

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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ: **ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΥ**

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ: **ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ Ν.ΑΤΤΙΚΗΣ**

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: **ΡΩΜΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ**
ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ: **ΛΟΥΚΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά την εισηγήτρια της εργασίας κυρία Ρωμανού Χριστίνα για τον πολύτιμο χρόνο που αφιέρωσε, χωρίς την βοήθεια της οποίας δεν θα μπορούσε να περατωθεί η συγκεκριμένη εργασία.

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

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΔΟΠΟΪΑΣ	4
ΧΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ	22
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	31
ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ	37
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	38
ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΟΔΟΥ	44
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	45
ΔΙΑΤΟΜΕΣ	46
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ-ΜΕΘΟΔΟΣ	
ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	47
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ-ΜΕΘΟΔΟΣ	
ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΩΝ ΜΗΚΩΝ	51
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	55

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΔΟΠΟΪΑΣ

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 πάντα με την οικονομία.

Η πλήρης μελέτη οδού πρέπει να ερευνά πολλά αντικείμενα και να δίνει λύση σε πάρα πολλά τεχνικά θέματα. Ειδικές μελέτες προηγούνται ή έπονται μιας καθαρά γεωμετρικής μελέτης της οδού, όπως μελέτες σκοπιμότητας, κυκλοφοριακές μελέτες, μελέτες εκμεταλλεύσεως ενώ άλλες την συμπληρώνουν και την ολοκληρώνουν με τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες όπως γεωλογικές, εδαφοτεχνικές, στατικές μελέτες γεφυρών, μελέτες αποκαταστάσεως του τοπίου κ.λ.π.

Η κατασκευή της οδού ακολουθεί γενικά τα εξής στάδια:

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

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

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

Δυστυχώς, με την αύξηση της κυκλοφορίας αυξάνουν τα τροχαία ατυχήματα, που σύμφωνα με διεθνείς στατιστικές οφείλονται κατά 80% στον παράγοντα άνθρωπο, κατά 10% στο όχημα και κατά 10% στην οδό.

Οι πιθανές αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν οδικό ατύχημα είναι :

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

Παρακάτω δίνονται σε γενικές γραμμές τα βασικά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την γεωμετρία κυρίως μιας οδού και μάλιστα την οριζοντιογραφία και υποδεικνύονται λύσεις για την αντιμετώπιση των προβλημάτων.

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

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

Οι κατηγορίες των Ελληνικών οδών καθώς και τα χαρακτηριστικά τους επισυνάπτονται στον παρακάτω πίνακα (103/ 1.Ε 60-62) :

103/ 1.Ε 60-62				
Κατηγορίες Ελληνικών οδών-Ελληνικοί τύποι οδών Βασικά γεωμετρικά στοιχεία μελέτης				
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α ΟΔΟΥ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ	ΛΩΡΙΔΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ Σ	ΚΑΘΑΡΟ ΠΛΑΤΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ Σ ΣΕ Μ	ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΥ
ΑΥΤΟΚΙΝΗ - ΤΟΔΡΟΜΟΙ	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 ΕΠΑΡΧΙΑ- ΚΩΝ ΟΔΩΝ	IV	2	3.00 – 2,75	

ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΥ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ		MinR ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΕ ΟΡΙΖΟΝΤ. ΣΕ Μ	ΣΕ ΜΗΚΟΤΟΜΗ				ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ ΣΕ ΔΙΑΤΟΜΗ%	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΕ Μ
	ΜΕΛΕΤΗΣ km/h	ΚΥΚΛΟ- ΦΟΡΙΑΣ km/h		minR ΚΥΡΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΕ Μ	minR ΚΟΙΛΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΕ Μ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ %	3-(4)		
A	120	80	500	16.000	8.000	3-(4)	6	200	
B	100	75	350	9.000	5.000	3-(5)	6	150	
Γ	80	64	200	5.000	4.000	4-(5,5)	6	110	
Δ	65	55	140	2.500	2.500	5-(6)	8	80	
E	50	44	75	1.500	2.000	6-(7)	8	60	
Z	40	36	50	1.000	1.200	6-(8)	8	50	
H	30	28	30	500	700	6-(8)	8	40	

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

- Το πλάτος της οδού (b)
- Η ταχύτητα μελέτης (v), πιθανώς διάφορη σε διάφορα τμήματα της οδού.
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη επίκλιση ($\max e$) 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 ακτίνων (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 (W_i, W_o), σε κάθε θέση καμπύλης όπου αυτή απαιτείται.
- Η εγκάρσια σε διατομή κλίση (επίκλιση e) σε κάθε θέση καμπύλης.

Αναλυτικότερα τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά έχουν ως εξής :

ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ (b)

Το πλάτος οδοστρώματος (b) εισέρχεται σαν γεωμετρικό στοιχείο στον καθορισμό των βασικών χαρακτηριστικών μιας οδού, αφενός λόγω της ανέσεως της κυκλοφορίας, αφετέρου λόγω του ότι παίζει ιδιαίτερο ρόλο στον καθορισμό του μήκους αποσβέσεως της επικλίσεως στις καμπύλες. Επηρεάζει έτσι το μήκος της καμπύλης συναρμογής (L) και από αυτό, το μήκος του ευθύγραμμου τμήματος μεταξύ αντίρροπων καμπύλων.

Το πλάτος οδοστρώματος, κυρίως για λόγους οικονομίας κατασκευής, περιορίζεται αναλόγως του τύπου της οδού και μπορεί να φτάσει έως $b=6,00$ μ. Για οδούς μικρής κυκλοφορίας και μικρής ταχύτητας είναι παραδεκτές και τιμές χαμηλότερες, όπως π.χ. $b = 5$ μ.

TAXYTHTA MEΛETHΣ (V) KAI TAXYTHTA KYKΛOΦOPIAΣ (Vm)

Ταχύτητα μελέτης είναι η ταχύτητα, που καθορίζεται για τη μελέτη σε συνδυασμό με τα φυσικά χαρακτηριστικά της οδού, και η οποία επηρεάζει την κίνηση των οχημάτων.

Είναι η μέγιστη ασφαλής ταχύτητα, η οποία μπορεί να αναπτυχθεί σε ένα τμήμα οδού, όταν οι συνθήκες είναι τέτοιες, ώστε να επικρατούν τα χαρακτηριστικά μελέτης της οδού.

Η εκλογή της ταχύτητας μελέτης εξαρτάται κυρίως από τους παρακάτω παράγοντες :

- Χαρακτηριστικά του εδάφους
- Τύπος οδού
- Ύπαρξη διασταυρώσεων, τεχνικών έργων κλπ.
- Οικονομικοί λόγοι

Γενικώς προτείνονται :

ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ	ΜΙΚΡΟΤΕΡΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ
Σε πεδινά εδάφη	Σε ορεινά εδάφη
Σε μη κατοικημένες περιοχές	Σε κατοικημένες περιοχές
Όταν δεν υπάρχει κανένα εμπόδιο προφανές στον οδηγό	Σε εμφανώς δύσκολες περιοχές για τον οδηγό
Όταν προβλέπεται μεγάλος κυκλοφοριακός όγκος	Όταν προβλέπεται μικρός κυκλοφοριακός όγκος

Η ταχύτητα μελέτης πρέπει να προσαρμόζεται όσο το δυνατόν προς την επιθυμία και τις συνήθειες όλων σχεδόν των οδηγών.

Από στατιστικές μελέτες στις ΗΠΑ έχει εξαχθεί το συμπέρασμα ότι η ταχύτητα μελέτης πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 48χλμ/ώρα και των 112χλμ/ώρα.

Στη Γερμανία οι κανονισμοί συνιστούν τις ακόλουθες ταχύτητες μελέτης στους αυτοκινητόδρομους :

Κατηγορία I	Έδαφος πεδινό	Ταχύτητα V: 160 χλμ/ώρα
Κατηγορία II	Έδαφος λοφώδες	Ταχύτητα V: 140 χλμ/ώρα
Κατηγορία III	Έδαφος ορεινό	Ταχύτητα V: 120 χλμ/ώρα
Κατηγορία IV	Έδαφος ισχυρώς ορεινό	Ταχύτητα V: 100 χλμ/ώρα

Πολλοί συγγραφείς συνιστούν πως η ταχύτητα μελέτης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 120χλμ/ώρα.

Ταχύτητα κυκλοφορίας είναι η ταχύτητα η οποία επιτυγχάνεται στην πράξη – με βάσει πάντοτε την ταχύτητα μελέτης – προκύπτει δε δια διαιρέσεως του διανυθέντος μήκους τμήματος οδού δια του χρόνου, στον οποίο διανύθηκε.

Η σχέση ταχύτητας μελέτης και ταχύτητα κυκλοφορίας δίνεται από τον παρακάτω πίνακα :

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ταχύτητα μελέτης (V) χλμ/ώρα	Ταχύτητα κυκλοφορίας (Vm) χλμ/ώρα	(Vm) / (V)
40	36	0.90
50	44	0.88
60	52	0.87
70	58	0.83
80	64	0.80
90	69	0.77
100	73	0.73
110	77	0.70
120	80	0.67

ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΚΛΙΣΗ (max e)

Οι παρακάτω παράγοντες επηρεάζουν τον καθορισμό της μέγιστης επικλίσεως, που θα χρησιμοποιηθεί στη μελέτη μιας οδού.

- Κλιματολογικές συνθήκες, όπως συχνότητα χιονοπτώσεων και παγετού, καθώς και ύψος χιονιού.
- Χαρακτηρισμός εδάφους ως πεδινό, λοφώδες ή ορεινό.
- Χαρακτηρισμός περιοχής ως αγροτική ή αστική.
- Πυκνότητα των πολύ βραδέως κινούμενων οχημάτων.

Η διαφορετική εφαρμογή των παραγόντων αυτών σε διάφορες χώρες οδηγεί στην ποικιλία των χρησιμοποιουμένων μέγιστων επικλίσεων.

Στις ΗΠΑ χρησιμοποιούνται μέγιστες επικλίσεις από $e = 0,06$ έως $e = 0,12$, ενώ στη Γερμανία, Γαλλία και σε άλλες χώρες η τιμή αυτή δεν υπερβαίνει το $e = 0,10$. Οι προδιαγραφές του Υ.Δ.Ε.(103/1.Ε 60-62) μας δίνουν στον πίνακα 2 την τιμή της μέγιστης επιτρεπόμενης επίκλισης συναρτήσει της ταχύτητας μελέτης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

V_{μ} Km/h	30	40	50	65	80	100	120
Maxi %	8	8	8	8	6	6	6

Σύμφωνα με πίνακες η μέγιστη επίκλιση στις καμπύλες δίνεται συναρτήσει της μέγιστης επιτρεπόμενης επίκλισης, της ταχύτητας μελέτης και της ακτίνας καμπυλότητας.

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ (min R) ΣΕ
ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κατά τους αμερικανικούς κανονισμούς AASHO η ελάχιστη ακτίνα καμπύλης δίνεται από τον τύπο :

$$\boxed{\min R = V^2 / 127 (e + f)}$$

όπου : V = ταχύτητα μελέτης σε χλμ/ώρα

E = μέγιστη επίκλιση

f = συντελεστής προσφύσεως οδοστρώματος

$\min R$ = ελάχιστη ακτίνα καμπύλης σε μέτρα

Από την παραπάνω σχέση βγαίνει το συμπέρασμα ότι για κάθε ελάχιστη ακτίνα ($\min R$), υπάρχει μια μέγιστη

ταχύτητα που αν ξεπερασθεί, το όχημα κινδυνεύει να ολισθήσει.

Την οριακή αυτή ταχύτητα, που αντιστοιχεί κάθε φορά στην ελάχιστη ακτίνα ($\min R$), την ονομάζουμε κρίσιμη ταχύτητα.

Άρα, σε κάθε καμπύλη της οδού η ακτίνα που θα εκλεγεί θα πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση :

$$R \geq \min R$$

Τα κριτήρια για την εκλογή της (R) είναι :

- Η ανάπτυξη χωρίς κίνδυνο μεγάλων ταχυτήτων.
- Η μορφή του εδάφους, ώστε με την εκλογή της να μην έχουμε μεγάλη δαπάνη κατασκευής.
- Διάφοροι άλλοι περιοριστικοί λόγοι.

Συμπέρασμα βγαίνει ότι χρησιμοποιώντας μικρή ακτίνα χρειάζονται μεγάλες διαπλατύνσεις και μεγάλα μήκη ορατότητας, που είναι οικονομικά ασύμφορο.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Υ.Δ.Ε. (103/1. 60-62), όταν έχουμε κλωθοειδή και κυκλικό τόξο, οι ελάχιστες τιμές (R) συναρτήσεως της ταχύτητας μελέτης (V_{μ}), δίνονται στον πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΥ	V_{μ} km/h	Min R m
A	120	500
B	100	350
Γ	80	200
Δ	65	140
E	50	75
Z	40	50
H	30	30

Ο κατωτέρω πίνακας δίνει την ελάχιστη ακτίνα (R) για διάφορες τιμές των (V), (e) και (f).Οι τιμές του συντελεστή προσφύσεως (f) λαμβάνονται κατά μέσο όρο από πειραματικές έρευνες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ (V) χλμ/ώρα	ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΚΛΙΣΗ (max e)	ΜΕΓΙΣΤΟ (f)	ΣΥΝΟΛΟ (e + f)	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ (min R) μ.
48.3	0.06	0.16	0.22	89
64.4	0.06	0.15	0.21	155
80.5	0.06	0.14	0.20	254
96.5	0.06	0.13	0.19	385
112.6	0.06	0.12	0.18	553
48.3	0.08	0.16	0.24	76
64.4	0.08	0.15	0.23	141
80.5	0.08	0.14	0.22	231
96.5	0.08	0.13	0.21	348
112.6	0.08	0.12	0.20	498
48.3	0.10	0.16	0.26	70
64.4	0.10	0.15	0.25	130
80.5	0.10	0.14	0.24	212
96.5	0.10	0.13	0.23	318
112.6	0.10	0.12	0.22	453

Βάσει του πίνακα αυτού χαράχθηκε το διάγραμμα όπου δίνεται η ελάχιστη ακτίνα (min R) για τυχούσα ταχύτητα μελέτης (V) και αντιστρόφως (κατά τους κανονισμούς AASHO).

ΜΗΚΟΣ ΚΛΩΘΟΕΙΔΟΥΣ (L)

Κλωθοειδής καμπύλη πρέπει να προβλέπεται όταν υπάρχει σημαντική αλλαγή στην ακτίνα (R) ή την υπερ-ύψωση λόγω επικλίσεως (e).

Αν το μήκος κλωθοειδούς (L) είναι κατά πολύ μεγαλύτερο του μήκους (L') απόσβεσης της επίκλισης, τότε πιθανόν ή το όχημα να έχει εισέλθει ήδη οριζοντιογραφικά στην καμπύλη, ενώ το οδόστρωμα δεν θα έχει ακόμα την απαιτούμενη επίκλιση ή πιθανόν το όχημα να μην έχει εισέλθει ακόμα οριζοντιογραφικά στο κυκλικό τόξο, όταν το οδόστρωμα θα έχει αποκτήσει την απαιτούμενη επίκλιση.

Τα μεγάλα μήκη κλωθοειδούς τείνουν να μηδενίσουν το μεσαίο κυκλικό τμήμα της καμπύλης, πράγμα ανεπιθύμητο. Πρέπει να επιδιώκουμε πάντα, το μήκος (L) της κλωθοειδούς να είναι περίπου ίσο με το μήκος (L') της απόσβεσης της επίκλισης και αν είναι δυνατόν να συμπίπτει με αυτό (L=L'), διότι αφενός μεν διευκολύνει τους υπολογισμούς της μελέτης, αφετέρου εξασφαλίζει την ομαλή πορεία του οχήματος.

Για να εξασφαλίσουμε αυτή τη συνθήκη (L ≈ L') βρίσκουμε αρχικά το απαιτούμενο ελάχιστο μήκος απόσβεσης της επίκλισης (min L') και στη συνέχεια εκλέγουμε μια κλωθοειδή που να έχει μήκος ίσο ή λίγο μεγαλύτερο από το (min L').

Συγκεκριμένο όριο για τη χρησιμοποίηση κλωθοειδούς ή απλού τόξου δεν υπάρχει. Επίσης δεν είναι πλήρως καθορισμένα τα όρια μεταξύ ελάχιστου και μέγιστου επιτρεπόμενου μήκους (L) της κλωθοειδούς. Γενικώς η ταχύτητα μελέτης (V) και ο επιδιωκόμενος βαθμός ανέσεως καθορίζει το ελάχιστο απαιτούμενο μήκος (L) κλωθοειδούς.

Βάσει πινάκων που δίνουν το ελάχιστο μήκος κλωθοειδούς και την αντιστοιχία ταχύτητας μελέτης (V) και ελάχιστης ακτίνας (R), υπολογίζεται το ελάχιστο απαιτούμενο μήκος (L) κλωθοειδούς κατά AASHO συναρτήσει της ακτίνας (R) και της επικλίσεως (e).

ΜΗΚΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΣ (L') ΕΠΙΚΛΙΣΕΩΣ

Μήκος απόσβεσης της επίκλισης (L^s) ονομάζουμε το μήκος που χρειάζεται η διατομή της οδού από τη δικλινή μορφή που έχει, με εγκάρσια κλίση 0% και 2%, να πάρει τη μορφή της μονοκλινούς με εγκάρσια κλίση maxe % σε 0% και 2%.

Ως μέτρο για τη μεταβολή της επίκλισης χρησιμοποιείται η κλίση (K) της οριογραμμής (εσωτερικής ή εξωτερικής) ως προς τον άξονα περιστροφής της διατομής.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Υ.Δ.Ε. (103/1.Ε 60-62) η τιμή της μέγιστης (K) σε συνάρτηση με την ταχύτητα μελέτης (V_m) δίνεται στον πίνακα 5:

V_m km/h	30	40	50	65	80	100	120
Μέγιστη K	1/100	1/125	1/150	1/175	1/200	1/225	1/250

Το μήκος απόσβεσης (L') της επίκλισης είναι ανάλογο του πλάτους του οδοστρώματος, ανάλογο της μέγιστης επίκλισης (maxe) και αντίστροφα ανάλογο της κλίσης (K) της οριογραμμής.

Αν βάλουμε στην παρακάτω σχέση $L' = b \times \text{maxe} / 2 \times K$ όπου $K = \max K$ τότε, η τιμή (L') είναι το ελάχιστο επιτρεπόμενο μήκος απόσβεσης.

Το οδόστρωμα στις ευθυγραμμίες είναι δικλινές με εγκάρσια κλίση (e_o)=2%-2,5% εκατέρωθεν.

Για τα Ελληνικά δεδομένα η κλίση (e_o) κατασκευάζεται ίση με 2%. Στα καμπύλα τμήματα της οδού το οδόστρωμα παίρνει τη μέγιστη επίκλιση (maxe) στο μεσαίο τμήμα της καμπύλης, που αυτή δεν πρέπει να υπερβαίνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη επίκλιση. Στην Ελλάδα η μέγιστη επιτρεπόμενη επίκλιση είναι ίση με 6% ή 8%.

Η μέγιστη επίκλιση (maxe), εξαρτάται από τη μέγιστη επιτρεπόμενη επίκλιση, που δεν πρέπει να την υπερβαίνει, από την ταχύτητα μελέτης (V_m) και από την ακτίνα (R) που έχουμε επιλέξει.

Η αλλαγή της επίκλισης από τη θέση της κανονικής διατομής (ευθυγραμμία) στη θέση της μέγιστης επίκλισης (μέσο της καμπύλης), γίνεται με περιστροφή της διατομής της οδού γύρω από έναν άξονα με τρεις τρόπους:

- Με περιστροφή γύρω από τον άξονα της οδού.
- Με περιστροφή γύρω από την εσωτερική οριογραμμή της οδού.
- Με περιστροφή γύρω από την εξωτερική οριογραμμή της οδού.

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟ ΤΜΗΜΑ (Z') ΜΕΤΑΞΥ ΑΝΤΙΠΡΟΠΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ

Στις αντίρροπες καμπύλες απαιτείται ένα ευθύγραμμο μεταξύ του τέλους (A') της μιας κλωθοειδούς και της αρχής (A) της άλλης, τέτοιο ώστε το αυτοκίνητο να βγαίνει ομαλός από τη μία καμπυλότητα στην άλλη και από τη μία επίκλιση στην αντίθετη.

Το μήκος που χρειάζεται να διατρέξει η διατομή από 2% και 2% έως το 0% και 2% το συμβολίζουμε με το (Z).

Το ίδιο μήκος χρειάζεται και στο τέλος της καμπύλης, ώστε η διατομή από 0% και 2% να πάρει τη μορφή της διατομής στην ευθυγραμμία 2% και 2%.

Μεταξύ δύο αντίρροπων καμπύλων απαιτείται ένα ελάχιστο ευθύγραμμο τμήμα ($Z'=Z_1'+Z_2'$), ώστε το όχημα διατρέχοντας τις καμπύλες να μεταβαίνει από τη μια επίκλιση στην άλλη ομαλά.

Το ευθύγραμμο αυτό μήκος προκύπτει από τις κλίσεις K1, K2, το πλάτος της οδού και την επίκλιση eo στην κανονική διατομή.

Ο γενικός τύπος δίνεται από τη σχέση :

$$Z_1 = b/2 \text{ eo} / \frac{1}{2} k = b \times \text{eo} / k$$

Όταν δεν είναι διαθέσιμο το τμήμα (Z'), τότε επιτρέπεται να εφαρμόζεται κλίση (κ) αντί για ($\kappa/2$). Στην περίπτωση αυτή ο ανωτέρω τύπος λαμβάνει τη μορφή:

$$Z1' = b e o / 2\kappa$$

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Έστω ότι δίνεται η χάραξη του με $\beta = 160$ βαθμούς $L = 54,00$ m και $R = 150,00$ m. Ζητούνται όλα τα γεωμετρικά στοιχεία της καμπύλης.

Θα ανατρέξουμε στους πίνακες με τους οποίους θα ασχοληθούμε παρακάτω.

ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΗ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ (W)

Στα καμπύλα τμήματα της οδού το οδόστρωμα πρέπει να κατασκευάζεται με μεγαλύτερο πλάτος. Το επιπλέον αυτό πλάτος (W) ονομάζεται "διαπλάτυνση του οδοστρώματος στις καμπύλες".

Η διαπλάτυνση γίνεται για τους παρακάτω λόγους :

- Όταν το όχημα διατρέχει μια καμπύλη, τότε χρειάζεται μεγαλύτερο πλάτος οδοστρώματος από αυτό που καταλαμβάνει στην ευθυγραμμία, διότι οι πίσω τροχοί διαγράφουν τροχιά εσωτερικά της τροχιάς των εμπρός τροχών.
- Κατά την κίνηση ενός οχήματος σε μια καμπύλη απαιτείται από τον οδηγό μεγαλύτερη επιδεξιότητα για να κρατήσει το όχημα στην προδιαγραφόμενη τροχιά.
- Κατά τη διασταύρωση οχημάτων σε μια καμπύλη, πρέπει να υπάρχει μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ τους.

Παρακάτω έχουμε βασικές αρχές για διαπλατύνσεις στις σύγχρονες οδούς:

- Γίνονται μόνο όταν το πλάτος της οδού είναι $b < 7,00\mu$.
- Και όταν το πλάτος της οδού είναι $b = 6,50\mu$. και η ακτίνα $R < 175\mu$.

Για μεγαλύτερα πλάτη οδοστρώματος και μεγαλύτερες ακτίνες διαπλάτυνση δεν χρειάζεται.

- Ελάχιστη τιμή της διαπλάτυνσης (W) στο μέσο της καμπύλης: $W = 0,50$ έως $0,60\mu$.
- Το μέγεθος της διαπλάτυνσης (W) αυξάνει με την αύξηση του αριθμού (n) των τροχών του οδοστρώματος.
- Οι τιμές (W) των διαπλατύνσεων στους ανακάμπτοντες ελιγμούς και στις διασταυρώσεις των οδών είναι διαφορετικές από τις τιμές (W) των καμπύλων μιας οδού.
- Στις περιπτώσεις πολύ μεγάλων οχημάτων πρέπει να γίνεται ιδιαίτερη μελέτη.
- Σε καμιά πρόσθετη λωρίδα δεν γίνεται διαπλάτυνση.

ΝΟΜΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΕΩΣ

- Καμπύλη με κλωθοειδή και κυκλικό τόξο.
 - ✓ Αν το μήκος της κλωθοειδούς (L) $< 35m$., τότε όλη η διαπλάτυνση γίνεται στο εσωτερικό της καμπύλης.
 - ✓ Αν το μήκος της κλωθοειδούς (L) $\geq 35m$., τότε η διαπλάτυνση γίνεται μισή στο εσωτερικό και μισή στο εξωτερικό της καμπύλης.
- Καμπύλη με κυκλικό τόξο:
Η διαπλάτυνση γίνεται όλη στο εσωτερικό της.

Και στις δύο περιπτώσεις η σήμανση της κεντρικής γραμμής γίνεται στο μέσο οδοστρώματος.

Η διαπλάτυνση (W) πρέπει να παίρνει τη μέγιστη τιμή της με βαθμιαία μεταβολή στο πλάτος του οδοστρώματος κατά μία καμπύλη ομαλή και χωρίς θλάσεις,

Η μεταβολή της διαπλάτυνσης στις καμπύλες με κλωθοειδή και κυκλικό τόξο από τη μηδενική τιμή έως τη μέγιστη τιμή της, πρέπει να γίνεται στο ίδιο περίπου μήκος απόσβεσης της επίκλισης (L') ή να αρχίζει λίγο πιο πριν από την αρχή της κλωθοειδούς (σημείο A) και να παίρνει τη μέγιστη τιμή στην αρχή του κυκλικού τόξου (σημείο Ω).

ΧΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

↳ ΠΙΝΑΚΕΣ Α :

Δίνουν το μέγεθος της επικλίσεως (e) στην περιοχή του κυκλικού τόξου συναρτήσει της ακτίνας (R) και της ταχύτητας μελέτης (V). Επίσης δίνουν το ελάχιστο απαιτούμενο μήκος (L') αποσβέσεως της επικλίσεως κατά τη σχέση :

$$L' = e b / 2K$$

Όπου: b = το πλάτος του οδοστρώματος

K = η κλίση της οριογραμμής του οδοστρώματος ως προς τον άξονα της οδού

e = η επίκλιση στη θέση του κυκλικού τόξου

Στην δεύτερη στήλη των πινάκων δίνεται η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα (κατά AASHO), η αντιστοιχούσα στην παραπλεύρως ακτίνα.

Οι πίνακες συντάχθηκαν για μέγιστες επιτρεπόμενες επικλίσεις $\max e = 6\%$, $\max e = 8\%$, $\max e = 10\%$ και πλάτη οδοστρώματος 5.00, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00 και 8.50 μέτρων.

Όταν η τιμή της επικλίσεως που δίνεται στους πίνακες Α, είναι μικρότερη του 2%, εφαρμόζεται μόνο στο εξωτερικό ήμιου της διατομής, ενώ το εσωτερικό ήμιου διατηρεί τη σταθερή επίκλιση 2%, η οποία έχει εκλεγεί ως επίκλιση στην κανονική διατομή της οδού.

Το μήκος αποσβέσεως (L') της επικλίσεως χρησιμεύει ως στοιχείο για τον καθορισμό του καταλληλότερου μήκους (L) κλωθειδούς συναρμογής.

Οπότε με δεδομένα την ταχύτητα μελέτης, την ακτίνα καμπύλης, την μέγιστη επίκλιση και το πλάτος οδοστρώματος βρίσκουμε την επίκλιση (e) εντός του τόξου του κύκλου και το ελάχιστο μήκος (L') αποσβέσεως της επικλίσεως.

↪ ΠΙΝΑΚΑΣ Β:

Ο πίνακας αυτός δίνει την απαιτούμενη ελάχιστη απόσταση Ζ' μεταξύ Α και Α' δύο αντίρροπων καμπυλών.

Έχοντας ως δεδομένα το πλάτος οδοστρώματος, τις ακτίνες των αντίρροπων καμπυλών και την ταχύτητα μελέτης βρίσκουμε το ελάχιστο απαιτούμενο ευθύγραμμο τμήμα μεταξύ των Α και Α' των καμπύλων.

↪ ΠΙΝΑΚΕΣ C, C', C''

Οι πίνακες αυτοί δίνουν συναρτήσεις της εσωτερικής γωνίας (β) των ευθυγραμμίων και της ακτίνας (R) τα βασικά στοιχεία T, δ, M του τόξου κύκλου με τόξο συναρμογής.

Οι σχέσεις από τις οποίες εξήχθησαν τα βασικά αυτά στοιχεία είναι οι κάτωθι:

$T = (R + \varepsilon) \sigma\phi \beta/2 + \mu$ $\delta = (R + \varepsilon) (1/\eta\mu\beta/2 - 1) + \varepsilon$ $M = R \pi/200 (200 - \beta) + L$
--

Όπου τα μ, ε, L, υπολογίστηκαν σε κάθε περίπτωση κατόπιν εκλογής κατάλληλης παραμέτρου (A) κλωθοειδούς.

Στους πίνακες C'' δίνονται τα λοιπά στοιχεία της κλωθοειδούς και του τόξου κύκλου για κάθε περίπτωση.

Έτσι, έχοντας ως δεδομένα την καμπύλη ακτίνας R, το μήκος κλωθοειδούς L και την εσωτερική γωνία των ευθυγραμμίων βρίσκουμε τα στοιχεία της κλωθοειδούς και του κυκλικού τόξου.

Στην συνέχεια από τον πίνακα C'' έχοντας την R και την L βρίσκουμε :

$KE = T - \mu$ $\Omega\Omega' = M - 2$ X μ	$\mu' = X - \mu$ h ε A
--	--

$b=6.00$ m

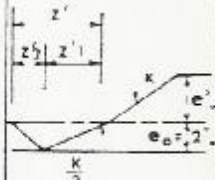
R	max v	$\frac{\text{min. } L}{e\%}$														
		v														
m	km/h	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100
20	25	$\frac{27.4}{8\%}$														
30	30	$\frac{24.6}{7.2\%}$	$\frac{29.3}{8\%}$													
40	35	$\frac{21.9}{6.4\%}$	$\frac{26.4}{7.2\%}$	$\frac{31.0}{8\%}$												
50	40	$\frac{18.8}{5.5\%}$	$\frac{23.8}{6.5\%}$	$\frac{29.0}{7.5\%}$	$\frac{32.9}{8\%}$											
60	45	$\frac{16.4}{4.8\%}$	$\frac{22.0}{6.0\%}$	$\frac{27.1}{7.0\%}$	$\frac{32.1}{7.8\%}$											
70	46	$\frac{14.7}{4.3\%}$	$\frac{20.1}{5.5\%}$	$\frac{25.2}{6.5\%}$	$\frac{30.9}{7.5\%}$	$\frac{34.8}{8\%}$										
80	50	$\frac{13.0}{3.8\%}$	$\frac{18.3}{5.0\%}$	$\frac{23.2}{6.0\%}$	$\frac{28.8}{7.0\%}$	$\frac{33.5}{7.7\%}$	$\frac{36.7}{8\%}$									
90	52	$\frac{11.6}{3.4\%}$	$\frac{16.5}{4.5\%}$	$\frac{21.7}{5.6\%}$	$\frac{27.1}{6.6\%}$	$\frac{32.6}{7.5\%}$	$\frac{36.7}{8\%}$									
100	55	$\frac{10.3}{3.0\%}$	$\frac{15.4}{4.2\%}$	$\frac{20.5}{5.3\%}$	$\frac{25.5}{6.2\%}$	$\frac{31.3}{7.2\%}$	$\frac{35.8}{7.8\%}$	$\frac{38.4}{8\%}$								
125	61	$\frac{7.9}{2.3\%}$	$\frac{12.4}{3.4\%}$	$\frac{17.8}{4.6\%}$	$\frac{22.2}{5.4\%}$	$\frac{27.8}{6.4\%}$	$\frac{33.5}{7.3\%}$	$\frac{37.0}{7.7\%}$	$\frac{40.3}{8\%}$							
150	66	$\frac{6.5}{1.9\%}$	$\frac{10.6}{2.9\%}$	$\frac{15.1}{3.9\%}$	$\frac{20.1}{4.9\%}$	$\frac{24.8}{5.7\%}$	$\frac{30.8}{6.7\%}$	$\frac{34.6}{7.2\%}$	$\frac{38.3}{7.6\%}$	$\frac{42.2}{8\%}$						
175	71	$\frac{5.1}{1.5\%}$	$\frac{8.4}{2.3\%}$	$\frac{13.5}{3.5\%}$	$\frac{18.1}{4.4\%}$	$\frac{23.1}{5.3\%}$	$\frac{28.0}{6.1\%}$	$\frac{32.2}{6.7\%}$	$\frac{35.8}{7.1\%}$	$\frac{40.7}{7.7\%}$	$\frac{44.2}{8\%}$					
200	75	$\frac{3.8}{1.1\%}$	$\frac{6.6}{1.8\%}$	$\frac{12.0}{3.1\%}$	$\frac{16.4}{4.0\%}$	$\frac{20.0}{4.6\%}$	$\frac{25.7}{5.6\%}$	$\frac{30.7}{6.4\%}$	$\frac{34.3}{6.8\%}$	$\frac{38.5}{7.3\%}$	$\frac{42.5}{7.7\%}$	$\frac{46.0}{8\%}$				
250	85	$\frac{1.4}{0.4\%}$	$\frac{4.8}{1.3\%}$	$\frac{9.7}{2.5\%}$	$\frac{14.0}{3.4\%}$	$\frac{17.8}{4.1\%}$	$\frac{22.0}{4.8\%}$	$\frac{25.9}{5.4\%}$	$\frac{30.2}{6.0\%}$	$\frac{35.4}{6.7\%}$	$\frac{39.2}{7.1\%}$	$\frac{42.6}{7.4\%}$	$\frac{46.6}{7.8\%}$	$\frac{49.7}{8\%}$		
300	90		$\frac{2.9}{0.8\%}$	$\frac{7.7}{2.0\%}$	$\frac{11.9}{2.9\%}$	$\frac{15.7}{3.6\%}$	$\frac{19.3}{4.2\%}$	$\frac{23.0}{4.8\%}$	$\frac{27.2}{5.4\%}$	$\frac{31.2}{5.9\%}$	$\frac{35.9}{6.5\%}$	$\frac{40.3}{7.0\%}$	$\frac{44.2}{7.4\%}$	$\frac{48.4}{7.8\%}$	$\frac{51.6}{8\%}$	
350	96		$\frac{0.7}{0.2\%}$	$\frac{5.8}{1.5\%}$	$\frac{10.3}{2.5\%}$	$\frac{13.5}{3.1\%}$	$\frac{17.0}{3.7\%}$	$\frac{20.6}{4.3\%}$	$\frac{24.2}{4.8\%}$	$\frac{28.0}{5.3\%}$	$\frac{32.6}{5.9\%}$	$\frac{36.9}{6.4\%}$	$\frac{41.2}{6.9\%}$	$\frac{45.3}{7.3\%}$	$\frac{49.7}{7.7\%}$	
400	103			$\frac{4.3}{1.1\%}$	$\frac{8.6}{2.1\%}$	$\frac{12.2}{2.8\%}$	$\frac{15.1}{3.3\%}$	$\frac{17.3}{3.6\%}$	$\frac{21.7}{4.3\%}$	$\frac{25.9}{4.9\%}$	$\frac{29.8}{5.4\%}$	$\frac{34.0}{5.9\%}$	$\frac{38.2}{6.4\%}$	$\frac{42.8}{6.9\%}$	$\frac{47.1}{7.3\%}$	$\frac{53.2}{8\%}$
500	112			$\frac{0.8}{0.2\%}$	$\frac{5.8}{1.4\%}$	$\frac{9.1}{2.1\%}$	$\frac{12.4}{2.7\%}$	$\frac{15.4}{3.2\%}$	$\frac{18.1}{3.6\%}$	$\frac{21.6}{4.1\%}$	$\frac{25.4}{4.6\%}$	$\frac{29.4}{5.1\%}$	$\frac{32.8}{5.5\%}$	$\frac{37.9}{6.1\%}$	$\frac{41.9}{6.5\%}$	$\frac{51.1}{7.4\%}$
600	120				$\frac{2.9}{0.7\%}$	$\frac{6.5}{1.5\%}$	$\frac{10.6}{2.3\%}$	$\frac{13.0}{2.7\%}$	$\frac{15.6}{3.1\%}$	$\frac{18.5}{3.5\%}$	$\frac{21.5}{3.9\%}$	$\frac{25.3}{4.4\%}$	$\frac{28.6}{4.8\%}$	$\frac{32.9}{5.3\%}$	$\frac{36.8}{5.7\%}$	$\frac{45.1}{6.6\%}$
700	120					$\frac{4.3}{1.0\%}$	$\frac{9.2}{2.0\%}$	$\frac{11.5}{2.4\%}$	$\frac{14.1}{2.8\%}$	$\frac{16.4}{3.1\%}$	$\frac{18.8}{3.4\%}$	$\frac{21.9}{3.8\%}$	$\frac{25.1}{4.2\%}$	$\frac{28.6}{4.6\%}$	$\frac{32.2}{5.0\%}$	$\frac{40.0}{5.8\%}$

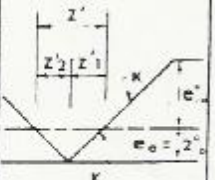
Max. e = 8%

ΠΙΝΑΞ Β

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΙΣ Ζ' ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ ΑΝΤΙΡΡΟΠΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ
 $Z' = Z'_1 + Z'_2$

ΤΙΜΑΙ ΤΩΝ Ζ'

ΤΑΧΥΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ km/h	ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ b							ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ 1
	5.00	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	
V= 25	11.40	13.78	14.82	15.90	17.10	18.24	19.58	
30	12.20	14.64	15.85	17.08	18.30	19.52	20.74	
35	12.90	15.45	16.77	18.00	19.35	20.64	21.93	
40	13.70	16.44	17.81	19.18	20.55	21.92	23.25	
45	14.50	17.40	18.85	20.50	21.75	23.20	24.60	
50	15.30	18.36	19.89	21.42	22.95	24.48	26.01	
55	16.00	19.30	20.80	22.40	24.00	25.60	27.20	
60	16.80	20.16	21.84	23.52	25.20	26.88	28.50	
65	17.60	21.12	22.88	24.64	26.40	28.16	29.92	
70	18.40	22.08	23.92	25.76	27.60	29.44	31.28	
75	19.20	23.04	24.96	26.88	28.80	30.72	32.64	
80	19.90	23.84	25.97	27.80	29.85	31.84	33.87	
85	20.70	24.84	26.91	28.98	31.05	33.12	35.19	
90	21.50	25.80	27.95	30.10	32.25	34.40	36.50	
100	23.00	27.60	29.90	32.20	34.50	36.80	39.10	
110	24.80	29.52	31.98	34.44	36.90	39.36	41.82	
120	26.10	31.32	33.95	36.54	39.15	41.76	44.57	

ΤΑΧΥΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ km/h	ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ b							ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ 2
	5.00	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	
V= 25	5.70	6.89	7.41	7.98	8.55	9.12	9.69	
30	6.10	7.32	7.93	8.51	9.17	9.76	10.37	
35	6.45	7.74	8.37	8.93	9.67	10.32	10.90	
40	6.85	8.22	8.90	9.59	10.27	10.95	11.64	
45	7.25	8.70	9.42	10.15	10.87	11.60	12.32	
50	7.65	9.18	9.95	10.71	11.47	12.24	13.00	
55	8.00	9.60	10.40	11.20	12.00	12.80	13.60	
60	8.40	10.08	10.92	11.70	12.60	13.44	14.28	
65	8.80	10.56	11.44	12.32	13.20	14.08	14.96	
70	9.20	11.04	11.96	12.88	13.80	14.72	15.64	
75	9.60	11.52	12.48	13.44	14.40	15.36	16.32	
80	9.95	11.99	12.95	13.95	14.92	15.92	16.91	
85	10.35	12.42	13.45	14.49	15.52	16.50	17.49	
90	10.75	12.90	13.97	15.05	16.12	17.20	18.27	
100	11.50	13.80	14.95	16.10	17.25	18.40	19.35	
110	12.30	14.76	15.99	17.22	18.45	19.68	20.91	
120	13.05	15.66	16.90	18.27	19.67	20.88	22.18	

ΣΗΜ: Η περίπτωση 2 είναι για δυσμενείς περιπτώσεις.

R = 80

β	L=0			L=31.25			L=3781			L=6125		
	Y	δ	M	Y	δ	M	Y	δ	M	Y	δ	M
90	93.67	43.18	138.23	109.87	45.96	169.48	113.41	44.33	176.04	124.91	46.17	199.48
1	92.19	42.06	136.97	108.38	43.84	168.22	111.92	43.20	174.78	123.42	45.03	198.22
2	90.74	40.97	135.72	106.92	41.74	166.97	110.46	42.09	173.53	121.96	43.91	197.97
3	89.32	39.91	134.46	105.49	40.67	165.71	109.02	41.02	172.27	120.53	42.82	197.71
4	87.92	38.87	133.20	104.08	39.62	164.45	107.61	39.97	171.02	119.12	41.74	197.45
5	86.54	37.85	131.95	102.70	38.60	163.20	106.22	38.97	169.76	117.74	40.72	197.20
6	85.19	36.87	130.69	101.34	37.61	161.94	104.85	37.95	168.50	116.37	39.72	196.95
7	83.86	35.90	129.43	100.00	36.64	160.68	103.51	36.98	167.25	115.04	38.75	196.70
8	82.55	34.96	128.18	98.68	35.69	159.43	102.18	36.02	166.00	113.72	37.81	196.45
9	81.27	34.04	126.96	97.39	34.76	158.17	100.89	35.09	164.75	112.42	36.89	196.20
100	80.00	33.14	125.76	96.11	33.85	156.91	99.61	34.19	163.50	111.14	35.99	195.95
1	78.75	32.26	124.51	94.86	32.95	155.66	98.36	33.30	162.22	109.88	35.11	195.70
2	77.53	31.40	123.28	93.62	32.11	154.40	97.12	32.44	160.96	108.65	34.25	195.45
3	76.32	30.56	122.07	92.41	31.26	153.14	95.90	31.59	159.71	107.43	33.41	195.20
4	75.12	29.74	120.84	91.21	30.44	151.89	94.69	30.76	158.45	106.22	32.59	194.95
5	73.95	28.94	119.68	90.03	29.64	150.63	93.51	29.95	157.19	105.04	31.79	194.70
6	72.79	28.16	118.52	88.86	28.85	149.37	92.34	29.17	155.94	103.87	31.01	194.45
7	71.65	27.40	117.37	87.71	28.08	148.12	91.19	28.39	154.68	102.72	30.24	194.20
8	70.53	26.65	116.21	86.58	27.33	146.86	90.05	27.64	153.42	101.58	29.49	193.95
9	69.42	25.92	115.04	85.47	26.59	145.60	88.94	26.90	152.17	100.45	28.76	193.70
10	68.33	25.21	113.84	84.38	25.87	144.35	87.83	26.16	150.91	99.36	28.05	193.45
1	67.25	24.51	112.68	83.28	25.17	143.09	86.74	25.48	149.65	98.27	27.35	193.20
2	66.18	23.83	111.53	82.21	24.49	141.83	85.67	24.78	148.40	97.19	26.67	192.95
3	65.13	23.16	110.37	81.15	23.81	140.58	84.61	24.12	147.14	96.13	26.00	192.70
4	64.09	22.51	109.20	80.10	23.16	139.32	83.56	23.46	145.88	95.07	25.34	192.45
5	63.07	21.87	108.07	79.07	22.52	138.06	82.52	22.82	144.63	94.04	24.68	192.20
6	62.05	21.25	106.96	78.05	21.89	136.81	81.50	22.19	143.37	93.01	24.03	191.95
7	61.05	20.64	105.80	77.05	21.27	135.55	80.49	21.57	142.11	92.00	23.37	191.70
8	60.07	20.04	104.64	76.05	20.67	134.29	79.49	20.87	140.86	91.00	22.71	191.45
9	59.08	19.46	103.48	75.07	20.09	133.04	78.51	20.18	139.60	90.01	22.05	191.20
100	58.12	18.89	102.33	74.10	19.51	131.78	77.53	19.48	138.34	89.03	21.39	190.95
1	57.17	18.33	99.27	73.14	18.95	130.52	76.57	18.84	137.08	88.07	20.73	190.70
2	56.22	17.78	98.02	72.19	18.40	129.27	75.62	18.29	135.83	87.11	20.07	190.45
3	55.29	17.25	96.76	71.25	17.86	128.01	74.68	17.74	134.57	86.16	19.41	190.20
4	54.37	16.73	95.50	70.32	17.34	126.75	73.74	17.21	133.32	85.23	18.75	189.95
5	53.45	16.22	94.25	69.40	16.83	125.50	72.82	16.69	132.06	84.30	18.09	189.70
6	52.55	15.72	92.99	68.49	16.32	124.24	71.91	16.16	130.80	83.39	17.43	189.45
7	51.66	15.23	91.73	67.59	15.83	122.98	71.01	15.63	129.55	82.49	16.77	189.20
8	50.77	14.75	90.48	66.70	15.35	121.73	70.11	15.13	128.29	81.58	16.11	188.95
9	49.89	14.28	89.22	65.81	14.88	120.47	69.23	14.63	127.03	80.69	15.45	188.70
100	49.02	13.83	87.96	64.94	14.42	119.21	68.35	14.15	125.78	79.81	14.79	188.45
1	48.16	13.38	86.71	64.07	13.97	117.96	67.48	13.68	124.52	78.94	14.13	188.20
2	47.31	12.94	85.45	63.22	13.55	116.74	66.62	13.21	123.26	78.07	13.47	187.95
3	46.47	12.52	84.19	62.37	13.10	115.44	65.77	12.77	122.01	77.22	12.81	187.70
4	45.63	12.10	82.94	61.53	12.68	114.19	64.93	12.35	120.75	76.37	12.15	187.45
5	44.80	11.69	81.68	60.69	12.27	112.93	64.09	11.94	119.49	75.52	11.49	187.20
6	43.98	11.29	80.42	59.86	11.87	111.67	63.26	11.54	118.24	74.69	10.83	186.95
7	43.17	10.89	79.17	59.04	11.48	110.42	62.44	11.15	116.98	73.86	10.17	186.70
8	42.38	10.52	77.91	58.23	11.10	109.16	61.62	10.76	115.72	73.04	9.51	186.45
9	41.56	10.15	76.65	57.43	10.72	107.90	60.81	10.39	114.47	72.23	8.85	186.20
100	40.75	9.79	75.40	56.63	10.35	106.65	60.01	10.02	113.21	71.42	8.19	185.95
1	39.97	9.43	74.14	55.83	10.00	105.39	59.22	9.65	111.95	70.62	7.53	185.70
2	39.19	9.08	72.88	55.04	9.65	104.13	58.43	9.28	110.70	69.82	6.87	185.45
3	38.42	8.75	71.63	54.26	9.31	102.88	57.64	8.91	109.44	69.04	6.21	185.20
4	37.64	8.41	70.37	53.49	8.98	101.62	56.87	8.54	108.18	68.25	5.55	184.95
5	36.88	8.09	69.12	52.72	8.65	100.36	56.09	8.17	106.93	67.47	4.89	184.70
6	36.12	7.78	67.86	51.96	8.33	99.11	55.33	7.80	105.67	66.70	4.23	184.45
7	35.37	7.47	66.60	51.20	8.02	97.85	54.57	7.43	104.41	65.94	3.57	184.20
8	34.62	7.17	65.34	50.44	7.72	96.59	53.81	7.06	103.16	65.17	2.91	183.95
9	33.88	6.88	64.09	49.70	7.43	95.34	53.06	6.70	101.90	64.41	2.25	183.70

R = 90

β	L=45.00			L=5281			L=6125			L=8154		
	Y	δ	M	Y	δ	M	Y	δ	M	Y	δ	M
90	117.34	44.80	183.23	121.67	45.41	191.04	126.42	46.17	199.48	124.91	45.03	198.22
1	115.84	43.87	181.97	120.17	44.27	189.78	124.91	45.03	198.22	123.42	43.91	197.97
2	114.36	42.96	180.72	118.69	43.16	188.53	123.42	43.91	197.97	121.96	42.82	197.71
3	112.92	41.89	179.46	117.24	42.08	187.27	121.96	42.82	197.45	120.53	41.74	197.45
4	111.52	40.83	178.20	115.82	41.02	186.02	120.53	41.74	197.20	119.12	40.72	197.20
5	110.12	39.40	176.95	114.42	39.99	184.76	118.74	39.72	196.95	117.74	38.75	196.95
6	108.75	38.40	175.69	113.04	38.98	183.50	117.37	38.00	196.70	116.37	37.81	196.70
7	107.40	37.42	174.43	111.69	38.00	182.25	116.04	37.05	196.45	115.04	36.89	196.45
8	106.08	36.47	173.18	110.38	37.04	181.00	114.72	36.11	196.20	113.72	36.00	196.20
9	104.78	35.54	172.12	109.05	36.10	179.75	113.42	35.18	195.95	112.42	35.18	195.95
100	103.49	34.62	171.06	107.78	35.18	178.49	112.14	34.25	195.70	111.14	34.25	195.70
1	102.23	33.73	169.81	106.49	34.25	177.22	110.88	33.33	195.45	109.88	33.33	195.45
2	100.99	32.87	168.55	105.24	33.42	175.96	109.65	32.41	195.20	108.65	32.41	195.20
3	99.76	32.02	167.29	104.01	32.56	174.71	108.43	31.49	194.95	107.43	31.49	194.95
4	98.55	31.19	166.04	102.79	31.73	173.45	107.22	30.57	194.70	106.22	30.57	194.70
5	97.36	30.38	164.78	101.60	30.91	172.19	106.04	29.65	194.45	105.04	29.65	194.45
6	96.19	29.58	163.52	100.42	30.12	170.94	104.87	28.73	194.20	103.87	28.73	194.20
7	95.04	28.81	162.27	99.26	29.34	169.68	103.72	27.81	193.95	102.72	27.81	193.95
8	93.90	28.05	161.01	98.09	28.58	168.42	102.58	26.89	193.70	101.58	26.89	193.70
9	92.77	27.31	159.76	96.94	27.84	167.17	101.45	25.97	193.45	100.45	25.97	193.45
100	91.67	26.59	158.50	95.77	27.11	165.91	100.36	25.05	193.20	99.36	25.05	193.20
1	90.59	25.88	157.24	94.61	26.40	164.65	99.27	24.13	192.95	98.27	24.13	192.95
2	89.54	25.19	155.98	93.48	25.70	163.40	98.20	23.21	192.70	97.19	23.21	192.70
3	88.52	24.52	154.73	92.36	25.03	162.14	97.13	22.30	192.45	96.13	22.30	192.45
4	87.53	23.85	153.47	91.26	24.36	160.88	96.07	21.39	192.20	95.07	21.39	192.20
5	86.56	23.21	152.21	90.18	23.71	159.63	95.02	20.48	191.95	94.04	20.48	191.95
6	85.63	22.58	150.95	89.12	23.08	158.37	94.00	19.57	191.70	93.01	19.57	191.70
7	84.73	21.96	149.70</									

C

R=90

β	L=0			L=2361			L=4000			L=5444			L=6250			L=7000		
	Y	δ	AM	Y	δ	AM	Y	δ	AM	Y	δ	AM	Y	δ	AM	Y	δ	AM
90	103.38	48.58	153.51	123.74	40.38	189.12	126.21	49.72	195.51	134.12	50.69	209.95	138.61	51.35	218.00	142.43	52.11	225.51
1	104.73	47.32	154.10	124.10	46.12	194.09	127.53	48.45	199.69	135.43	49.41	208.54	139.92	50.67	216.58	143.74	51.35	223.02
2	106.09	46.08	154.68	119.46	46.88	186.29	122.80	47.31	192.88	132.74	48.16	207.12	137.25	49.41	213.71	142.03	50.67	220.53
3	107.45	44.84	155.27	117.95	45.68	184.88	121.27	46.00	191.87	130.15	47.31	205.65	135.66	48.16	211.22	140.32	49.41	218.04
4	108.81	43.70	155.85	116.27	44.50	183.44	119.69	44.82	190.85	128.54	46.00	204.10	134.07	47.31	208.73	138.61	48.16	215.55
5	110.17	42.57	156.43	114.71	43.36	182.05	118.13	43.68	189.44	126.98	45.24	202.55	132.51	46.00	206.24	137.06	47.31	213.06
6	111.53	41.44	157.01	113.18	42.24	180.64	116.59	42.55	188.03	125.42	44.09	201.00	130.95	45.24	203.75	135.50	46.00	210.57
7	112.89	40.39	157.59	111.68	41.14	179.22	115.09	41.46	186.61	123.86	42.94	199.45	129.39	44.09	201.20	133.94	45.24	208.08
8	114.25	39.33	158.17	110.20	40.09	177.81	113.60	40.39	185.20	122.30	41.79	197.90	132.38	42.94	199.75	132.38	44.09	205.59
9	115.61	38.28	158.75	108.74	39.03	176.40	112.14	39.34	183.79	120.74	40.64	196.35	130.83	41.79	198.30	130.83	42.94	203.10
100	116.97	37.28	159.33	107.31	38.02	174.98	110.71	38.52	182.37	119.29	39.57	194.90	129.28	40.64	196.85	129.28	41.79	200.61
1	118.33	36.28	159.91	105.90	37.02	173.57	109.29	37.33	180.96	117.84	38.50	193.45	127.73	39.57	195.40	127.73	40.64	198.12
2	119.69	35.33	160.49	104.51	36.05	172.15	107.90	36.35	179.54	116.39	37.43	192.00	126.18	38.50	193.95	126.18	39.57	195.63
3	121.05	34.36	161.07	103.14	35.10	170.74	106.53	35.48	178.13	114.94	36.36	190.55	124.63	37.43	192.50	124.63	38.50	193.14
4	122.41	33.46	161.65	101.79	34.18	169.33	105.18	34.48	176.72	113.49	35.29	189.10	123.08	36.36	191.05	123.08	37.43	190.65
5	123.77	32.56	162.23	100.46	33.27	167.91	103.84	33.57	175.30	112.04	34.22	187.65	121.53	35.29	189.60	121.53	36.36	188.16
6	125.13	31.66	162.81	99.15	32.39	166.50	102.53	32.68	173.89	110.59	33.05	186.20	120.00	34.22	188.15	120.00	35.29	186.67
7	126.49	30.82	163.39	97.86	31.52	165.09	101.24	31.81	172.48	109.14	31.88	184.75	118.55	33.05	186.70	118.55	34.22	185.18
8	127.85	29.98	163.97	96.59	30.68	163.67	99.96	30.97	171.06	107.69	30.74	183.30	117.10	31.88	185.25	117.10	33.05	183.69
9	129.21	29.16	164.55	95.34	29.85	162.26	98.71	30.14	169.65	106.24	29.61	181.85	115.65	30.74	183.80	115.65	31.88	182.20
110	130.57	28.36	165.13	94.10	29.04	160.85	97.46	29.33	168.24	104.79	28.48	180.40	114.20	29.61	182.35	114.20	30.74	180.71
1	131.93	27.57	165.71	92.88	28.25	159.43	96.24	28.54	166.83	103.34	27.34	178.95	112.75	28.48	180.90	112.75	29.61	179.22
2	133.29	26.81	166.29	91.67	27.48	158.02	95.03	27.76	165.41	101.89	26.11	177.50	111.30	27.34	179.45	111.30	28.48	177.73
3	134.65	26.05	166.87	90.48	26.73	156.60	93.86	26.27	163.99	100.44	24.81	176.05	109.85	26.11	177.95	109.85	27.34	176.24
4	136.01	25.31	167.45	89.31	25.99	155.19	92.66	25.47	162.58	98.99	23.54	174.60	108.40	24.81	176.50	108.40	26.11	174.75
5	137.37	24.56	168.03	88.15	25.27	153.79	91.50	24.64	161.17	97.54	22.30	173.15	106.95	23.54	175.05	106.95	24.81	173.26
6	138.73	23.80	168.61	87.00	24.56	152.38	90.35	23.84	159.75	96.09	21.07	171.70	105.50	22.30	173.60	105.50	23.54	171.77
7	140.09	23.04	169.19	85.87	23.87	150.97	89.20	23.14	158.34	94.64	19.84	170.25	104.05	21.07	172.15	104.05	22.30	170.28
8	141.45	22.28	169.77	84.75	23.20	149.54	88.05	22.47	156.93	93.19	18.61	168.80	102.60	19.84	170.70	102.60	21.07	168.79
9	142.81	21.52	170.35	83.65	22.54	148.11	86.90	21.81	155.51	91.74	17.38	167.35	101.15	18.61	169.25	101.15	19.84	167.30
120	144.17	20.76	170.93	82.55	21.89	146.71	85.75	21.15	154.10	90.29	16.15	165.90	99.70	17.38	167.80	99.70	18.61	165.81
1	145.53	20.00	171.51	81.47	21.26	145.29	84.61	20.48	152.69	88.84	14.92	164.45	98.25	16.15	166.35	98.25	17.38	164.32
2	146.89	19.24	172.09	80.41	20.64	143.88	83.74	19.81	151.28	87.39	13.69	163.00	96.80	14.92	164.90	96.80	16.15	162.83
3	148.25	18.48	172.67	79.35	20.03	142.47	82.68	19.14	149.87	86.00	12.46	161.55	95.35	13.69	163.45	95.35	14.92	161.34
4	149.61	17.72	173.25	78.30	19.45	141.05	81.63	18.47	148.46	84.61	11.23	160.10	93.90	12.46	162.00	93.90	13.69	159.85
5	150.97	17.00	173.83	77.27	18.87	139.64	80.60	17.80	147.05	83.22	10.00	158.65	92.45	11.23	160.55	92.45	12.46	158.36
6	152.33	16.24	174.41	76.25	18.30	138.23	79.57	17.22	145.64	81.83	8.77	157.20	91.00	10.00	159.10	91.00	11.23	156.87
7	153.69	15.48	174.99	75.23	17.75	136.81	78.56	16.65	144.23	80.44	7.54	155.75	89.55	8.77	157.65	89.55	10.00	155.38
8	155.05	14.72	175.57	74.23	17.21	135.40	77.55	16.07	142.82	79.05	6.31	154.30	88.10	7.54	156.20	88.10	8.77	153.89
9	156.41	14.00	176.15	73.24	16.68	133.98	76.56	15.49	141.41	77.66	5.08	152.85	86.65	6.31	154.75	86.65	7.54	152.40
130	157.77	13.24	176.73	72.27	16.17	132.57	75.57	14.92	140.00	76.27	3.85	151.40	85.20	5.08	153.30	85.20	6.31	150.91
1	159.13	12.48	177.31	71.28	15.66	131.16	74.60	14.34	138.56	74.88	2.62	150.00	83.75	3.85	151.85	83.75	5.08	149.42
2	160.49	11.72	177.89	70.32	15.17	129.74	73.63	13.76	137.15	73.49	1.39	148.55	82.30	2.62	150.40	82.30	3.85	147.93
3	161.85	11.00	178.47	69.38	14.68	128.33	72.67	13.18	135.74	72.10	0.16	147.15	80.85	1.39	149.00	80.85	2.62	146.44
4	163.21	10.24	179.05	68.42	14.21	126.92	71.72	12.60	134.33	70.71	-0.07	145.75	79.40	0.16	147.55	79.40	1.39	144.95
5	164.57	9.48	179.63	67.48	13.75	125.50	70.79	12.02	132.91	69.32	-0.84	144.35	78.00	-0.07	146.10	78.00	0.16	143.46
6	165.93	8.72	180.21	66.55	13.30	124.08	69.85	11.44	131.49	68.23	-1.61	142.95	76.55	-0.84	144.65	76.55	-0.07	141.97
7	167.29	7.96	180.79	65.63	12.85	122.67	68.93	10.86	130.06	67.10	-2.38	141.55	75.10	-1.61	143.20	75.10	-0.84	140.48
8	168.65	7.20	181.37	64.71	12.43	121.26	67.10	10.28	128.63	66.02	-3.15	140.15	73.65	-2.38	141.75	73.65	-1.61	138.99
9	170.01	6.44	181.95	63.81	12.01	119.85	66.20	9.70	127.21	65.00	-3.92	138.75	72.20	-3.15	140.30	72.20	-2.38	137.50
140	171.37	5.68	182.53	62.91	11.59	118.43	65.30	9.12	125.80	64.00	-4.69	137.35	70.75	-3.92	138.85	70.75	-3.15	136.01
1	172.73	4.92	183.11	62.01	11.19	117.02	64.41	8.54	124.39	63.00	-5.46	135.90	69.30	-4.69	137.40	69.30	-3.92	134.52
2	174.09	4.16	183.69	61.13	10.80	115.61	63.54	7.96	122.98	62.00	-6.23	134.45	67.85	-5.46	135.95	67.85	-4.69	133.03
3	175.45	3.40	184.27	60.25	10.42	114.19	62.67	7.38	121.57	61.00	-7.00	133.00	66.40	-6.23	134.50	66.40	-5.46	131.54
4	176.81	2.64	184.85	59.38	10.04	112.78	61.80	6.80	120.16	60.00	-7.77	131.55	64.95	-7.00	133.05	64.95	-6.23	130.05
5	178.17	1.88	185.43	58.52	9.66	111.36	61.00	6.28	118.75	59.00	-8.54	130.10	63.50	-7.77	131.60	59.00	-7.00	128.56
6	179.53	1.12	186.01	57.66	9.32	109.95	60.94	5.76	117.34	58.00	-9.31	128.65	62.05	-8.54	130.15	58.00	-7.77	127.07
7	180.89	0.36	186.59	56.80	8.97	108.54	60.08	5.24	115.93	57.00	-10.08	127.20	60.60	-9.31	128.70	57.00	-8.54	125.58
8	182.25	-0.40	187.17	55.94	8.63	107.12	59.23	4.72	114.52	56.00	-10.85	125.75	59.15	-10.08	127.25	56.00	-9.31	124.09
9	183.61	-1.16	187.75	55.08	8.30	105.71	58.38	4.20	113.11	55.00	-11.62	124.30	57.70	-10.85	125.80	55.00	-10.08	122.60

C

R=90

C

R=100

P	L=4500			E=1000			L=5625			E=1251			L=6400			E=170		
	T	S	M	T	S	M	T	S	M	T	S	M	T	S	M	T	S	M
90	142.70	55.51	231.79	146.67	56.00	229.04	150.97	56.59	236.79	154.80	57.08	242.47	159.09	57.57	248.16	163.23	58.06	254.00
1	140.84	54.10	229.22	144.80	54.58	227.47	149.09	55.17	233.23	152.92	55.65	239.07	157.20	56.14	244.86	161.00	56.62	250.75
2	139.01	52.72	218.65	142.97	53.06	216.40	147.28	53.78	223.65	151.17	54.11	229.44	155.44	54.44	235.27	159.50	54.77	241.10
3	137.21	51.38	217.07	141.17	51.83	214.82	145.44	52.43	232.07	149.39	52.76	237.84	153.66	53.11	243.50	157.75	53.44	246.50
4	135.44	50.07	215.50	139.39	50.54	212.25	143.66	51.11	230.50	147.51	51.44	236.27	151.89	52.00	240.93	155.93	52.17	244.00
5	133.71	48.79	213.93	137.64	49.25	210.68	141.91	49.82	228.93	145.66	49.15	234.70	150.16	49.48	238.36	154.11	49.50	241.50
6	132.00	47.54	212.36	135.94	48.00	209.11	140.19	48.56	226.36	143.84	47.84	232.13	148.34	48.19	235.83	152.29	48.22	239.00
7	130.32	46.32	210.79	134.25	46.78	207.54	138.50	47.34	224.79	142.08	46.62	230.56	146.54	47.02	233.36	150.47	47.45	236.50
8	128.67	45.13	209.22	132.56	45.58	205.97	136.74	46.14	222.22	140.32	45.46	228.99	144.74	46.14	230.89	148.66	46.68	234.00
9	127.04	43.97	207.65	130.87	44.42	204.40	134.98	44.64	220.65	138.56	44.32	226.42	142.92	44.92	228.32	146.84	45.90	231.50
100	125.42	42.83	206.08	129.18	43.28	202.83	133.21	43.59	221.08	137.10	42.17	221.76	141.11	43.71	221.51	145.02	43.22	219.00
1	123.82	41.72	205.51	127.59	42.17	202.26	131.44	42.59	220.51	135.34	41.06	210.19	139.37	41.82	217.94	143.25	41.55	216.50
2	122.23	40.64	204.94	125.92	41.06	201.69	129.67	41.06	219.94	129.67	40.02	208.62	137.60	40.55	217.37	141.48	40.82	214.00
3	120.66	39.58	204.37	124.25	40.02	201.12	127.92	39.88	207.05	127.92	39.58	206.08	135.83	39.51	214.80	139.66	39.55	211.50
4	119.10	38.55	203.80	122.58	39.02	200.55	126.15	39.02	205.48	126.15	38.55	204.51	134.06	38.49	213.23	137.89	38.49	211.00
5	117.54	37.54	203.23	120.91	38.08	200.00	124.48	38.08	204.94	124.48	37.54	203.46	132.32	37.54	211.66	136.12	37.54	210.50
6	116.00	36.54	202.66	119.24	37.08	199.43	122.81	37.08	204.37	122.81	36.54	202.89	130.55	36.54	210.09	134.35	36.54	209.00
7	114.46	35.54	202.09	117.57	36.02	198.86	121.14	36.02	203.80	121.14	35.54	202.32	128.78	35.54	209.52	132.58	35.54	208.50
8	112.92	34.54	201.52	115.90	35.02	198.29	119.47	35.02	203.23	119.47	34.54	201.75	127.01	34.54	208.95	130.81	34.54	207.50
9	111.38	33.54	200.95	114.23	34.00	197.72	117.80	34.00	202.66	117.80	33.54	201.18	125.24	33.54	208.38	129.04	33.54	206.50
110	110.71	32.82	200.37	112.56	33.00	197.15	116.13	33.00	202.09	116.13	32.82	200.61	123.47	32.82	207.81	127.27	32.82	205.50
1	109.05	31.94	198.80	110.89	32.00	196.58	114.46	32.00	201.52	114.46	31.94	199.04	121.70	31.94	207.24	125.50	31.94	204.50
2	108.38	31.08	198.23	109.22	31.00	196.01	112.79	31.00	200.95	112.79	31.08	198.47	120.03	31.08	206.67	123.73	31.08	203.50
3	106.80	30.24	197.66	107.55	30.00	195.44	111.12	30.00	200.38	111.12	30.24	196.90	118.36	30.24	206.09	121.96	30.24	202.50
4	105.22	29.41	197.09	105.88	29.00	194.87	109.45	29.00	199.81	109.45	29.41	196.33	116.59	29.41	205.52	120.19	29.41	199.50
5	103.64	28.61	196.52	104.21	28.00	194.30	107.78	28.00	199.24	107.78	28.61	195.76	114.82	28.61	204.95	118.42	28.61	198.50
6	102.07	27.81	195.95	102.54	27.00	193.73	106.11	27.00	198.67	106.11	27.81	195.21	113.05	27.81	204.38	116.65	27.81	197.50
7	100.49	27.01	195.38	100.87	26.00	193.16	104.44	26.00	198.10	104.44	27.01	194.64	111.28	27.01	203.81	114.88	27.01	196.50
8	98.92	26.20	194.81	99.24	25.00	192.59	102.77	25.00	197.53	102.77	26.20	194.07	109.51	26.20	203.24	113.11	26.20	195.50
9	97.34	25.40	194.24	97.56	24.00	192.02	101.10	24.00	196.96	101.10	25.40	193.50	107.74	25.40	202.67	111.34	25.40	194.50
120	96.67	24.60	193.67	95.89	23.00	191.45	99.43	23.00	196.39	99.43	24.60	192.93	105.97	24.60	202.10	109.57	24.60	193.50
1	95.10	23.80	193.10	94.21	22.00	190.88	97.76	22.00	195.82	97.76	23.80	192.36	104.20	23.80	201.53	107.80	23.80	192.50
2	93.53	23.00	192.53	92.62	21.00	190.31	96.09	21.00	195.25	96.09	23.00	191.79	102.43	23.00	200.96	106.03	23.00	191.50
3	91.96	22.20	191.96	90.91	20.00	189.74	94.46	20.00	194.68	94.46	22.20	191.22	100.66	22.20	200.39	104.26	22.20	190.50
4	90.39	21.40	191.39	89.24	19.00	189.17	92.89	19.00	194.11	92.89	21.40	190.65	98.89	21.40	199.82	102.49	21.40	189.50
5	88.82	20.60	190.82	87.57	18.00	188.60	91.32	18.00	193.54	91.32	20.60	190.08	97.12	20.60	199.25	100.72	20.60	188.50
6	87.25	19.80	190.25	85.90	17.00	188.03	89.75	17.00	192.97	89.75	19.80	189.51	95.35	19.80	198.68	98.95	19.80	187.50
7	85.68	19.00	189.68	84.23	16.00	187.46	88.18	16.00	192.40	88.18	19.00	188.94	93.58	19.00	198.11	97.18	19.00	186.50
8	84.11	18.20	189.11	82.56	15.00	186.89	86.61	15.00	191.83	86.61	18.20	188.37	91.81	18.20	197.54	95.41	18.20	185.50
9	82.54	17.40	188.54	80.89	14.00	186.34	85.04	14.00	191.26	85.04	17.40	187.82	89.99	17.40	196.97	93.64	17.40	184.50
130	81.97	16.60	187.97	79.22	13.00	185.79	83.47	13.00	190.69	83.47	16.60	187.25	88.42	16.60	196.40	91.87	16.60	183.50
1	80.40	15.80	187.40	77.55	12.00	185.24	81.90	12.00	190.12	81.90	15.80	186.68	86.85	15.80	195.83	90.10	15.80	182.50
2	78.83	15.00	186.83	75.88	11.00	184.69	80.33	11.00	189.55	80.33	15.00	186.11	85.28	15.00	195.26	88.33	15.00	181.50
3	77.26	14.20	186.26	74.21	10.00	184.14	78.76	10.00	188.98	78.76	14.20	185.54	83.71	14.20	194.69	86.76	14.20	180.50
4	75.69	13.40	185.69	72.54	9.00	183.59	77.19	9.00	188.41	77.19	13.40	184.93	82.14	13.40	194.12	85.19	13.40	179.50
5	74.12	12.60	185.12	70.87	8.00	183.04	75.62	8.00	187.84	75.62	12.60	184.36	80.57	12.60	193.55	83.62	12.60	178.50
6	72.55	11.80	184.55	69.20	7.00	182.49	74.05	7.00	187.27	74.05	11.80	183.79	79.00	11.80	192.98	82.05	11.80	177.50
7	70.98	11.00	184.00	67.53	6.00	181.94	72.48	6.00	186.70	72.48	11.00	183.22	77.43	11.00	192.41	80.48	11.00	176.50
8	69.41	10.20	183.41	65.86	5.00	181.39	70.91	5.00	186.13	70.91	10.20	182.65	75.86	10.20	191.84	78.91	10.20	175.50
9	67.84	9.40	182.84	64.19	4.00	180.84	69.34	4.00	185.56	69.34	9.40	182.08	74.29	9.40	191.27	77.34	9.40	174.50
140	66.27	8.60	182.27	62.52	3.00	180.29	67.77	3.00	184.99	67.77	8.60	181.51	72.72	8.60	190.70	75.77	8.60	173.50
1	64.70	7.80	181.70	60.85	2.00	179.74	66.20	2.00	184.42	66.20	7.80	180.94	71.15	7.80	190.13	74.20	7.80	172.50
2	63.13	7.00	181.13	59.18	1.00	179.19	64.63	1.00	183.85	64.63	7.00	180.37	69.58	7.00	189.56	72.63	7.00	171.50
3	61.56	6.20	180.56	57.51	0.00	178.64	63.04	0.00	183.28	63.04	6.20	179.80	68.01	6.20	188.99	71.06	6.20	170.50
4	60.00	5.40	180.00	55.84	0.00	178.09	61.45	0.00	182.71	61.45	5.40	179.23	66.44	5.40	188.42	69.49	5.40	169.50
5	58.43	4.60	179.43	54.17	0.00	177.54	59.86	0.00	182.14	59.86	4.60	178.66	64.87	4.60	187.85	67.92	4.60	168.50
6	56.86	3.80	178.86	52.50	0.00	176.99	58.27	0.00	181.57	58.27	3.80	178.09	63.30	3.80	187.28	66.35	3.80	167.50
7	55.29	3.00	178.29	50.83	0.00	176.44	56.68	0.00	181.00	56.68	3.00	177.52	61.73	3.00	186.71	64.78	3.00	166.50
8	53.72	2.20	177.72	49.16	0.00	175.89	55.09	0.00	180.43	55.09	2.20	176.95	60.16	2.20	186.14	63.21	2.20	165.50
9	52.15	1.40	177.15	47.49	0.00	175.34	53.50	0.00	179.86	53.50	1.40	176.40	58.59	1.40	185.57	61.64	1.40	164.50

C

R=100

R-125

β	L-3820		E-0		L-4500		E-067	
	T	M	T	M	T	M	T	M
110	106.76	39.39	176.71	126.78	40.00	215.91	40.37	221.71
1	105.07	38.30	174.75	125.09	38.96	213.95	39.18	219.75
2	103.41	37.23	172.79	123.42	37.89	211.99	38.10	217.79
3	101.77	36.19	170.82	121.77	36.85	210.02	37.06	215.82
4	100.14	35.17	168.86	120.14	35.82	208.06	36.03	213.86
5	98.54	34.17	166.93	118.53	34.82	206.10	35.03	211.90
6	96.96	33.20	164.93	116.94	33.84	204.15	34.05	209.93
7	95.40	32.24	162.97	115.37	32.89	202.21	33.09	207.97
8	93.85	31.31	161.01	113.82	31.95	200.28	32.16	206.01
9	92.33	30.40	159.04	112.29	31.04	198.24	31.24	204.04
100	90.82	29.51	157.08	110.77	30.14	196.28	30.34	202.08
1	89.32	28.64	155.12	109.28	29.27	194.32	29.46	200.12
2	87.85	27.78	153.15	107.79	28.41	192.35	28.61	198.15
3	86.39	26.95	151.19	106.33	27.57	190.39	27.77	196.19
4	84.95	26.15	149.23	104.88	26.75	188.43	26.98	194.23
5	83.52	25.34	147.26	103.45	25.95	186.45	26.15	192.26
6	82.11	24.56	145.30	102.03	25.17	184.50	25.36	190.30
7	80.71	23.79	143.34	100.63	24.40	182.53	24.59	188.33
8	79.33	23.05	141.37	99.24	23.65	180.57	23.84	186.37
9	77.96	22.32	139.41	97.86	22.92	178.61	23.11	184.41
100	76.60	21.60	137.44	96.50	22.20	176.66	22.39	182.44
1	75.26	20.91	135.48	95.15	21.50	174.68	21.69	180.48
2	73.94	20.26	133.52	93.81	20.82	172.72	21.01	178.52
3	72.61	19.64	131.56	92.49	20.15	170.75	20.34	176.55
4	71.30	19.02	129.59	91.17	19.49	168.78	19.68	174.59
5	69.99	18.40	127.63	89.87	18.85	166.83	19.04	172.63
6	68.72	17.84	125.68	88.58	18.23	164.86	18.41	170.67
7	67.45	17.29	123.70	87.31	17.62	162.90	17.80	168.70
8	66.18	16.74	121.77	86.04	17.02	160.94	17.20	166.74
9	64.93	16.20	119.77	84.78	16.44	158.97	16.62	164.77
100	63.69	15.66	117.81	83.50	15.89	157.01	16.05	162.81
1	62.46	15.14	115.88	82.20	15.33	155.08	15.49	160.85
2	61.24	14.61	113.88	81.07	14.76	153.08	14.94	158.88
3	60.02	14.08	111.92	79.85	14.21	151.12	14.41	156.92
4	58.82	13.55	109.99	78.64	13.71	149.19	13.88	154.96
5	57.63	13.02	107.99	77.45	13.21	147.19	13.39	152.99
6	56.44	12.50	106.03	76.25	12.73	145.23	12.89	151.03
7	55.26	11.97	104.07	75.07	12.23	143.26	12.41	149.06
8	54.09	11.44	102.10	73.90	11.76	141.30	11.94	147.10
9	52.93	10.90	100.14	72.73	11.30	139.34	11.48	145.14
100	51.78	10.37	98.17	71.57	10.85	137.37	11.03	143.17
1	50.63	9.86	96.21	70.42	10.42	135.41	10.59	141.21
2	49.49	9.44	94.25	69.28	9.99	133.43	10.17	139.25
3	48.36	9.03	92.28	68.14	9.58	131.48	9.75	137.28
4	47.23	8.63	90.32	67.01	9.17	129.52	9.35	135.32
5	46.11	8.24	88.36	65.89	8.78	127.56	8.95	133.36
6	45.00	7.85	86.39	64.77	8.40	125.59	8.57	131.39
7	43.89	7.48	84.43	63.66	8.03	123.63	8.20	129.43
8	42.80	7.12	82.47	62.56	7.66	121.67	7.84	127.47
9	41.70	6.77	80.50	61.46	7.31	119.70	7.48	125.50
100	40.62	6.43	78.54	60.36	6.97	117.74	7.14	123.54
1	39.53	6.10	76.58	59.28	6.64	115.78	6.81	121.58
2	38.46	5.78	74.61	58.20	6.32	113.81	6.49	119.61
3	37.38	5.47	72.65	57.12	6.03	111.85	6.17	117.65
4	36.32	5.17	70.69	56.05	5.70	109.89	5.89	115.69
5	35.25	4.88	68.72	54.98	5.41	107.92	5.58	113.72
6	34.20	4.59	66.76	53.92	5.12	105.96	5.29	111.75
7	33.14	4.32	64.80	52.86	4.85	103.99	5.02	109.79
8	32.09	4.05	62.83	51.81	4.58	102.03	4.74	107.83
9	31.05	3.80	60.87	50.76	4.33	100.07	4.49	105.87

R-125

β	L-5120		E-087		L-6480		E-140		L-8000		E-215		
	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	
110	135.07	40.53	227.91	140.28	41.22	241.51	41.22	241.51	148.44	43.18	256.71	43.18	256.71
1	131.37	39.43	225.95	138.57	40.12	238.55	40.12	238.55	146.72	41.07	254.75	41.07	254.75
2	129.68	38.36	223.99	136.89	39.04	237.59	39.04	237.59	145.03	39.98	252.78	39.98	252.78
3	128.04	37.31	222.02	135.23	37.99	235.62	37.99	235.62	143.36	38.93	250.82	38.93	250.82
4	126.41	36.28	220.06	133.59	36.96	233.66	36.96	233.66	141.71	37.89	248.86	37.89	248.86
5	124.79	35.26	218.10	131.97	35.95	231.70	35.95	231.70	140.08	36.86	246.90	36.86	246.90
6	123.20	34.30	216.13	130.37	34.96	229.73	34.96	229.73	138.47	35.82	244.93	35.82	244.93
7	121.63	33.34	214.17	128.79	34.00	227.77	34.00	227.77	136.88	34.79	242.97	34.79	242.97
8	120.07	32.40	212.21	127.23	33.06	225.81	33.06	225.81	135.31	33.77	241.01	33.77	241.01
9	118.53	31.48	210.24	125.68	32.14	223.84	32.14	223.84	133.76	32.76	239.04	32.76	239.04
100	117.01	30.59	208.28	124.15	31.23	221.88	31.23	221.88	132.25	31.75	237.08	31.75	237.08
1	115.51	29.71	206.32	122.65	30.33	219.92	30.33	219.92	130.71	30.76	235.12	30.76	235.12
2	114.03	28.85	204.35	121.16	29.49	217.95	29.49	217.95	129.21	29.78	233.15	29.78	233.15
3	112.56	28.01	202.39	119.69	28.65	215.99	28.65	215.99	127.72	28.81	231.19	28.81	231.19
4	111.11	27.19	200.43	118.23	27.83	214.03	27.83	214.03	126.26	27.87	229.23	27.87	229.23
5	109.67	26.38	198.46	116.78	27.01	212.06	27.01	212.06	124.81	26.93	227.26	26.93	227.26
6	108.25	25.58	196.50	115.35	26.23	210.10	26.23	210.10	123.37	26.00	225.30	26.00	225.30
7	106.84	24.83	194.53	113.94	25.48	208.13	25.48	208.13	121.95	25.08	223.33	25.08	223.33
8	105.44	24.08	192.57	112.54	24.70	206.17	24.70	206.17	120.54	24.26	221.37	24.26	221.37
9	104.04	23.34	190.61	111.16	23.98	204.21	23.98	204.21	119.13	23.42	219.41	23.42	219.41
100	102.70	22.63	188.64	109.79	23.24	202.24	23.24	202.24	117.77	22.60	217.44	22.60	217.44
1	101.34	21.92	186.68	108.42	22.53	200.28	22.53	200.28	116.40	21.87	215.48	21.87	215.48
2	100.00	21.24	184.72	107.08	21.84	198.32	21.84	198.32	115.04	21.18	213.52	21.18	213.52
3	98.68	20.56	182.75	105.74	21.17	196.35	21.17	196.35	113.70	20.50	211.55	20.50	211.55
4	97.38	19.89	180.79	104.43	20.51	194.39	20.51	194.39	112.37	19.82	209.59	19.82	209.59
5	96.08	19.23	178.83	103.11	19.87	192.43	19.87	192.43	111.06	19.15	207.63	19.15	207.63
6	94.78	18.58	176.86	101.81	19.24	190.46	19.24	190.46	109.75	18.48	205.66	18.48	205.66
7	93.48	17.94	174.89	100.53	18.62	188.50	18.62	188.50	108.45	17.82	203.70	17.82	203.70
8	92.21	17.31	172.92	99.25	18.02	186.54	18.02	186.54	107.17	17.18	201.74	17.18	201.74
9	90.95	16.69	170.95	97.98	17.43	184.57	17.43	184.57	105.90	16.55	199.77	16.55	199.77
100	89.70	16.07	169.01	96.73	16.85	182.61	16.85	182.61	104.64	15.92	197.81	15.92	197.81
1	88.46	15.47	167.05	95.48	16.30	180.65	16.30	180.65	103.38	15.30	195.85	15.30	195.85
2	87.23	14.88	165.08	94.25	15.81	178.68	15.81	178.68	102.14	14.70	193.88	14.70	193.88
3	86.01	14.31	163.12	93.02	15.34	176.72	15.34	176.72	100.91	14.12	191.92	14.12	191.92
4	84.79	13.75	161.16	91.80	14.89	174.76	14.89	174.76	99.68	13.56	189.96	13.56	189.96
5	83.59	13.20	159.19	90.60	14.48	172.80	14.48	172.80	98.47	13.00	188.00	13.00	188.00
6	82.40	12.65	157.23	89.40	14.08	170.83	14.08	170.83	97.26	12.46	186.03	12.46	186.03
7	81.21	12.12	155.26	88.21	13.69	168.86	13.69	168.86	96.06	11.93	184.06	11.93	184.06
8	80.03	11.60	153.30	87.02	13.30	166.90	13.30	166.90	94.88	11.42	182.10	11.42	182.10
9	78.86	11.09	151.33	85.84	12.92	164.93	12.92	164.93	93.69	10.92	180.14	10.92	180.14
100	77.70	10.59	149.37	84.67	12.55	162.97	12.55	162.97	92.52	10.43	178.17	10.43	178.17
1	76.55	10.10	147.41	83.50	12.18	161.01	12.18	161.01	91.35	9.95	176.21	9.95	176.21
2	75.40	9.62	145.45	82.33	11.82								

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΛΩΘΕΙΑΔΟΥΣ						
R = 70	L = 28.929	L = 35.714	L = 43.214	L = 51.429	L = 60.357	
KE = T - μ OO' = M - 2L X μ μ' h e A	T - 14.444 M - 57.838 28.805 14.444 14.361 1.986 0.497 45	T - 17.818 M - 71.428 35.483 17.818 17.665 3.023 0.757 50	T - 21.539 M - 86.428 42.804 21.539 21.265 4.416 1.108 55	T - 25.599 M - 102.858 50.739 25.599 25.140 6.237 1.567 60	T - 29.995 M - 120.714 59.245 29.995 29.252 8.559 2.154 65	
R = 80	L = 31.250	L = 37.812	L = 45.000	L = 52.812	L = 61.250	
KE = T - μ OO' = M - 2L X μ μ' h e A	T - 15.605 M - 62.500 31.131 15.605 15.526 2.029 0.508 50	<i>Ko - 23</i> T - 18.871 M - 75.624 37.602 18.871 18.731 2.967 0.743 55	T - 22.441 M - 90.000 44.645 22.441 22.204 1.195 1.052 60	T - 26.311 M - 105.624 52.240 26.311 25.929 5.766 1.447 65	T - 30.476 M - 122.500 60.358 30.476 29.882 7.734 1.944 70	
R = 90	L = 33.611	L = 40.000	L = 46.944	L = 54.444	L = 62.500	
KE = T - μ OO' = M - 2L X μ μ' h e A	T - 16.786 M - 67.222 33.494 16.786 16.708 2.087 0.522 55	T - 19.967 M - 80.000 39.803 19.967 19.836 2.953 0.739 60	T - 23.419 M - 93.888 46.626 23.419 23.207 4.061 1.018 65	T - 27.139 M - 108.888 53.948 27.139 26.809 5.453 1.368 70	T - 31.125 M - 125.000 61.751 31.125 30.626 7.172 1.801 75	
R = 100	L = 36.000	L = 42.250	L = 49.000	L = 56.250	L = 64.000	
KE = T - μ OO' = M - 2L X μ μ' h e A	T - 17.981 M - 72.000 35.883 17.981 17.902 2.155 0.540 60	T - 21.094 M - 84.500 42.062 21.094 20.968 2.966 0.743 65	T - 24.451 M - 98.000 48.707 24.451 24.256 3.985 0.998 70	T - 28.051 M - 112.500 55.807 28.051 27.756 5.244 1.314 75	T - 31.891 M - 128.000 63.348 31.891 31.457 6.777 1.700 80	
R = 125	L = 39.200	L = 45.000	L = 51.200	L = 64.800	L = 80.000	
KE = T - μ OO' = M - 2L X μ μ' h e A	T - 19.584 M - 78.400 39.104 19.584 19.520 2.045 0.512 70	T - 22.476 M - 90.000 44.854 22.476 22.378 2.694 0.674 75	T - 25.564 M - 102.400 50.986 25.564 25.422 3.485 0.872 80	T - 32.328 M - 129.600 64.366 32.328 32.038 5.572 1.396 90	T - 39.864 M - 160.000 79.185 39.864 39.321 8.471 2.125 100	

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα εργασία έχει σκοπό την περιγραφή της προμελέτης χάραξης οδού στην περιοχή ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ Ν. ΑΤΤΙΚΗΣ. Το τμήμα της οδού που πρόκειται να μελετηθεί, έχει μήκος περίπου 3,3 χιλιόμετρα και η προμελέτη θα γίνει πάνω σε οριζοντιογραφία που απεικονίζει την μορφή του εδάφους σε κλίμακα 1:5000 με απόσταση υσοΰψων 4 μέτρα.

Τα κυριότερα στοιχεία της οδού είναι:

- Κατηγορία ΙΙΙ - Δευτερεύον δίκτυο εθνικών οδών τύπου Ε καθορισμένη από τους ελληνικούς κανονισμούς του Υ.Πε.ΧΩ.ΔΕ.
- Η οδός περιλαμβάνει δύο λωρίδες κυκλοφορίας, μια για κάθε κατεύθυνση, με πλάτος οδοστρώματος 6,00 μέτρα (3,00 μέτρα η κάθε λωρίδα κυκλοφορίας).
- Δεξιά και αριστερά της οδού προβλέπονται ερείσματα πλάτους ενός μέτρου. Έτσι το πλάτος του καταστρώματος της οδού διαμορφώνεται στα 8,00 μέτρα.
- Ταχύτητα μελέτης $V_m = 50$ km/h.
- Ταχύτητα κυκλοφορίας $V_k = 44$ km/h.
- Ελάχιστη ακτίνα σε οριζοντιογραφία $R_{min} = 75,00$ m.
- Ελάχιστη ακτίνα μηκοτομής $R_{κυρτής} = 1500$ m και $R_{κοίλης} = 2000$ m.
- Μέγιστη κατά μήκος κλίση ίση με 6%.
- Μέγιστη κλίση σε διατομή (επίκλιση) $e_{max} = 8\%$.
- Απόσταση μεταξύ των διατομών στην ευθυγραμμία ίση με 40,00 μέτρα, με πύκνωση στις καμπύλες.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΧΑΡΑΞΗΣ

Η εκλογή της χάραξης έγινε με σκοπό την διασφάλιση όσο το δυνατόν της ομαλής κατά μήκος κλίσης σε όλο το μήκος της οδού για την μεγαλύτερη ασφάλεια των αυτοκινήτων. Κατά την μελέτη της χάραξης επιδιώχθηκε να επιτευχθούν μεγάλα ευθύγραμμα τμήματα όπου η μορφολογία του εδάφους το επέτρεπε καθώς και μεγάλες ακτίνες καμπυλότητας για την ασφαλέστερη κυκλοφορία των οχημάτων.

Η επιλογή της ακτίνας σε κάθε κορυφή της οριζοντιογραφίας έγινε με βάση δύο κριτήρια: 1) να μπορεί το όχημα να αναπτύξει ακίνδυνα μεγάλη ταχύτητα, 2) να μην επιβαρυνθεί υπερβολικά το κόστος κατασκευής της οδού και ως εκ τούτου συντήρησης αυτής.

Όσον αφορά την χάραξη της μηκοτομής, αυτή έγινε με κύριο στόχο την μη υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπόμενης κατά μήκος κλίσης της οδού, καθώς επίσης τον περιορισμό στο ελάχιστο του όγκου των χωματουργικών εργασιών, μέσω της όσο το δυνατό εξισώσεως του, των επιχωμάτων και των εκχωμάτων. Αυτό επιτεύχθηκε με πολλαπλές μικρομετακινήσεις της ερυθράς προς τα άνω ή προς τα κάτω ώσπου βρέθηκε η καταλληλότερη θέση.

Καθοριστικός παράγοντας για την ασφαλή κυκλοφορία στην οδό είναι η απαραίτητη ορατότητα. Ιδιαίτερη φροντίδα ελήφθη για την διασφάλιση της σε καμπύλα τμήματα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Στην μηκοτομή η κλίση της ερυθράς είναι:

- Από την Χ.Θ. 0+000,0 έως την Χ.Θ. 1+037,03 είναι +4,10%.
- Από την Χ.Θ. 1+037,03 έως την Χ.Θ. 3+321.64 είναι -5,50%.

Με βάση όλα τα παραπάνω, η μετάβαση του οχήματος από το ένα τμήμα της ερυθράς στο επόμενο θεωρείται ομαλή.

ΧΑΡΑΞΗ ΙΣΟΚΛΙΝΟΥΣ

Σκοπός είναι να χαραχθεί δρόμος από το σημείο Α έως το σημείο Β με μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση 6%, σύμφωνα με την κατηγορία οδού και τύπο οδού στην οποία ανήκει ο δρόμος. Για λόγους ασφαλείας η κλίση μειώνεται κατά 1%.

$$\text{Δηλαδή } I = I_{\max} - 1 = 5\%$$

Στα 100 μέτρα ανεβαίνει ή κατεβαίνει 5 μέτρα

Στα x ; μέτρα >> >> 4 μέτρα (ισοδιάσταση)

$$x = d = 100 \cdot \frac{4}{5} = 80,00 \text{ μέτρα}$$

Όπου : d το άνοιγμα του διαβήτη

Με αρχή το σημείο Α και άνοιγμα d σε κλίμακα 1:5000 χαράχθηκε τόξο μέχρις ότου τμηθεί η επόμενη ισοϋψή καμπύλη από αυτήν που βρίσκεται το Α και προς την κατεύθυνση που υπάρχει το σημείο Β. Έπειτα με κέντρο το προηγούμενο σημείο τομής και με το ίδιο άνοιγμα διαβήτη χαράχθηκε τόξο μέχρις ότου τμηθεί η επόμενη ισοϋψή καμπύλη κ.ο.κ.

ΧΑΡΑΞΗ ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΡΥΦΩΝ

A/A	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
β	153 ^{gr}	104 ^{gr}	135 ^{gr}	95 ^{gr}
R	125 ^{gr}	100 ^{gr}	125 ^{gr}	80 ^{gr}

ΧΑΡΑΞΗ ΚΛΩΘΟΕΙΔΟΥΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΙΝΑΚΑ Α

A/A	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
<u>minL</u>	<u>33.5m</u>	<u>35.8m</u>	<u>33.5m</u>	<u>36.7m</u>
e	7.3%	7.8%	7.3%	8%

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΙΝΑΚΑ Β

A/A	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
z	18.36m	18.36m	18.36m	18.36m

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΙΝΑΚΑ C

A/A	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
T	68.14 m	115.70 m	89.87 m	106.22 m
δ	9.58 m	38.20 m	18.85 m	38.95 m
M	131.48 m	193.05 m	166.83 m	169.76 m

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΙΝΑΚΑ C''

A/A	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
KE = T - μ	T - 19.584 m	T - 21.094 m	T - 19.584 m	T - 18.871 m
ΩΩ' = M - 2L	M - 78.400 m	M - 84.500 m	M - 78.400 m	M - 75.624 m
x	39.104 m	42.062 m	39.104 m	37.602 m
μ	19.584 m	21.094 m	19.584 m	18.871 m
μ'	19.520 m	20.968 m	19.520 m	18.731 m
h	2.045 m	2.966 m	2.045 m	2.967 m
E	0.512 m	0.743 m	0.512 m	0.743 m
A	70 m	65 m	70 m	55 m

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ Ω ΚΑΙ Ω'

(Αρχή και τέλος κυκλικού τόξου)

- **ΚΟΡΥΦΗ Κ₀:**

Το μήκος του κυκλικού τόξου ΩΩ' : $L_c = M - 2L$

$$L_c = 131.48 - 2 \cdot 39.20$$

$$L_c = 53.08 \text{ m}$$

Το μήκος της περιφέρειας κύκλου : $\Gamma = 2\pi r = 2 \cdot 3.14 \cdot 125 = 785.00 \text{ m}$

Σε όλη την περιφέρεια των 785.00 m αντιστοιχούν 400^g

$$\text{Στα } 53.08 \text{ m} \quad x = ;$$

$$x = 27.05^g \sim 27^g$$

Άρα η επίκεντρη γωνία ω που αντιστοιχεί στο τόξο ΩΩ' είναι $\omega = 27^g$

Επομένως θα πάρω εκατέρωθεν της διχοτόμου της γωνίας β, στο κέντρο του κύκλου Κ₀, γωνίες ω/2 και έτσι θα γράψω την γωνία ΩΚ₀Ω'.

- **ΚΟΡΥΦΗ Κ₁:**

Το μήκος του κυκλικού τόξου ΩΩ' : $L_c = M - 2L$

$$L_c = 193.05 - 2 \cdot 42.25$$

$$L_c = 108.55 \text{ m}$$

Το μήκος της περιφέρειας κύκλου : $\Gamma = 2\pi r = 2 \cdot 3.14 \cdot 100 = 628.00 \text{ m}$

Σε όλη την περιφέρεια των 628.00 m αντιστοιχούν 400^g

$$\text{Στα } 108.55 \text{ m} \quad x = ;$$

$$x = 69.14^g \sim 69^g$$

Άρα η επίκεντρη γωνία ω που αντιστοιχεί στο τόξο ΩΩ' είναι $\omega = 69^g$

Επομένως θα πάρω εκατέρωθεν της διχοτόμου της γωνίας β, στο κέντρο του κύκλου Κ₀, γωνίες ω/2 και έτσι θα γράψω την γωνία ΩΚ₁Ω'.

• **ΚΟΡΥΦΗ Κ₂:**

Το μήκος του κυκλικού τόξου ΩΩ' : $L_c = M - 2L$

$$L_c = 166.83 - 2 \cdot 39.20$$

$$L_c = 88.43 \text{ m}$$

Το μήκος της περιφέρειας κύκλου : $\Gamma = 2\pi r = 2 \cdot 3.14 \cdot 125 = 785.00 \text{ m}$

Σε όλη την περιφέρεια των 785.00 m αντιστοιχούν 400^g

$$\text{Στα } 88.43 \text{ m}$$

$$x = ;$$

$$x = 45.05^g \sim 45^g$$

Άρα η επίκεντρη γωνία ω που αντιστοιχεί στο τόξο ΩΩ' είναι $\omega = 45^g$

Επομένως θα πάρω εκατέρωθεν της διχοτόμου της γωνίας β, στο κέντρο του κύκλου Κ₀, γωνίες ω/2 και έτσι θα γράψω την γωνία ΩΚ₂Ω'.

• **ΚΟΡΥΦΗ Κ₃:**

Το μήκος του κυκλικού τόξου ΩΩ' : $L_c = M - 2L$

$$L_c = 169.76 - 2 \cdot 37.81$$

$$L_c = 94.14 \text{ m}$$

Το μήκος της περιφέρειας κύκλου : $\Gamma = 2\pi r = 2 \cdot 3.14 \cdot 80 = 502.40 \text{ m}$

Σε όλη την περιφέρεια των 502.40 m αντιστοιχούν 400^g

$$\text{Στα } 94.14 \text{ m}$$

$$x = ;$$

$$x = 74.95^g \sim 75^g$$

Άρα η επίκεντρη γωνία ω που αντιστοιχεί στο τόξο ΩΩ' είναι $\omega = 75^g$

Επομένως θα πάρω εκατέρωθεν της διχοτόμου της γωνίας β, στο κέντρο του κύκλου Κ₃, γωνίες ω/2 και έτσι θα γράψω την γωνία ΩΚ₃Ω'.

ΣΗΜΕΙΑ	ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ	Χ.Θ.
A	176,00		0+0,00
		40,00	
1	179,32		0+40,00
		40,00	
2	182,42		0+80,00
		40,00	
3	187,02		0+120,00
		40,00	
4	192,00		0+160,00
		40,00	
5	199,33		0+200,00
		40,00	
6	202,62		0+240,00
		40,00	
7	205,00		0+280,00
		40,00	
8	206,00		0+320,00
		40,00	
9	206,00		0+360,00
		40,00	
10	204,00		0+400,00
		40,00	
11	200,72		0+440,00
		40,00	
12	199,70		0+480,00
		10,00	
A _ο	199,32		0+490,00
		19,58	
E _ο	198,33		0+509,58
		19,62	
Ω _ο	197,00		0+529,2
		26,54	
Δ _ο	197,33		0+555,74
		26,54	
Ω _ο	198,80		0+582,28

		19,62	
E ₀	201,38		0+601,9
		19,58	
A ₀	204,50		0+621,48
		40,00	
13	208,00		0+661,48
		40,00	
14	214,00		0+701,48
		40,00	
15	220,55		0+741,48
		40,00	
16	226,66		0+781,48
		40,00	
17	227,48		0+821,48
		40,00	
18	231,95		0+861,48
		40,00	
19	234,09		0+901,48
		40,00	
20	237,74		0+941,48
		40,00	
21	242,09		0+981,48
		34,50	
A ₁	245,70		1+015,98
		21,05	
E ₁	246,30		1+037,03
		21,20	
Ω ₁	246,67		1+058,23
		27,14	
22	245,80		1+085,37
		27,14	
Δ ₁	244,00		1+112,51
		27,14	
23	240,00		1+139,65
		27,14	
Ω ₁ '	230,60		1+166,79
		21,20	

E ₁	222,40		1+187,99
		21,05	
A ₁	226,93		1+209,04
		40,00	
24	231,47		1+249,04
		40,00	
25	240,27		1+289,04
		6,50	
A ₂	241,60		1+295,54
		19,50	
E ₂	244,00		1+315,04
		19,70	
Ω ₂	244,40		1+334,74
		22,11	
26	238,86		1+356,85
		22,11	
Δ ₂	230,00		1+378,96
		22,11	
27	223,08		1+401,07
		22,11	
Ω ₂ '	216,00		1+423,18
		19,70	
E ₂ '	210,95		1+442,88
		19,50	
A ₂ '	207,76		1+462,38
		40,00	
28	202,00		1+502,38
		40,00	
29	199,64		1+542,38
		40,00	
30	188,63		1+582,38
		40,00	
31	198,56		1+622,38
		40,00	
32	208,60		1+662,38
		40,00	
33	204,88		1+702,38

		40,00	
34	205,80		1+742,38
		40,00	
35	204,25		1+782,38
		40,00	
36	206,10		1+822,38
		40,00	
37	197,80		1+862,38
		40,00	
38	184,36		1+902,38
		40,00	
39	175,52		1+942,38
		40,00	
40	169,05		1+982,38
		40,00	
41	162,53		2+022,38
		40,00	
42	159,07		2+062,38
		40,00	
43	162,54		2+102,38
		40,00	
44	172,00		2+142,48
		40,00	
45	170,00		2+182,38
		40,00	
46	171,90		2+222,38
		40,00	
47	171,33		2+262,38
		40,00	
48	196,68		2+302,38
		40,00	
49	166,70		2+342,38
		40,00	
50	161,70		2+382,38
		40,00	
51	154,00		2+422,38
		40,00	

52	146,61		2+462,38
		40,00	
53	141,64		2+502,38
		40,00	
54	136,80		2+542,38
		40,00	
55	132,77		2+582,38
		40,00	
56	129,90		2+622,38
		40,00	
57	128,96		2+662,38
		40,00	
58	130,08		2+702,38
		40,00	
59	126,32		2+742,38
		28,50	
A ₃	129,33		2+770,88
		18,86	
E ₃	130,28		2+789,74
		18,96	
Ω ₃	129,85		2+808,7
		23,53	
60	127,43		2+832,23
		23,53	
Δ ₃	125,09		2+855,76
		23,53	
61	123,04		2+879,29
		23,53	
Ω _{3'}	120,98		2+902,82
		18,96	
E _{3'}	119,27		2+921,78
		18,86	
A _{3'}	118,18		2+940,64
		40,00	
62	115,50		2+980,64
		40,00	
63	112,83		3+020,64

		40,00	
64	110,33		3+060,64
		40,00	
65	108,30		3+100,64
		40,00	
66	106,37		3+140,64
		40,00	
67	104,76		3+180,64
		40,00	
68	103,22		3+220,64
		40,00	
69	101,70		3+260,64
		40,00	
70	100,15		3+300,64
		21,00	
II	100,00		3+321,64

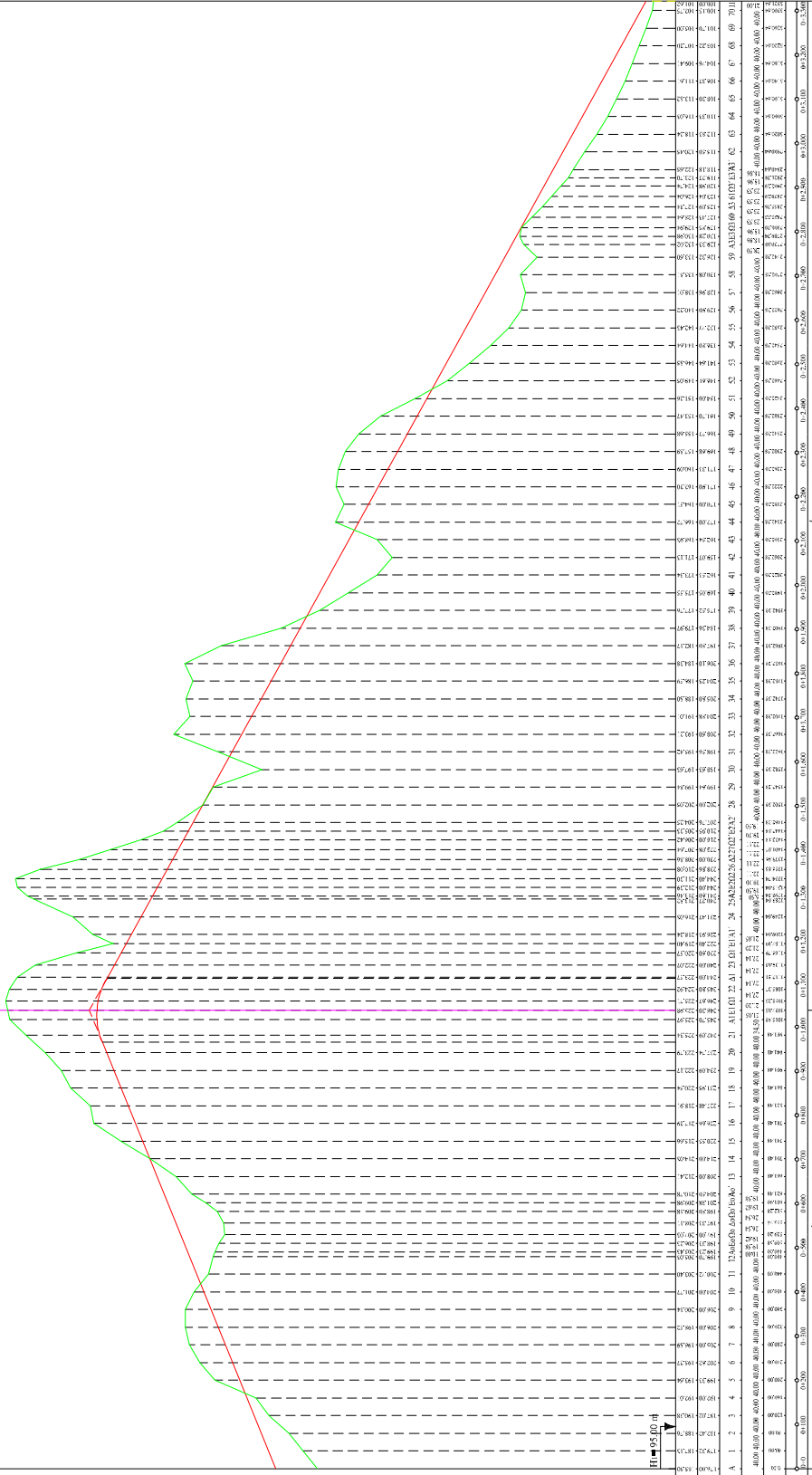
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ
ΤΟΥ ΕΛΛΑΦΟΥΣ & ΤΗΣ ΟΛΟΥ
(ΕΡΥΘΡΑ)

ΜΗΚΩΝ 1:5.000
ΥΨΩΝ 1:500

ΚΛΙΜΑΚΑ:

ΥΨΩΝ 1:500

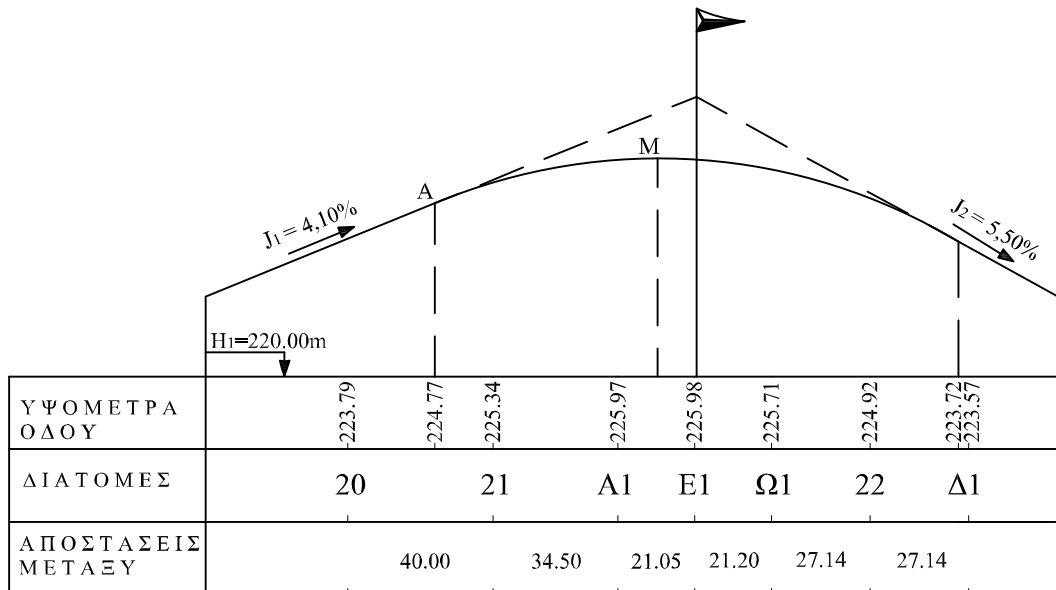
R = 1.500 m
T = 2.000 m
S = 17.28 m



ΣΤΑΘΜΟΙ	ΥΨΟΣ ΕΛΛΑΦΟΥΣ	ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΟΛΟΥ	ΥΨΟΣ ΕΡΥΘΡΑ
0+00	107.10	107.10	107.10
0+01	107.10	107.10	107.10
0+02	107.10	107.10	107.10
0+03	107.10	107.10	107.10
0+04	107.10	107.10	107.10
0+05	107.10	107.10	107.10
0+06	107.10	107.10	107.10
0+07	107.10	107.10	107.10
0+08	107.10	107.10	107.10
0+09	107.10	107.10	107.10
0+10	107.10	107.10	107.10
0+11	107.10	107.10	107.10
0+12	107.10	107.10	107.10
0+13	107.10	107.10	107.10
0+14	107.10	107.10	107.10
0+15	107.10	107.10	107.10
0+16	107.10	107.10	107.10
0+17	107.10	107.10	107.10
0+18	107.10	107.10	107.10
0+19	107.10	107.10	107.10
0+20	107.10	107.10	107.10
0+21	107.10	107.10	107.10
0+22	107.10	107.10	107.10
0+23	107.10	107.10	107.10
0+24	107.10	107.10	107.10
0+25	107.10	107.10	107.10
0+26	107.10	107.10	107.10
0+27	107.10	107.10	107.10
0+28	107.10	107.10	107.10
0+29	107.10	107.10	107.10
0+30	107.10	107.10	107.10
0+31	107.10	107.10	107.10
0+32	107.10	107.10	107.10
0+33	107.10	107.10	107.10
0+34	107.10	107.10	107.10
0+35	107.10	107.10	107.10
0+36	107.10	107.10	107.10
0+37	107.10	107.10	107.10
0+38	107.10	107.10	107.10
0+39	107.10	107.10	107.10
0+40	107.10	107.10	107.10
0+41	107.10	107.10	107.10
0+42	107.10	107.10	107.10
0+43	107.10	107.10	107.10
0+44	107.10	107.10	107.10
0+45	107.10	107.10	107.10
0+46	107.10	107.10	107.10
0+47	107.10	107.10	107.10
0+48	107.10	107.10	107.10
0+49	107.10	107.10	107.10
0+50	107.10	107.10	107.10
0+51	107.10	107.10	107.10
0+52	107.10	107.10	107.10
0+53	107.10	107.10	107.10
0+54	107.10	107.10	107.10
0+55	107.10	107.10	107.10
0+56	107.10	107.10	107.10
0+57	107.10	107.10	107.10
0+58	107.10	107.10	107.10
0+59	107.10	107.10	107.10
0+60	107.10	107.10	107.10
0+61	107.10	107.10	107.10
0+62	107.10	107.10	107.10
0+63	107.10	107.10	107.10
0+64	107.10	107.10	107.10
0+65	107.10	107.10	107.10
0+66	107.10	107.10	107.10
0+67	107.10	107.10	107.10
0+68	107.10	107.10	107.10
0+69	107.10	107.10	107.10
0+70	107.10	107.10	107.10

ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΟΛΟΥ	ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΕΛΛΑΦΟΥΣ	ΔΙΑΤΟΜΕΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΑΡΧΗΣ	ΧΤΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΚΛΙΣΕΙΣ	ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΜΠΥΛΕΣ	ΜΕΛΕΤΗ : ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΛΟΥΚΟΥ
---------------	-------------------	----------	-------------------	----------------------	------------------	---------	---------------------------	---------------------------

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΟΔΟΥ



ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ R = 1500 m

Υπολογίζουμε την κλίση του πρώτου σκέλους το οποίο και ανέρχεται & του δεύτερου το οποίο κατέρχεται :

$$\Delta H_1 = 42.20 \text{ m}$$

$$\Delta H_2 = 126.08 \text{ m}$$

$$S_1 = 1.037,59 \text{ m}$$

$$S_2 = 2.284,05 \text{ m}$$

$$\epsilon\phi\alpha_1 = J_1 = \Delta H_1 / S_1 = 0.041$$

$$\epsilon\phi\alpha_2 = J_2 = \Delta H_2 / S_2 = 0.055$$

Η κατακόρυφη καμπύλη συναρμογής έχει μήκος εφαπτομένης :

$$\tau = R/2 * (j_1 + j_2) = \frac{1500}{2} * (0.041 + 0.055) = 72.00 \text{ m}$$

$$\delta = \tau^2 / 2R = 72.00^2 / 2 * 1500 = 1.728 \text{ m}$$

Η απόσταση της διατομής M από την αρχή της εφαπτομένης είναι :

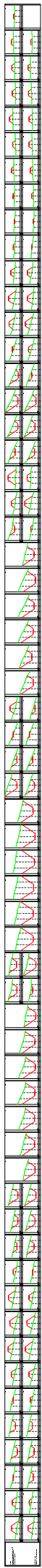
$$X_M = J_1 * R = 0.041 * 1500 = 61.50 \text{ m}$$

Η κάθετη απόσταση της διατομής M από την εφαπτομένη είναι :

$$Y_M = X_M^2 / 2 * R = 61.50^2 / 2 * 1500 = 1.26 \text{ m}$$

Το υψόμετρο της διατομής M είναι :

$$H_M = H_A + J_1^2 * R / 2 = 224.77 + 0.041^2 * 1500 / 2 = 226.03 \text{ m}$$



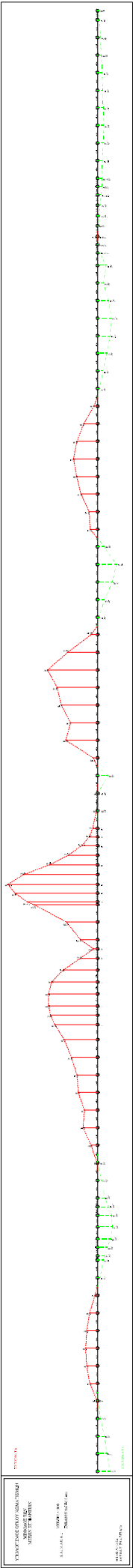
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ
ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

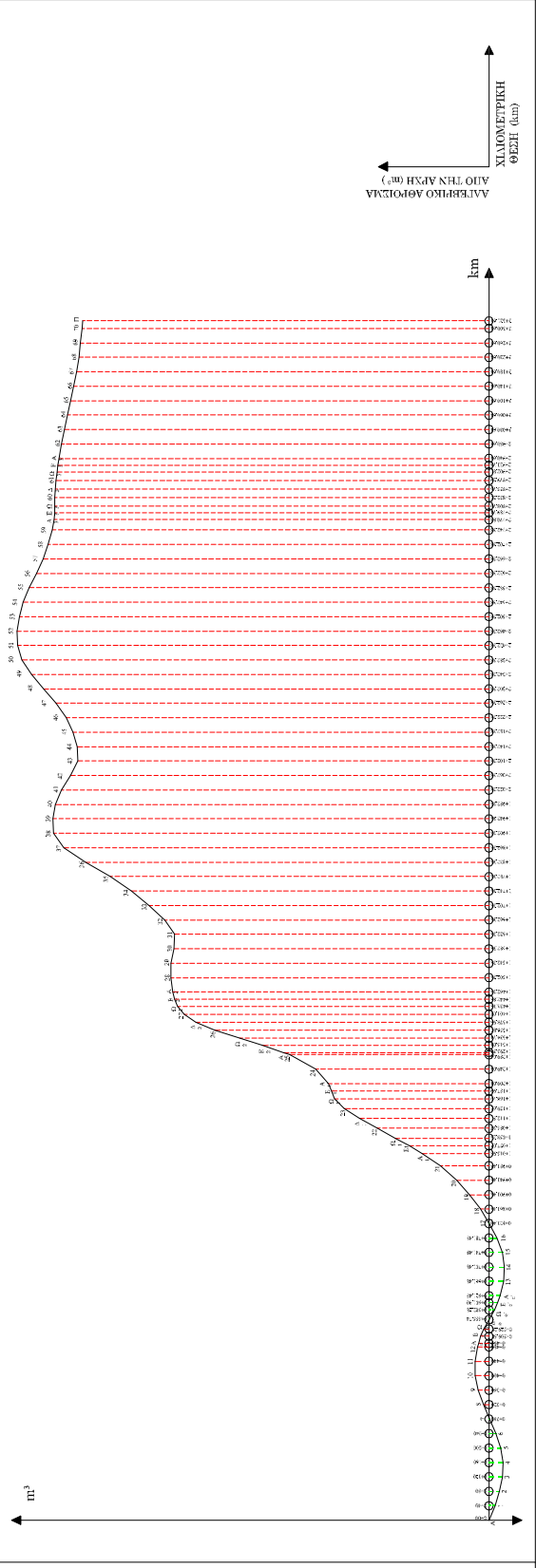
ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ:
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ BRUCHNER



ΔΙΑΝΟΜΗ & ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ
ΜΕΘΩΔΟΣ BRUCHNER

ΜΗΚΩΝ Ι : 5000
ΚΑΙΜΑΚΑ: ΟΥΚΕΝ Ιmm 1500 m³

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:
ΛΟΥΚΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ



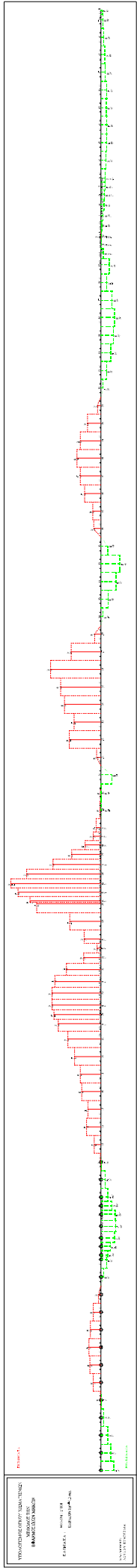
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ
ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΩΝ ΜΗΚΩΝ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΩΝ ΜΗΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

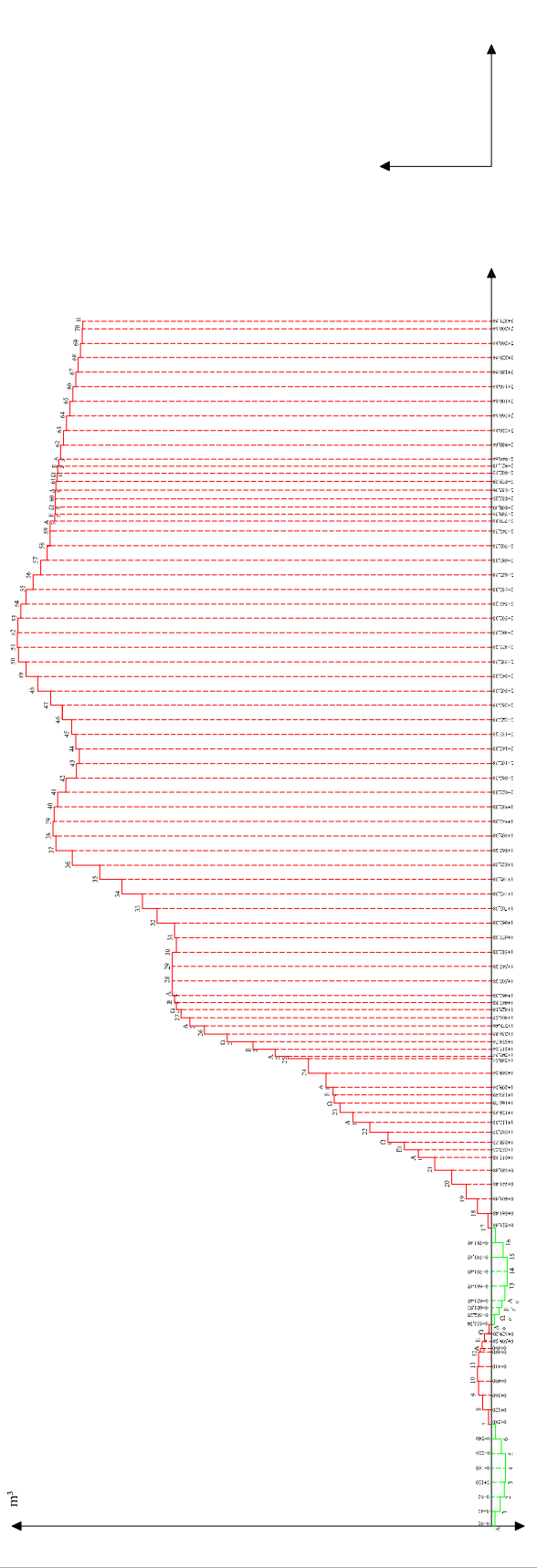
ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ:
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ LALANNE



ΔΙΑΝΟΜΗ & ΚΙΝΗΣΗ ΓΑΙΩΝ
 ΜΕΘΩΔΟΣ LALANNE

ΚΑΙΜΑΚΑ: ΜΗΚΩΝ 1 : 5000
 ΟΓΚΩΝ 1mm ◻ 1500 m³

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ :
 ΛΟΥΚΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΠΟΣΤ. ΓΙΩΤΗ << Η εφαρμογή της κλωθοειδούς στην οδοποιία.>>
- ΙΩΑΝ.ΚΟΦΙΤΣΑ <<Στοιχεία μελέτης οδού και διασταυρώσεων>>
- Σημειώσεις εργαστηρίου οδοποιίας 1 Χριστίνας Ρωμανού.