κλίση για την ταχύτερη απορροή των υδάτων.
- Στις διαβάσεις ποταμών και ρεμάτων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για την απρόσκοπτη ροή των υδάτων.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

**ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ
ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ BRUCNER.**



Η δαπάνη των χωματισμών δεν εξαρτάται μόνο από τον όγκο των γαιών που θα εξορυχθούν, αλλά από την απόσταση και 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 απο διατομή σε διατομή. Η μελέτη για την κίνηση και διανομή των γαιών γίνεται με τη βοήθεια του διαγράμματος BRUCHNER .

Διάγραμμα Bruchner ονομάζεται το αθροιστικό διάγραμμα χωματισμών δηλαδή των εκχωμάτων και επιχωμάτων, που παριστάνονται με ανάλογα ευθύγραμμα τμήματα , σχεδιάζεται με την υπόθεση ότι οι διαθέσιμοι όγκοι γαιών μεταβάλλονται γραμμικά σε κάθε φάντωμα , σχεδιάζεται βάσει του τύπου των μέσων διατομών. Τον ανερχόμενο κλάδο (εκχώματα) στη γραμμή Bruchner τον ονομάζουμε **γραμμή παροχής**, τον δε κατερχόμενο (επιχώματα) τον ονομάζουμε **γραμμή ανάλωσης**.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΕΔΑΦΟΥΣΚΑΙ ΕΡΥΘΡΑΣ



ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΕΔΑΦΟΥΣ**ΥΨΟΜΕΤΡΑ
ΕΡΥΘΡΑΣ**

1	324,40	332,10	340,00	347,00	358,50	324,35
2	313,60	324,30	335,00	337,60	344,80	323,19
3	316,10	321,30	327,90	334,20	337,60	322,03
4	312,00	319,80	324,20	331,80	335,80	320,88
5	315,20	318,10	323,90	331,10	336,30	319,72
6	314,20	316,80	321,40	327,10	329,80	318,57
7	314,40	318,30	323,90	327,60	343,10	317,41
8	312,75	316,20	320,10	330,30	332,10	316,25
9	303,80	307,90	311,90	322,30	328,10	315,09
10	296,00	300,00	307,80	318,20	323,90	313,94
11	290,10	295,90	303,10	308,60	322,30	312,78
12	285,30	296,40	303,80	312,00	318,10	311,63
13	284,00	292,10	303,40	308,00	315,70	310,47
14	288,00	293,10	298,10	306,30	313,10	309,31
15	296,40	300,00	306,30	319,10	327,20	308,16
16	296,20	301,10	305,30	312,10	318,30	307,00
17	311,90	316,10	320,00	311,40	319,60	305,84
18	318,10	327,20	329,70	335,10	341,70	304,69
19	299,60	312,30	318,40	326,00	333,40	303,53
20	315,80	324,20	330,10	335,80	341,90	302,37
21	307,20	312,00	319,80	324,00	335,80	301,22
22	297,10	304,00	308,40	315,90	323,60	300,06
23	290,10	300,30	306,30	312,30	319,60	298,91
24	291,10	296,10	305,20	309,30	314,10	297,75
Ao	279,80	286,10	293,30	297,10	300,20	296,14
Εο	276,00	282,00	291,00	298,10	300,40	295,32
Ωο	276,10	282,60	287,70	298,70	305,30	294,49
Δο	276,10	282,60	289,10	299,10	306,30	294,47
Ωό	276,10	283,90	289,40	301,80	308,10	294,45
Εό	280,00	288,70	292,40	296,10	308,70	293,63
Αό	284,20	291,30	298,20	303,40	306,60	292,81
32	283,90	292,10	295,20	297,10	299,90	291,65
33	278,50	287,10	293,70	295,20	297,40	290,50
34	271,80	279,50	283,70	291,60	296,30	289,34
35	273,40	281,30	287,10	292,80	299,20	288,18
36	279,60	286,20	291,10	297,40	303,80	287,03
37	281,40	285,60	290,40	297,50	301,70	285,87
38	282,30	284,90	290,20	297,10	301,40	284,71
39	280,00	283,60	288,20	294,50	299,80	283,56
40	286,40	288,90	294,20	300,00	306,60	282,40
41	286,80	291,30	296,90	303,40	307,50	281,24
42	283,20	285,60	296,80	302,10	304,80	280,09

43	278,20	282,40	291,60	299,80	307,70	278,93
44	278,30	285,10	291,20	299,70	303,90	277,77
45	277,10	281,90	290,80	299,20	303,80	276,62
46	281,60	278,00	276,10	274,40	271,60	275,46
A1	257,20	258,40	259,30	261,00	264,30	274,33
E1	256,30	260,70	263,90	268,10	271,90	273,58
Ω1	262,40	266,20	270,10	272,40	276,30	272,82
Δ1	266,20	268,40	272,10	274,30	276,80	271,42
Ω'1	272,60	278,10	279,60	281,80	286,20	270,15
E'1	268,40	270,60	273,30	280,00	281,90	269,26
A'1	276,20	269,70	272,40	2742,00	278,70	268,51
54	253,10	257,90	259,90	263,30	265,50	267,35
55	248,00	251,60	254,40	257,10	260,50	266,19
56	243,10	245,80	249,20	253,10	255,70	265,04
57	236,10	238,80	244,60	246,90	249,10	263,88
58	241,60	242,10	243,20	243,90	244,90	262,72
59	242,60	243,90	249,90	253,10	254,40	261,57
60	243,60	248,50	249,90	251,20	251,80	260,41
61	235,90	239,60	242,10	245,20	247,90	259,25
62	219,10	223,80	227,20	232,60	234,20	258,10
63	224,30	227,10	228,20	232,10	235,80	257,20
64	228,50	232,40	234,40	237,10	238,50	256,78
65	226,10	228,80	232,40	236,00	237,20	256,80
66	223,80	225,60	227,80	229,50	231,90	257,27
67	238,20	241,30	245,10	252,60	253,20	258,20
68	260,10	263,90	265,20	267,10	262,30	259,26
69	253,70	257,80	260,00	262,70	264,10	260,31
70	253,80	255,10	256,40	257,90	258,40	261,37
71	247,10	248,70	251,50	252,30	253,90	262,43
72	243,80	246,10	250,50	251,90	255,70	263,49
73	262,10	263,10	263,90	267,20	277,40	264,55
74	264,10	270,30	276,40	281,70	284,90	265,61
75	268,40	272,30	276,10	278,20	283,50	266,67
76	262,70	267,60	269,10	272,20	274,10	267,73
77	258,20	261,30	263,70	270,60	271,70	268,79
78	264,10	267,40	269,60	270,50	272,90	269,86
79	265,10	268,60	269,40	271,00	273,10	270,91
A2	263,80	267,20	269,90	272,50	275,70	272,58
E2	264,40	268,10	270,20	275,10	279,90	273,22
Ω2	260,30	264,90	267,80	271,60	277,50	273,86
Δ2	257,10	259,50	263,90	267,20	270,40	275,11
Ω'2	256,80	259,20	264,40	268,70	271,90	276,36
E'2	258,10	261,70	264,70	269,90	274,20	276,99
A'2	262,60	266,70	270,20	275,10	279,20	277,63
87	274,10	278,60	283,40	285,20	288,50	278,69
88	277,30	281,40	283,90	285,70	288,00	279,75

89	272,10	276,50	279,80	284,20	286,40	280,81
90	273,70	276,80	279,50	283,10	286,20	281,87
91	284,00	287,90	291,60	298,10	304,30	282,93
92	288,00	293,10	303,90	306,10	309,50	283,98
93	283,80	287,20	291,90	294,40	300,00	285,40
94	281,70	284,60	288,90	291,80	292,70	286,10

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

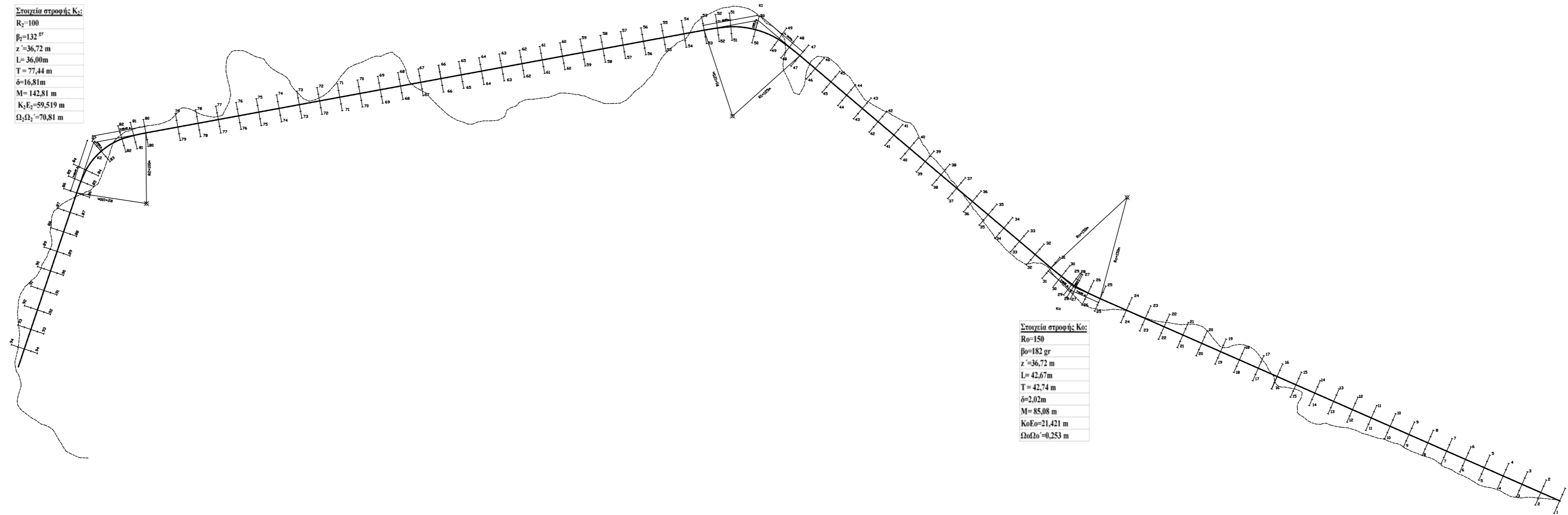
Παρατηρούμε ότι στις διατομές : 57,58,61,62,63,64,65 και 66.

Επειδή παρουσιάζονται πολύ υψηλά επιχώματα προτείνουμε τη κατασκευή κατάλληλων τοίχων υποστήριξης και συγχρόνως την ενίσχυση της υποδομής του υποκείμενου εδάφους (βελτίωση ευστάθειας εδάφους , μεταλικά πλέγματα κ.α.)

Στοιχεία στροφής K ₁ :	
R ₁	=100
β ₁	=132 °
z'	=36,72 m
L	=36,00m
T	=77,44 m
δ	=16,81m
M	=142,81 m
K ₁ E ₁	=59,519 m
Ω ₁ Ω ₂	=70,81 m

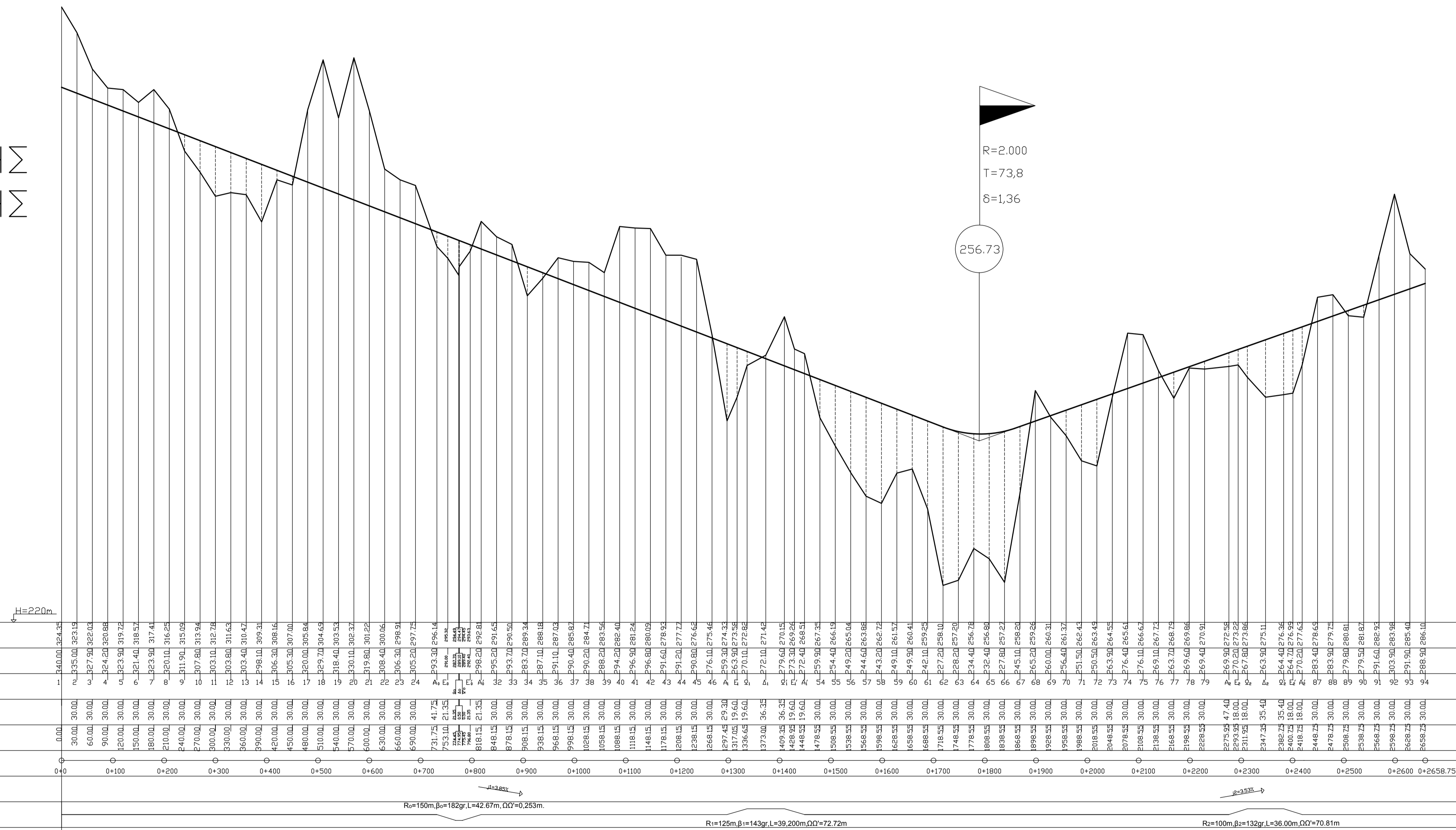
Στοιχεία στροφής K ₂ :	
R ₂	=125
β ₂	=143 °
z'	=36,72 m
L	=39,200 m
T	=79,85 m
δ	=14,23m
M	=151,12 m
K ₂ E ₂	=60,266m
Ω ₂ Ω ₃	=72,72 m

Στοιχεία στροφής K ₃ :	
R ₃	=150
β ₃	=182 gr
z'	=36,72 m
L	=42,67m
T	=42,74 m
δ	=2,02m
M	=85,08 m
K ₃ E ₃	=21,421 m
Ω ₃ Ω ₄	=0,253 m



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΛΑΤΗΣ (ΕΡΥΘΡΑΣ)

ΚΛΙΜΑΚΑ:
 ↗ 1:5000
 ↘ 1:500

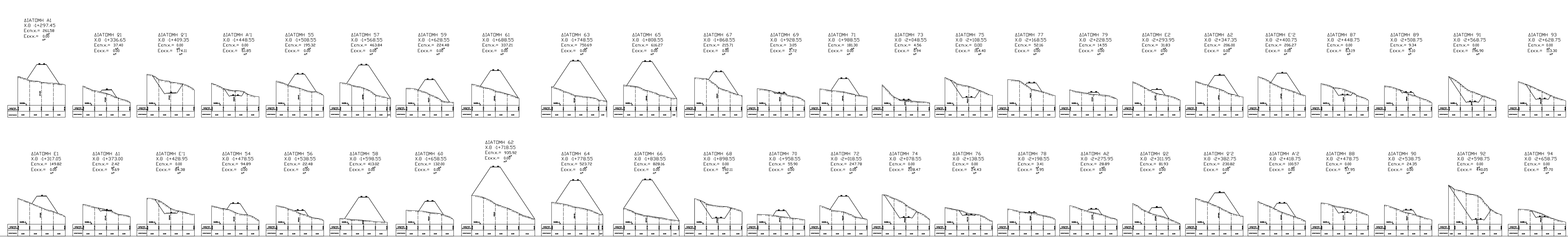


R=2.000
T=73,8
δ=1,36
256.73

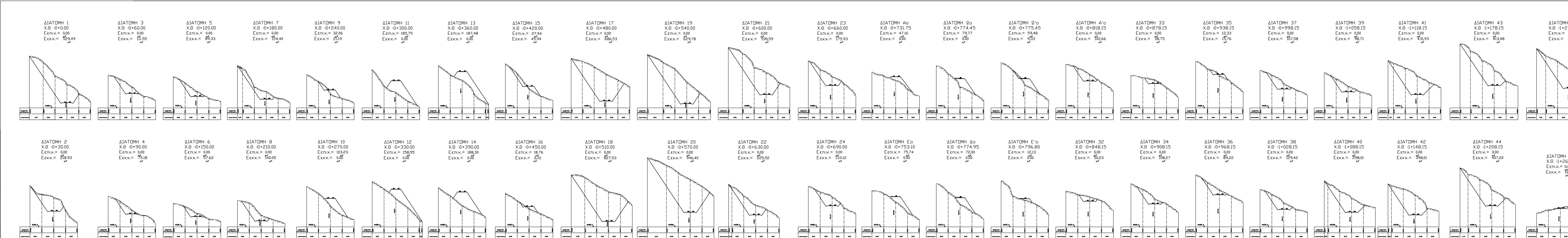
ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΠΛΑΤΗΣ	340.00 324.14
ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	335.00 323.15
ΔΙΑΤΟΜΕΣ	327.90 322.03
ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΙΣΥ	324.00 320.08
ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΑΡΧΗ	323.90 319.72
ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	321.40 318.57
ΚΛΙΣΕΙΣ	323.30 317.41
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΜΠΥΛΕΣ	320.10 316.25
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ : ΔΑΛΙΕΤΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ	311.90 315.08
ΜΕΣΗΜΕΡΗΣ ΣΠΥΡΟΣ , ΣΚΟΡΔΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	307.80 313.94
	300.10 312.78
	300.80 311.63
	303.40 310.47
	298.10 309.31
	300.60 308.16
	305.30 307.01
	320.00 305.84
	329.70 304.69
	318.40 303.53
	330.10 302.37
	319.80 301.22
	308.40 300.06
	306.30 298.91
	305.20 297.75
	293.30 296.14
	731.75 41.73
	753.10 21.35
	818.15 21.35
	848.15 30.00
	878.15 30.00
	908.15 30.00
	938.15 30.00
	968.15 30.00
	998.15 30.00
	1028.15 30.00
	1058.15 30.00
	1088.15 30.00
	1118.15 30.00
	1148.15 30.00
	1178.15 30.00
	1208.15 30.00
	1238.15 30.00
	1268.15 30.00
	1297.45 29.30
	1317.05 19.60
	1336.65 19.60
	1373.00 36.35
	1409.35 36.35
	1428.55 19.60
	1448.55 19.60
	1478.55 30.00
	1508.55 30.00
	1538.55 30.00
	1568.55 30.00
	1598.55 30.00
	1628.55 30.00
	1658.55 30.00
	1688.55 30.00
	1718.55 30.00
	1748.55 30.00
	1778.55 30.00
	1808.55 30.00
	1838.55 30.00
	1868.55 30.00
	1898.55 30.00
	1928.55 30.00
	1958.55 30.00
	1988.55 30.00
	2018.55 30.00
	2048.55 30.00
	2078.55 30.00
	2108.55 30.00
	2138.55 30.00
	2168.55 30.00
	2198.55 30.00
	2228.55 30.00
	2258.55 47.40
	2293.55 18.00
	2311.55 18.00
	2347.35 35.40
	2382.25 35.40
	2400.25 18.00
	2418.25 18.00
	2448.25 30.00
	2478.25 30.00
	2508.25 30.00
	2538.25 30.00
	2568.25 30.00
	2598.25 30.00
	2628.25 30.00
	2658.25 30.00

R=150m, β=182gr, L=42.87m, ΩΩ=0.253m.
 R=125m, β=143gr, L=39.200m, ΩΩ=72.72m
 R=100m, β=132gr, L=36.00m, ΩΩ=70.81m

ATEL ΠΑΤΩΝ
 ΠΥΡΟΣΦΑΙΡΑ
 ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΕΛΑΦΙΟΥ
 ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΠΛΑΝΟΥ
 ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΠΛΑΝΟΥ
 ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΠΛΑΝΟΥ
 ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΠΛΑΝΟΥ



ATEL ΠΑΤΩΝ
 ΠΥΡΟΣΦΑΙΡΑ
 ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΕΛΑΦΙΟΥ
 ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΠΛΑΝΟΥ
 ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΠΛΑΝΟΥ
 ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΠΛΑΝΟΥ
 ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΠΛΑΝΟΥ





Α.Τ.Ε.Ι ΠΑΤΡΩΝ
 ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
 ΤΜΗΜΑ : ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέση : ΔΕΡΒΕΝΙ, ΝΟΜΟΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

ΕΠΗΡΗΓΑ: ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΡΩΜΑΝΟΥ

Θέμα οργάνου:
**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ
 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ
 (ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)**

κλίμακα : \rightarrow ΜΗΚΩΝ 1:5000
 \rightarrow ΕΜΒΑΔΩΝ 1cm=50m²

χρονολογία :
 ΙΟΥΝΙΟΣ 2010

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ:
 ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΔΑΛΙΕΤΟΣ,
 ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ-ΟΥΡΣΟΥΛΑ ΣΚΟΡΔΟΥ,
 ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΜΕΣΗΜΕΡΗΣ

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	Αο	Εο	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	Α1	Ε1	47	48	49	50	51	Ε1	Α1	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	Αα	Εα	Qa	Δα	Εα	Αα	87	88	89	90	91	92	93	94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΙΥ ΔΙΑΤΟΜΩΝ	0.00	30.00	60.00	90.00	120.00	150.00	180.00	210.00	240.00	270.00	300.00	330.00	360.00	390.00	420.00	450.00	480.00	510.00	540.00	570.00	600.00	630.00	660.00	690.00	720.00	750.00	780.00	810.00	840.00	870.00	900.00	930.00	960.00	990.00	1020.00	1050.00	1080.00	1110.00	1140.00	1170.00	1200.00	1230.00	1260.00	1290.00	1320.00	1350.00	1380.00	1410.00	1440.00	1470.00	1500.00	1530.00	1560.00	1590.00	1620.00	1650.00	1680.00	1710.00	1740.00	1770.00	1800.00	1830.00	1860.00	1890.00	1920.00	1950.00	1980.00	2010.00	2040.00	2070.00	2100.00	2130.00	2160.00	2190.00	2220.00	2250.00	2280.00	2310.00	2340.00	2370.00	2400.00	2430.00	2460.00	2490.00	2520.00	2550.00	2580.00	2610.00	2640.00	2670.00	2700.00	2730.00	2760.00	2790.00	2820.00	2850.00	2880.00	2910.00	2940.00	2970.00	3000.00	3030.00	3060.00	3090.00	3120.00	3150.00	3180.00	3210.00	3240.00	3270.00	3300.00	3330.00	3360.00	3390.00	3420.00	3450.00	3480.00	3510.00	3540.00	3570.00	3600.00	3630.00	3660.00	3690.00	3720.00	3750.00	3780.00	3810.00	3840.00	3870.00	3900.00	3930.00	3960.00	3990.00	4020.00	4050.00	4080.00	4110.00	4140.00	4170.00	4200.00	4230.00	4260.00	4290.00	4320.00	4350.00	4380.00	4410.00	4440.00	4470.00	4500.00	4530.00	4560.00	4590.00	4620.00	4650.00	4680.00	4710.00	4740.00	4770.00	4800.00	4830.00	4860.00	4890.00	4920.00	4950.00	4980.00	5010.00	5040.00	5070.00	5100.00	5130.00	5160.00	5190.00	5220.00	5250.00	5280.00	5310.00	5340.00	5370.00	5400.00	5430.00	5460.00	5490.00	5520.00	5550.00	5580.00	5610.00	5640.00	5670.00	5700.00	5730.00	5760.00	5790.00	5820.00	5850.00	5880.00	5910.00	5940.00	5970.00	6000.00	6030.00	6060.00	6090.00	6120.00	6150.00	6180.00	6210.00	6240.00	6270.00	6300.00	6330.00	6360.00	6390.00	6420.00	6450.00	6480.00	6510.00	6540.00	6570.00	6600.00	6630.00	6660.00	6690.00	6720.00	6750.00	6780.00	6810.00	6840.00	6870.00	6900.00	6930.00	6960.00	6990.00	7020.00	7050.00	7080.00	7110.00	7140.00	7170.00	7200.00	7230.00	7260.00	7290.00	7320.00	7350.00	7380.00	7410.00	7440.00	7470.00	7500.00	7530.00	7560.00	7590.00	7620.00	7650.00	7680.00	7710.00	7740.00	7770.00	7800.00	7830.00	7860.00	7890.00	7920.00	7950.00	7980.00	8010.00	8040.00	8070.00	8100.00	8130.00	8160.00	8190.00	8220.00	8250.00	8280.00	8310.00	8340.00	8370.00	8400.00	8430.00	8460.00	8490.00	8520.00	8550.00	8580.00	8610.00	8640.00	8670.00	8700.00	8730.00	8760.00	8790.00	8820.00	8850.00	8880.00	8910.00	8940.00	8970.00	9000.00	9030.00	9060.00	9090.00	9120.00	9150.00	9180.00	9210.00	9240.00	9270.00	9300.00	9330.00	9360.00	9390.00	9420.00	9450.00	9480.00	9510.00	9540.00	9570.00	9600.00	9630.00	9660.00	9690.00	9720.00	9750.00	9780.00	9810.00	9840.00	9870.00	9900.00	9930.00	9960.00	9990.00	10020.00	10050.00	10080.00	10110.00	10140.00	10170.00	10200.00	10230.00	10260.00	10290.00	10320.00	10350.00	10380.00	10410.00	10440.00	10470.00	10500.00	10530.00	10560.00	10590.00	10620.00	10650.00	10680.00	10710.00	10740.00	10770.00	10800.00	10830.00	10860.00	10890.00	10920.00	10950.00	10980.00	11010.00	11040.00	11070.00	11100.00	11130.00	11160.00	11190.00	11220.00	11250.00	11280.00	11310.00	11340.00	11370.00	11400.00	11430.00	11460.00	11490.00	11520.00	11550.00	11580.00	11610.00	11640.00	11670.00	11700.00	11730.00	11760.00	11790.00	11820.00	11850.00	11880.00	11910.00	11940.00	11970.00	12000.00	12030.00	12060.00	12090.00	12120.00	12150.00	12180.00	12210.00	12240.00	12270.00	12300.00	12330.00	12360.00	12390.00	12420.00	12450.00	12480.00	12510.00	12540.00	12570.00	12600.00	12630.00	12660.00	12690.00	12720.00	12750.00	12780.00	12810.00	12840.00	12870.00	12900.00	12930.00	12960.00	12990.00	13020.00	13050.00	13080.00	13110.00	13140.00	13170.00	13200.00	13230.00	13260.00	13290.00	13320.00	13350.00	13380.00	13410.00	13440.00	13470.00	13500.00	13530.00	13560.00	13590.00	13620.00	13650.00	13680.00	13710.00	13740.00	13770.00	13800.00	13830.00	13860.00	13890.00	13920.00	13950.00	13980.00	14010.00	14040.00	14070.00	14100.00	14130.00	14160.00	14190.00	14220.00	14250.00	14280.00	14310.00	14340.00	14370.00	14400.00	14430.00	14460.00	14490.00	14520.00	14550.00	14580.00	14610.00	14640.00	14670.00	14700.00	14730.00	14760.00	14790.00	14820.00	14850.00	14880.00	14910.00	14940.00	14970.00	15000.00	15030.00	15060.00	15090.00	15120.00	15150.00	15180.00	15210.00	15240.00	15270.00	15300.00	15330.00	15360.00	15390.00	15420.00	15450.00	15480.00	15510.00	15540.00	15570.00	15600.00	15630.00	15660.00	15690.00	15720.00	15750.00	15780.00	15810.00	15840.00	15870.00	15900.00	15930.00	15960.00	15990.00	16020.00	16050.00	16080.00	16110.00	16140.00	16170.00	16200.00	16230.00	16260.00	16290.00	16320.00	16350.00	16380.00	16410.00	16440.00	16470.00	16500.00	16530.00	16560.00	16590.00	16620.00	16650.00	16680.00	16710.00	16740.00	16770.00	16800.00	16830.00	16860.00	16890.00	16920.00	16950.00	16980.00	17010.00	17040.00	17070.00	17100.00	17130.00	17160.00	17190.00	17220.00	17250.00	17280.00	17310.00	17340.00	17370.00	17400.00	17430.00	17460.00	17490.00	17520.00	17550.00	17580.00	17610.00	17640.00	17670.00	17700.00	17730.00	17760.00	17790.00	17820.00	17850.00	17880.00	17910.00	17940.00	17970.00	18000.00	18030.00	18060.00	18090.00	18120.00	18150.00	18180.00	18210.00	18240.00	18270.00	18300.00	18330.00	18360.00	18390.00	18420.00	18450.00	18480.00	18510.00	18540.00	18570.00	18600.00	18630.00	18660.00	18690.00	18720.00	18750.00	18780.00	18810.00	18840.00	18870.00	18900.00	18930.00	18960.00	18990.00	19020.00	19050.00	19080.00	19110.00	19140.00	19170.00	19200.00	19230.00	19260.00	19290.00	19320.00	19350.00	19380.00	19410.00	19440.00	19470.00	19500.00	19530.00	19560.00	19590.00	19620.00	19650.00	19680.00	19710.00	19740.00	19770.00	19800.00	19830.00	19860.00	19890.00	19920.00	19950.00	19980.00	20010.00	20040.00	20070.00	20100.00	20130.00	20160.00	20190.00	20220.00	20250.00	20280.00	20310.00	20340.00	20370.00	20400.00	20430.00	20460.00	20490.00	20520.00	20550.00	20580.00	20610.00	20640.00	20670.00	20700.00	20730.00	20760.00	20790.00	20820.00	20850.00	20880.00	20910.00	20940.00	20970.00	21000.00	21030.00	21060.00	21090.00	21120.00	21150.00	21180.00	21210.00	21240.00	21270.00	21300.00	21330.00	21360.00	21390.00	21420.00	21450.00	21480.00	21510.00	21540.00	21570.00	21600.00	21630.00	21660.00	21690.00	21720.00	21750.00	21780.00	21810.00	21840.00	21870.00	21900.00	21930.00	21960.00	21990.00	22020.00	22050.00	22080.00	22110.00	22140.00	22170.00	22200.00	22230.00	22260.00	22290.00	22320.00	22350.00	22380.00	22410.00	22440.00	22470.00	22500.00	22530.00	22560.00	22590.00	22620.00	22650.00	22680.00	22710.00	22740.00	22770.00	22800.00	22830.00	22860.00	22890.00	22920.00	22950.00	22980.00	23010.00	23040.00	23070.00	23100.00	23130.00	23160.00	23190.00	23220.00	23250.00	23280.00	23310.00	23340.00	23370.00	23400.00	23430.00	23460.00	23490.00	23520.00	23550.00	23580.00	23610.00	23640.00	23670.00	23700.00	23730.00	23760.00	23790.00	23820.00	23850.00	23880.00	23910.00	23940.00	23970.00	24000.00	24030.00	24060.00	24090.00	24120.00	24150.00	24180.00	24210.00	24240.00	24270.00	24300.00	24330.00	24360.00	24390.00	24420.00	24450.00	24480.00	24510.00	24540.00	24570.00	24600.00	24630.00	24660.00	24690.00	24720.00	24750.00	24780.00	24810.00	24840.00	24870.00	24900.00	24930.00	24960.00	24990.00	25020.00	25050.00	25080.00	25110.00	25140.00	25170.00	25200.00	25230.00	25260.00	25290.00	25320.00	25350.00	25380.00	25410.00	25440.00	25470.00	25500.00	25530.00	25560.00	25590.00	25620.00	25650.00	25680.00	25710.00	25740.00	25770.00	25800.00	25830.00	25860.00	25890.00	25920.00	25950.00	25980.00	2

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

ΕΔΑΦΗ (ΓΑΙΩΔΗ-ΗΜΙΒΡΑΧΩΔΗ-ΒΡΑΧΩΔΗ) ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΠΛΗΣΜΑΤΟΣ (β=1 , β=1.1 & β=1.15)

ΔΙΑΤΟΜΕΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΕΚΧΩΜΑΤΑ			ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ			ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΠΛΗΣΜΑΤΟΣ	ΕΚΧΩΜΑ ΜΕ ΕΠΙΠΛΗΣΜΑ	ΕΚΧ. ΧΡΗΣ. ΣΤΗΝ ΙΔΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗ	ΠΕΡΙΣΣΕΥΜΑΤΑ		ΑΛΓΕΒΡΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΑΠΟ ΑΡΧΗ
			ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΚΧΩΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΣΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	ΟΓΚΟΙ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΣΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	ΟΓΚΟΙ				ΕΚΧΩΜΑΤΑ (+)	ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ (-)	
		[km+m]	[m2]	[m2]	[m3]	[m2]	[m2]	[m3]				[m3]	[m3]	
1		0+000,000	529,49			0,00								
	30,000			374,21	11226,30		0,00	0,00	1,00	11226,30	0,00	11226,30	-	+11226,30
2		30,000	218,93			0,00								
	30,000			165,24	4957,20		0,00	0,00	1,00	4957,30	0,00	4957,30	-	+16183,60
3		60,000	111,55			0,00								
	30,000			93,37	2800,95		0,00	0,00	1,00	2800,95	0,00	2800,95	-	+18984,55
4		90,000	75,18			0,00								
	30,000			82,26	2467,65		0,00	0,00	1,00	2467,65	0,00	2467,65	-	+21452,20
5		120,000	89,33			0,00								
	30,000			73,48	2204,25		0,00	0,00	1,00	2204,25	0,00	2204,25	-	+23656,45
6		150,000	57,62			0,00								
	30,000			106,01	3180,30		0,00	0,00	1,00	3180,30	0,00	3180,30	-	+26836,75
7		180,000	154,40			0,00								
	30,000			147,23	4416,75		0,00	0,00	1,00	4416,75	0,00	4416,75	-	+31253,50
8		210,000	140,05			0,00								
	30,000			80,62	2418,60		16,03	480,90	1,00	2418,60	480,90	1937,70	-	+33191,20
9		240,000	21,19			32,06								
	30,000			10,60	159,00		67,65	2029,50	1,00	159,00	2029,50	-	1870,50	+31320,70
10		270,000	0,00			103,23								
	30,000			0,00	0,00		144,49	4334,70	1,00	0,00	4334,70	-	4334,70	+26986,00
11		300,000	0,00			185,75								
	30,000			0,00	0,00		172,35	5170,50	1,00	0,00	5170,50	-	5170,50	+21815,50
12		330,000	0,00			158,95								
	30,000			0,00	0,00		173,22	5196,60	1,00	0,00	5196,60	-	5196,60	+16618,90
13		360,000	0,00			187,48								
	30,000			0,00	0,00		187,89	5636,70	1,00	0,00	5636,70	-	5636,70	+10982,20
14		390,000	0,00			188,30								
	30,000			22,97	689,10		108,12	3243,60	1,00	689,10	3243,60	-	2554,50	+8427,70
15		420,000	45,94			27,94								
	30,000			26,23	786,75		23,35	700,50	1,00	786,75	700,50	86,25	-	+8513,95
16		450,000	6,51			18,76								
	30,000			346,52	10395,60		9,38	140,70	1,00	10395,60	140,70	10254,90	-	+18768,85
17		480,000	686,53			0,00								
	30,000			757,03	22710,90		0,00	0,00	1,00	22710,90	0,00	22710,90	-	+41479,75
18		510,000	827,53			0,00								
	30,000			728,66	21859,65		0,00	0,00	1,00	21859,65	0,00	21859,65	-	+63339,40
19		540,000	629,78			0,00								
	30,000			788,09	23642,70		0,00	0,00	1,00	23642,70	0,00	23642,70	-	+86982,10
20		570,000	946,40			0,00								
	30,000			768,50	23054,85		0,00	0,00	1,00	23054,85	0,00	23054,85	-	+110036,95
21		600,000	590,59			0,00								
	30,000			408,06	12241,65		0,00	0,00	1,00	12241,65	0,00	12241,65	-	+122278,60
22		630,000	225,52			0,00								
	30,000			200,73	6021,75		0,00	0,00	1,00	6021,75	0,00	6021,75	-	+128300,10
23		660,000	175,93			0,00								
	30,000			154,53	4635,75		0,00	0,00	1,00	4635,75	0,00	4635,75	-	+132935,85
24		690,000	133,12			0,00								
	41,750			66,56	1389,44		23,58	492,23	1,00	1389,44	492,23	897,21	-	+133833,06
A ₀		731,750	0,00			47,16								
	21,350			0,00	0,00		61,45	1311,96	1,00	0,00	1311,96	-	-	+132521,10
E ₀		753,100	0,00			75,74								
	21,350			0,00	0,00		77,76	1660,18	1,00	0,00	1660,18	-	-	+130860,92
Ω ₀		774,450	0,00			79,77								
	0,500			0,00	0,00		75,89	37,95	1,00	0,00	37,95	-	37,95	+130822,97
Δ ₀		774,950	0,00			72,00								
	0,500			4,67	2,33		65,74	32,87	1,00	2,33	32,87	-	30,54	+130792,43
Ω ₀		775,450	9,33			59,48								
	21,350			4,67	49,85		35,81	764,54	1,00	49,85	764,54	-	714,69	+130077,74
E ₀		796,800	0,00			12,13								
	21,350			51,33	547,85		6,07	64,80	1,00	547,85	64,80	483,05	-	+130560,79
A ₀		818,150	102,66			0,00								
	30,000			76,45	2293,35		0,00	0,00	1,00	2293,35	0,00	2293,35	-	+132854,14
32		848,150	50,23			0,00								
	30,000			44,49	1334,70		0,00	0,00	1,00	1334,70	0,00	1334,70	-	+134188,84
33		878,150	38,75			0,00								
	30,000			73,51	2205,30		0,00	0,00	1,00	2205,30	0,00	2205,30	-	+136394,14
34		908,150	108,27			0,00								
	30,000			62,02	1860,45		6,17	185,10	1,00	1860,45	185,10	1675,35	-	+138069,49
35		938,150	15,76			12,33								
	30,000			49,99	1499,70		6,17	185,10	1,00	1499,70	185,10	1314,60	-	+139384,09
36		968,150	84,22			0,00								
	30,000			95,90	2877,00		0,00	0,00	1,00	2877,00	0,00	2877,00	-	+142261,09
37		998,150	107,58			0,00								
	30,000			118,50	3555,00		0,00	0,00	1,00	3555,00	0,00	3555,00	-	+145816,09
38		1028,150	129,42			0,00								
	30,000			114,07	3421,95		0,00	0,00	1,00	3421,95	0,00	3421,95	-	+149238,04
39		1058,150	98,71			0,00								
	30,000			198,36	5950,80		0,00	0,00	1,00	5950,80	0,00	5950,80	-	+155188,84
40		1088,150	298,01			0,00								
	30,000			364,97	10949,10		0,00	0,00	1,00	10949,10	0,00	10949,10	-	+166137,94
41		1118,150	431,93			0,00								
	30,000			414,97	12449,10		0,00	0,00	1,00	12449,10	0,00	12449,10	-	+178587,04
42		1148,150	398,01			0,00								
	30,000			405,75	12172,35		0,00	0,00	1,00	12172,35	0,00	12172,35	-	+190759,39

43		1178,150	413,48			0,00								
	30,000			410,34	12310,20		0,00	0,00	1,00	12310,20	0,00	12310,20	-	+203069,59
44		1208,150	407,20			0,00								
	30,000			404,84	12145,05		0,00	0,00	1,00	12145,05	0,00	12145,05	-	+215214,64
45		1238,150	402,47			0,00								
	30,000			206,32	6189,60		0,00	0,00	1,10	6808,56	0,00	6808,56	-	+222023,20
46		1268,150	10,17			0,00								
	29,300			5,09	74,50		130,79	1916,07	1,10	81,95	1916,07	-	1834,12	+220189,08
A1		1297,450	0			261,58								
	19,600			0,00	0,00		205,70	4031,72	1,10	0,00	4031,72	-	4031,72	+216157,36
E1		1317,050	0,00			149,82								
	19,600			0,00	0,00		93,61	1834,76	1,10	0,00	1834,76	-	1834,76	+214322,60
Ω1		1336,650	0,00			37,40								
	36,350			4,85	88,06		19,91	723,73	1,10	96,87	723,73	-	626,86	+213695,74
Δ1		1373,000	9,69			2,42								
	36,350			91,90	3340,57		1,21	43,98	1,10	3674,63	43,98	3630,65	-	+217326,39
Ω1		1409,350	174,11			0,00								
	19,600			129,25	2533,20		0,00	0,00	1,10	2786,52	0,00	2786,52	-	+220112,91
E1		1428,950	84,38			0,00								
	19,600			73,12	1433,05		0,00	0,00	1,10	1576,36	0,00	1576,36	-	+221689,27
A1		1448,550	61,85			0,00								
	30,000			30,93	463,87		47,45	711,75	1,10	510,26	711,75	-	201,49	+221487,78
54		1478,550	0,00			94,89								
	30,000			0,00	0,00		145,11	4353,30	1,10	0,00	4353,30	-	4353,30	+217134,48
55		1508,550	0,00			195,32								
	30,000			0,00	0,00		108,90	3267,00	1,10	0,00	3267,00	-	3267,00	+213867,48
56		1538,550	0,00			22,48								
	30,000			0,00	0,00		243,16	7294,80	1,10	0,00	7294,80	-	7294,80	+206572,68
57		1568,550	0,00			463,84								
	30,000			0,00	0,00		438,43	13152,90	1,10	0,00	13152,90	-	13152,90	+193419,78
58		1598,550	0,00			413,02								
	30,000			0,00	0,00		318,75	9562,50	1,10	0,00	9562,50	-	9562,50	+183857,28
59		1628,550	0,00			224,48								
	30,000			0,00	0,00		178,24	5347,20	1,10	0,00	5347,20	-	5347,20	+178510,08
60		1658,550	0,00			132,00								
	30,000			0,00	0,00		234,61	7038,30	1,10	0,00	7038,30	-	70038,30	+108471,78
61		1688,550	0,00			337,21								
	30,000			0,00	0,00		636,57	19097,10	1,10	0,00	19097,10	-	19097,10	+89374,68
62		1718,550	0,00			935,92								
	30,000			0,00	0,00		843,31	25299,30	1,10	0,00	25299,30	-	25299,30	+64075,38
63		1748,550	0,00			750,69								
	30,000			0,00	0,00		637,21	19116,30	1,10	0,00	19116,30	-	19116,30	+44959,08
64		1778,550	0,00			523,72								
	30,000			0,00	0,00		570,00	17100,00	1,10	0,00	17100,00	-	17100,00	+27859,08
65		1808,550	0,00			616,27								
	30,000			0,00	0,00		722,22	21666,60	1,10	0,00	21666,60	-	2166,60	+25692,48
66		1838,550	0,00			828,16								
	30,000			0,00	0,00		521,94	15658,20	1,10	0,00	15658,20	-	15658,20	+10034,28
67		1868,550	0,00			215,71								
	30,000			0,00	0,00		203,91	3235,80	1,10	0,00	3235,80	-	3235,80	+6798,48
68		1898,550	0,00			192,11								
	30,000			1,36	40,80		97,58	45,90	1,10	44,88	45,90	-	1,10	+6797,38
69		1928,550	2,72			3,05								
	30,000			1,36	20,40		29,48	884,40	1,10	1,50	884,40	-	882,90	+5914,48
70		1958,550	0,00			55,90								
	30,000			0,00	0,00		118,60	3558,00	1,15	0,00	3558,00	-	3558,00	+2356,48
71		1988,550	0,00			181,30								
	30,000			0,00	0,00		214,54	6436,20	1,15	0,00	6436,20	-	6436,20	-4079,72
72		2018,550	0,00			247,78								
	30,000			0,47	7,05		126,17	3785,10	1,15	8,11	3785,10	-	3776,99	-70856,71
73		2048,550	0,94			4,56								
	30,000			114,71	3441,15		2,28	34,20	1,15	3957,32	34,20	3923,12	-	-3393,61
74		2078,550	228,47			0,00								
	30,000			196,44	5893,05		0,00	0,00	1,15	6777,00	0,00	6777,00	-	+2843,39
75		2108,550	164,40			0,00								
	30,000			94,42	2832,45		0,00	0,00	1,15	3257,32	0,00	3257,32	-	+6100,71
76		2138,550	24,43			0,00								
	30,000			12,22	183,23		26,08	391,20	1,15	210,71	391,20	-	180,49	+5920,22
77		2168,550	0,00			52,16								
	30,000			0,47	7,05		27,79	833,70	1,15	8,11	833,70	-	825,59	+5094,63
78		2198,550	0,94			3,41								
	30,000			0,47	14,10		8,98	269,40	1,15	16,22	269,40	-	253,18	+4841,45
79		2228,550	0,00			14,55								
	47,400			0,00	0,00		21,72	1029,53	1,15	0,00	1029,53	-	1029,53	+3811,92
A2		2275,950	0,00			28,89								
	18,000			0,00	0,00		30,36	546,48	1,15	0,00	546,48	-	546,48	+3265,44
E2		2293,950	0,00			31,83								
	18,000			0,00	0,00		56,88	1023,84	1,15	0,00	1023,84	-	1023,84	+2241,60
Ω2		2311,950	0,00			81,93								
	35,400			0,00	0,00		143,97	5096,54	1,15	0,00	5096,54	-	5096,54	-2854,94
Δ2		2347,350	0,00			206,00								
	35,400			0,00	0,00		218,41	7731,71	1,15	0,00	7731,71	-	7731,71	-10586,65
Ω2		2382,750	0,00			230,82								
	18,000			0,00	0,00		218,55	3933,90	1,15	0,00	3933,90	-	3933,90	-14520,55
E2		2400,750	0,00			206,27								
	18,000			0,00	0,00		153,42	2761,56	1,15	0,00	2761,56	-	2761,56	-17282,11
A2		2418,750	0,00			100,57								
	30,000			31,60	473,93		50,29	754,35	1,15	545,02	754,35	-	209,33	-17491,44
87		2448,750	63,19			0,00								
	30,000			60,57	1817,10		0,00	0,00	1,15	2089,67	0,00	2089,67	-	-15401,77
88		2478,750	57,95			0,00								
	30,000			31,53	945,75		4,67	140,10	1,15	1087,61	140,10	947,51	-	-14454,26
89		2508,750	5,10			9,34								
	30,000			2,55	38,25		16,85	505,50	1,15	43,99	505,50	-	461,51	-14915,77
90		2538,750	0,00			24,35								
	30,000			98,45	1476,75		12,18	182,70	1,15	1698,26	182,70	1506,56	-	-13409,21
91		2568,750	196,90			0,00								
	30,000			318,48	9554,25		0,00	0,00	1,15	10987,67	0,00	10987,67	-	-2421,54
92		2598,750	440,05			0,00								
	30,000			276,68	8300,25		0,00	0,00	1,15	9545,29	0,00	9545,29	-	+7123,75
93		2628,750	113,30			0,00								
	30,000			75,50	2265,00		0,00		1,15	2604,75	0,00	2604,75	-	+9728,5
94		2658,750	37,70			0,00								



Α.Τ.Ε.Ι ΠΑΤΡΩΝ
 ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
 ΤΜΗΜΑ : ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέση :

ΔΕΡΒΕΝΙ, ΝΟΜΟΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

Επίσημ:

ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΡΩΜΑΝΟΥ

Τμήμα:

ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ
 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ
 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ BRUCKNER.

Κλίμακα: $1:5000$
$1:50.000$

Χρονολογία:
ΙΟΥΝΙΟΣ 2010

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ:

ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΔΑΛΙΕΤΟΣ,
 ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΟΥΡΣΟΥΛΑ ΣΚΟΡΑΟΥ,
 ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΜΕΣΗΜΕΡΗΣ

Α.Α	ΔΙΑΤΟΜΕΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΥ ΔΙΑΤΟΜΩΝ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΑΡΧΗ	Α.Α	ΔΙΑΤΟΜΕΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΥ ΔΙΑΤΟΜΩΝ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΑΡΧΗ
1	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00
2	30.00	30.00	30.00	2	64.00	34.00	64.00
3	64.00	34.00	64.00	3	92.00	28.00	92.00
4	92.00	28.00	92.00	4	120.00	28.00	120.00
5	120.00	28.00	120.00	5	150.00	30.00	150.00
6	150.00	30.00	150.00	6	180.00	30.00	180.00
7	180.00	30.00	180.00	7	210.00	30.00	210.00
8	210.00	30.00	210.00	8	240.00	30.00	240.00
9	240.00	30.00	240.00	9	270.00	30.00	270.00
10	300.00	30.00	300.00	10	300.00	30.00	300.00
11	360.00	30.00	360.00	11	390.00	30.00	390.00
12	420.00	30.00	420.00	12	450.00	30.00	450.00
13	480.00	30.00	480.00	13	510.00	30.00	510.00
14	540.00	30.00	540.00	14	570.00	30.00	570.00
15	600.00	30.00	600.00	15	600.00	30.00	600.00
16	660.00	30.00	660.00	16	690.00	30.00	690.00
17	720.00	30.00	720.00	17	780.00	30.00	780.00
18	780.00	30.00	780.00	18	870.00	30.00	870.00
19	840.00	30.00	840.00	19	960.00	30.00	960.00
20	900.00	30.00	900.00	20	1050.00	30.00	1050.00
21	960.00	30.00	960.00	21	1140.00	30.00	1140.00
22	1020.00	30.00	1020.00	22	1230.00	30.00	1230.00
23	1080.00	30.00	1080.00	23	1320.00	30.00	1320.00
24	1140.00	30.00	1140.00	24	1410.00	30.00	1410.00
25	1200.00	30.00	1200.00	25	1500.00	30.00	1500.00
26	1260.00	30.00	1260.00	26	1590.00	30.00	1590.00
27	1320.00	30.00	1320.00	27	1680.00	30.00	1680.00
28	1380.00	30.00	1380.00	28	1770.00	30.00	1770.00
29	1440.00	30.00	1440.00	29	1860.00	30.00	1860.00
30	1500.00	30.00	1500.00	30	1950.00	30.00	1950.00
31	1560.00	30.00	1560.00	31	2040.00	30.00	2040.00
32	1620.00	30.00	1620.00	32	2130.00	30.00	2130.00
33	1680.00	30.00	1680.00	33	2220.00	30.00	2220.00
34	1740.00	30.00	1740.00	34	2310.00	30.00	2310.00
35	1800.00	30.00	1800.00	35	2400.00	30.00	2400.00
36	1860.00	30.00	1860.00	36	2490.00	30.00	2490.00
37	1920.00	30.00	1920.00	37	2580.00	30.00	2580.00
38	1980.00	30.00	1980.00	38	2670.00	30.00	2670.00
39	2040.00	30.00	2040.00	39	2760.00	30.00	2760.00
40	2100.00	30.00	2100.00	40	2850.00	30.00	2850.00
41	2160.00	30.00	2160.00	41	2940.00	30.00	2940.00
42	2220.00	30.00	2220.00	42	3030.00	30.00	3030.00
43	2280.00	30.00	2280.00	43	3120.00	30.00	3120.00
44	2340.00	30.00	2340.00	44	3210.00	30.00	3210.00
45	2400.00	30.00	2400.00	45	3300.00	30.00	3300.00
46	2460.00	30.00	2460.00	46	3390.00	30.00	3390.00
47	2520.00	30.00	2520.00	47	3480.00	30.00	3480.00
48	2580.00	30.00	2580.00	48	3570.00	30.00	3570.00
49	2640.00	30.00	2640.00	49	3660.00	30.00	3660.00
50	2700.00	30.00	2700.00	50	3750.00	30.00	3750.00
51	2760.00	30.00	2760.00	51	3840.00	30.00	3840.00
52	2820.00	30.00	2820.00	52	3930.00	30.00	3930.00
53	2880.00	30.00	2880.00	53	4020.00	30.00	4020.00
54	2940.00	30.00	2940.00	54	4110.00	30.00	4110.00
55	3000.00	30.00	3000.00	55	4200.00	30.00	4200.00
56	3060.00	30.00	3060.00	56	4290.00	30.00	4290.00
57	3120.00	30.00	3120.00	57	4380.00	30.00	4380.00
58	3180.00	30.00	3180.00	58	4470.00	30.00	4470.00
59	3240.00	30.00	3240.00	59	4560.00	30.00	4560.00
60	3300.00	30.00	3300.00	60	4650.00	30.00	4650.00
61	3360.00	30.00	3360.00	61	4740.00	30.00	4740.00
62	3420.00	30.00	3420.00	62	4830.00	30.00	4830.00
63	3480.00	30.00	3480.00	63	4920.00	30.00	4920.00
64	3540.00	30.00	3540.00	64	5010.00	30.00	5010.00
65	3600.00	30.00	3600.00	65	5100.00	30.00	5100.00
66	3660.00	30.00	3660.00	66	5190.00	30.00	5190.00
67	3720.00	30.00	3720.00	67	5280.00	30.00	5280.00
68	3780.00	30.00	3780.00	68	5370.00	30.00	5370.00
69	3840.00	30.00	3840.00	69	5460.00	30.00	5460.00
70	3900.00	30.00	3900.00	70	5550.00	30.00	5550.00
71	3960.00	30.00	3960.00	71	5640.00	30.00	5640.00
72	4020.00	30.00	4020.00	72	5730.00	30.00	5730.00
73	4080.00	30.00	4080.00	73	5820.00	30.00	5820.00
74	4140.00	30.00	4140.00	74	5910.00	30.00	5910.00
75	4200.00	30.00	4200.00	75	6000.00	30.00	6000.00
76	4260.00	30.00	4260.00	76	6090.00	30.00	6090.00
77	4320.00	30.00	4320.00	77	6180.00	30.00	6180.00
78	4380.00	30.00	4380.00	78	6270.00	30.00	6270.00
79	4440.00	30.00	4440.00	79	6360.00	30.00	6360.00
80	4500.00	30.00	4500.00	80	6450.00	30.00	6450.00
81	4560.00	30.00	4560.00	81	6540.00	30.00	6540.00
82	4620.00	30.00	4620.00	82	6630.00	30.00	6630.00
83	4680.00	30.00	4680.00	83	6720.00	30.00	6720.00
84	4740.00	30.00	4740.00	84	6810.00	30.00	6810.00
85	4800.00	30.00	4800.00	85	6900.00	30.00	6900.00
86	4860.00	30.00	4860.00	86	6990.00	30.00	6990.00
87	4920.00	30.00	4920.00	87	7080.00	30.00	7080.00
88	4980.00	30.00	4980.00	88	7170.00	30.00	7170.00
89	5040.00	30.00	5040.00	89	7260.00	30.00	7260.00
90	5100.00	30.00	5100.00	90	7350.00	30.00	7350.00
91	5160.00	30.00	5160.00	91	7440.00	30.00	7440.00
92	5220.00	30.00	5220.00	92	7530.00	30.00	7530.00
93	5280.00	30.00	5280.00	93	7620.00	30.00	7620.00
94	5340.00	30.00	5340.00	94	7710.00	30.00	7710.00

