

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Προμελέτη Χάραξης Τμήματος Οδού
Γόννων - Καλλιπεύκης»**



Επιβλέποντες :

Ηλιού Νικόλαος, Καθηγητής

Καλιαμπέτσος Γεώργιος, Επιστημονικός Συνεργάτης

Φοιτήτριες:

Γαϊτανάκη Ραφαέλα

AEM 0807040

Μαστρογιάννη Μαριάννα

AEM 0807016

Ακαδημαϊκό Έτος 2012-2013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Προμελέτη χάραξης τμήματος οδού Γόννων – Καλλιπεύκης» πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια φοίτησης στο πρόγραμμα σπουδών του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κατά το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013.

Την επίβλεψη της εργασίας αυτής είχαν οι καθηγητές κ. Ηλιού Νικόλαος και κ. Καλιαμπέτσος Γεώργιος τους οποίους ευχαριστούμε θερμά για την έμπρακτη βοήθειά τους χωρίς την οποία η περάτωση της εργασίας δεν θα ήταν εφικτή.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	4
1.1 Αντικείμενο και σκοπός της μελέτης	4
1.2 Χωροθέτηση της οδού	4
1.3 Οικισμοί της περιοχής και πληθυσμιακά στοιχεία	6
1.4 Γεωγραφικά – Κλιματολογικά στοιχεία	7
1.5 Σεισμικότητα	9
1.6 Γεωμορφολογία του εδάφους	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ	11
2.1. Υφιστάμενη περιοχή – Περιγραφή του έργου	11
2.2 Βασικά στοιχεία σχεδιασμού	12
2.3 Κανονισμοί- Παραδοχές	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ	15
3.1 Χάραξη της οδού	15
3.2 Οριζοντιογραφία	17
3.2.1 Ευθυγραμμία	17
3.2.2 Κυκλικό τόξο	21
3.2.3 Τόξο συναρμογής	24
3.2.4 Κριτήρια ασφαλείας	28
3.3 ΜΗΚΟΤΟΜΗ	35
3.3.1 Εφαρμογή	35
3.3.2 Επικλίσεις	35
3.3.3 Οριακές και τυπικές τιμές	41
3.3.4 Ελάχιστες κατά μήκος κλίσεις σε περιοχές συναρμογής αντίρροπων επικλίσεων	41
3.3.5 Κοίλες και κυρτές κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής	42
3.4 Διατομές	49
3.5 Έλεγχος απορροής ομβρίων	51
3.5.1 Τα επικίνδυνα σημεία	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ	55
4.1 Μήκος ορατότητας	55
4.2 Απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση S_h	56
4.3 Απαιτούμενο μήκος ορατότητας για συνάντηση S_t σε οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας	59
4.4 Απαιτούμενο μήκος ορατότητας για προσπέραση S_u	59

4.5 Απόσταση ορατότητας για απόφαση S_d	60
4.6 Προσδιορισμός υφιστάμενων μηκών ορατότητας.....	61
4.7 Ανάλυση ορατότητας	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	74
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ , ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ	76
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΑΠΟΡΡΟΕΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3-Δ	77
ΑΠΟΡΡΟΕΣ.....	77
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3-Δ.....	83
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV ΠΙΝΑΚΕΣ ΟΜΟΕ.....	87

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

1.1 Αντικείμενο και σκοπός της μελέτης

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας με τίτλο «Προμελέτη χάραξης τμήματος Γόννων – Καλλιπεύκης» είναι η χάραξη του τμήματος περιμετρικά της λίμνης της Καλλιπεύκης, της οποίας οι εργασίες ανασύστασης πρόκειται να πραγματοποιηθούν στο έτος 2013. Αποτελεί τμήμα της συνολικής μελέτης “ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΛΛΙΠΕΥΚΗΣ” και αφορά όπως προαναφέρθηκε το τμήμα Οδοποιίας. Αυτή η νέα χάραξη έχει σκοπό:

- Την νέα χάραξη τμήματος (ή τμημάτων) της υφιστάμενης περιφερειακής επαρχιακής οδού και την επανακατασκευή του, λόγω της πιθανής κατάκλυσής του από τον υπό επανασύσταση υγρότοπο.
- Την αναβάθμιση της οδού η οποία θα επιφέρει θετικά αποτελέσματα στην οδική ασφάλεια.
- Την ανάδειξη της περιοχής ως τουριστικό προορισμό.

Η δημιουργία νέου οδικού δικτύου σε συνδυασμό με την επανασύσταση της λίμνης φιλοδοξεί να δώσει νέα ώθηση ανάπτυξης στην Καλλιπεύκη καθώς και στην ευρύτερη περιοχή.

1.2 Χωροθέτηση της οδού

Η Καλλιπεύκη κατέχει το υψηλότερο σημείο του Κάτω Ολύμπου. Βρίσκεται στα βορειοανατολικά του Νομού Λάρισας, κοντά στην Κουιάδα των Τεμπών, 58χλμ από τη Λάρισα και 130 χλμ. από τη Θεσσαλονίκη. Είναι κτισμένη σε υψόμετρο 1.100 περίπου μέτρων και είναι ένα από τα ωραιότερα ορεινά παραδοσιακά χωριά του Νομού Λάρισας. Ανήκει στο Δήμο Γόννων, από όπου και ξεκινούν ακτινωτά δρόμοι προς όλες τις κατευθύνσεις (προς Γόννους, Καρυά, το παραδοσιακό ορεινό χωριό Κρασιά του Δήμου Κάτω Ολύμπου και τον Παντελεήμονα στο Νομό Πιερίας). Σήμερα στην Καλλιπεύκη, ο επισκέπτης θα θαυμάσει το τοπίο, το δάσος με τις οξιές, τα έλατα και τα πεύκα. Η δασική έκταση είναι βαθιά από πεζούς και αυτοκίνητα, με

χώρους αναψυχής που επί της ουσίας αποτελεί ένα τεράστιο πάρκο με μονοπάτια, δασικούς δρόμους, ρυάκια και διάσπαρτα εξωκλήσια στις πλαγιές και στα ξέφωτα.

Το τμήμα της οδού που πρόκειται να μετακινηθεί σε μεγαλύτερο υψόμετρο, βρίσκεται πάνω στο οροπέδιο και στο βόρειο με βορειοδυτικό τμήμα της προς ανασύσταση λίμνης.



Ο υπάρχων δρόμος που οδηγεί από τους Γόννους στην Καλλιπεύκη είναι περίπου 25 χιλιόμετρα, από τα οποία τα πρώτα 20 περίπου χιλιόμετρα είναι η ανάβαση από τους Γόννους μέχρι το οροπέδιο της Καλλιπεύκης με αρκετούς συνεχείς ελιγμούς και τα υπόλοιπα 5 χιλιόμετρα, τα οποία αποτελούν και αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής, αποτελούν το τμήμα το οποίο ευρίσκεται περιμετρικά της προς ανασύσταση λίμνης πάνω στο οροπέδιο.



1.3 Οικισμοί της περιοχής και πληθυσμιακά στοιχεία

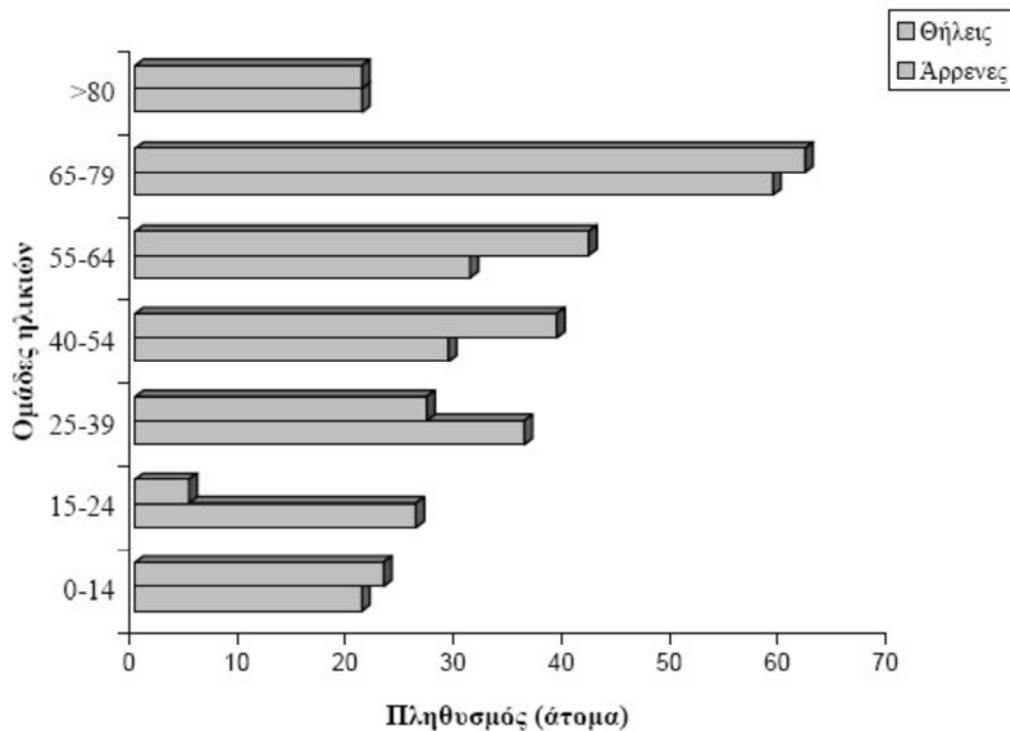
Ο μόνος οικισμός που περιλαμβάνεται στα όρια της περιοχής μελέτης είναι αυτός της Καλλιπεύκης, ο πληθυσμός του οποίου σύμφωνα με την απογραφή της Ε.Σ.Υ.Ε. του 2001, ανέρχεται σε 540 κατοίκους. Όπως προκύπτει από τα στοιχεία του πίνακα, ο πληθυσμός του Δήμου Γόννων μειώνεται συνεχώς κατά την περίοδο 1971-2001. Το φαινόμενο δεν είναι βέβαια πρωτοφανές και ακολουθεί τα συνήθη πρότυπα εγκατάλειψης της υπαίθρου αφού φαίνεται ότι η μεγαλύτερη μείωση παρατηρείται στον πιο ορεινό οικισμό της Καλλιπεύκης που βρίσκεται σε σχετικά μεγάλη απόσταση από το κύριο αστικό κέντρο της περιοχής τη Λάρισα.

Δημοτικό Διαμέρισμα	Πληθυσμός				Μεταβολή (%)		
	1971	1981	1991	2001	1971-1981	1981-1991	1991-2001
Γόννοι	2.989	2.660	2.535	2.288	-11,00	-4,70	-10,80
Ιτέα	456	390	346	291	-14,50	-11,30	-18,90
Καλλιπεύκη	1.008	881	741	540	-12,60	-15,90	-37,20
Σύνολο	4.453	3.931	3.622	3.119	-11,72	-7,86	-13,89

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε. (Απογραφές ετών 1971, 1981, 1991, 2001).

Παρά το ιδιαίτερο φυσικό κάλλος του τόπου και τις εξαιρετικές προοπτικές ανάπτυξης ο πληθυσμός της Καλλιπεύκης παρουσιάζει συνεχή πληθυσμιακή συρρίκνωση. Η μείωση αυτή του πληθυσμού έχει ιδιαίτερα υψηλό ρυθμό (27,1 % κατά τη δεκαετία 1991-2001. Η πυκνότητα του πληθυσμού της ανέρχεται σε 12

κατοίκους/km². Η κατανομή του μόνιμου πληθυσμού κατά φύλο και ηλικία, σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής της ΕΣΥΕ του έτους 2001, δίνεται στο Σχήμα



1.4 Γεωγραφικά – Κλιματολογικά στοιχεία

Στα κλιματολογικά στοιχεία η μέση νεφοκάλυψη παίζει σημαντικό ρόλο, γιατί, εκτός των άλλων, επηρεάζει μία πρωταρχική παράμετρο της οδικής ασφάλειας, την ορατότητα. Παρατηρείται αυξανόμενη τάση της νέφωσης από Σεπτέμβριο μέχρι Μάρτιο και καθοδική τάση αυτής από Απρίλιο μέχρι Αύγουστο. Συγκεκριμένα, οι μέγιστες τιμές της μέσης νεφοκάλυψης σημειώνονται τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο (5/8). Στην περιοχή της Καλλιπεύκης παρατηρούνται πάρα πολύ χαμηλές απολύτως ελάχιστες θερμοκρασίες που φθάνουν τους $-21,6^{\circ}\text{C}$ (Ιανουάριος) καθώς και ιδιαίτερα υψηλές ($45,2^{\circ}\text{C}$) κατά τον Ιούλιο. Η Καλλιπεύκη κατατάσσεται στις περιοχές με μεταβατικό κλίμα (Θεσσαλία, Μακεδονία, Θράκη, Ήπειρος), με χειμώνες μεγάλης διάρκειας με χαμηλές θερμοκρασίες, πολύ ζεστά καλοκαίρια, συνεπώς μεγάλο θερμοκρασιακό εύρος. Επιπλέον, η μέση μηνιαία βροχόπτωση έχει τις μεγαλύτερες τιμές της κατά τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο (58,2mm και

52,3mm αντίστοιχα). Πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι κατά τους χειμερινούς μήνες ο ήδη υπάρχων δρόμος παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα βατότητας, λόγω χιονιού, κάτι που είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη στην μελέτη της νέας οδού. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι η ύπαρξη της λίμνης, παρά τη σχετικά μικρή της επιφάνεια, περίπου 5.500 στρέμματα, ασκεί αξιόλογη εξισορροπητική επίδραση στο κλίμα του οροπεδίου.



Παρακάτω παρατίθενται οι πίνακες με τα συγκεντρωτικά κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής για την περίοδο 1961-1990.

ΜΗΝΑΣ	Μέση ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	Ελάχιστη ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	Μέγιστη ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	Μέση ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	Μέση Μηνιαία ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (mm)	Ελάχιστη Μηνιαία ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (mm)	Μέγιστη Μηνιαία ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (mm)
ΙΑΝ	5,1	-21,6	21,8	79,5	29,7	0	79
ΦΕΒ	6,8	-10,5	25,2	75,9	34,9	0	121,9
ΜΑΡ	9,5	-7	26,8	74,1	36,3	0	116,4
ΑΠΡ	14	-3,4	32,4	68,7	28,9	0	122,8
ΜΑΪ	19,6	1,4	40	61,7	37,1	0,6	128,8
ΙΟΥΝ	24,9	7,2	42,2	49,9	23,5	1,2	106
ΙΟΥΛ	27,1	11	45,2	46,4	20,3	0	131,8
ΑΥΓ	26	10	43	50	15,5	0	64,1
ΣΕΠ	22	5	39,2	58,6	29,4	0	240,5
ΟΚΤ	16,1	-2	33,7	69,9	47,1	0	116,8
ΝΟΕ	10,8	-6,4	29	78,9	58,2	2,2	154,1
ΔΕΚ	6,3	-17,5	22	82,5	52,3	5,3	156,5

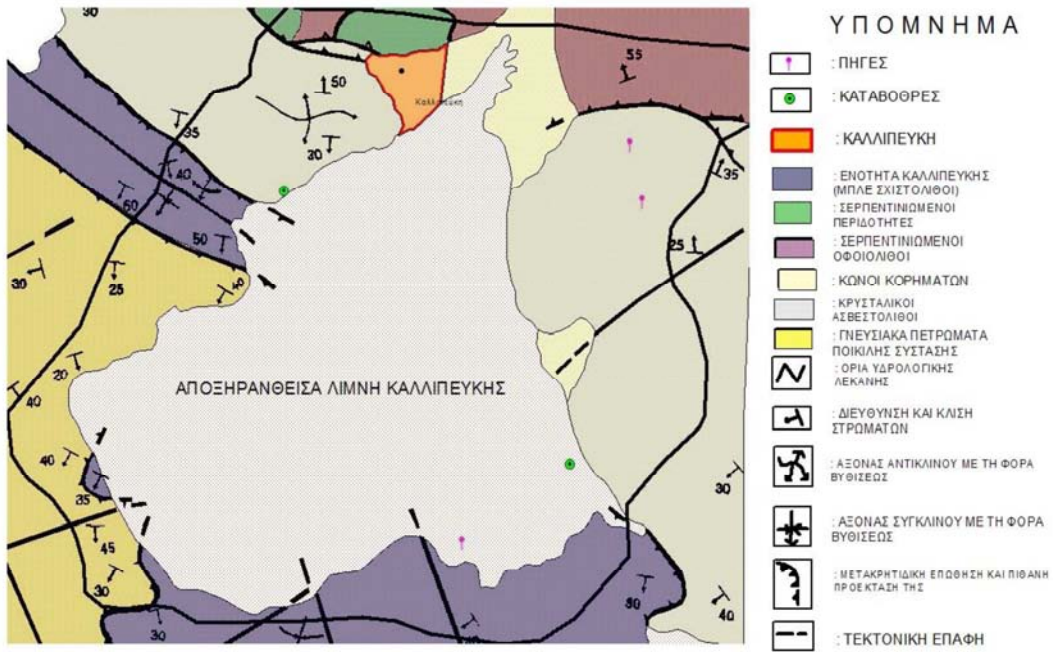
ΜΗΝΑΣ	Μέσος αριθμός ημερών με ΒΡΟΧΗ	Μέσος αριθμός ημερών με ΚΑΤΑΓΙΓΔΑ	Μέσος αριθμός ημερών με ΧΑΛΑΖΙ	Μέση μηνιαία ΕΝΤΑΣΗ ΑΝΕΜΩΝ (m/sec)	Μέσος αριθμός ημερών με ΘΥΕΛΛΩΔΕΙΣ ΑΝΕΜΟΥΣ	Μέση πίεση στην επιφάνεια της ΘΑΛΑΣΣΑΣ (hPa)	Μέση ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑ (ώρες)	Μέση ΝΕΦΟΚΑΛΥΨΗ (όγδοα)
ΙΑΝ	11,2	0,3	0	1,2	0	1017,9	104,7	5
ΦΕΒ	12	0,5	0	1,6	0	1015,9	117,8	5
ΜΑΡ	12,4	0,7	0,1	1,6	0,1	1015,2	157,5	4,8
ΑΠΡ	10,6	1,8	0,1	1,6	0	1012,3	213,8	4,3
ΜΑΪ	9,9	5	0,1	1,6	0	1012,8	266,3	4
ΙΟΥΝ	7	5,2	0,1	2	0	1012	307,2	3,1
ΙΟΥΛ	4,3	5	0,1	2,1	0	1011,7	337,1	2,1
ΑΥΓ	3,9	3,6	0	2	0	1012,3	320,1	2
ΣΕΠ	6,1	3,2	0	1,7	0	1015,4	247,6	2,6
ΟΚΤ	10,2	1,8	0	1,4	0	1018	171,8	3,8
ΝΟΕ	11,4	1,9	0	0,9	0	1017,7	126	4,4
ΔΕΚ	12,6	0,6	0	0,9	0	1017,2	101	4,9

1.5 Σεισμικότητα

Η περιοχή που εξετάζουμε ανήκει στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι του αντισεισμικού κανονισμού ΕΑΚ2000 με σεισμική επιτάχυνση εδάφους 0,16 g. Γενικά, δεν εμφανίζεται στην ευρύτερη περιοχή ιδιαίτερη σεισμικότητα.

1.6 Γεωμορφολογία του εδάφους

Το έδαφος της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζεται ως λοφώδες – ορεινό με μικρές κατά μήκος κλίσεις. Η περιοχή που αναπτύσσεται η χάραξη είναι ορεινή χέρσα με θάμνους, αλλά υπάρχουν και περιοχές καλλιεργήσιμες. Από τη μακροσκοπική εξέταση τα εδάφη χαρακτηρίζονται σε μεγάλο τμήμα σαν γαιώδη – ημιβραχώδη και στο υπόλοιπο σαν βραχώδη. Παρακάτω παρατίθεται εκτενέστερος γεωλογικός χάρτης της περιοχής με υπόμνημα.



Από το 1911 με την αποξήρανση της λίμνης δημιουργήθηκε ένα εύφορο οροπέδιο, στο οποίο καλλιεργούνται μέχρι και σήμερα σιτάρι, φασόλια, βρώμη καθώς και οι φημισμένες πατάτες της Καλλιπεύκης. Με την πάροδο δεκαετιών διαπιστώθηκε η ανάγκη μερικής τουλάχιστον ανασύστασης της λίμνης, αφού τα χωράφια άρχισαν να υστερούν σε απόδοση αλλά και η έλλειψη νερού για άρδευση ήταν πλέον εμφανής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

2.1. Υφιστάμενη περιοχή – Περιγραφή του έργου



ΔΡΟΜΟΣ ΚΑΛΛΙΠΕΥΚΗ - ΓΟΝΝΟΙ

Το υπάρχον οδικό δίκτυο Γόννοι – Καλλιπεύκη βρίσκεται σε κακή κατάσταση. Σε αρκετά σημεία η διέλευση των οχημάτων γίνεται με δυσκολία, λόγω των σταθμευμένων οχημάτων και της στενότητας του δρόμου. Επίσης, καθώς ο οικισμός αναπτύσσεται χωρίς ρυμοτομία, παρατηρείται ανομοιομορφία στην εσωτερική οδοποιία. Σήμερα η πρόσβαση από τους Γόννους στην Καλλιπεύκη γίνεται μέσα από τον οικισμό. Με δεδομένη την ανασύσταση της λίμνης Ασκουρίδας και την ανάδειξη της περιοχής σε πόλο έλξης επισκεπτών, κρίνεται αναγκαία η διευθέτηση της κίνησης, προκειμένου να υπάρχει απρόσκοπτη πρόσβαση στην περιοχή της Καλλιπεύκης και ταυτόχρονα να μη δημιουργούνται κυκλοφοριακά προβλήματα στον οικισμό των Γόννων.

Σκοπός μας είναι η αντιμετώπιση των προβλημάτων του εσωτερικού οδικού δικτύου των Γόννων, η εξασφάλιση εύκολης και απρόσκοπτης πρόσβασης στην

περιοχή της Καλλιπεύκης, η βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων καθώς και η δημιουργία υποδομής και προϋποθέσεων για την οικοτουριστική ανάπτυξη της περιοχής.

2.2 Βασικά στοιχεία σχεδιασμού

Για την πραγματοποίησή της χρησιμοποιήθηκε έτοιμο ψηφιακό μοντέλο εδάφους που προήλθε από αποτύπωση.

Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της χάραξης ήταν το ANADELTA TESSERA.

Η μελέτη της οδού περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Οριζοντιογραφία της οδού σε κλίμακα 1:1000
- Μηκοτομή της οδού σε κλίμακα μηκών 1:1000 και υψών 1:100
- Διάγραμμα επικλίσεων σε κλίμακα 1:1000
- Τυπική διατομή σε κλίμακα 1:100
- Κατά πλάτος τομές σε κλίμακα 1:100 και 1:200
- Φωτογραφίες
- Πίνακες χωματισμών, οδοστρωσίας, ασφαλτικών και προϋπολογισμό του έργου
- Τεχνική έκθεση

2.3 Κανονισμοί- Παραδοχές

Για τη σύνταξη της μελέτης λήφθηκαν υπ' όψιν οι κανονισμοί οι οποίοι εμπεριέχονται στα τεύχη «Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων» (ΟΜΟΕ) τα οποία έχουν συνταχθεί βάσει των Γερμανικών κανονισμών.

Η υπό μελέτη χάραξη κατατάσσεται στην κατηγορία AIII (οδός μεταξύ επαρχιών/ οικισμών). Οι παράμετροι των στοιχείων της οδού που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκεκριμένη κατηγορία είναι οι εξής:

- Ταχύτητα μελέτης: $V_e=70$ km/h
- Επιτρεπόμενη ταχύτητα: $V_{\text{επιτρ}}\leq 90$ km/h
- Μέγιστο μήκος σταθερής ευθυγραμμίας: $L_{\text{max}}=20*V_e=1400$ m
- Ελάχιστο μήκος ευθυγραμμίας μεταξύ ομόρροπων καμπυλών $L_{\text{min}}=6*V_e=420$ m
- Ελάχιστη ακτίνα καμπύλης σε οριζοντιογραφία $R_{\text{min}}= 200$ m
- Ελάχιστη παράμετρος κλωθοειδούς $A_{\text{min}}=70$ m
- Μέγιστη κατά μήκος κλίση $S_{\text{max}}= 8,00$ %
- Ελάχιστη κατά μήκος κλίση στην περιοχή στροφής του οδοστρώματος $S\geq 1,00$ %
- Ελάχιστη ακτίνα κοίλης καμπύλης σε μηκοτομή $R_{\text{min}}= 2500$ m
- Ελάχιστη ακτίνα κυρτής καμπύλης σε μηκοτομή $R_{\text{min}}= 2500$ m
- Μέγιστη επίκλιση σε περιοχές στροφών $q_{\text{max}}= 7\%$
- Επίκλιση σε ευθυγραμμία $q_{\text{min}}=2,5\%$
- Μέγιστη πρόσθετη κλίση οριογραμμών

Από τον παρακάτω πίνακα προκύπτει $\Delta S_{\text{max}} = 0,4*\alpha = 0,4*3,75 = 1,50$ %

V_e [km/h]	Δs_{max} [%] για		Δs_{min} [%]
	$\alpha < 4,00$ m	$\alpha \geq 4,00$ m	
50	$0,50 \cdot \alpha$	2,0	$0,10 \cdot \alpha$ ($\leq \Delta s_{max}$)
60...70	$0,40 \cdot \alpha$	1,6	
80...90	$0,25 \cdot \alpha$	1,0	
100...130	$0,20 \cdot \alpha$	0,9	

ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΗΣ ΚΛΙΣΗΣ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΩΝ ΔS – ΟΜΑΔΕΣ ΟΔΩΝ Α ΚΑΙ Β

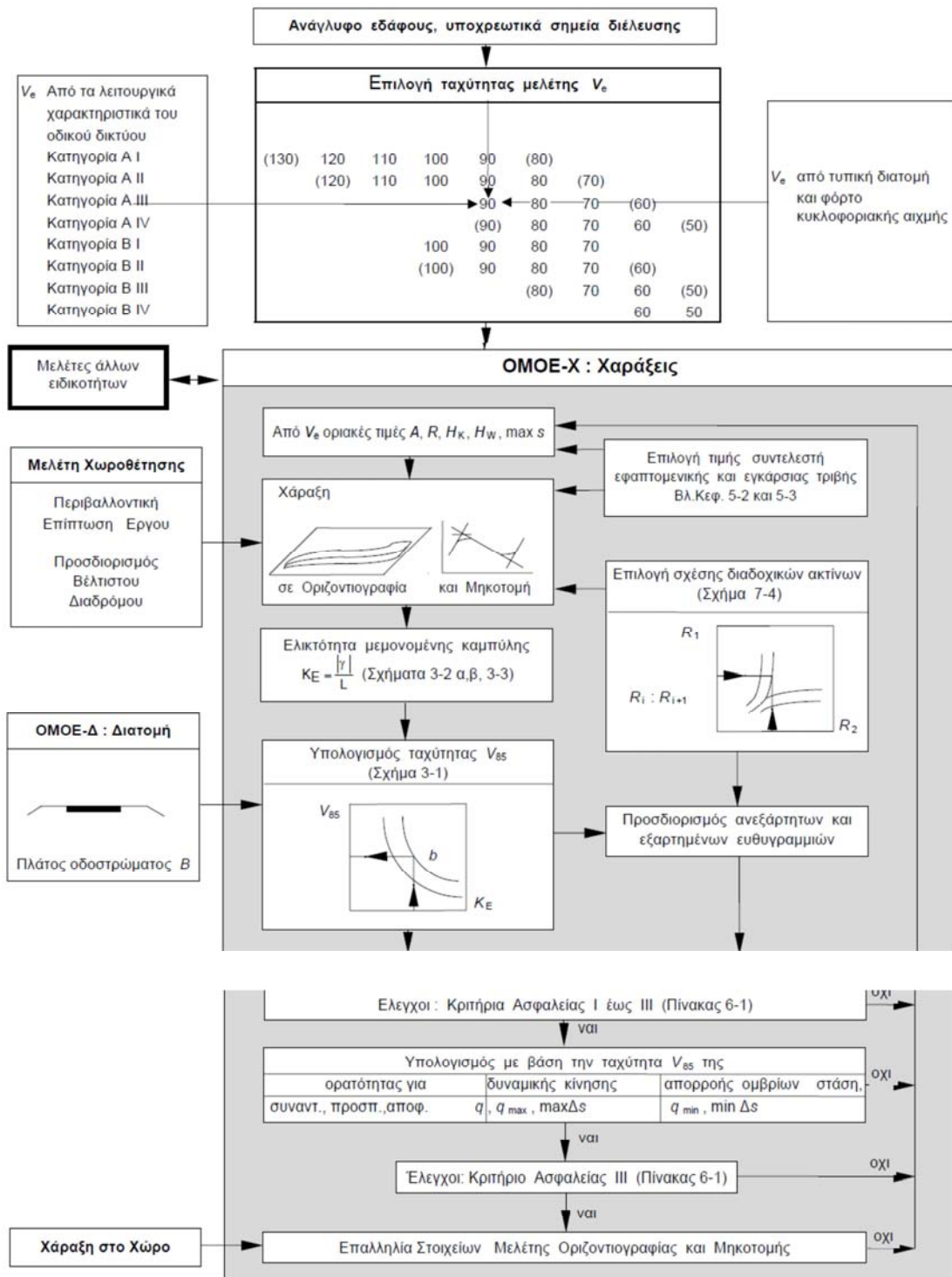
- Ελάχιστη πρόσθετη κλίση οριογραμμών

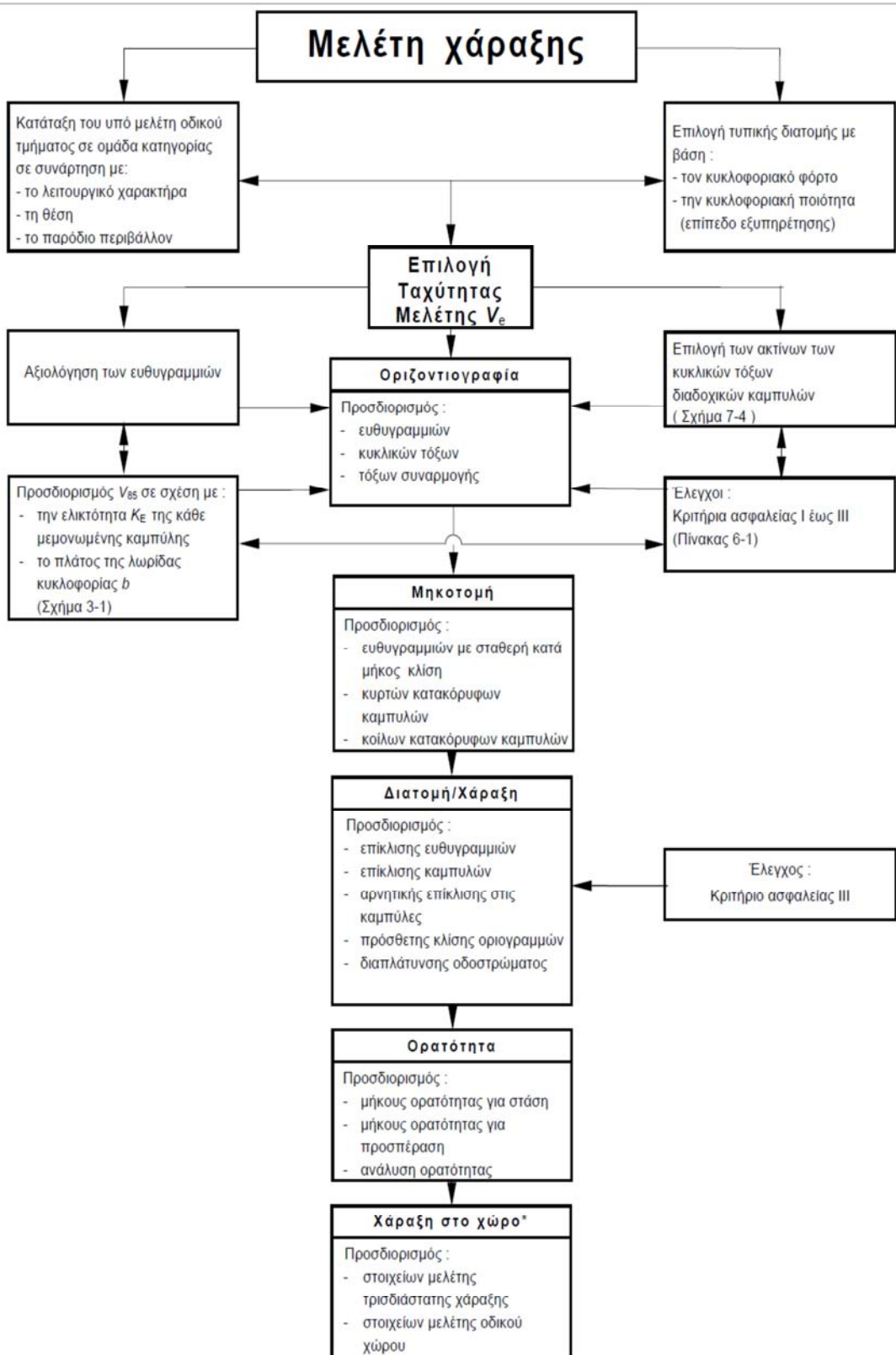
Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει $\Delta S_{min} = 0,10 \cdot \alpha = 0,10 \cdot 3,75 = 0,375$ %

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

3.1 Χάραξη της οδού

Μεθοδολογία της πορείας της μελέτης χάραξης μίας οδού με στοιχεία μελέτης εναρμονισμένα μεταξύ τους.





*) εκκρεμεί η εκπόνηση των αντίστοιχων οδηγιών

Σχήμα 6-1 : Διάγραμμα ροής εργασιών για τη μελέτη χάραξης με ειδική αναφορά στα διατυπωθέντα Κριτήρια Ασφαλείας.

Η μελέτη χάραξης περιλαμβάνει τη μελέτη (όπως φαίνεται στο σχήμα) :

- οριζοντιογραφίας,
- μηκοτομής,
- διατομών (πλάτος, διαπλατύνσεις, επικλίσεις),
- ορατότητας,
- της οδού στον χώρο

3.2 Οριζοντιογραφία

3.2.1 Ευθυγραμμία

Η εφαρμογή μεγάλων ευθυγραμμιών με σταθερή κατά μήκος κλίση, ιδιαίτερα στις οδούς της ομάδας Α, παρουσιάζει τα εξής μειονεκτήματα :

- δυσχεραίνεται η εκτίμηση των αποστάσεων και των ταχυτήτων των κινούμενων οχημάτων τόσο στην ίδια όσο και στην αντίθετη κατεύθυνση,
- αυξάνεται ο κίνδυνος θάμβωσης από τα φώτα των αντίθετα κινουμένων οχημάτων κατά τη διάρκεια της νύκτας,
- προκαλούν κόπωση στους οδηγούς και
- προσαρμόζονται δύσκολα στο ανάγλυφο των λοφωδών και ορεινών εδαφών.

Για τους υπόψη λόγους σε νέες κατασκευές οδών της ομάδας Α πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες ευθυγραμμίες με σταθερή κατά μήκος κλίση. Ακόμη μεταξύ ομόροπων καμπυλών πρέπει να αποφεύγονται οι μικρές ευθυγραμμίες, κυρίως για αισθητικούς λόγους. Αν είναι αναπόφευκτη η διάταξη τέτοιου είδους ευθυγραμμιών, τότε η αισθητική της οδού μπορεί να βελτιωθεί με την εφαρμογή μίας κοίλης κατακόρυφης καμπύλης συναρμογής.

3.2.1.1 Τυπικές τιμές

Λόγω της πιθανότητας θάμβωσης από τα φώτα και της κόπωσης των οδηγών το μέγιστο μήκος της ευθυγραμμίας με σταθερή κατά μήκος κλίση L_{\max} [m] δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 20πλάσιο της ταχύτητας μελέτης V_e [km/h].

$$L_{\max} \leq 20 \times V_e$$

Σε οδούς της ομάδας κατηγορίας Α, οι ευθυγραμμίες μικρού μήκους μεταξύ ομόροπων καμπυλών πρέπει να αποφεύγονται. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, τότε το ελάχιστο μήκος της ευθυγραμμίας $minL$ [m] κυρίως για λόγους αισθητικής πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με το 6πλάσιο της ταχύτητας μελέτης V_e [km/h].

$$L_{\min} \geq 6 \times V_e$$

3.2.1.2 Αξιολόγηση ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση μελετών

Για την αξιολόγηση των κυκλικών τόξων με ή χωρίς τόξα συναρμογής έχουν ουσιαστική σημασία τα Κριτήρια I και III, για την αξιολόγηση της ευθυγραμμίας καθοριστική σημασία έχει το Κριτήριο Ασφαλείας II "επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στην λειτουργική ταχύτητα", προκειμένου να αξιολογηθεί η μετάβαση από την ευθυγραμμία στην καμπύλη ως καλός, μέτριος ή μη αποδεκτός σχεδιασμός.

Για την υπόψη ανάλυση απαιτείται ο ορισμός δύο τύπων ευθυγραμμιών :

- “Εξαρτημένες ευθυγραμμίες” : είναι εκείνες οι ευθυγραμμίες, οι οποίες έχουν σχετικά μικρό μήκος με αποτέλεσμα η διαφορά μεταξύ των διαδοχικών ταχυτήτων V_{85} να μην μπορεί να υπερβεί την επιτρεπόμενη, σύμφωνα με το Κριτήριο Ασφαλείας II, για καλή ποιότητα σχεδιασμού ($\Delta V_{85} \leq 10$ km/h) ή ακόμη και για μέτρια ποιότητα σχεδιασμού ($\Delta V_{85} \leq 20$ km/h) κατά τη διάρκεια επιταχυνόμενων ή επιβραδυνόμενων κινήσεων των οχημάτων.
- “Ανεξάρτητες ευθυγραμμίες” : είναι εκείνες οι ευθυγραμμίες, οι οποίες έχουν επαρκές μήκος, ώστε η διαφορά μεταξύ των διαδοχικών ταχυτήτων V_{85} να μπορεί ενδεχομένως να υπερβεί την επιτρεπόμενη διαφορά σύμφωνα με το Κριτήριο Ασφαλείας II για μη αποδεκτή ποιότητα σχεδιασμού ($\Delta V_{85} > 20$

km/h) κατά τη διάρκεια επιταχυνόμενων ή επιβραδυνόμενων κινήσεων των οχημάτων.

Με βάση τις τεχνικές που μπορούν να ακολουθούν τα οχήματα η μέση τιμή (α) επιβράδυνσης ή επιτάχυνσης των οχημάτων προσδιορίζεται ίση με 0,85 m/s². Κατά συνέπεια η σχέση που δίδει το μήκος συναρμογής ταχυτήτων (μήκος ευθυγραμμίας TL) μεταξύ δύο διαδοχικών καμπυλών είναι:

$$TL = (V_{85(1)}^2 - V_{85(2)}^2) / (2 \times \alpha \times 3,6^2)$$

όπου :

$V_{85(1-2)}$ [km/h] = λειτουργική ταχύτητα 85% στην καμπύλη

TL [m] = μήκος ευθυγραμμίας μεταξύ δύο διαδοχικών καμπυλών (μήκος συναρμογής ταχυτήτων)

α [m/s²] = τυπική επιτάχυνση/επιβράδυνση οχημάτων

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ TL

ΚΟΡΥΦΕΣ	TL	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
K1-K2	182,26	ΜΕΡΙΚΩΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K2-K3	104,01	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K3-K4	20,97	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K4-K5	65,4	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K5-K6	129,48	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K6-K7	116,39	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K7-K8	116,07	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K8-K9	65,25	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K9-K10	133,26	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K10-K11	116,47	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K11-K12	108,99	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
K12-K13	242,72	ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ

Περίπτωση 1 - Εξαρτημένη ευθυγραμμία : Το μήκος της ευθυγραμμίας TL μεταξύ δύο διαδοχικών καμπυλών είναι μικρότερο από την τιμή TL_5 (έντονη γραμμή πλαισίου) των ευθυγραμμιών μικρού μήκους του Πίνακα 7-1 ($TL < TL_5$) που αντιστοιχεί στην πλησιέστερη ταχύτητα V_{85} της καμπύλης με τη μεγαλύτερη τιμή ελκτικότητα K_E ,

όπως αυτή προκύπτει από το διάγραμμα του Σχήματος 3-1. Στην περίπτωση αυτή η ευθυγραμμία θεωρείται “εξαρτημένη” και αγνοείται κατά την αξιολόγηση της χάραξης, δηλαδή αξιολογείται μόνο η σχέση μεταξύ των δύο διαδοχικών καμπυλών.

Περίπτωση 2 - Ανεξάρτητη ευθυγραμμία : Το μήκος της ευθυγραμμίας TL είναι τουλάχιστον το διπλάσιο της τιμής TL_L της “μεγάλης ευθυγραμμίας” που δίδεται στην στήλη 8 του παρακάτω πίνακα ($TL \geq 2 \cdot TL_L$) και η οποία αντιστοιχεί στην πλησιέστερη τιμή της ταχύτητας V_{85} της καμπύλης με τη μεγαλύτερη τιμή ελκτικότητα K_E . Στην περίπτωση αυτή η ευθυγραμμία θεωρείται “ανεξάρτητη”, και δεν αγνοείται κατά την αξιολόγηση της χάραξης. Στην περίπτωση αυτή η ακολουθία «ευθυγραμμία-καμπύλη» καθορίζει την διαδικασία αξιολόγησης.

V_{85K} σε καμπύλη [km/h]	Τιμές TL_L και TL_S						
	V_{85T} σε ευθυγραμμία [km/h]						
	70	75	80	85	90	95	100
1	2	3	4	5	6	7	8
50	110	145	180	215	255	300	345
55		120	155	195	230	275	320
60			130	165	205	250	295
65				140	175	220	265
70					145	190	235
75						155	200
80							165

ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΜΗΚΩΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ V_{85} ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ-ΚΑΜΠΥΛΗ.

Περίπτωση 3 - Μερικώς ανεξάρτητη ευθυγραμμία : Το μήκος της ευθυγραμμίας TL κυμαίνεται μεταξύ των μηκών, που αντιστοιχούν στις περιπτώσεις 1 και 2 ($TL_S < TL < 2 \cdot TL_L$). Η αλληλουχία «ευθυγραμμία –καμπύλη» είναι και σ' αυτή την περίπτωση καθοριστική για την αξιολόγηση της χάραξης.

Τα όσα αναφέρονται στις περιπτώσεις 1 έως 3 ισχύουν και για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας.

3.2.2 Κυκλικό τόξο

Για τα κυκλικά τόξα των οδών της ομάδας Α, θα επιλέγονται οι μεγαλύτερες δυνατές ακτίνες ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των μικρών επίκεντρων γωνιών και όταν ακολουθούν ευθυγραμμίες, προκειμένου να επιτευχθούν :

- κατά κανόνα συνολικώς μικρά μήκη καμπυλών,
- επαρκή μήκη ορατότητας για προσπέραση,
- αρμονία και συνέχεια στην οδική συμπεριφορά.

Παράλληλα με τους προαναφερθέντες σκοπούς, η επιλογή των ακτίνων θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε :

- η οδός να προσαρμόζεται κατά μορφή και μέγεθος με το ανάγλυφο του εδάφους και το τοπίο,
- όσον αφορά τα μεγέθη και την αλληλουχία των καμπυλών, να εξασφαλίζεται η συμβατότητα μεταξύ οριζοντιογραφίας και μηκοτομής, και να επιτυγχάνεται η καλή ανάπτυξη της οδού στο χώρο.
- να εξασφαλίζεται η αρμονική σχέση μεταξύ ταχύτητας μελέτης V_e και λειτουργικής ταχύτητας V_{85} σύμφωνα με την Περίπτωση 1 του Κριτηρίου Ασφαλείας I

3.2.2.1 Τυπικές και οριακές τιμές

Για τις οδούς των ομάδων Α οι ελάχιστες ακτίνες των καμπυλών R_{min} δίδονται στον παρακάτω πίνακα. Οι τιμές αυτές εξαρτώνται από την ταχύτητα μελέτης V_e , τον βαθμό εκμετάλλευσης του συντελεστή εγκάρσιας τριβής n , και τις οριακές τιμές της επίκλισης q . Για λόγους καλύτερης προσαρμογής στις κλιματολογικές και τις τοπογραφικές συνθήκες της Ελλάδας, η επιλογή των τιμών R_{min} εξαρτάται εκτός από την ομάδα, στην οποία ανήκει η οδός, και από την κατηγορία του εδάφους (πεδινό, λοφώδες ή ορεινό).

V_e [km/h]	R_{min} [m]					
	Ομάδα οδών Α				Ομάδα οδών Β	
	πεδινά εδάφη		λοφώδη και ορεινά εδάφη		όλες οι κατηγορίες εδαφών	
	$q_{max}=8$ (9)%	$q_{min}=2,5\%$	$q_{max}=7\%$	$q_{min}=2,5\%$	$q_{max}=6\%$	$q_{min}=2,5\%$
	$n=45\%$	$n=10\%$	$n=40\%$	$n=10\%$	$n=60\%$	$n=30\%$
1	2	3	4	5	6	7
50	80	325	95	325	70	150
60	125 (120)	490	140	490	110	230
70	180 (170)	700	200	700	160	335
80	250 (235)	960	280	960	220	470
90	330 (310)	1.260	370	1.260	300	630
100	420 (400)	1.620	480	1.620	–	–
110	530 (500)	2.020	600	2.020	–	–
120	650 (620)	2.470	740	2.470	–	–
(130)	790 (740)	2.970	890	2.970	–	–

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΓΙΑ ΟΔΟΥΣ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ Α ΚΑΙ Β

Από τον παραπάνω πίνακα για την ομάδα οδών Α και για λοφώδη και ορεινά εδάφη ($q_{max}=7\%$, $V_e=70$ km/h) προκύπτει $R_{min}=200$ m.

Οι ακτίνες καμπύλων για τις κορυφές Κ1-Κ13 είναι στον παρακάτω πίνακα.

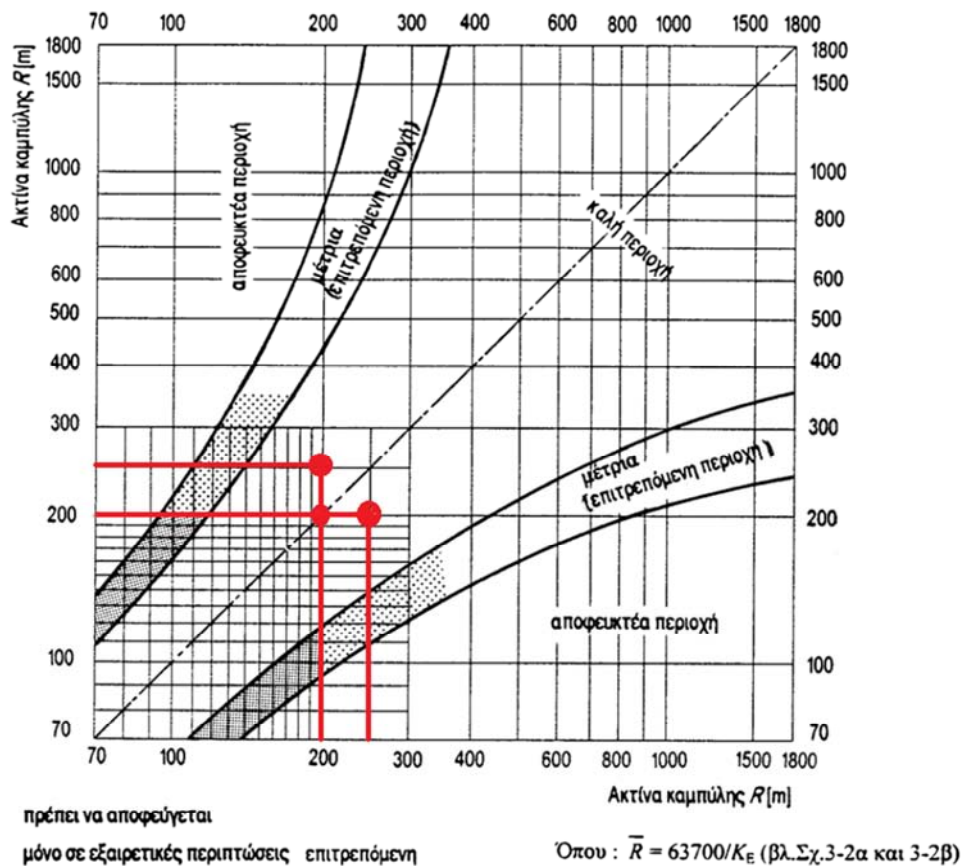
Όλες οι ακτίνες είναι μεγαλύτερες ή ίσες με την ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας, $R_{min}=200$.

ΚΟΡΥΦΕΣ	ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΜΠΥΛΩΝ R(m)
Κ2	200
Κ3	250
Κ4	200
Κ5	200
Κ6	200
Κ7	250
Κ8	200
Κ9	250
Κ10	200
Κ11	250
Κ12	200

3.2.2.2 Σχέση διαδοχικών καμπυλών

Οι ακτίνες των ομόρροπων ή αντίρροπων διαδοχικών κυκλικών τόξων, μεταξύ των οποίων υπάρχει ευθύγραμμο τμήμα μήκους από καθόλου μέχρι TL_5 σε οδούς της ομάδας Α πρέπει να παρουσιάζουν μία αρμονική σχέση για λόγους κυκλοφοριακής ασφαλείας. Αυτή η απαίτηση οφείλεται κατά κύριο λόγο στο γεγονός, ότι δεν πρέπει να μεταβάλλεται απότομα η λειτουργική ταχύτητα V_{85} μεταξύ δύο διαδοχικών καμπυλών. Στην περίπτωση των υπεραστικών οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας αυτό εξασφαλίζεται με την εφαρμογή του Κριτηρίου Ασφαλείας II.

Ο σχεδιασμός με βάση την αρμονική σχέση των διαδοχικών στοιχείων μελέτης έχει την έννοια, ότι τα στοιχεία μελέτης με ελάχιστες ή μέγιστες τιμές των παραμέτρων τους δεν διαδέχονται το ένα το άλλο αυθαίρετα, αλλά αντίθετα, δημιουργούνται ακολουθίες στοιχείων μελέτης, στις οποίες ένα στοιχείο μελέτης έχει συγκεκριμένη σχέση με το προηγούμενο και το επόμενο.



Στο σχήμα έχουν τοποθετηθεί τα σημεία που αντιστοιχούν στις διαδοχικές ακτίνες καμπυλότητας:

$$\begin{aligned}(K2,K3) &= (200,250), (K3,K4) = (250,200), (K4,K5) = (200,200), \\ (K5,K6) &= (200,200), (K6,K37) = (200,250), (K7,K8) = (250,200), \\ (K8,K9) &= (200,250), (K9,K10) = (250,200), (K10,K11) = (200,250), \\ (K11,K12) &= (250,200).\end{aligned}$$

Τα παραπάνω σημεία βρίσκονται εντός της «καλής περιοχής»

3.2.3 Τόξο συναρμογής

Το τόξο συναρμογής πρέπει :

- κατά την μετάβαση από μία καμπυλότητα σε άλλη να επιτρέπει συνεχή γραμμική μεταβολή της φυγόκεντρης επιτάχυνσης
- να χρησιμοποιείται ως μήκος συναρμογής για την μεταβολή της επίκλισης
- με την προοδευτική μεταβολή της καμπυλότητας να εξασφαλίζει μία αρμονική και συνεχή χάραξη με αποτέλεσμα την ανάπτυξη ομοιόμορφης λειτουργικής ταχύτητας
- να συντείνει σε μία οπτικά ικανοποιητική χάραξη , ιδιαίτερα σε οδούς των ομάδων Α,Β

Ως τόξο συναρμογής χρησιμοποιείται η κλωθοειδής. Σε αυτό τον τύπο τόξου, η καμπυλότητα μεταβάλλεται γραμμικά με το μήκος του τόξου. Η κλωθοειδής εκφράζεται από τη σχέση :

$$A^2 = R \cdot L$$

όπου :

A [m] = παράμετρος της κλωθοειδούς

R [m] = ακτίνα καμπυλότητας στο πέρας του τμήματος της κλωθοειδούς.

L [m] = μήκος του τόξου της κλωθοειδούς από την αρχή του ($R=\infty$) μέχρι την ακτίνα R .

Η ελάχιστη τιμή της παραμέτρου A είναι :

$$A_{\min} = R/3$$

Όπου:

A_{\min} [m] = ελάχιστη τιμή παραμέτρου κλωθοειδούς

R [m] = ακτίνα στο πέρας της κλωθοειδούς

Για λόγους ασφαλείας της κυκλοφορίας η μέγιστη τιμή της παραμέτρου A της κλωθοειδούς δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή:

$$A_{\max} = R$$

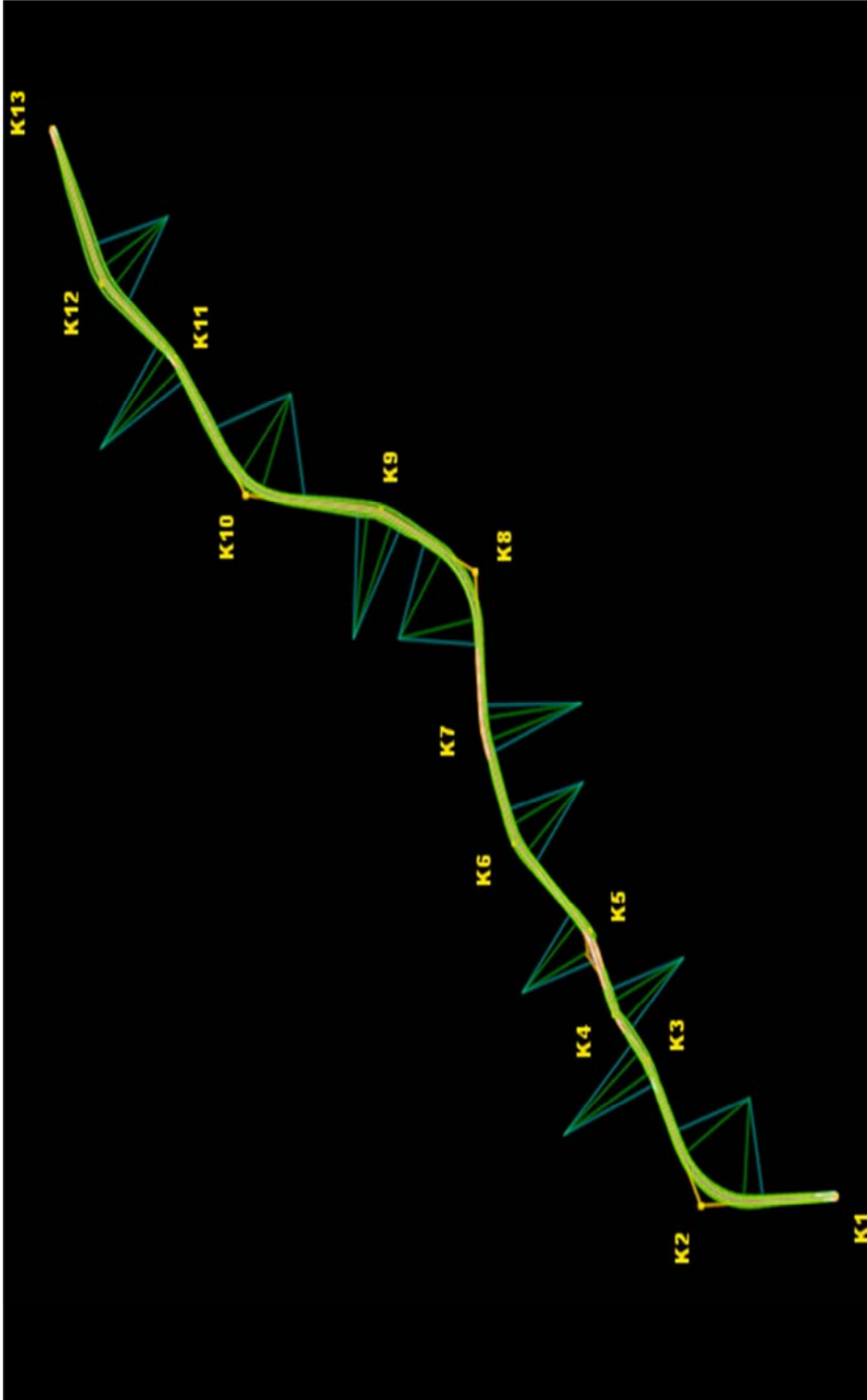
όπου :

A_{\max} [m] = μέγιστη τιμή παραμέτρου κλωθοειδούς

R [m] = ακτίνα στο πέρας της κλωθοειδούς

ΚΟΡΥΦΕΣ	ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΜΠΥΛΩΝ R(m)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ A(m)	$R/3 \leq A \leq R$	
K2	200	100	$66,67 \leq A \leq 200$	ΙΣΧΥΕΙ
K3	250	80	$83,33 \leq A \leq 250$	ΙΣΧΥΕΙ
K4	200	70	$66,67 \leq A \leq 200$	ΙΣΧΥΕΙ
K5	200	70	$66,67 \leq A \leq 200$	ΙΣΧΥΕΙ
K6	200	80	$66,67 \leq A \leq 200$	ΙΣΧΥΕΙ
K7	250	80	$83,33 \leq A \leq 250$	ΙΣΧΥΕΙ
K8	200	100	$66,67 \leq A \leq 200$	ΙΣΧΥΕΙ
K9	250	80	$83,33 \leq A \leq 250$	ΙΣΧΥΕΙ
K10	200	150	$66,67 \leq A \leq 200$	ΙΣΧΥΕΙ
K11	250	80	$83,33 \leq A \leq 250$	ΙΣΧΥΕΙ
K12	200	100	$66,67 \leq A \leq 200$	ΙΣΧΥΕΙ

Οπότε οι παράμετροι για τις κορυφές K2,K3,K4,K5,K6,K7,K8,K9,K10,K11,K12 είναι εντός οριακών τιμών.



ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

ΚΟΡΥΦΗ	X	Y	Χ.Θ (m)	ΓΩΝΙΑ Β (°)	ΓΩΝΙΑ Υ (°)	ΑΚΤΙΝΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ R (m)	ΜΗΚΟΣ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ Ω' (m)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΚΛΩΘΟΕΙΔΟΥΣ Α (m)	ΜΗΚΟΣ ΚΛΩΘΟΕΙΔΟΥΣ Σ (m)	ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΑΑ' (m)	ΚΑ (m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΚΑΜΠΥΛΗΣ q (%)	ΜΗΚΟΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΜΠΥΛΩΝ (m)
K1	365913,197	4422254,807	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	182,26
K2	365894,639	4422594,508	324,362	112,905	67,095	200	184,207	100	50,000	284,207	157,949	7	104,01
K3	366174,506	4422731,199	619,706	163,300	16,700	250	47,266	80	25,600	98,466	49,508	7	20,97
K4	366262,273	4422812,276	738,489	159,184	20,816	200	48,163	70	24,500	97,163	49,008	7	65,4
K5	366422,734	4422876,829	910,193	153,945	26,055	200	66,450	70	24,500	115,450	58,553	7	129,48
K6	366592,712	4423065,411	1162,205	152,037	27,963	200	65,608	80	32,000	129,608	65,846	7	116,39
K7	366809,323	4423144,283	1391,437	163,848	16,152	250	44,874	80	25,600	96,074	48,287	7	116,07
K8	367114,053	4423164,823	1685,537	119,998	60,002	200	160,323	100	49,830	259,986	141,065	7	65,25
K9	367230,840	4423402,769	1939,000	159,179	20,821	250	65,247	80	25,600	116,447	58,749	7	133,26
K10	367262,677	4423744,556	2274,579	129,784	50,216	200	62,786	150	112,500	287,786	151,055	7	116,47
K11	367524,236	4423924,068	2584,373	163,211	16,789	250	47,655	80	25,600	98,855	49,707	7	108,99
K12	367670,738	4424106,614	2817,021	151,795	28,205	200	48,455	100	50,000	148,455	75,364	7	242,72
K13	367963,435	4424231,133	3133,967	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

3.2.4 Κριτήρια ασφαλείας

Για την αξιολόγηση της οριζόντιας χάραξης μίας οδού ως προς την ασφάλεια, χρησιμοποιούνται από τον ΟΜΟΕ τρία ποσοτικά κριτήρια ασφαλείας.

Τα τρία κριτήρια Ασφαλείας αφορούν στην επίτευξη αρμονίας και ομοιογενούς συνέχειας:

- στη μελέτη (κριτήριο I),
- στη λειτουργική ταχύτητα V_{85} (κριτήριο II)
- στη δυναμική της κίνησης των οχημάτων (κριτήριο III)

Η διατύπωση αυτών των τριών Κριτηρίων Ασφαλείας είναι αποτέλεσμα εκτενούς ανάλυσης και συσχέτισης των τροχαίων ατυχημάτων με τα κατασκευαστικά στοιχεία ή τα στοιχεία κυκλοφοριακής τεχνικής (διαμόρφωση διατομής, ακτίνες, κατά μήκος κλίση, πρόσφυση οδοστρώματος, διαγραμμίσεις, κτλ.) της οδού.

Κριτήριο Ασφαλείας I : Επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη μελέτη

Αυτό το κριτήριο ασφαλείας δίνει τη δυνατότητα συσχέτισης της ταχύτητας μελέτης με τη ταχύτητα V_{85} , ώστε να αξιολογούνται τμήματα υπεραστικών οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας (κατηγορίες οδών A I έως A IV) σε σχέση με την ποιότητα σχεδιασμού ως καλά, μέτρια ή μη αποδεκτά.

Η ποιότητα σχεδιασμού που επιτυγχάνεται στις μελέτες υπεραστικών οδικών τμημάτων με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας πρέπει οπωσδήποτε να χαρακτηρίζεται ως καλή.

<p>Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> <p>$V_{85}-V_e \leq 10 \text{ km/h}$</p> <p>Δεν απαιτούνται προσαρμογές ή διορθωτικές επεμβάσεις στη χάραξη της οδού</p>
<p>Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού</p> <p>$10 \text{ km/h} < V_{85} - V_e \leq 20 \text{ km/h}$</p> <p>Στην περίπτωση αυτή οι επικλίσεις πρέπει να επαναυπολογισθούν με βάση τη ταχύτητα V_{85} προκειμένου να εξασφαλισθεί, ότι ο διατιθέμενος συντελεστής πλευρικής τριβής θα αντιστοιχεί στον απαιτούμενο συντελεστή τριβής. Οι απαιτούμενες βελτιώσεις αντιμετωπίζονται κατά περίπτωση. Επίσης συνιστάται η τοποθέτηση των κατάλληλων προειδοποιητικών πινακίδων.</p>
<p>Περίπτωση 3 : Μη αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> <p>$V_{85} - V_e > 20 \text{ km/h}$</p> <p>Ο προβλεπόμενος δείκτης σοβαρών τροχαίων ατυχημάτων χαρακτηρίζει τη μη ασφαλή και μη οικονομική χρήση της οδού. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται κατά κανόνα η ανακατασκευή της οδού και οπωσδήποτε η λήψη διορθωτικών μέτρων.</p>

Είναι δυνατόν σε ορισμένες περιπτώσεις, οι μελέτες ανακατασκευής ή βελτίωσης οδών να αξιολογούνται όσον αφορά την ποιότητα σχεδιασμού, ως μέτριες. Όμως με βάση τη σχετική εμπειρία και τα αποτελέσματα ανάλογων ερευνών, αναμένεται ο δείκτης ατυχημάτων στην περίπτωση αυτή να είναι τουλάχιστον διπλάσιος σε σύγκριση με εκείνον της περίπτωσης που η ποιότητα σχεδιασμού του οδικού τμήματος χαρακτηρίζεται ως καλή (Περίπτωση 1). Ακόμη, ο δείκτης κόστους ατυχημάτων αναμένεται να είναι αισθητά αυξημένος.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ I			
ΚΟΡΥΦΕΣ	V85-Ve	ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΡΙΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
K2	11	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K3	15	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K4	12	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K5	11	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K6	12	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K7	15	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K8	11	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K9	14	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K10	15	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K11	15	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K12	14	$10 \leq V85-Ve \leq 20$	ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Κριτήριο Ασφαλείας II : Επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη λειτουργική ταχύτητα

Η ταχύτητα μελέτης V_e και η εναρμονισμένη με αυτή λειτουργική ταχύτητα V_{85} , με βάση το Κριτήριο Ασφαλείας I, πρέπει να διατηρούνται σταθερές σε επαρκές μήκος της οδού. Με αυτόν τον τρόπο διαμορφώνεται μία χάραξη που επηρεάζει ανάλογα την οδική συμπεριφορά των οδηγών. Πρέπει λοιπόν η ταχύτητα V_{85} να παραμένει σταθερή για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος της οδού. Ιδιαίτερα στην περίπτωση των οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας της ομάδας A, αυτό εξασφαλίζεται με το Κριτήριο Ασφαλείας II.

Ο έλεγχος βασίζεται στον υπολογισμό των διαφορών των ταχυτήτων V_{85} που αναπτύσσονται στα διαδοχικά στοιχεία μελέτης (ανεξάρτητη “ευθυγραμμία-καμπύλη” ή “καμπύλη-καμπύλη”). Έτσι για την ακολουθία : “καμπύλη ή ευθυγραμμία (i)-καμπύλη (i+1)” υπολογίζονται αρχικά οι τιμές της ελκτικότητας K_{Ei} και K_{Ei+1} των μεμονωμένων καμπυλών και στη συνέχεια οι τιμές των ταχυτήτων V_{85i} και V_{85i+1} . Η ποιότητα σχεδιασμού του εξεταζόμενου οδικού τμήματος που περιλαμβάνει αυτά τα δύο στοιχεία μελέτης μπορεί να χαρακτηριστεί ως καλή, μέτρια, ή μη αποδεκτή, ανάλογα με την απόλυτη τιμή της διαφοράς των δύο διαδοχικών ταχυτήτων V_{85i} και V_{85i+1} μεταξύ των δύο προηγούμενων στοιχείων μελέτης (“ευθυγραμμία-καμπύλη” ή “καμπύλη-καμπύλη”).

Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού

$$|V_{85i} - V_{85i+1}| \leq 10 \text{ km/h}$$

Σε αυτά τα οδικά τμήματα υπάρχει αρμονία και συνέχεια στη χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης και η οριζο-ντιογραφία της οδού δεν προκαλεί ασυνέχειες στην ανάπτυξη των λειτουργικών ταχυτήτων

Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού

$$10 \text{ km/h} < |V_{85i} - V_{85i+1}| \leq 20 \text{ km/h}$$

Σε αυτά τα οδικά τμήματα εμφανίζονται μικρές δυσαρμονίες και ασυνέχειες στην χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης. Κατά κανόνα το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με προειδοποιητικές πινακίδες χωρίς να απαιτείται ανακατασκευή της οδού

Περίπτωση 3 : Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού

$$|V_{85i} - V_{85i+1}| > 20 \text{ km/h}$$

Σε αυτά τα οδικά τμήματα εμφανίζονται μεγάλες δυσαρμονίες και ασυνέχειες στη χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης, που επιφέρουν ασυνέχειες στις επιλογές των ταχυτήτων με αποτέλεσμα να καθίσταται η οδός μη ασφαλής και αντιοικονομική λόγω κρίσιμων τιμών του δείκτη ατυχημάτων και του δείκτη κόστους ατυχημάτων. Το πρόβλημα αυτό κατά κανόνα πρέπει να αντιμετωπίζεται με ανακατασκευή της οδού ή με λήψη διορθωτικών μέτρων.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ II			
ΚΟΡΥΦΕΣ	V85i-V85i+1	ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΡΙΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
K2	4	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K3	3	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K4	1	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K5	1	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K6	3	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K7	4	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K8	3	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K9	0	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K10	0	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K11	1	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
K12	0	V85i-V85i+1≤10	ΚΑΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Κριτήριο Ασφαλείας III : Επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη δυναμική της κίνησης των οχημάτων

Αν και ο προσδιορισμός των στοιχείων μελέτης, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στα προηγούμενα, γίνεται με βάση διάφορα κριτήρια ασφαλείας (π.χ. με σκόπιμα επιλεγόμενους συντελεστές τριβής κατά την εφαλτομενική και την εγκάρσια κατεύθυνση κίνησης του οχήματος), εν τούτοις οι κανονισμοί οδοποιίας που ισχύουν

μέχρι σήμερα, δεν περιλαμβάνουν μία γενικευμένη αναλυτική διαδικασία ποσοτικής αξιολόγησης κατά τη κίνηση των οχημάτων.

Με το Κριτήριο Ασφαλείας III, ελέγχεται η σχέση, που υπάρχει μεταξύ του διατιθέμενου συντελεστή πλευρικής τριβής f_R και του απαιτούμενου συντελεστή εγκάρσιας τριβής f_{RA} , και η οποία προσδιορίζεται σε συνάρτηση με την αναμενόμενη ταχύτητα V_{85} στα καμπύλα τμήματα.

<p>Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $f_R - f_{RA} \geq 0,00$ <p>Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πιθανότατα η πρόσφυση είναι επαρκής. Δεν απαιτούνται προσαρμογές ή βελτιώσεις στη μελέτη της οδού.</p>
<p>Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $- 0,04 \leq f_R - f_{RA} < 0,00$ <p>Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πρέπει :</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) να περιορισθεί η ταχύτητα των οχημάτων με μείωση του ορίου ταχύτητας ή/και με άλλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις ή και κατασκευαστικές επεμβάσεις. (2) να επαναυπολογισθούν οι επικλίσεις με βάση την ταχύτητα V_{85}, προκειμένου να εξασφαλισθεί ότι ο διατιθέμενος συντελεστής εγκάρσιας τριβής f_R θα προσεγγίζει την τιμή του απαιτούμενου συντελεστή εγκάρσιας τριβής f_{RA}, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ανακατασκευής και βελτίωσης οδικών τμημάτων. (3) να τεθούν υψηλές ποιοτικές απαιτήσεις στην αντιολισθηρότητα των οδοστρωμάτων κατά την ανανέωση του ασφαλτοτάπητα.
<p>Περίπτωση 3 : Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $f_R - f_{RA} < - 0,04$ <p>Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πιθανότατα η διατιθέμενη πρόσφυση του οδοστρώματος είναι ανεπαρκής, ιδιαίτερα με υγρά οδοστρώματα, πράγμα που μπορεί να αυξήσει την επικινδυνότητα της οδού και τη σοβαρότητα των αναμενόμενων ατυχημάτων. Πρέπει να εξετάζεται η πιθανότητα λήψης κατασκευαστικών μέτρων πάντοτε με κριτήριο τις κατά περίπτωση συνθήκες ατυχημάτων. Κατά κανόνα σε αυτά τα τμήματα απαιτούνται κατασκευαστικές επεμβάσεις. Οποσδήποτε είναι απαραίτητη η λήψη διορθωτικών μέτρων.</p>

Το κριτήριο ασφαλείας III δεν αξιολογήθηκε στην παρούσα μελέτη. Τα κριτήρια ασφαλείας I και II αρκούν για να αξιολογηθεί η ασφάλεια του δρόμου.

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι, υπάρχουν οδικά τμήματα που παρουσιάζουν διαφορετικά επίπεδα ασφάλειας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι κάθε ένα από τα τρία ποσοτικά κριτήρια ασφαλείας αποτελεί μία ανεξάρτητη παράμετρο που υπεισέρχεται στον σχεδιασμό μιας οδού. Έτσι είναι δυνατόν η μετάβαση από μία ευθυγραμμία σε μία καμπύλη να αξιολογηθεί ως απαράδεκτη ενώ τα κριτήρια της συμβατότητας της ταχύτητας μελέτης ή/και της τιμής του εγκάρσιου συντελεστή

τριβής για συγκεκριμένο οδικό τμήμα να ικανοποιούνται ή και να ισχύει το αντίστροφο.

Κατά συνέπεια τα τρία προαναφερθέντα κριτήρια πρέπει να αντιμετωπίζονται ως μέτρο αξιολόγησης μιας οδού σε συνδυασμό. Έτσι πρέπει να χρησιμοποιείται ένα γενικευμένο σύστημα αξιολόγησης ενός οδικού τμήματος από άποψη ασφάλειας, όπου διατηρούνται και τα τρία κριτήρια αξιολόγησης και θεωρείται ότι έχουν το ίδιο βάρος.

Ικανοποίηση των κριτηρίων ασφάλειας	Αξιολόγηση επιπέδου ασφάλειας
1	2
3 X καλή 2 X καλή / 1 X μέτρια 2 X καλή / 1 X απαράδεκτη	καλή μελέτη
3 X μέτρια 2 X μέτρια / 1 X καλή 2 X μέτρια / 1 X απαράδεκτη 1 X καλή / 1 X μέτρια / 1 X απαράδεκτη	μέτρια μελέτη
3 X απαράδεκτη 2 X απαράδεκτη / 1 X καλή 2 X απαράδεκτη / 1 X μέτρια	απαράδεκτη μελέτη

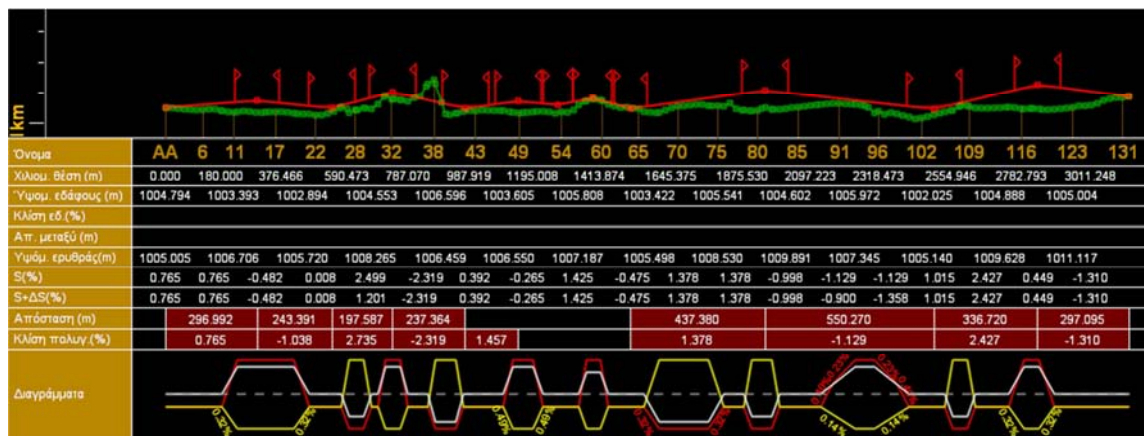
ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΟΔΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Αν υποθέσουμε ότι το κριτήριο ασφαλείας III αξιολογήθηκε ως «καλή ποιότητα σχεδιασμού» τότε έχουμε δύο κριτήρια ασφαλείας με τον χαρακτηρισμό «καλή ποιότητα σχεδιασμού» (κριτήρια ασφαλείας II και III) και ένα κριτήριο ασφαλείας με τον χαρακτηρισμό «μέτρια ποιότητα σχεδιασμού» (κριτήριο ασφαλείας I). Συνεπώς, από τον παραπάνω πίνακα η συνολική αξιολόγηση του επιπέδου ασφαλείας χαρακτηρίζεται «καλή μελέτη».

3.3 Μηκοτομή

3.3.1 Εφαρμογή

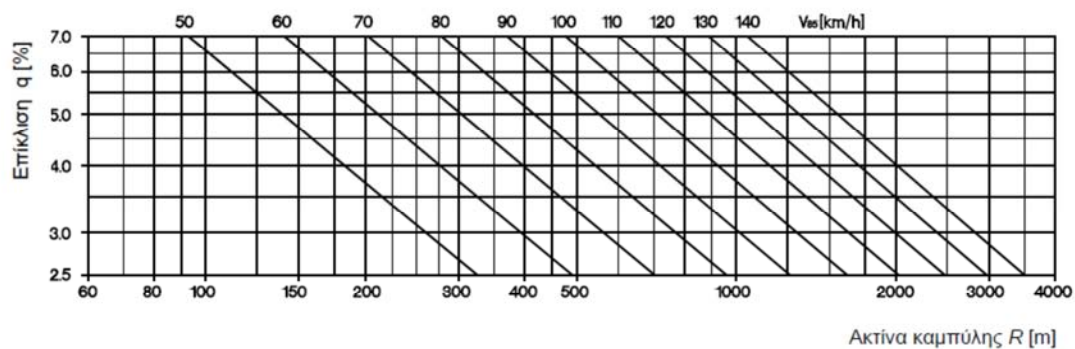
Οι κατά μήκος κλίσεις πρέπει για λόγους κυκλοφοριακής ασφάλειας, λειτουργικού κόστους, εξοικονόμησης ενέργειας, μειωμένης ρύπανσης και κυκλοφοριακής ποιότητας να διατηρούνται κατά το δυνατόν μικρές. Ακόμη, οι κλίσεις της οδού πρέπει κατά το δυνατό να προσαρμόζονται στο ανάγλυφο του εδάφους, προκειμένου να προστατευθούν το περιβάλλον και οι οικιστικές περιοχές και να μειωθεί το κόστος κατασκευής.



3.3.2 Επικλίσεις

Η ελάχιστη τιμή της επίκλισης του οδοστρώματος στην ευθυγραμμία για όλες τις κατηγορίες οδών είναι $\alpha_{\min}=2.5\%$, για να εξασφαλίσουμε την καλή απορροή των υδάτων.

Στις καμπύλες, η επίκλιση διαμορφώνεται με κατεύθυνση προς το εσωτερικό της καμπύλης για λόγους δυναμικής της κίνησης. Η ελάχιστη τιμή της και σε αυτή την περίπτωση είναι ίση με την τιμή της επίκλισης στην ευθυγραμμία: $\alpha_{\min}=2.5\%$. Από το παρακάτω διάγραμμα προκύπτει η μέγιστη τιμή της επίκλισης στις καμπύλες, $\alpha_{\max}=7\%$, για ακτίνα καμπύλης $R=200m$ και $V_e=70km/hr$, για οδούς των ομάδων Α. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, η μέγιστη τιμή της επίκλισης μπορεί να αυξηθεί κατά 1% και να γίνει $\alpha_{\max}=8\%$, στην παρούσα όμως μελέτη κρίναμε ότι αυτό δεν είναι απαραίτητο.



ΟΜΑΔΑ ΟΔΩΝ Α – ΛΟΦΩΔΗ ΚΑΙ ΟΡΕΙΝΑ ΕΔΑΦΗ . ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΠΙΚΛΙΣΗΣ ΣΕ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΔΩΝ

Από την υδραυλική μελέτη για την ανασύσταση της λίμνης προκύπτει ότι ο υπερχειλιστής της λίμνης θα γίνει στη στάθμη +1000m. Λαμβάνεται μέγιστη στάθμη κύματος +1004m. Έτσι για τη μελέτη οδοποιίας λαμβάνουμε ελάχιστη στάθμη ερυθράς του παράπλευρου δρόμου στη λίμνη τη στάθμη +1005m.

Ως εκ τούτου όλα τα σημεία της ερυθράς πρέπει να έχουν ελάχιστο υψόμετρο τα 1005m.

Παρακάτω παρατίθενται το διάγραμμα επικλίσεων μαζί με το φυσικό έδαφος και την ερυθρά της οδού:



ΜΗΚΟΤΟΜΗ- ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΚΛΙΣΕΩΝ

[ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΧΑΡΑΞΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΟΔΟΥ ΓΟΝΝΩΝ
ΚΑΛΛΙΠΕΥΚΗΣ]

Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας με τα στοιχεία της μηκοτομής

	Χίλιομ. θέση	Όνομα διατομής	Υψόμ. εδάφους	Υψόμ. επιβράς	Υψομ. διαφορά	S	S + dS	Λοξή κλίση αρ.	Λοξή κλίση δεξιά
1	0.000	AA	1004.794	1005.005	0.211	0.765	0.765	2.615	2.615
2	20.000	1	1004.816	1005.158	0.341	0.765	0.765	2.615	2.615
3	40.000	2	1004.609	1005.311	0.702	0.765	0.765	2.615	2.615
4	60.000	3	1004.416	1005.464	1.048	0.765	0.765	2.615	2.615
5	80.000	4	1004.291	1005.617	1.326	0.765	0.765	2.615	2.615
6	100.000	5	1004.189	1005.770	1.581	0.765	0.765	2.615	2.615
7	120.000	6	1004.267	1005.923	1.657	0.765	0.765	2.615	2.615
8	140.000	7	1004.440	1006.076	1.636	0.765	0.765	2.615	2.615
9	160.000	8	1004.410	1006.229	1.819	0.765	0.765	2.615	2.615
10	180.000	9	1003.941	1006.382	2.441	0.765	0.765	2.615	2.615
11	182.259	A2	1003.902	1006.400	2.497	0.765	0.450	2.615	2.615
12	202.259	10	1003.527	1006.553	3.026	0.765	1.430	1.509	4.368
13	222.259	11	1003.393	1006.706	3.313	0.765	1.430	5.157	6.148
14	232.259	Ω2	1003.540	1006.779	3.238	0.669	0.354	7.032	7.032
15	252.259	12	1003.807	1006.887	3.080	0.419	0.419	7.013	7.013
16	272.259	13	1003.630	1006.946	3.316	0.169	0.169	7.002	7.002
17	292.259	14	1003.375	1006.955	3.580	-0.081	-0.081	7.000	7.000
18	312.259	15	1003.310	1006.914	3.604	-0.331	-0.331	7.008	7.008
19	324.362	Δ2	1003.473	1006.864	3.392	-0.482	-0.482	7.017	7.017
20	336.466	16	1003.523	1006.797	3.274	-0.634	-0.634	7.029	7.029
21	356.466	17	1003.559	1006.645	3.086	-0.884	-0.884	7.056	7.056
22	376.466	18	1003.567	1006.447	2.880	-1.038	-1.038	7.077	7.077
23	396.466	19	1003.410	1006.239	2.830	-1.038	-1.038	7.077	7.077
24	416.466	Ω'2	1003.094	1006.032	2.938	-1.038	-1.038	7.077	7.077
25	426.466	20	1002.946	1005.928	2.982	-1.038	-1.703	5.205	6.188
26	446.466	21	1002.894	1005.720	2.827	-1.038	-1.703	1.664	4.424
27	466.466	A'2	1002.867	1005.513	2.646	-0.992	-1.657	2.690	2.690
28	486.466	22	1002.494	1005.365	2.871	-0.492	-0.492	2.548	2.548
29	506.466	23	1002.515	1005.317	2.802	0.008	0.008	2.500	2.500
30	526.466	24	1003.060	1005.368	2.309	0.508	0.508	2.551	2.551
31	546.466	25	1003.752	1005.520	1.768	1.008	1.008	2.696	2.696
32	566.466	26	1004.769	1005.772	1.003	1.509	1.509	2.920	2.920
33	570.473	A3	1005.160	1005.834	0.674	1.609	0.994	2.973	2.973
34	590.473	27	1004.459	1006.206	1.747	2.109	3.408	6.375	5.355
35	596.073	Ω3	1003.277	1006.328	3.051	2.249	3.548	7.352	7.352
36	616.073	28	1004.210	1006.828	2.618	2.735	2.735	7.515	7.515
37	619.706	Δ3	1004.201	1006.927	2.726	2.735	2.735	7.515	7.515
38	623.339	29	1004.179	1007.026	2.847	2.735	2.735	7.515	7.515
39	643.339	Ω'3	1004.784	1007.573	2.789	2.735	1.436	7.515	7.515
40	648.939	30	1004.789	1007.727	2.938	2.735	1.436	6.608	5.631
41	668.939	A'3	1004.553	1008.265	3.713	2.499	1.201	3.535	3.535
42	689.907	A4	1006.065	1008.716	2.651	1.800	1.800	3.081	3.081
43	709.907	31	1008.535	1009.009	0.474	1.133	2.490	5.376	6.277
44	714.407	Ω4	1008.958	1009.057	0.099	0.983	2.340	7.069	7.069
45	734.407	32	1007.605	1009.187	1.582	0.316	0.316	7.007	7.007
46	738.489	Δ4	1007.672	1009.197	1.525	0.180	0.180	7.002	7.002
47	742.570	33	1007.761	1009.202	1.440	0.044	0.044	7.000	7.000
48	762.570	Ω'4	1007.460	1009.144	1.684	-0.622	-1.980	7.028	7.028
49	767.070	34	1007.435	1009.112	1.678	-0.773	-2.130	5.312	6.222
50	787.070	A'4	1006.982	1008.891	1.909	-1.439	-2.796	2.885	2.885
51	807.070	35	1008.178	1008.537	0.358	-2.106	-2.106	3.269	3.269
52	827.070	36	1008.759	1008.080	-0.680	-2.319	-2.319	3.410	3.410
53	847.070	37	1012.039	1007.616	-4.424	-2.319	-2.319	3.410	3.410
54	852.468	A5	1012.874	1007.491	-5.384	-2.319	-0.962	3.410	3.410
55	872.468	38	1014.269	1007.027	-7.242	-2.319	-0.962	6.595	5.744
56	876.968	Ω5	1012.912	1006.923	-5.989	-2.319	-0.962	7.374	7.374
57	896.968	39	1006.596	1006.459	-0.137	-2.319	-2.319	7.374	7.374
58	910.193	Δ5	1002.904	1006.167	3.263	-2.052	-2.052	7.295	7.295
59	923.419	40	1002.653	1005.917	3.264	-1.721	-1.721	7.208	7.208

[ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΧΑΡΑΞΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΟΔΟΥ ΓΟΝΝΩΝ
ΚΑΛΛΙΠΕΥΚΗΣ]

	Χιλιομ. θέση	Όνομα διατομής	Υψόμ. εδάφους	Υψόμ. ερυθράς	Υψομ. διαφορά	S	S + dS	Λοξή κλίση αρ.	Λοξή κλίση δεξιά
60	943.419	Ω'5	1003.058	1005.623	2.565	-1.221	-1.221	7.106	7.106
61	947.919	41	1003.144	1005.570	2.426	-1.108	-2.466	6.272	5.371
62	967.919	A'5	1003.595	1005.399	1.804	-0.608	0.034	2.573	2.573
63	987.919	42	1003.966	1005.327	1.361	-0.108	-0.108	2.502	2.502
64	1007.919	43	1003.867	1005.355	1.488	0.392	0.392	2.530	2.530
65	1027.919	44	1004.129	1005.484	1.355	0.892	0.892	2.654	2.654
66	1047.919	45	1004.070	1005.712	1.642	1.392	1.392	2.861	2.861
67	1067.919	46	1003.983	1006.003	2.019	1.457	1.457	2.893	2.893
68	1087.919	47	1003.940	1006.272	2.332	1.187	1.187	2.767	2.767
69	1097.401	A6	1003.966	1006.377	2.411	1.029	2.068	2.703	2.703
70	1117.401	48	1003.605	1006.550	2.944	0.696	1.735	3.507	5.358
71	1129.401	Ω6	1003.404	1006.621	3.217	0.496	1.535	7.018	7.018
72	1149.401	49	1003.175	1006.687	3.512	0.162	0.162	7.002	7.002
73	1162.205	Δ6	1003.282	1006.694	3.412	-0.051	-0.051	7.000	7.000
74	1175.008	50	1003.361	1006.674	3.312	-0.265	-0.265	7.005	7.005
75	1195.008	Ω'6	1003.539	1006.587	3.049	-0.598	-0.106	7.025	7.025
76	1207.008	51	1003.670	1006.504	2.834	-0.798	-1.837	3.529	5.372
77	1227.008	A'6	1003.693	1006.313	2.620	-1.042	-0.550	2.709	2.709
78	1247.008	52	1003.529	1006.164	2.636	-0.412	-0.412	2.534	2.534
79	1267.008	53	1003.067	1006.149	3.081	0.255	0.255	2.513	2.513
80	1287.008	54	1003.511	1006.266	2.755	0.921	0.921	2.664	2.664
81	1307.008	55	1003.409	1006.517	3.108	1.588	1.588	2.962	2.962
82	1327.008	56	1004.157	1006.899	2.742	2.081	2.081	3.253	3.253
83	1343.400	A7	1005.808	1007.187	1.379	1.425	1.425	2.878	2.878
84	1363.400	57	1006.924	1007.392	0.467	0.625	1.924	4.961	6.048
85	1369.000	Ω7	1007.190	1007.420	0.230	0.401	1.700	7.011	7.011
86	1389.000	58	1007.733	1007.421	-0.312	-0.399	-0.399	7.011	7.011
87	1391.437	Δ7	1007.755	1007.410	-0.345	-0.497	-0.497	7.018	7.018
88	1393.874	59	1007.767	1007.396	-0.370	-0.594	-0.594	7.025	7.025
89	1413.874	Ω'7	1007.501	1007.198	-0.303	-1.394	-2.693	7.137	7.137
90	1419.474	60	1007.104	1007.113	0.009	-1.618	-2.917	5.181	6.229
91	1439.474	A'7	1005.951	1006.710	0.758	-2.419	-3.718	3.479	3.479
92	1459.474	61	1005.457	1006.160	0.702	-2.876	-2.876	3.811	3.811
93	1479.474	62	1004.949	1005.665	0.716	-2.075	-2.075	3.249	3.249
94	1499.474	63	1005.050	1005.329	0.279	-1.275	-1.275	2.806	2.806
95	1519.474	64	1004.773	1005.154	0.381	-0.475	-0.475	2.545	2.545
96	1539.474	65	1004.496	1005.140	0.643	0.325	0.325	2.521	2.521
97	1555.848	A8	1003.574	1005.246	1.672	0.980	0.980	2.685	2.685
98	1575.848	66	1003.414	1005.502	2.088	1.378	2.043	4.515	1.895
99	1595.848	67	1003.254	1005.778	2.523	1.378	2.043	6.254	5.283
100	1605.848	Ω8	1003.370	1005.916	2.546	1.378	2.043	7.134	7.134
101	1625.848	68	1004.120	1006.191	2.071	1.378	1.378	7.134	7.134
102	1645.848	69	1004.882	1006.467	1.585	1.378	1.378	7.134	7.134
103	1665.848	70	1005.400	1006.742	1.343	1.378	1.378	7.134	7.134
104	1685.570	Δ8	1005.452	1007.014	1.562	1.378	1.378	7.134	7.134
105	1705.293	71	1005.730	1007.286	1.556	1.378	1.378	7.134	7.134
106	1725.293	72	1005.917	1007.562	1.645	1.378	1.378	7.134	7.134
107	1745.293	73	1005.919	1007.837	1.918	1.378	1.378	7.134	7.134
108	1765.293	Ω'8	1005.580	1008.113	2.533	1.378	0.713	7.134	7.134
109	1775.293	74	1005.484	1008.251	2.767	1.378	0.713	6.254	5.283
110	1795.293	75	1005.544	1008.526	2.983	1.378	0.713	4.515	1.895
111	1815.293	A'8	1005.379	1008.802	3.423	1.378	0.713	2.855	2.855
112	1835.293	76	1006.430	1009.078	2.647	1.378	1.378	2.855	2.855
113	1855.293	77	1004.589	1009.353	4.764	1.378	1.378	2.855	2.855
114	1875.293	78	1004.139	1009.629	5.490	1.368	1.368	2.850	2.850
115	1880.843	A9	1004.130	1009.702	5.572	1.275	0.660	2.807	2.807
116	1900.843	79	1003.932	1009.924	5.992	0.942	2.241	6.089	5.011
117	1906.443	Ω9	1003.845	1009.974	6.129	0.849	0.233	7.051	7.051
118	1926.443	80	1004.040	1010.110	6.071	0.515	0.515	7.019	7.019
119	1939.067	Δ9	1004.666	1010.162	5.496	0.305	0.305	7.007	7.007
120	1951.691	81	1004.979	1010.187	5.208	0.094	0.094	7.001	7.001

[ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΧΑΡΑΞΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΟΔΟΥ ΓΟΝΝΩΝ
ΚΑΛΛΙΠΕΥΚΗΣ]

	Χίλιομ. θέση	Όνομα διατομής	Υψώμ. εδάφους	Υψώμ. κρηθράς	Υψώμ. διαφορά	S	S + dS	Λοξή κλίση αρ.	Λοξή κλίση δεξιά
121	1971.691	Ω'9	1004.413	1010.173	5.760	-0.239	-0.239	7.004	7.004
122	1977.291	82	1004.364	1010.157	5.793	-0.332	-1.631	6.025	4.933
123	1997.291	A'9	1004.364	1010.057	5.693	-0.666	-1.964	2.587	2.587
124	2017.291	83	1004.602	1009.891	5.289	-0.999	-0.999	2.692	2.692
125	2037.291	84	1004.936	1009.670	4.734	-1.129	-1.129	2.743	2.743
126	2057.291	85	1005.091	1009.444	4.353	-1.129	-1.129	2.743	2.743
127	2077.291	86	1005.331	1009.218	3.887	-1.129	-1.129	2.743	2.743
128	2097.291	87	1005.607	1008.992	3.386	-1.129	-1.129	2.743	2.743
129	2117.291	88	1005.826	1008.767	2.940	-1.129	-1.129	2.743	2.743
130	2130.754	A10	1005.968	1008.615	2.647	-1.129	-1.269	2.743	2.743
131	2150.754	89	1006.133	1008.389	2.256	-1.129	-0.729	1.149	3.488
132	2170.754	90	1006.279	1008.163	1.884	-1.129	-0.729	2.359	4.253
133	2190.754	91	1006.302	1007.937	1.635	-1.129	-0.900	3.738	5.028
134	2210.754	92	1006.114	1007.711	1.597	-1.129	-0.900	5.002	5.811
135	2230.754	93	1006.048	1007.485	1.438	-1.129	-0.900	6.284	6.597
136	2243.254	Ω10	1005.972	1007.344	1.372	-1.129	-1.269	7.090	7.090
137	2263.254	94	1005.803	1007.118	1.316	-1.129	-1.129	7.090	7.090
138	2274.647	Δ10	1005.500	1006.990	1.490	-1.129	-1.129	7.090	7.090
139	2286.040	95	1005.002	1006.861	1.860	-1.129	-1.129	7.090	7.090
140	2306.040	Ω'10	1003.262	1006.635	3.374	-1.129	-1.129	7.090	7.090
141	2318.540	96	1003.741	1006.494	2.753	-1.129	-1.358	6.284	6.597
142	2338.540	97	1002.806	1006.268	3.463	-1.129	-1.358	5.002	5.811
143	2358.540	98	1003.287	1006.043	2.756	-1.129	-1.358	3.738	5.028
144	2378.540	99	1002.920	1005.817	2.897	-1.129	-1.529	2.359	4.253
145	2398.540	100	1002.402	1005.591	3.189	-1.129	-1.529	1.149	3.488
146	2418.540	A'10	1001.876	1005.370	3.494	-0.984	-0.984	2.687	2.687
147	2438.540	101	1001.278	1005.214	3.935	-0.584	-0.584	2.567	2.567
148	2458.540	102	1001.599	1005.137	3.538	-0.184	-0.184	2.507	2.507
149	2478.540	103	1002.025	1005.140	3.115	0.216	0.216	2.509	2.509
150	2498.540	104	1002.584	1005.223	2.640	0.616	0.616	2.575	2.575
151	2518.540	105	1003.121	1005.387	2.265	1.016	1.016	2.699	2.699
152	2535.013	A11	1003.539	1005.581	2.042	1.346	1.346	2.839	2.839
153	2555.013	106	1003.977	1005.891	1.914	1.746	3.045	6.264	5.222
154	2560.613	Ω11	1004.110	1005.991	1.882	1.858	3.157	7.242	7.242
155	2580.613	107	1005.232	1006.403	1.171	2.258	2.258	7.355	7.355
156	2584.441	Δ11	1005.488	1006.491	1.003	2.335	2.335	7.379	7.379
157	2588.268	108	1005.703	1006.582	0.878	2.412	2.412	7.404	7.404
158	2608.268	Ω'11	1005.535	1007.067	1.532	2.427	1.128	7.409	7.409
159	2613.868	109	1005.304	1007.203	1.899	2.427	1.128	6.487	5.488
160	2633.868	A'11	1004.833	1007.688	2.856	2.427	1.128	3.484	3.484
161	2653.868	110	1004.749	1008.174	3.425	2.427	2.427	3.484	3.484
162	2673.868	111	1004.764	1008.659	3.895	2.427	2.427	3.484	3.484
163	2693.868	112	1004.814	1009.145	4.330	2.427	2.427	3.484	3.484
164	2713.868	113	1004.888	1009.630	4.742	2.427	2.427	3.484	3.484
165	2733.868	114	1005.040	1010.115	5.075	2.427	2.427	3.484	3.484
166	2742.860	A12	1005.113	1010.334	5.221	2.427	2.427	3.484	3.484
167	2762.860	115	1004.935	1010.819	5.884	2.409	3.074	2.738	4.929
168	2782.860	116	1004.607	1011.251	6.643	1.909	2.574	5.446	6.392
169	2792.860	Ω12	1004.523	1011.429	6.906	1.659	1.659	7.194	7.194
170	2812.860	117	1004.659	1011.711	7.052	1.159	1.159	7.095	7.095
171	2817.088	Δ12	1004.664	1011.758	7.094	1.053	1.053	7.079	7.079
172	2821.316	118	1004.661	1011.800	7.139	0.947	0.947	7.064	7.064
173	2841.316	Ω'12	1004.553	1011.939	7.386	0.447	0.447	7.014	7.014
174	2851.316	119	1004.312	1011.971	7.659	0.197	-0.468	5.104	6.103
175	2871.316	120	1004.295	1011.961	7.666	-0.303	-0.968	1.335	4.311
176	2891.316	A'12	1004.413	1011.850	7.437	-0.803	-1.468	2.626	2.626
177	2911.316	121	1004.570	1011.640	7.070	-1.303	-1.303	2.819	2.819
178	2931.316	122	1004.777	1011.378	6.600	-1.311	-1.311	2.823	2.823
179	2951.316	123	1005.004	1011.115	6.112	-1.311	-1.311	2.823	2.823
180	2971.316	124	1005.516	1010.853	5.337	-1.311	-1.311	2.823	2.823
181	2991.316	125	1005.533	1010.591	5.058	-1.311	-1.311	2.823	2.823
182	3011.316	126	1005.736	1010.329	4.594	-1.311	-1.311	2.823	2.823
183	3031.316	127	1006.311	1010.067	3.756	-1.311	-1.311	2.823	2.823
184	3051.316	128	1007.299	1009.805	2.506	-1.311	-1.311	2.823	2.823
185	3071.316	129	1007.820	1009.543	1.722	-1.311	-1.311	2.823	2.823
186	3091.316	130	1008.195	1009.281	1.085	-1.311	-1.311	2.823	2.823
187	3111.316	131	1008.217	1009.019	0.801	-1.311	-1.311	2.823	2.823
188	3131.316	132	1008.653	1008.756	0.103	-1.311	-1.311	2.823	2.823
189	3134.034	AT	1008.724	1008.721	-0.004	-1.311	-1.311	2.823	2.823

3.3.3 Οριακές και τυπικές τιμές

Για λόγους ασφαλείας οι μέγιστες κατά μήκος κλίσεις δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές του παρακάτω πίνακα:

V_e [km/h]	S_{max} [%] για τις οδούς της ομάδας			
	Α			Β (πλήν ΒΙ)
	πεδινά εδάφη	λοφώδη εδάφη	ορεινά εδάφη	όλες οι κατηγορίες εδαφών
50	7 (8)	8 (9)	10 (11)	8 (12)
60	6 (8)	7 (9)	9 (10)	7 (10)
70	5 (7)	6 (8)	8 (9)	6 (9)
80	4 (6)	5 (7)	7 (9)	5 (7)
90	4 (5)	5 (6)	7 (8)	-
100	3 (5)	4 (6)	6 (8)	-
110	3 (5)	4 (6)	5 (6)	-
120	3 (5)	4 (6)	-	-
130	3 (4)	-	-	-

Για ομάδα οδού Α, ορεινά εδάφη και $V_e = 70 \text{ km/h}$ προκύπτει $S_{max} = 8\%$

Στην περίπτωσή μας η μέγιστη κατά μήκος κλίση είναι $S = 2,735\%$ οπότε βρισκόμαστε μέσα στα επιτρεπτά όρια.

3.3.4 Ελάχιστες κατά μήκος κλίσεις σε περιοχές συναρμογής αντίρροπων επικλίσεων

Σε οδούς των ομάδων Α και Β, που δε διαθέτουν κράσπεδα, στις περιοχές συναρμογής των αντίρροπων επικλίσεων, πρέπει να επιλέγεται ελάχιστη κατά μήκος κλίση $S_{min} \geq 0,7\%$, ή καλύτερα $S_{min} \geq 1,0\%$, ώστε να αποφεύγονται ζώνες κακής απορροής των ομβρίων. Σε κάθε περίπτωση η κατά μήκος κλίση της οδού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την πρόσθετη κλίση των οριογραμμών (διαφορά κατά μήκος κλίσεων οριογραμμών και άξονα περιστροφής).

Για την πλήρη εξασφάλιση της απορροής των ομβρίων της οδού η διαφορά μεταξύ της κατά μήκος κλίσης και της πρόσθετης κλίσης των οριογραμμών πρέπει να είναι 0,2% (καλύτερα 0,5%) :

$$s - \Delta s \geq 0,0 \dots 0,2\% \text{ (καλύτερα } 0,5\%)$$

όπου :

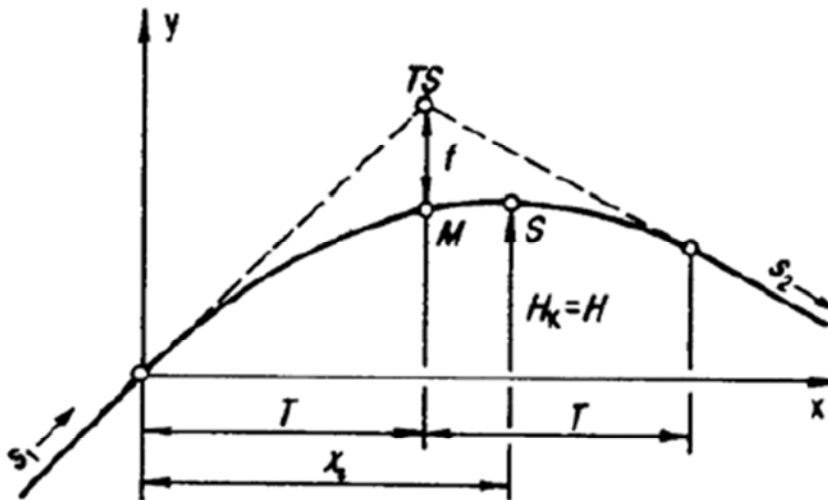
s [%] = κατά μήκος κλίση της οδού

Δs [%] = πρόσθετη κλίση των οριογραμμών

Εφόσον πληρούνται οι προηγούμενοι περιορισμοί, εξασφαλίζεται ότι καμία από τις δύο οριογραμμές του οδοστρώματος δεν εμφανίζει αντίθετη κλίση από αυτή του άξονα περιστροφής της οδού. Η τιμή 0,5% είναι επιθυμητή εξαιτίας των κατασκευαστικών ανοχών του οδοστρώματος.

3.3.5 Κοίλες και κυρτές κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής

Συνήθως τα τόξα συναρμογής που διατάσσονται στα κυρτώματα και τα κοιλώματα είναι τετραγωνικές παραβολές ως προσέγγιση κυκλικών τόξων, δεδομένου ότι για τις κατά κανόνα εφαρμοζόμενες μεγάλες ακτίνες και την επιδιωκόμενη ακρίβεια το κυκλικό τόξο και η τετραγωνική παραβολή συμπίπτουν. Καθοριστικό γεωμετρικό μέγεθος της κατακόρυφης καμπύλης είναι η ακτίνα καμπυλότητας H στη θέση αλλαγής προσήμου της κατά μήκος κλίσης ($s = 0\%$). Οι βασικές σχέσεις υπολογισμού μίας κατακόρυφης καμπύλης δίδονται στο Σχήμα:



$$x_s = -\frac{s_1}{100} \cdot H$$

$$s(x) = s_1 + \frac{x}{H} \cdot 100$$

$$y(x) = \frac{s_1}{100} \cdot x + \frac{x^2}{2 \cdot H}$$

$$T = \frac{H}{2} \cdot \frac{s_2 - s_1}{100}$$

$$f = \frac{T^2}{2 \cdot H} = \frac{T}{4} \cdot \frac{s_2 - s_1}{100} = \frac{H}{8} \cdot \left(\frac{s_2 - s_1}{100} \right)^2$$

- H [m] = παράμετρος της τετραγωνικής παραβολής (ακτίνα καμπυλότητας στη θέση αλλαγής προσήμου της κατά μήκος κλίσης)
- T [m] = μήκος επαπτομένης
- s_1, s_2 [%] = κατά μήκος κλίσεις επαπτομένων
- $s(x)$ [%] = κατά μήκος κλίση σε οποιοδήποτε σημείο της κατακόρυφης καμπύλης συναρμογής
- $y(x)$ [m] = τεταγμένη σε τυχαίο σημείο
- x_s [m] = τετμημένη θέση αλλαγής προσήμου της κατά μήκος κλίσης ($s = 0\%$)

- $f [m]$ = βέλος καμπύλης
- M = μέσον κατακόρυφης καμπύλης συναρμογής
- S = θέση αλλαγής προσήμου της κατά μήκος κλίσης
- TS = σημείο τομής εφαπτομένων

Κανόνες προσήμων :

- Ανωφέρεια : θετική (+s1, +s2)
- Κατωφέρεια : αρνητική (-s1,-s2)
- Ακτίνα κοίλης κατακόρυφης καμπύλης συναρμογής (H_w) : θετική (+H)
- Ακτίνα κυρτής κατακόρυφης καμπύλης συναρμογής (H_K) : αρνητική (-H)

Οι κυρτές και οι κοίλες καμπύλες συνδέονται κατά κανόνα με ευθυγραμμίες. Είναι προτιμότερη η άμεση επαφή των κατακόρυφων καμπυλών χωρίς παρεμβολή ευθυγραμμίας. Η σύνδεση δύο κυρτών ή δύο κοίλων κατακόρυφων καμπυλών συναρμογής με ένα μικρό ενδιάμεσο ευθύγραμμο τμήμα υπόκειται τους κανόνες μελέτης της οδού στον χώρο.

Η επιλογή των ακτίνων των κυρτών και των κοίλων κατακόρυφων καμπυλών πρέπει να γίνεται έτσι, ώστε σε συνδυασμό με τα στοιχεία μελέτης της οριζοντιογραφίας :

- να προκύπτει μία αρμονική χάραξη στο χώρο,
- να εξασφαλίζεται το ελάχιστο επίπεδο ασφαλείας με τα απαραίτητα μήκη ορατότητας σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος της οδού,
- να προστατεύεται το περιβάλλον και
- να προσαρμόζεται η οδός όσο το δυνατόν καλύτερα στο ανάγλυφο του εδάφους, ώστε το κόστος κατασκευής της οδού να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα.

Οι απαιτήσεις αυτές έχουν μεγαλύτερη σημασία στις οδούς της ομάδας Α και μικρότερη σημασία στις οδούς της ομάδας Β, όπου προέχει η διατήρηση του οικιστικού ιστού.

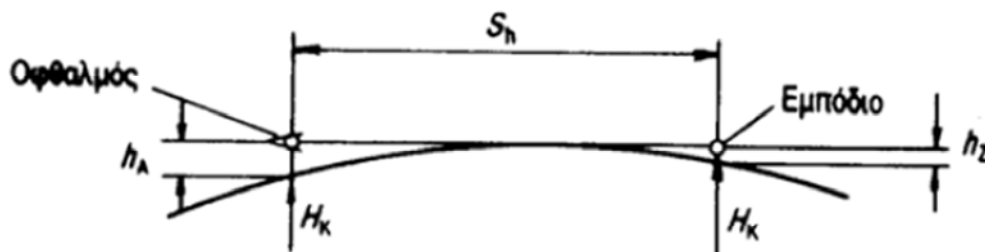
3.3.5.1 Τυπικές και οριακές τιμές

Οι ελάχιστες ακτίνες κυρτών κατακόρυφων καμπυλών του παρακάτω πίνακα παρέχουν επαρκή περιθώρια ασφαλείας. Με την εφαρμογή αυτών των ακτίνων δεν προκύπτουν μεγάλα ορύγματα, η δε μηκοτομή μπορεί να προσαρμοστεί σε μεγάλο βαθμό στο ανάγλυφο του εδάφους. Ιδιαίτερη σημασία για τα κυρτώματα έχει η ορατότητα. Μεταξύ της ελάχιστης ακτίνας της κυρτής κατακόρυφης καμπύλης H_K , του απαιτούμενου μήκους ορατότητας για στάση S_h ή για προσπέραση S_u , του ύψους των οφθαλμών του οδηγού h_A και του ύψους του εμποδίου h_z ισχύει η σχέση:

$$\min H_K = \frac{S^2}{2 \cdot (\sqrt{h_A} + \sqrt{h_z})^2}$$

όπου :

- $\min H_K$ [m] = ελάχιστη ακτίνα κυρτής κατακόρυφης καμπύλης
- S [m] = απαιτούμενο μήκος ορατότητας : για στάση S_h , για προσπέραση S_u
- h_A [m] = ύψος οφθαλμού
- h_z [m] = ύψος εμποδίου



V_e [km/h]	Ορατότητα για στάση	Ορατότητα για προσπέραση	
	Επιτρεπόμενη περιοχή H_K Διατίθεται το απαραίτητο μήκος ορατότητας για στάση [m]	Αποφευκτέα περιοχή H_K Δεν διατίθεται το απαραίτητο μήκος ορατότητας για προσπέραση [m]	Επιτρεπόμενη περιοχή H_K Διατίθεται το απαραίτητο μήκος ορατότητας για προσπέραση [m]
1	2	3	4
Οδοί ενιαίας επιφάνειας κυκλοφορίας και διαχωρισμένης με			
50	800 έως 7.000	7.000 έως 27.000	≥ 27.000
60	2.000 έως 7.600	7.600 έως 30.000	≥ 30.000
70	3.000 έως 8.400	8.400 έως 34.000	≥ 34.000
80	4.500 έως 10.000	10.000 έως 40.000	≥ 40.000
90	6.200 έως 12.000	12.000 έως 48.000	≥ 48.000
100	8.500 έως 14.000	14.000 έως 55.000	≥ 55.000
Οδοί διαχωρισμένων επιφανειών κυκλοφορίας με Α.Κ.			
60	3.000 έως ∞	–	–
70	4.500 έως ∞	–	–
80	6.200 έως ∞	–	–
90	8.500 έως ∞	–	–
100	11.000 έως ∞	–	–
110 έως 130	15.000 έως ∞	–	–

ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΚΤΙΝΩΝ ΚΥΡΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΥΡΦΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ ΓΙΑ ΟΔΟΥΣ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

A και B.

Οι ακτίνες των κυρτών καμπυλών της μηκοτομής μας είναι μέσα στα επιτρεπόμενα όρια της ορατότητας για στάση, αλλά όχι και για προσπέραση, καθώς κυμαίνονται από 3.000 έως 8.000m.

V_e [km/h]	$H_w \text{ min}$ [m]
50	1.350
60	1.900
70	2.500
80	3.300
90	4.200
100	5.200
110	6.300
120	7.500
130	10.000

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΚΤΙΝΩΝ ΚΟΙΛΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ ΓΙΑ ΟΔΟΥΣ ΤΩΝ
ΟΜΑΔΩΝ Α ΚΑΙ Β

Όσο αφορά τις κοίλες καμπύλες συναρμογής της μηκοτομής μας κυμαίνονται από 2.500 έως 4.000 m με $H_w \text{ min}=2.500$ m.

Προκειμένου να αποφεύγεται η οπτική εικόνα θλάσης της χάραξης της μηκοτομής στα κυρτώματα ή κοιλώματα, το μήκος της επαπτόμενης T πρέπει να είναι :

- για οδούς της ομάδας Α :

$$T \text{ min} = V_e$$

όπου:

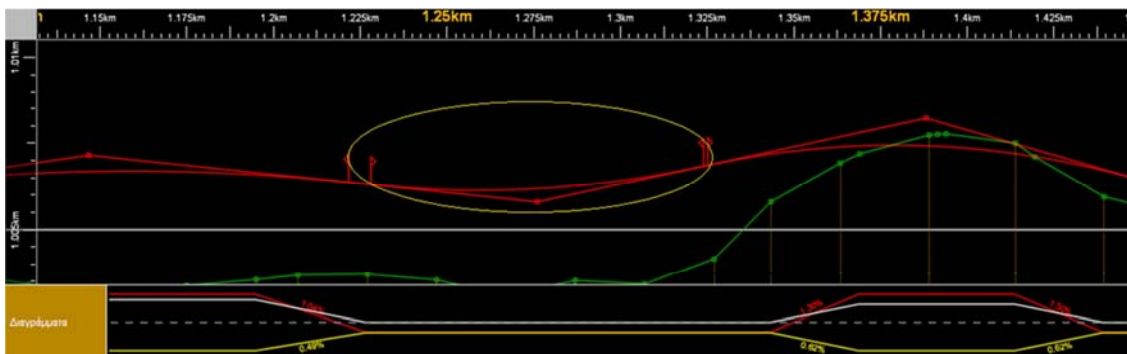
- $T \text{ min}$ = ελάχιστο μήκος επαπτομένης
- V_e =ταχύτητα μελέτης

Στην περίπτωση μας, με $V_e=70\text{km/h}$ έχουμε χρησιμοποιήσει κατά κανόνα $T=70\text{m}$.

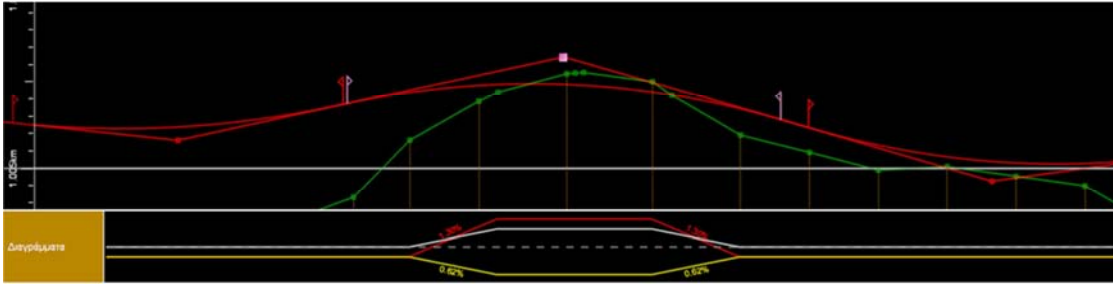
Όμως, σε μερικές περιπτώσεις και για την καλύτερη απορροή των ομβρίων χρειάστηκε να χρησιμοποιηθούν και μικρότερα μήκη εφαπτομένης όπως φαίνεται παρακάτω:



Τα παραπάνω κυκλωμένα T έχουν τιμές 47,953m , 63,001m και 53,294m αντίστοιχα. Ωστόσο συμβάλλουν στην καλύτερη δυνατή πρόταση για την απορροή των ομβρίων. Αναλυτικότερα:



Στην παραπάνω περίπτωση, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα επικλίσεων βρισκόμαστε σε ευθυγραμμία.



Σε αυτό το σημείο η μηκοτομή έχει ομόρροπη κλίση με το διάγραμμα επικλίσεων.

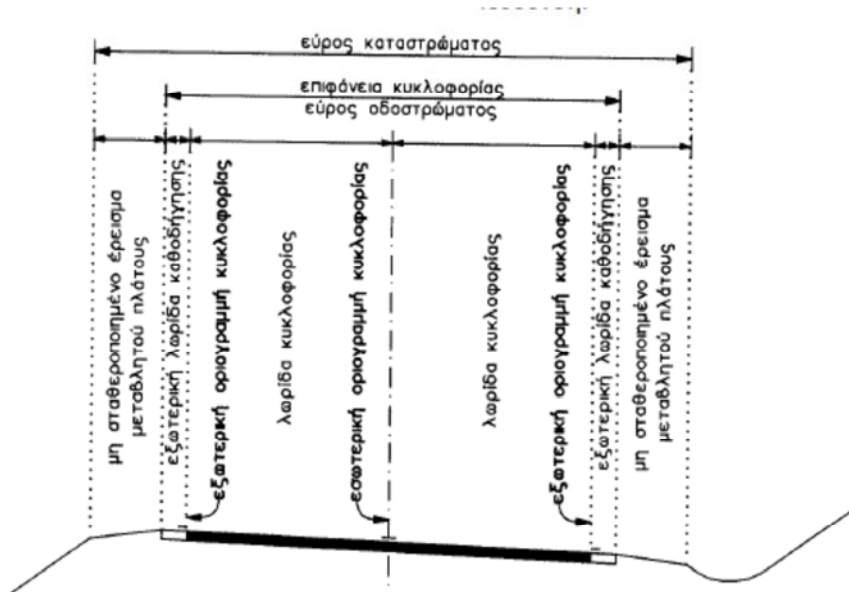


Επίσης, βρισκόμαστε σε ευθυγραμμία.

3.4 Διατομές

Για τις ανάγκες της μελέτης έχουν δημιουργηθεί διατομές ανά 20 m, μέσω της πύκνωσης διατομών. Ο συνολικός αριθμός των διατομών είναι 189 και βρίσκονται στις ευθυγραμμίες και στις καμπύλες.

Η τυπική διατομή διαμορφώθηκε σύμφωνα με το σχήμα 2.1 του ΟΜΟΕ-Δ , το οποίο καθορίζει τα μέρη που αποτελείται η διατομή υπεραστικής οδού με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας μιας λωρίδας κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση.



Προτείνεται η κατασκευή δύο λωρίδων κυκλοφορίας (μία λωρίδα ανά κατεύθυνση πλάτους 3,75m) συνολικού πλάτους ασφαλτικού 7,50m και μόρφωση οριογραμμών με έρεισμα πλάτους 1,25m στα επιχώματα και έρεισμα πλάτους 1,25m με τριγωνική τάφρο βάθους 0,40m στα ορύγματα.

Οι κλίσεις των πρανών των επιχωμάτων θα είναι ύψος : πλάτος 2:3 και θα επενδυθούν με φυτική γη πάχους 0,30m. Η κλίση των πρανών των ορυγμάτων θα είναι γενικά ύψος : πλάτος 3:1 και για πάνω από 20% εγκάρσια κλίση του εδάφους θα κατασκευάζεται αναβαθμός ευστάθειας πλάτους 4m και κλίσης 6%.

Οι επικλίσεις στην ευθυγραμμία θα είναι 2,5% εκατέρωθεν του άξονα της οδού και θα χρησιμοποιείται για τα υψηλά επιχώματα άνω των 2,5 m μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου ΜΣΟ-1.

Επίσης η τυπική διατομή που επιλέχτηκε είναι η γ2 (τυπική διατομή οδού με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας) η οποία παρατίθεται παρακάτω.

3.5 Έλεγχος απορροής ομβρίων

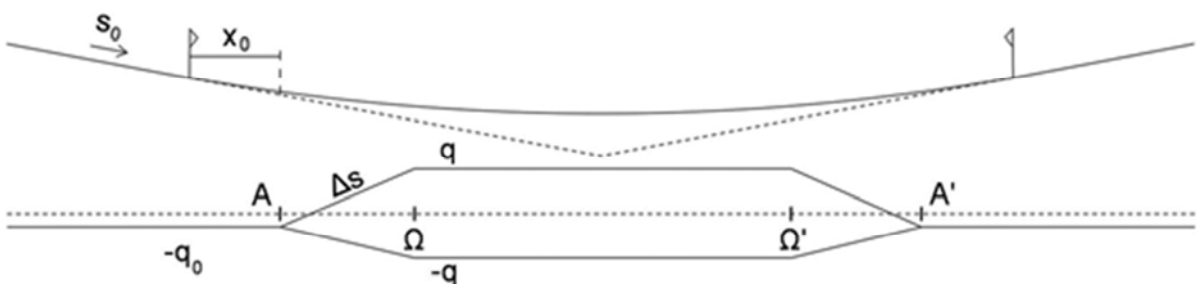
Το θέμα της απορροής των ομβρίων στις καμπύλες περιοχές των οδών είναι μείζονος σημασίας, γιατί υπό συνθήκες συμβάλλει τόσο στην εμφάνιση του φαινομένου της υδρολίσθησης όσο και της παγοπληξίας.

Στις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων, με σκοπό την καλή απορροή του οδοστρώματος, προτείνεται η κατά μήκος κλίση της οδού να μην είναι μικρότερη από την πρόσθετη κλίση των οριογραμμών ή καλύτερα η διαφορά $s - \Delta s$ να είναι τουλάχιστον 0,5%.

Η επιλογή κατά μήκος κλίσεων, μεταξύ των σημείων θλάσης της μηκοτομής, που να υπακούουν στον παραπάνω κανόνα δεν διασφαλίζει την καλή απορροή. Πρέπει η ίδια συνθήκη να ισχύει και στα τόξα συναρμογής της μηκοτομής. Έτσι ώστε σε καμία από τις δύο οριογραμμές του οδοστρώματος (και σε κανένα σημείο) να μην εμφανιστεί αντίθετη κλίση από την κατά μήκος κλίση του άξονα περιστροφής της οδού.

Είναι σημαντικό ο συνδυασμός οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης να είναι τέτοιος ώστε να αποφεύγονται μικρές τιμές στις συνιστάμενες κλίσεις.

Επιλέγεται για μελέτη μια περιοχή του οδοστρώματος, που χαρακτηρίζεται από ένα συνδυασμό οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης, η οποία υπό προϋποθέσεις μπορεί να οδηγήσει σε όχι καλή απορροή των ομβρίων. Συγκεκριμένα μία καθοδική κατά μήκος κλίση, η οποία βαίνει συνεχώς μειούμενη, συνδυάζεται με την καμπύλη συναρμογής εισόδου της οριζόντιας καμπύλης όπως φαίνεται στο σχήμα. Αποτελεί τη μία από τις δύο κρίσιμες περιοχές που προκύπτουν από τον συνδυασμό οριζόντιας καμπύλης με κοίλη καμπύλη μηκοτομής.



Επιλέγεται ένα σύστημα συντεταγμένων με τετμημένη x την απόσταση από την αρχή της κλωθοειδούς κατά μήκος του άξονα του δρόμου και τεταγμένη y την εγκάρσια απόσταση από τον άξονα περιστροφής του οδοστρώματος, ο οποίος έχει επιλεγεί, για λόγους απλότητας, να ταυτίζεται με τον άξονα του δρόμου. Η συνισταμένη κλίση σε οποιαδήποτε θέση του οδοστρώματος είναι πάντα μεγαλύτερη ή ίση του μηδενός και εκφράζεται από τη σχέση:

$$\rho_{x,y} = \sqrt{(s_x + \Delta s_y)^2 + q_x^2}$$

όπου s_x είναι η κατά μήκος κλίση του άξονα σε απόσταση x από την αρχή της καμπύλης, Δs_y η πρόσθετη κατά μήκος κλίση σε απόσταση y από τον άξονα, q_x η επίκλιση σε απόσταση x από την αρχή της καμπύλης. Το άθροισμα $s_x + \Delta s_y$ ορίζεται ως η σύνθετη κατά μήκος κλίση οποιουδήποτε σημείου με συντεταγμένες (x,y) . Η πρόσθετη (σε σχέση με τον άξονα) κατά μήκος κλίση στην εξωτερική πλευρά του οδοστρώματος δίνεται από τη σχέση:

$$\Delta s_y = \frac{q + q_0}{L} y$$

όπου $-q_0$ η επίκλιση στην ευθυγραμμία, q η επίκλιση στο κυκλικό τόξο, L το μήκος κλωθοειδούς και y η απόσταση από τον άξονα περιστροφής του οδοστρώματος. Παράλληλα η επίκλιση q_x σε απόσταση x από την αρχή της καμπύλης δίνεται από την σχέση:

$$q_x = -q_0 + \frac{q + q_0}{L} x$$

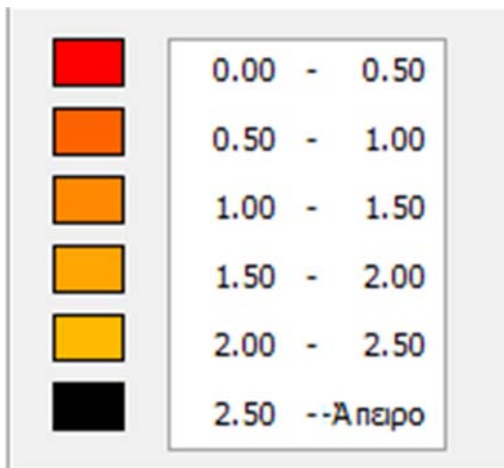
Ο γεωμετρικός τόπος των σημείων με συγκεκριμένη τιμή συνισταμένης κλίσης, ίση με ρ_0 , είναι μία έλλειψη. Το κέντρο της έλλειψης είναι το σημείο μηδενισμού της συνισταμένης κλίσης, που ταυτίζεται με το σημείο ταυτόχρονου μηδενισμού της επίκλισης και της σύνθετης κατά μήκος κλίσης. Το σημείο αυτό μπορεί να είναι πραγματικό (βρίσκεται στα όρια του οδοστρώματος) ή όχι (βρίσκεται σε μία θεωρητική θέση).

Ο γεωμετρικός τόπος των σημείων με συνισταμένη κλίση μικρότερη από ρ_0 είναι ο εσωτερικός χώρος μιας έλλειψης. Αν ως τιμή του ρ_0 επιλεγεί μια οριακή (π.χ. 0.5%) τότε η πραγματική προβληματική περιοχή θα είναι το τμήμα του εσωτερικού της αντίστοιχης έλλειψης, το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στον άξονα του δρόμου και την εξωτερική οριογραμμή. Η έκταση (το εμβαδόν) αυτή της περιοχής είναι ανάλογη του τετραγώνου της τιμής ρ_0 που θα επιλεγεί και αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της μεταβολής της επίκλισης ανά μονάδα μήκους.

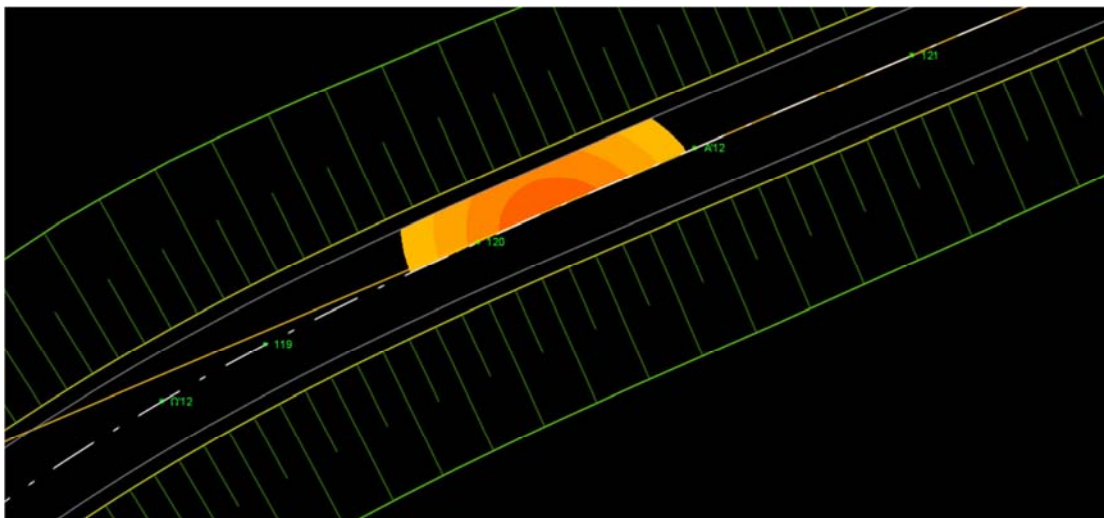
Για να διασφαλιστεί η καλή απορροή είναι απαραίτητο η κατά μήκος κλίση της οδού να είναι μεγαλύτερη από την πρόσθετη κλίση των οριογραμμών, όπως προτείνεται από τις ΟΜΟΕ. Θεωρείται μάλιστα αναγκαίο ή καλύτερο η διαφορά $s-\Delta s$ να είναι τουλάχιστον 0,5%.

3.5.1 Τα επικίνδυνα σημεία

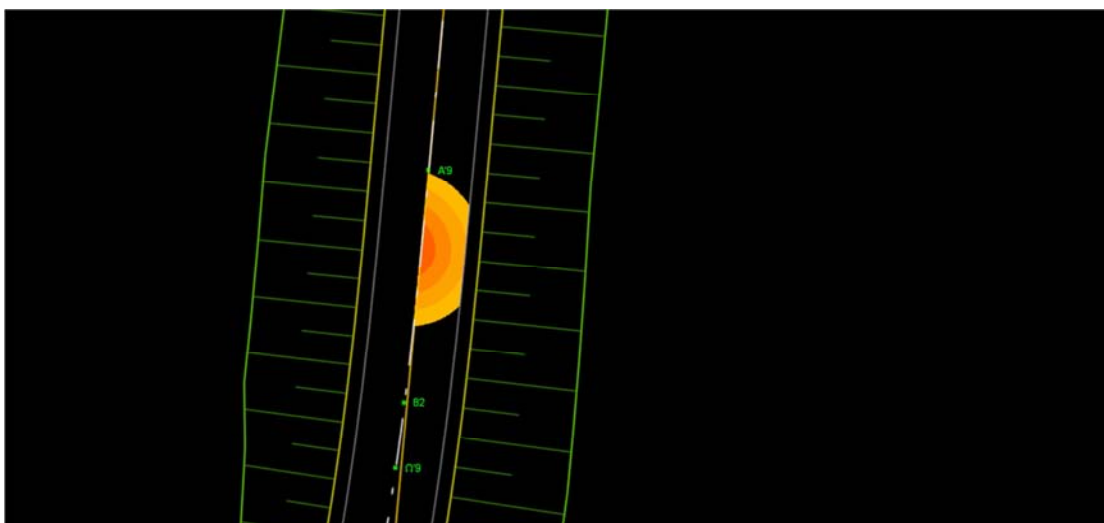
Η χρωματική κλίμακα απεικονίζει τις σύνθετες κλίσεις σε κάθε σημείο του οδοστρώματος:



ΧΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ



ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΛΙΣΗ $P=0,48\%$ ΣΤΗΝ Χ.Θ. 2864,93Μ ΕΩΣ 2890,55Μ.



ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΛΙΣΗ $P=0,56\%$ ΣΤΗΝ Χ.Θ. 1983,87Μ ΕΩΣ 1997,16Μ.

Δεν υπάρχουν περιοχές με συνισταμένη κλίση μικρότερη του 0,5%.

Τα υπόλοιπα επικίνδυνα σημεία παρατίθενται στο παράρτημα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ

4.1 Μήκος ορατότητας

Η συνέπεια μεταξύ των αντιληπτών (από τον οδηγό) απαιτήσεων και των πραγματικών απαιτήσεων της οδού είναι μια συνάρτηση του μήκους ορατότητας και της εμπειρίας του οδηγού με την οδό. Το μήκος ορατότητας ορίζεται από το τμήμα της οδού που εκτίθεται στο οπτικό πεδίο του οδηγού σε κάθε χρονική στιγμή. Όσο μικρότερο είναι το μήκος ορατότητας, τόσο λιγότερη οπτική πληροφορία είναι διαθέσιμη για αξιολόγηση, με αποτέλεσμα ένας οδηγός να χρειάζεται πιο συχνά να ανανεώνει τις προβλέψεις του. Όταν το μήκος ορατότητας περιορίζεται, η σημασία της εμπειρίας του οδηγού με την οδό αυξάνεται.

Η εμπειρία με την οδό είναι μια συνάρτηση:

- του αριθμού διελεύσεων του οδηγού από ένα συγκεκριμένο τμήμα της οδού,
- της ομοιότητας της οδού με άλλες με τις οποίες αυτός έχει εμπειρία και
- της ακρίβειας των προβλέψεων που πρόσφατα έχει κάνει για την οδό στην οποία κινείται

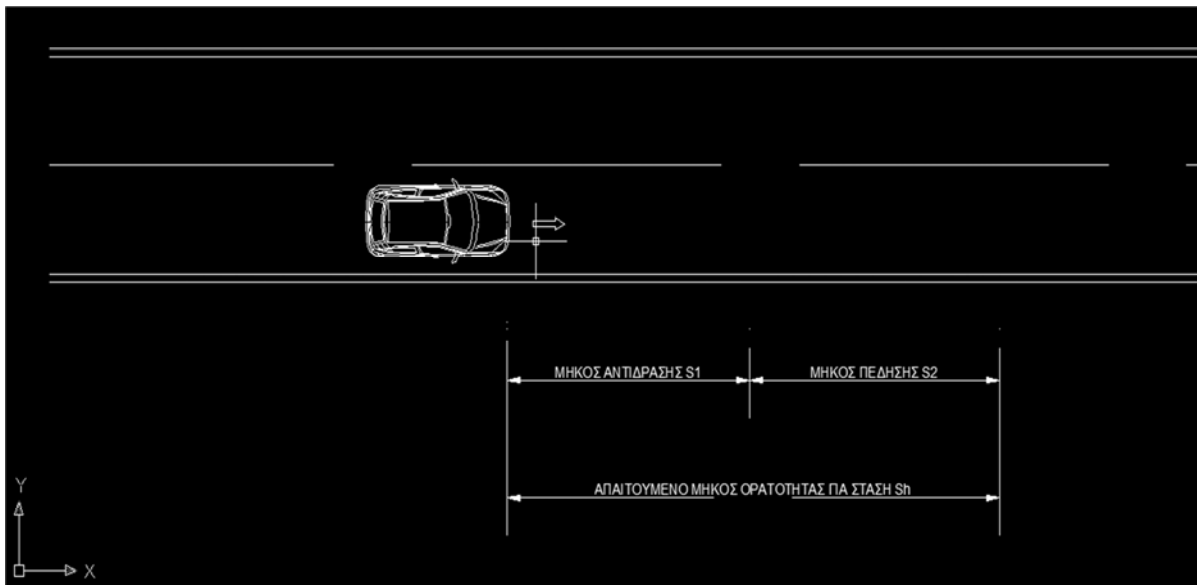
Η ασφάλεια της κυκλοφορίας και η ποιότητα της κυκλοφοριακής ροής απαιτούν την ύπαρξη ελάχιστων μηκών ορατότητας, προκειμένου να είναι δυνατή:

- η έγκαιρη ακινητοποίηση ενός οχήματος (**απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση**),
- η ασφαλής προσπέραση (**απαιτούμενο μήκος ορατότητας για προσπέραση**)
- η ασφαλής εξέλιξη της απόφασης του οδηγού για αλλαγή πορείας (**μήκος ορατότητας για απόφαση**)

4.2 Απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση S_h

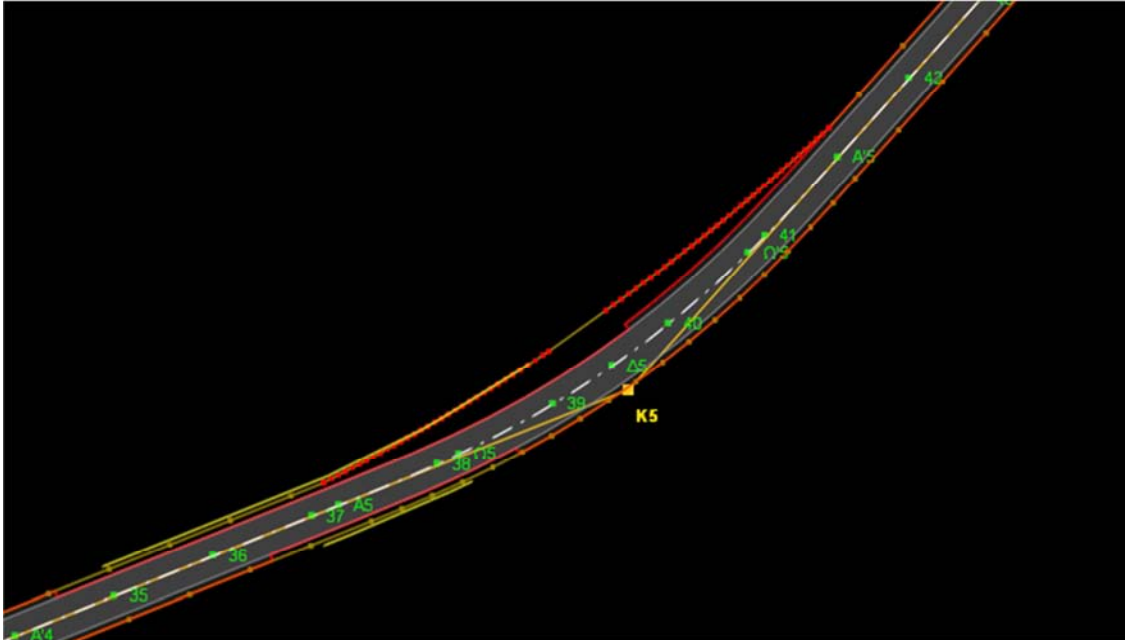
Το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση S_h είναι το μήκος, που χρειάζεται ένας οδηγός κινούμενος με την ταχύτητα V_{85} , για να ακινητοποιήσει το όχημα του πριν από ένα απροσδόκητο ακίνητο εμπόδιο στο οδόστρωμα. Το μήκος ορατότητας για στάση είναι το άθροισμα του μήκους που διανύει το όχημα κατά τη διάρκεια του χρόνου αντίληψης, του χρόνου αντίδρασης, και του μήκους πέδησης.

Το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση είτε λαμβάνεται από το διάγραμμα του Σχήματος 10-2 σε συνάρτηση με την ταχύτητα V_{85} και την κατά μήκος κλίση της οδού s , είτε υπολογίζεται από τύπους είτε από το διάγραμμα που ακολουθεί:

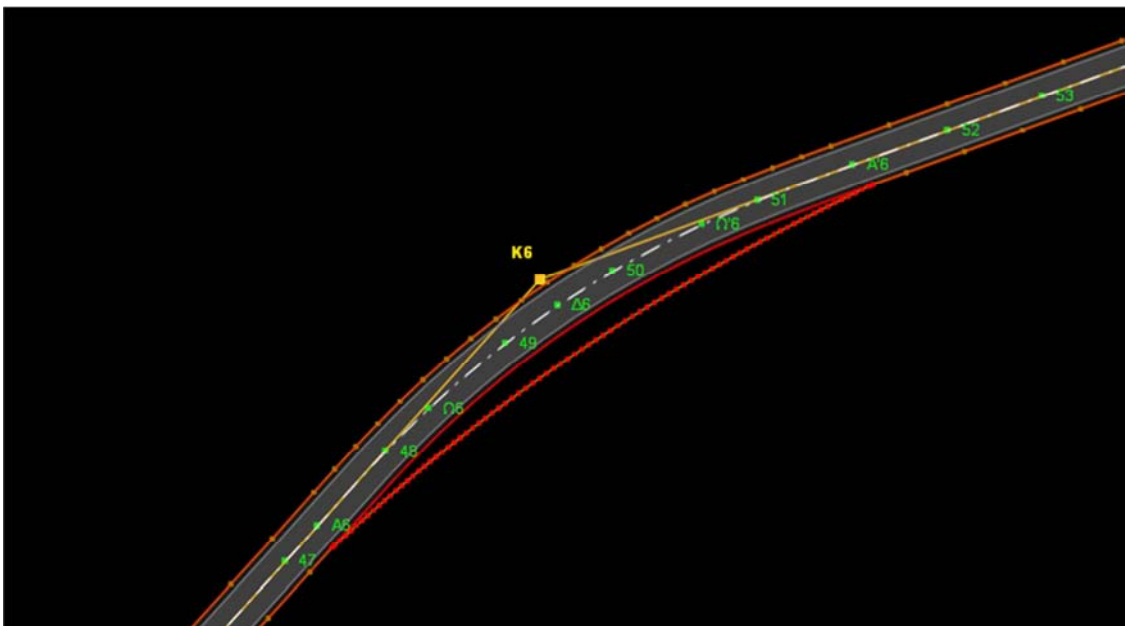


Με βάση το παραπάνω μήκος υπολογίστηκε ο απαιτούμενος πλευρικός ελεύθερος χώρος και σχεδιάστηκαν οι περιβάλλουσες ορατότητας.

Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται με κόκκινη γραμμή η περιβάλλουσα ορατότητας:

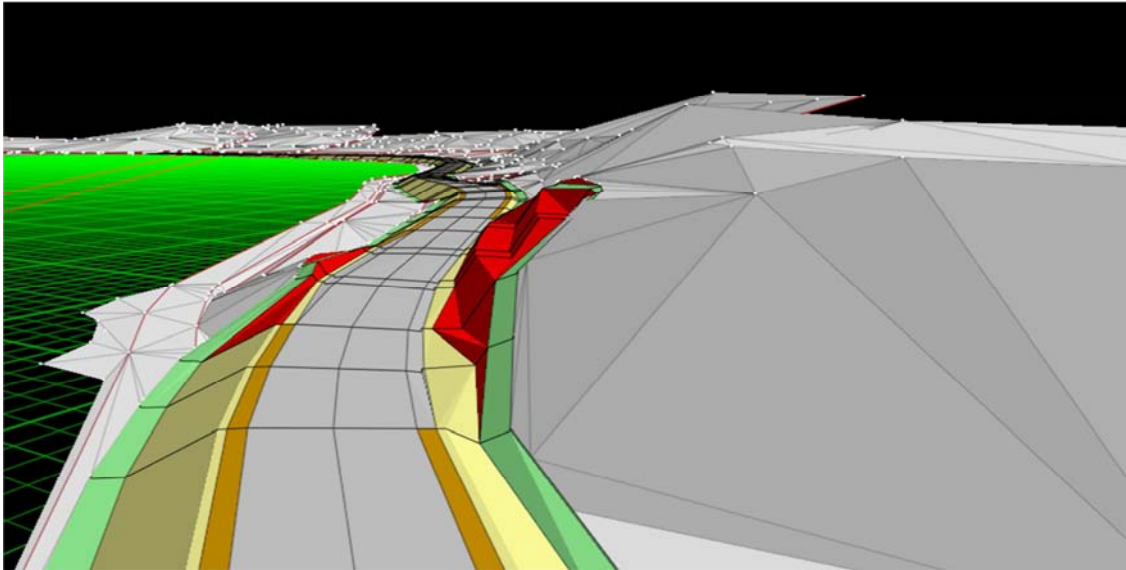


ΚΟΥΦΗ Κ5

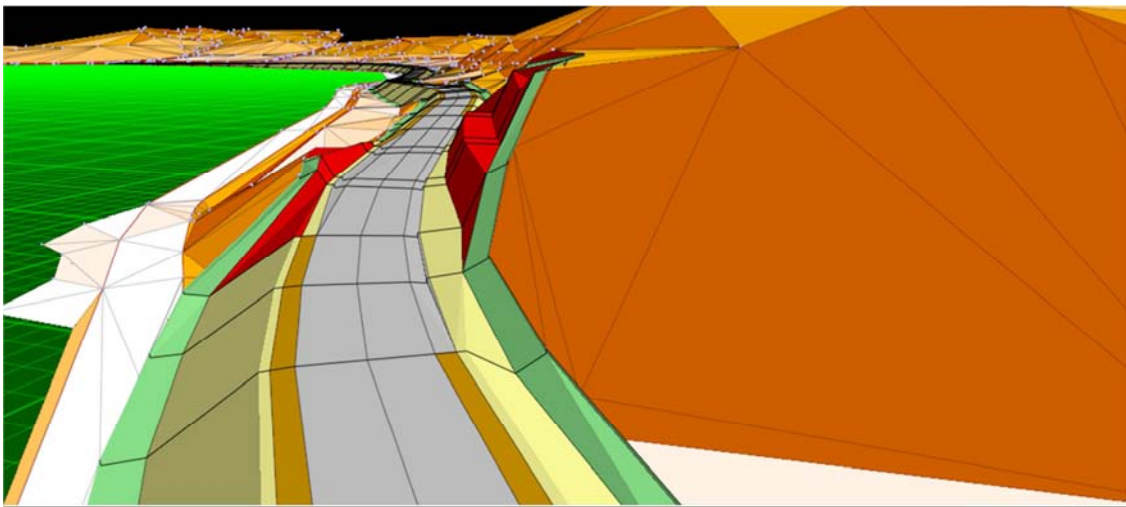


ΚΟΥΦΗ Κ6

Στις διατομές που ο απαιτούμενος πλευρικός ελεύθερος χώρος είναι μικρότερος από τον υφιστάμενο, πραγματοποιήθηκε αυτόματη διάνοιξη.



ΔΙΑΤΟΜΗ Δ5 (ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ)



ΔΙΑΤΟΜΗ Δ5 (ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ)

4.3 Απαιτούμενο μήκος ορατότητας για συνάντηση S_t σε οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας

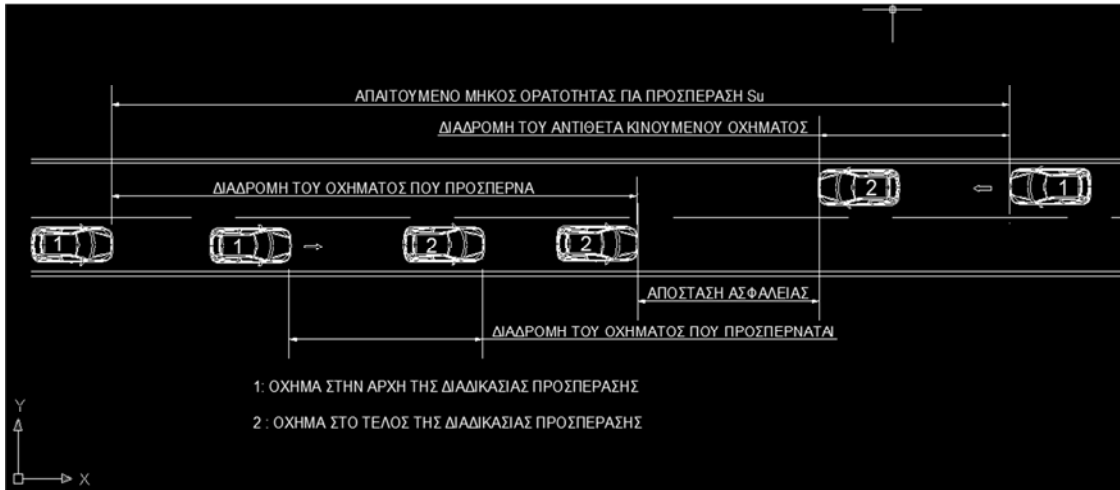
Το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για συνάντηση S_t είναι το μήκος που απαιτείται, ώστε δύο αντίθετα κινούμενα οχήματα με την ταχύτητα V_{85} να είναι σε θέση να ακινητοποιηθούν έγκαιρα και να αποφευχθεί η σύγκρουση τους. Το μήκος ορατότητας για συνάντηση είναι το άθροισμα των μηκών ορατότητας για στάση και των δύο οχημάτων.

$$S_t = S_{h1} + S_{h2} \text{ [m]}$$

Η ύπαρξη του μήκους ορατότητας για συνάντηση προσφέρει ασφαλείς συνθήκες για τους ελιγμούς προσπέρασης. Γι' αυτό και ορίζεται ως το κρίσιμο μέγεθος για τον καθορισμό του μήκους ορατότητας για προσπέραση S_u , καθώς και για την οριζόντια σήμανση. Είναι το ελάχιστο μήκος, το οποίο πρέπει να διατίθεται, ώστε να είναι δυνατή η έγκαιρη ακινητοποίηση των αντίθετα κινουμένων οχημάτων.

4.4 Απαιτούμενο μήκος ορατότητας για προσπέραση S_u

Το μήκος ορατότητας για προσπέραση S_u είναι το μήκος, που απαιτείται για την ασφαλή διαδικασία προσπέρασης εμποδίου ή βραδυπορούντος οχήματος και είναι συνάρτηση της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} . Συνίσταται δε από το μήκος που διανύει το όχημα κατά τη διαδικασία της προσπέρασης, το μήκος που διανύει στο ίδιο χρονικό διάστημα το αντίθετα κινούμενο όχημα, και την απόσταση ασφαλείας μεταξύ των δύο αντίθετα κινουμένων οχημάτων στο τέλος της διαδικασίας της προσπέρασης



Το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για προσπέραση στις οδούς της ομάδας Α παρέχεται από τον πίνακα :

V_{85} [km/h]	S_u [m]
60	475
70	500
80	525
90	575
100	625
110	675

Στα οδικά τμήματα που δεν διαθέτουν επαρκές μήκος ορατότητας για προσπέραση, η διαχωριστική γραμμή μεταξύ των δύο κατευθύνσεων πρέπει να διαμορφώνεται με διπλή συνεχή γραμμή.

4.5 Απόσταση ορατότητας για απόφαση S_d

Η απόσταση ορατότητας για απόφαση παρέχει στον οδηγό επαρκή χρόνο για να υλοποιήσει μια απόφαση από τη στιγμή που ανιχνεύει οπτικά μια απροσδόκητη ή δύσκολα αντιλήψιμη πηγή πληροφορίας, στη συνέχεια να προσαρμόσει κατάλληλα την ταχύτητα του, να επιλέξει την πορεία του και να αρχίσει και να ολοκληρώσει με ασφάλεια και αποτελεσματικά όλους τους απαιτούμενους ελιγμούς. Η απόσταση

ορατότητας για απόφαση πρέπει να δίνει στους οδηγούς πρόσθετο περιθώριο για ενδεχόμενο λάθος και να παρέχει σ' αυτούς επαρκές μήκος για αναπροσαρμογή της πορείας τους, μάλλον με την ίδια ταχύτητα που αυτοί κινούνται ή μικρότερη και όχι με στάση του οχήματος. Γι' αυτό το λόγο οι τιμές της απόστασης ορατότητας για απόφαση είναι σημαντικά μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες τιμές για ορατότητα στάσης. Σε περίπτωση αδυναμίας τήρησης των απαιτούμενων αποστάσεων λαμβάνεται ειδική πρόνοια στη μελέτη σήμανσης.

Η απαιτούμενη απόσταση από την οποία πρέπει να βλέπει ο οδηγός όλα τα προαναφερόμενα σημεία της οδού είναι ανάλογη με την ταχύτητα V_{85} και μπορούμε να την βρούμε από τον παρακάτω πίνακα:

V_{85} [km/h]	50	60	70	80	90	100	110	120	130
S_d [m]	190	230	280	320	360	400	450	500	550

4.6 Προσδιορισμός υφιστάμενων μηκών ορατότητας

Τα πραγματικά υφιστάμενα μήκη ορατότητας για στάση, συνάντηση και προσπέραση υπολογίζονται σε σχέση με την οριζοντιογραφία, την μηκοτομή, την διατομή και τον περιβάλλοντα χώρο της οδού.

Επειδή η ικανότητα παρατήρησης του ανθρώπινου οφθαλμού είναι περιορισμένη, τα εμπόδια πάνω στην οδό πρέπει να έχουν ένα ελάχιστο μέγεθος, προκειμένου να είναι αντιληπτά και κατανοητά από απόσταση ίση με το μήκος ορατότητας για στάση. Αυτό το ελάχιστο μέγεθος του εμποδίου εξαρτάται από :

- την απόδοση της ανθρώπινης όρασης,
- τα οπτικά χαρακτηριστικά του εμποδίου και του οδοστρώματος,
- από τις συνθήκες φωτισμού και τις καιρικές συνθήκες.

Τα εμπόδια που είναι αρκετά μεγάλα, ώστε να μην είναι δυνατή η διέλευση των οχημάτων πάνω από αυτά, εν τούτοις είναι δυνατόν να είναι πολύ μικρά, για να αναγνωρίζονται έγκαιρα από τους οδηγούς που κινούνται με την λειτουργική

ταχύτητα V_{85} . Επομένως δε μπορεί να προσδιορισθεί ένα εμπόδιο με συγκεκριμένες διαστάσεις και οπτικά χαρακτηριστικά για τον υπολογισμό του μήκους ορατότητας για στάση. Για αυτόν τον λόγο ορίζεται ως ύψος εμποδίου το ύψος που προκύπτει με σταθερή οπτική γωνία 5 πρώτα λεπτά της μοίρας για την ταχύτητα V_{85} .

Τύπος ορατότητας	Οφθαλμός		Θέση εμποδίου	V_{85} [km/h]	Ύψος εμποδίου h_z [m]
	Θέση	Ύψος h_A [m]			
1	2	3	4	5	6
Ορατότητα για στάση	στον άξονα της δικής του λωρίδας κυκλοφορίας	1,06	στον άξονα της δικής του λωρίδας κυκλοφορίας	40	0,05
				50	0,07
				60	0,10
				70	0,13
				80	0,16
				90	0,20
				100	0,25
				110	0,30
				120	0,35
				130	0,42
140	0,49				
Ορατότητα για συνάντηση		1,06			1,0
Ορατότητα για προσπέραση		1,06	στον άξονα της λωρίδας κυκλοφορίας του αντίθετα κινούμενου ρεύματος	όλες οι V_{85}	1,0

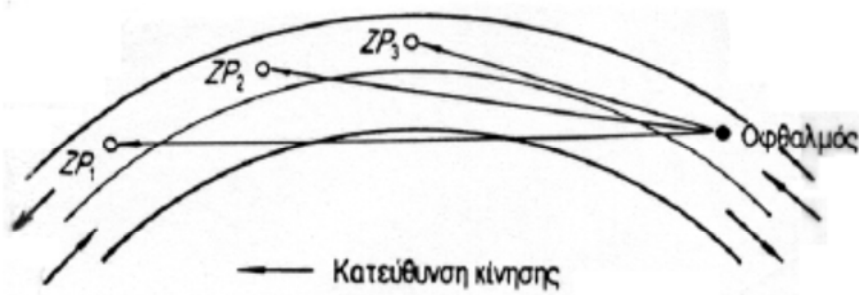
ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΜΗΚΩΝ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ

Για τον προσδιορισμό των υφιστάμενων μηκών ορατότητας, ισχύουν οι **κανόνες** :

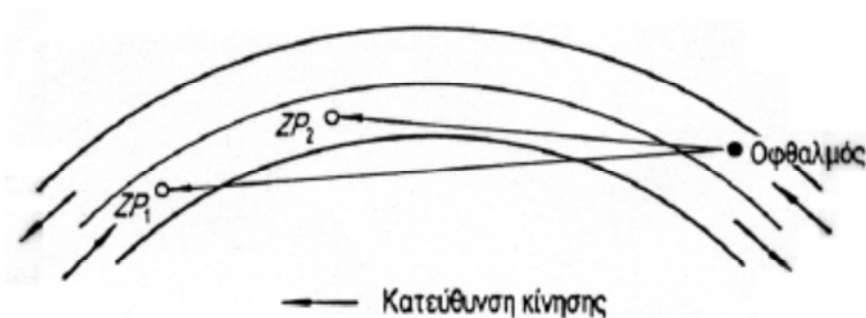
- Ο προσδιορισμός γίνεται σε σχέση με τον οδικό χώρο. Επιπλέον κατά τον προσδιορισμό του μήκους ορατότητας λαμβάνονται υπόψη όλα τα

αντικείμενα που υπεισέρχονται στον οδικό και στον παρόδιο χώρο, (όπως πινακίδες κλπ.) καθώς και οι υφιστάμενες και οι προβλεπόμενες φυτεύσεις.

- Ο προσδιορισμός γίνεται για κάθε τύπο μήκους ορατότητας και πάντοτε χωριστά για κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας.
- Ο προσδιορισμός των μηκών ορατότητας βασίζεται στα δεδομένα του παραπάνω πίνακα . Σχετικά στοιχεία που αφορούν τον προσδιορισμό των μηκών ορατότητας δίδονται και στο σχήμα .
- Οι θέσεις του οφθαλμού και του εμποδίου αναπαριστώνται στο παρακάτω σχήμα, τόσο για το μήκος ορατότητας για στάση, όσο και για το μήκος ορατότητας για προσπέραση



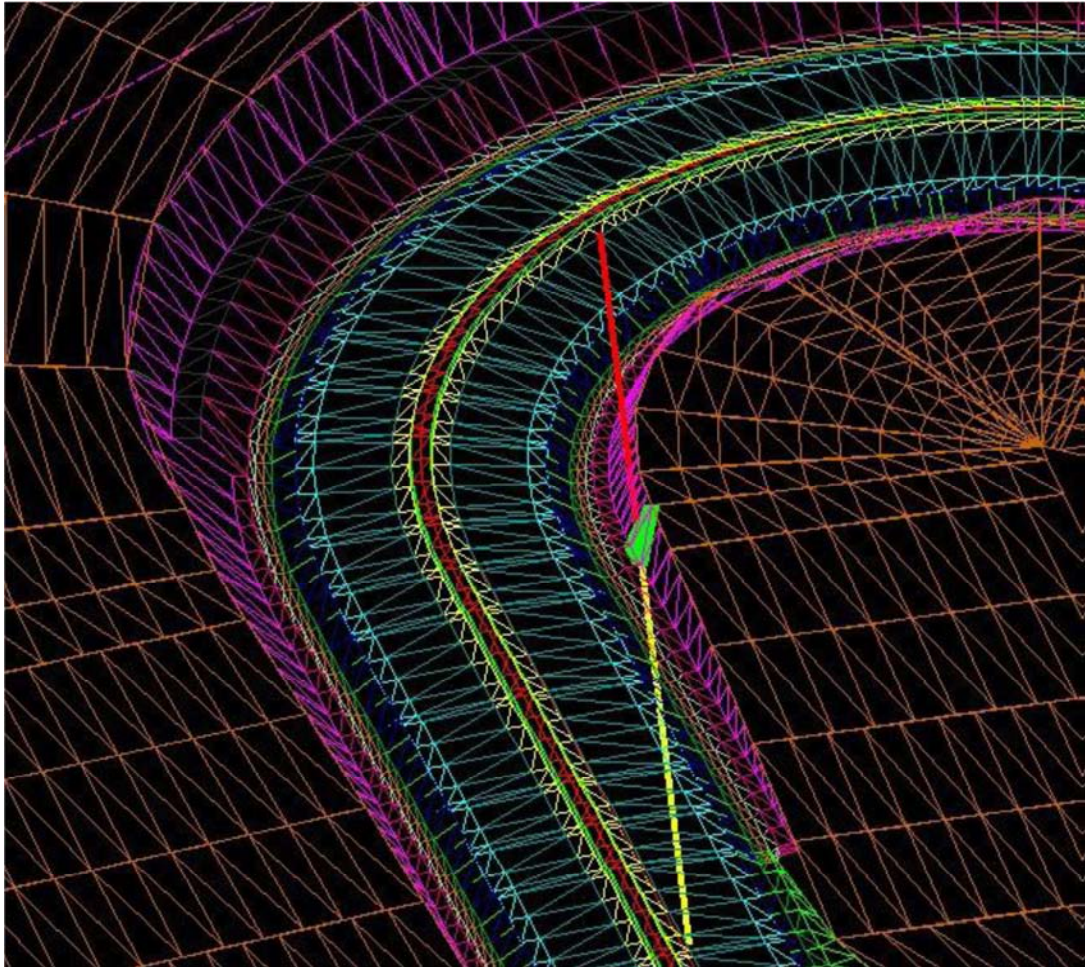
ΔΥΝΑΤΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΑΚΤΙΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΟΦΘΑΛΜΟ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΣΕ ΕΜΠΟΔΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΣΤΑΣΗ.



ΔΥΝΑΤΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΑΚΤΙΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΟΦΘΑΛΜΟ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΣΕ ΕΜΠΟΔΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΠΕΡΑΣΗ.

όπου :

ZP1, ZP2, ZP3 : δυνατές θέσεις εμποδίου



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΔΕΞΙΟΣΤΡΟΦΗ ΚΑΜΠΥΛΗ.



ΜΗΚΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ

4.7 Ανάλυση ορατότητας

Τα διατιθέμενα μήκη ορατότητας για στάση, συνάντηση, προσπέραση ή απόφαση καθώς και σε θέσεις τυχόν ισόπεδων κόμβων, συγκρίνονται με τα αντίστοιχα απαιτούμενα μήκη ορατότητας με έλεγχο από διαγράμματα ορατότητας που πρέπει να έχουν συνταχθεί χωριστά για κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας. Συγκεκριμένα για λόγους ασφαλείας απαιτείται η ικανοποίηση των ακόλουθων συνθηκών :

- Το μήκος ορατότητας για στάση S_h πρέπει να διατίθεται σε όλο το μήκος της οδού και σε όλες τις κατηγορίες οδών.
- Το μήκος ορατότητας για συνάντηση S_t πρέπει να διατίθεται σε όλο το μήκος των οδών με ενιαίο οδόστρωμα και στις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας, σε όλες τις κατηγορίες οδών. Επισημαίνεται ότι η απαίτηση για ορατότητα στάσης υπερκαλύπτεται από την απαίτηση για ορατότητα συνάντησης.
- Το μήκος ορατότητας για προσπέραση S_u πρέπει να διατίθεται σε επαρκές μήκος και στις δύο κατευθύνσεις σε όλες τις οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας με δύο λωρίδες κυκλοφορίας της ομάδας Α. Το μήκος της οδού όπου θα διατίθεται επαρκές μήκος ορατότητας για προσπέραση S_u επιλέγεται με βάση τον κυκλοφοριακό φόρτο, τη σύνθεση κυκλοφορίας, τις κατά μήκος κλίσεις, την ελικτότητα και την επιδιωκόμενη κυκλοφοριακή ποιότητα. Αυτό το μήκος πρέπει κατ' ελάχιστο να είναι το 20-25% του συνολικού μήκους της οδού, με ομοιόμορφη κατανομή στο μήκος της οδού. Σε οδούς της ομάδας Β δεν είναι πάντα απαραίτητη η ορατότητα για προσπέραση S_u και μάλιστα ενίοτε μπορεί να είναι και ανεπιθύμητη. Σε αυτές τις περιπτώσεις εφαρμόζεται κατάλληλη σήμανση ακόμη κι αν διατίθεται τέτοιο μήκος. Αν το ποσοστό του μήκους της οδού με μήκος ορατότητας για προσπέραση S_u είναι μικρότερο από το ελάχιστο ποσοστό που προαναφέρεται και η τροποποίηση της χάραξης της οδού για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος ή για λόγους οικονομίας είναι δύσκολη, τότε επιτρέπεται να επιτευχθεί η εξασφάλιση επαρκών μηκών ορατότητας για προσπέραση με κατασκευή πρόσθετων λωρίδων. Αυτά τα οδικά τμήματα λαμβάνονται υπόψη στον

υπολογισμό του ποσοστού του μήκους της οδού με επαρκές μήκος ορατότητας για προσπέραση.

- Το μήκος ορατότητας για απόφαση και για την ορατότητα σε περιοχές ισόπεδων κόμβων πρέπει να διατίθεται σε συγκεκριμένες θέσεις.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει η μεταβολή (αύξηση ή μείωση) των μηκών ορατότητας που προαναφέρονται, να παρουσιάζει μία συνέχεια δηλαδή να γίνεται σταδιακά και όχι αιφνίδια και να ανταποκρίνεται στις επικρατούσες συνθήκες.

Σε όλο το μήκος της οδού πρέπει να εξασφαλίζεται η επαρκής ορατότητα και εποπτεία σύμφωνα με τα δεδομένα της τρισδιάστατης χάραξης της οδού.

Στο ελεύθερο πεδίο ορατότητας όλα τα εμπόδια που δυσχεραίνουν την ορατότητα (π.χ. πρανή, τοίχοι, σταθμευμένα οχήματα κλπ.) πρέπει να απομακρύνονται. Επιτρέπεται η διατήρηση τυχόν αραιών συστάδων δένδρων, μεμονωμένων δένδρων ή θάμνων, εφόσον δεν επηρεάζουν καθοριστικά την ορατότητα αλλά εξυπηρετούν την οπτική καθοδήγηση της κυκλοφορίας και την προσαρμογή της οδού στο τοπίο.

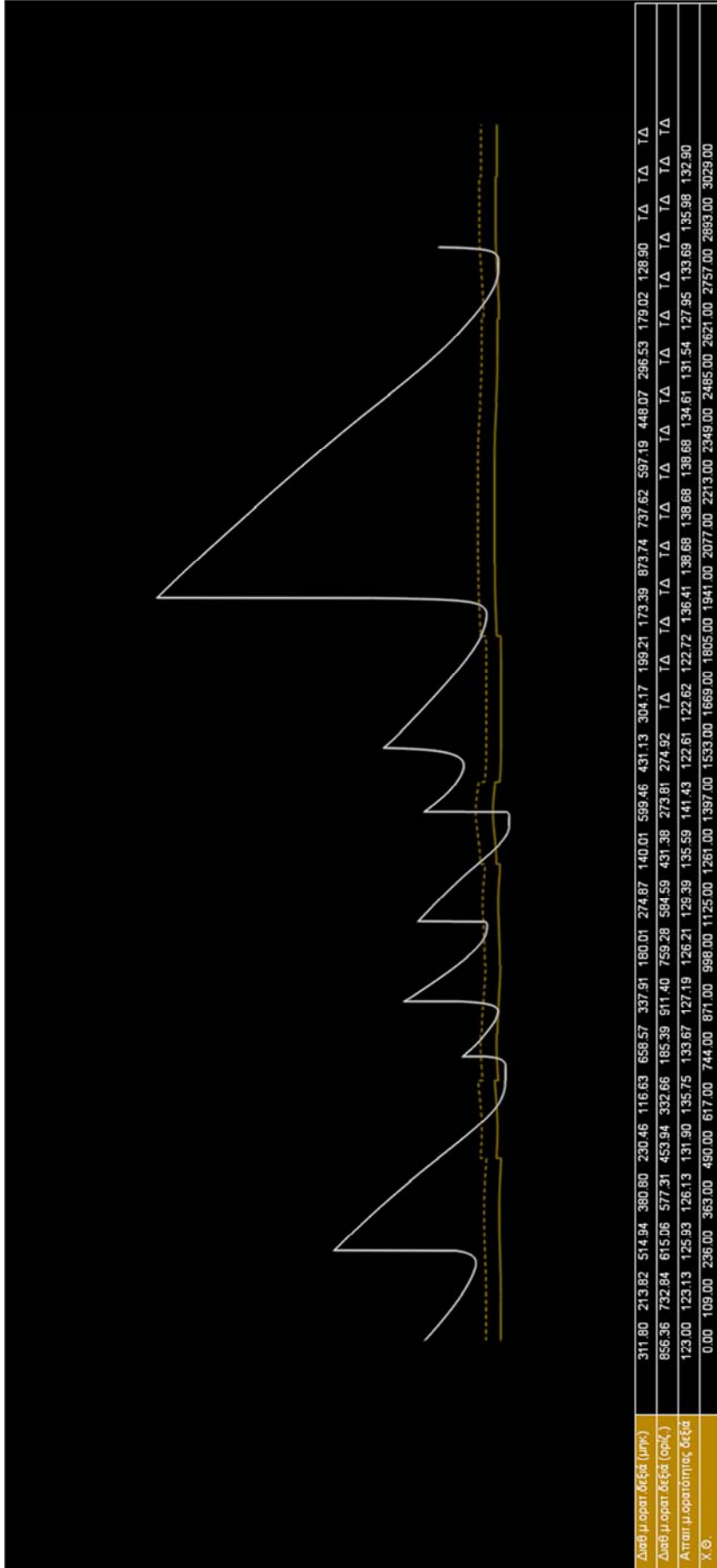
Παρακάτω παρατίθενται τα διαγράμματα ορατότητας (ένα για κάθε κατεύθυνση) στα οποία εμφανίζονται:

- Με λευκή καμπύλη η ολική υφιστάμενη ορατότητα
- Με διακεκομμένη γραμμή η απαιτούμενη ορατότητα
- Με κίτρινη γραμμή η απαιτούμενη ορατότητα επαυξημένη.

Η επαυξημένη απαιτούμενη ορατότητα ορίζεται ως εξής:

Δεξιά: Μήκη ορατότητας κατά 1,3 φορές μεγαλύτερα από τα ελάχιστα απαιτούμενα στο 79,13 % της οδού (αρχή προς τέλος).

Αριστερά: Μήκη ορατότητας κατά 1,3 φορές μεγαλύτερα από τα ελάχιστα απαιτούμενα στο 84,13 % της οδού (τέλος προς αρχή).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΔΕΞΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ								
α/α Τιμολογ.	Είδος εργασίας	Άρθρο Αναθεώρησης	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας	Δαπάνη		
						Μερική	Ολική	
	ΟΜΑΔΑ Α ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΚΣΚΑΦΕΣ							
A-2	Εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες -ημιβραχώδες	ΟΔΟ-1123Α	m3	9410,05	0,61	5.740,13		
A-18	Προμήθεια δανείων							
A-18.1	Συνήθη δάνεια υλικών Κατηγορίας Ε1 έως Ε4	ΟΔΟ-1510	m3	126673,21	2,90	367.352,31		
A-20	Κατασκευή επιχωμάτων	ΟΔΟ-1530	m3	136083,26	0,94	127.918,26		
A-24	Επένδυση πρανών							
A-24.1	Επένδυση πρανών με φυτική γη	ΟΔΟ-1610	m2	33557,4	0,61	20.470,01		
ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Α								521.480,72
	ΟΜΑΔΑ Β: ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ							
	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ							
B-29.3	Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20							
B-29.3.1	C16/20 ρειθρών, τραπεζοειδών τάφρων, προστασίας στεγάνωσης γεφυρών κλπ	ΟΔΟ-2532	m3	232,09	81,80	18.984,96		
ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Β								18.984,96
	ΟΜΑΔΑ Γ: ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ							
Γ-1	Υπόβαση οδοστρωσίας							
Γ-1.2	Υπόβαση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-150)	ΟΔΟ-3111.Β	m2	138705,28	1,60	221.928,45		
Γ-2	Βάση οδοστρωσίας							
Γ-2.2	Βάση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-155)	ΟΔΟ-3211.Β	m2	128040,04	1,65	211.266,07		
Γ-5	Κατασκευή ερεισμάτων	ΟΔΟ-3311.Β	m3	855,15	18,05	15.435,46		
ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Γ								448.629,97
	ΟΜΑΔΑ Δ: ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ							
Δ-5	Ασφαλτική στρώση βάσης (Π.Τ.Π. Α260)							
Δ-5.1	Βάση πάχους 0,05 m	ΟΔΟ-4321.Β.1	m2	24289,39	5,00	121.446,95		
Δ-8	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας πάχους 0,05 m (Π.Τ.Π. Α265)							
Δ-8.1	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου	ΟΔΟ-4521.Β.1	m2	23846,66	5,22	124.479,57		
Δ-9.1	Ανταλιοθηρή στρώση 0,04 μ με χρήση κοινής ασφάλτου	ΟΔΟ-4521.Β.1	m2	23505,12	6,65	156.309,05		
ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Δ								402.235,56
	ΟΜΑΔΑ Ε: ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗΘΑΙΑ							
E-1	Στηθαία ασφαλείας οδού							
E-1.1	Μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο οδού τύπου ΜΣΟ-1	ΟΔΟ-2653	m	3738,76	40,00	149.550,40		
E-6	Οριοδείκτης πλαστικός	ΥΔΡ-6620.1	τεμ.	55	11,90	654,50		
E-8	Πληροφοριακές πινακίδες πλήρως αντανακλαστικές							
E-8.2.2	Πλευρικές με αναγραφές και σύμβολα από μεμβράνη υψηλής ανταν/τας τύπου II	ΟΙΚ-6541	m2	5,04	118,10	595,22		
E-9.4	Πινακίδα ρυθμιστική μεσαίου μεγέθους, απλής όψης	ΟΙΚ-6541	τεμ.	30	46,96	1.408,80		
E-10	Στύλοι πινακίδων							
E-10.2	Στύλος πινακίδων από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα Φ 3"	ΟΔΟ-2653	τεμ.	44	49,85	2.193,40		
ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Ε								154.402,32
ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ (Σο)								1.545.733,54
Γ.Ε & Ο.Ε (18% *Σο)								278.232,04
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ ΜΕ Γ.Ε & Ο.Ε (ΣΣ)								1.823.965,58
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ (15% Χ ΣΣ)								273.594,84
ΣΥΝΟΛΟ (Σ1)								2.097.560,41
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ								21.281,14
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΙΣ ΦΠΑ (Σ2)								2.118.841,55
ΔΑΠΑΝΗ ΦΠΑ (19%)								402.579,89
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕ ΦΠΑ								2.521.421,45

Παρακάτω παρατίθεται ο ακριβής υπολογισμός των επιμέρους πεδίων του προϋπολογισμού.

Οι ποσότητες που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του κόστους του έργου έχουν ληφθεί από τους αντίστοιχους πίνακες χωματισμών οι οποίοι παρατίθενται στο παράρτημα II

ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

- A-2 Εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες –ημιβραχώδες:
(ποσότητα εκσκαφών) + (ποσότητα αναβαθμών)= $9032,69+377,36=9410,05 \text{ m}^3$
- A-18.1 Προμήθεια δανείων, συνήθη δάνεια υλικών Κατηγορίας E1 έως E4:
(ποσότητα επιχωμάτων)-(ποσότητα ορυγμάτων)=
 $=135705,90-9032,69 =126673,21 \text{ m}^3$
- A-20 Κατασκευή επιχωμάτων:
(ποσότητα επιχωμάτων) + (ποσότητα αναβαθμών)=
 $=135705,90+377,36=136083,26 \text{ m}^3$

ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ

- Γ-1.2 Υπόβαση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-150):
 $(69352,64 \text{ m}^2)*2(\text{στρώσεις})= 138705,28 \text{ m}^2$
- Γ-2.2 Βάση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-155):
 $=(64020,02\text{m}^2)*2(\text{στρώσεις})= 128040,04 \text{ m}^2$

ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ- ΣΤΗΘΑΙΑ

- E-6 Οριοδείκτης πλαστικός:
Οι οριοδείκτες τοποθετούνται ανά 60 m στα σημεία όπου δεν έχουν τοποθετηθεί στηθαία ασφαλείας : $(3260\text{m})/ (60 \text{ m})= 55$ οριοδείκτες
- E-8.2.2 Πληροφοριακές πινακίδες πλήρως αντανakλαστικές ,Πλευρικές με αναγραφές και σύμβολα από μεμβράνη υψηλής ανταν/τας τύπου II:
Ταχύτητα μελέτης : $70\text{km/hr} < 80 \text{ km/hr}$ άρα επιλέγονται πληροφοριακές πινακίδες διαστάσεων $60\text{cm}*60\text{cm}$ (=εμβαδόν= $0,36 \text{ m}^2$)
Οι πληροφοριακές πινακίδες που θα τοποθετηθούν είναι:
-Π-17 αρχή κατοικημένης περιοχής (ποσότητα =1)
-Π-3β τουριστικού ενδιαφέροντος (ποσότητα =2)

- Π-19 τοπωνύμια (ποσότητα =1)
- Π-75 διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης (ποσότητα =10)
- Σύνολο =(14 πληροφοριακές πινακίδες)*0,36 m²= **5,04 m²**

Οι τιμές μονάδας για τις εργασίες προκύπτουν από το τιμολόγιο οδοποιίας (Α1-Α2-Α3 από 1/7/08 ΦΕΚ 918Β'/19-5-08 και ΑΟ από 1-9-08 ΦΕΚ 1189Β/29-6-08). Στο τιμολόγιο υπάρχουν εργασίες οι οποίες δεν συμπεριλαμβάνουν το κόστος της καθαρής μεταφοράς υλικών ή προϊόντων. Συνεπώς στις τιμές αυτές του τιμολογίου πρέπει να προστεθεί το κόστος μεταφοράς.

- Θέση λήψης ανδρανών υλικών θα χρησιμοποιηθεί λατομείο που απέχει περίπου 30km, στην περιοχή των Γόννων.
- Θέση λήψης ασφαλτικών περίπου 60km στην περιοχή του Τυρνάβου.

Υπολογισμός τιμών μονάδας:

ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

- Α-2 Εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες –ημιβραχώδες: 0,61 €/m³ (τιμ.)

Δεν προσθέτουμε τιμή μεταφοράς

- Α-18.1 Προμήθεια δανείων, συνήθη δάνεια υλικών Κατηγορίας Ε1 έως Ε4:

2,90 €/m³

- Α-20 Κατασκευή επιχωμάτων: 0,94 €/m³ (τιμ.)

- Α-24.1 Επένδυση πρανών με φυτική γη: 0,61 €/m³ (τιμ.)

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

- Β-29.3.1 C16/20 ρειθρων, τραπεζοειδών τάφρων, προστασίας στεγάνωσης γεφυρών κλπ : 81,80 €/m³ (τιμ.)

ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ

- Γ-1.2 Υπόβαση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-150): 1,00 €/m² (τιμ.)+

+(0,20 *30km)*0,1= 1,60 €/m²

- Γ-2.2 Βάση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-155): 1,05€/m² (τιμ.)+

+(0,20 *30km)*0,1= 1,65 €/m²

ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ

- Δ-5.1 Βάση πάχους 0,05 m : $4,40\text{€/m}^2$ (τιμ.)+
 $+(0,20 * 60\text{km}) * 0,05 = 5,00 \text{ €/m}^2$
- Δ-8.1 Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου:
 $4,62 \text{ €/m}^2$ (τιμ.)+ $(0,20 * 60\text{km}) * 0,05 = 5,22 \text{ €/m}^2$
- Δ-9.1 Αντιολισθηρή στρώση 0,04 μ με χρήση κοινής ασφάλτου: $6,05 \text{ €/m}^2$
(τιμ.)+ $(0,20 * 60\text{km}) * 0,05 = 6,65 \text{ €/m}^2$

Τα υπόλοιπα πεδία στον προϋπολογισμό συμπληρώνονται σύμφωνα με τις τιμές του τιμολογίου, δεν απαιτείται δηλαδή το κόστος μεταφοράς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

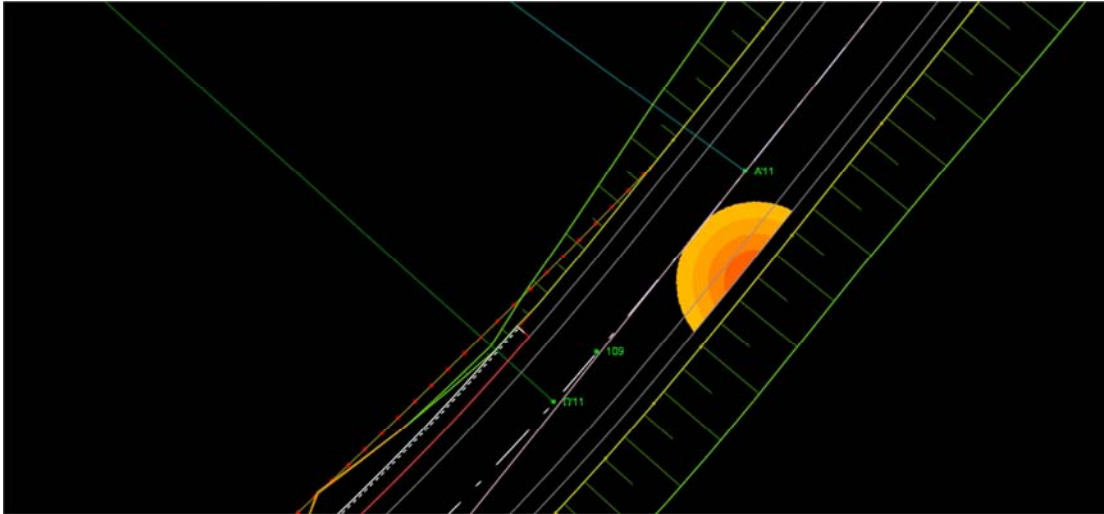
- Διερεύνηση επιπέδου ασφάλειας υφιστάμενης οδού. Κριτήρια αξιολόγησης - Μεθοδολογία βελτίωσης
Δ. Σ. Δρυμαλίτου, Ν. Ε. Ηλιού
- Διερεύνηση του προβλήματος της απορροής των ομβρίων σε κρίσιμες για την ασφάλεια περιοχές των οδικών χαράξεων
Ν. Ε. Ηλιού ,Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
Γ. . Καλιαμπέτσος ,Επιστημονικός Συνεργάτης Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Μετασχηματισμοί του ορεινού τοπίου στην περιοχή του κάτω Ολύμπου
Μιχαντάς Αναστάσιος
Διδακτική ομάδα : Σ. Αυγερινού – Κολώνια, Π. Ηλιοπούλου,Ε. Χανιώτου, Ν. Μπελαβίλας, Ε. Κλαμπατσέα
- Αξιολόγηση Επάρκειας Ορατότητας για Στάση σε Τρισδιάστατο Οδικό Περιβάλλον
Μαυρομάτης Στέργιος, Επίκουρος Καθηγητής, ΤΕΙ Αθήνας
Ψαριανός Βασίλειος, Καθηγητής ΕΜΠ
Μερτζάνης Φώτης, Επιστημονικός Συνεργάτης, ΕΜΠ
Τσιούγκος Γιώργος, Καθηγητής Εφαρμογών, ΤΕΙ Αθήνας
Σουπιώνας Γιώργος, Τοπογράφος Μηχανικός ΤΕ
- http://www.weather.gr/gr/gr/klima_Kallipefki_22117_16648.aspx
- <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>
- <http://www.meleth.gr/Topo.html>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

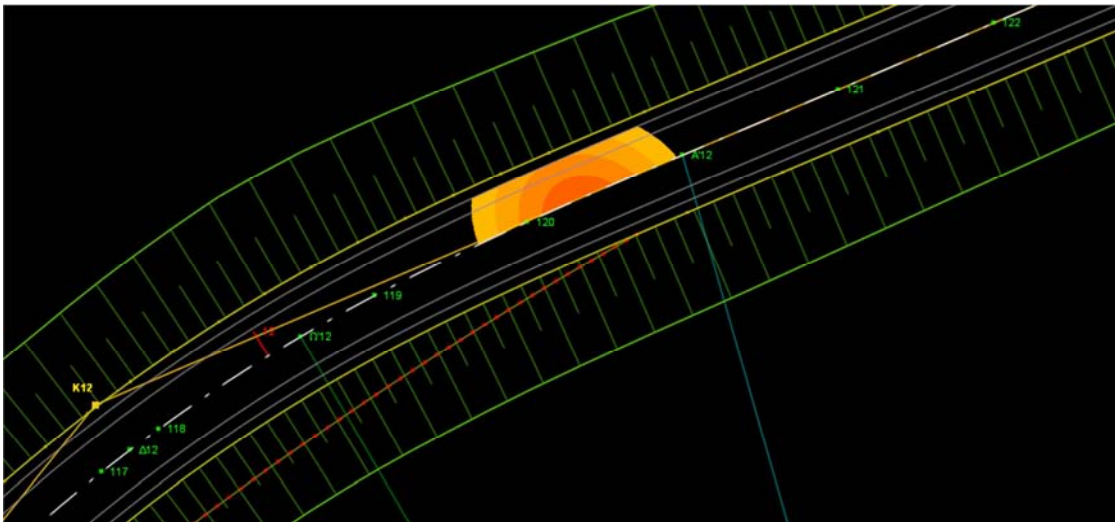
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ , ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΑΠΟΡΡΟΕΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3-Δ

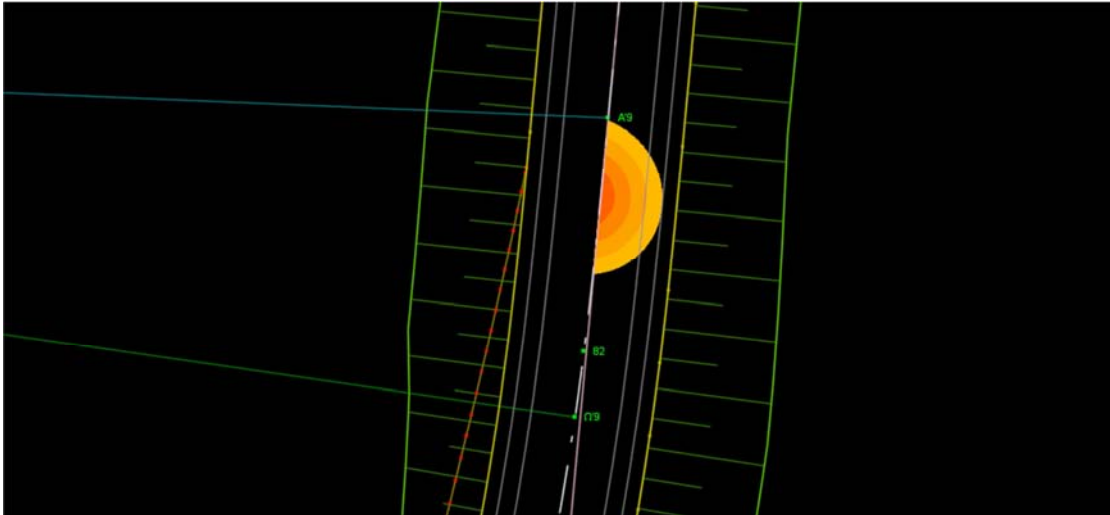
ΑΠΟΡΡΟΕΣ



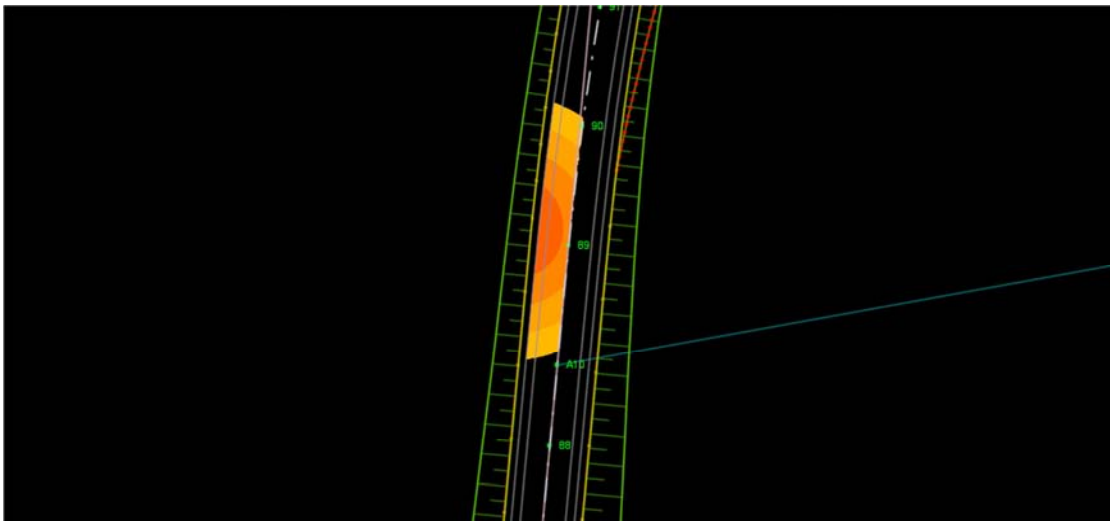
$\rho=0,48$ στην Χ.Θ. 2620,49m έως 2633,76m.



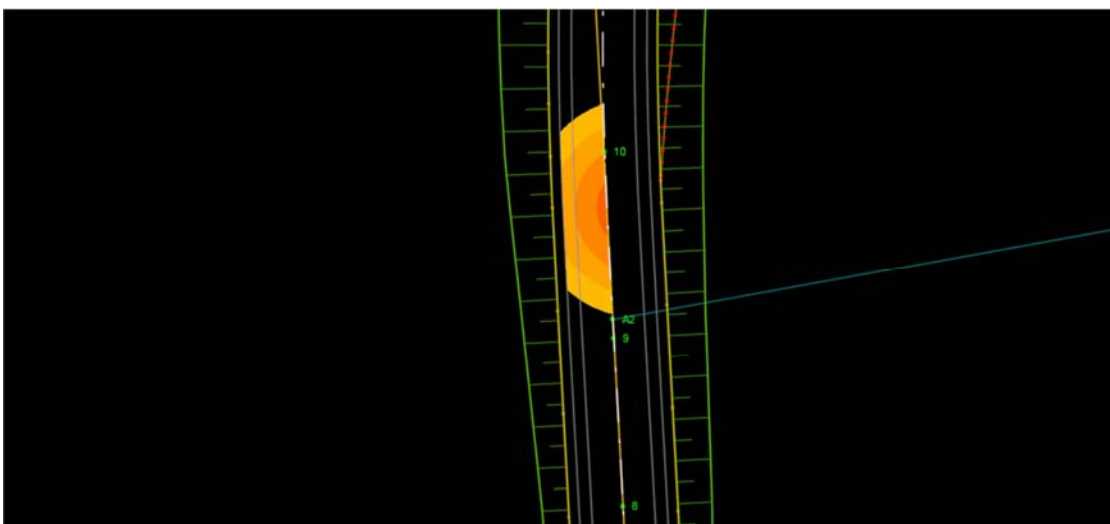
$\rho=0,47$ στην Χ.Θ. 2865,00m έως 2890,52m.



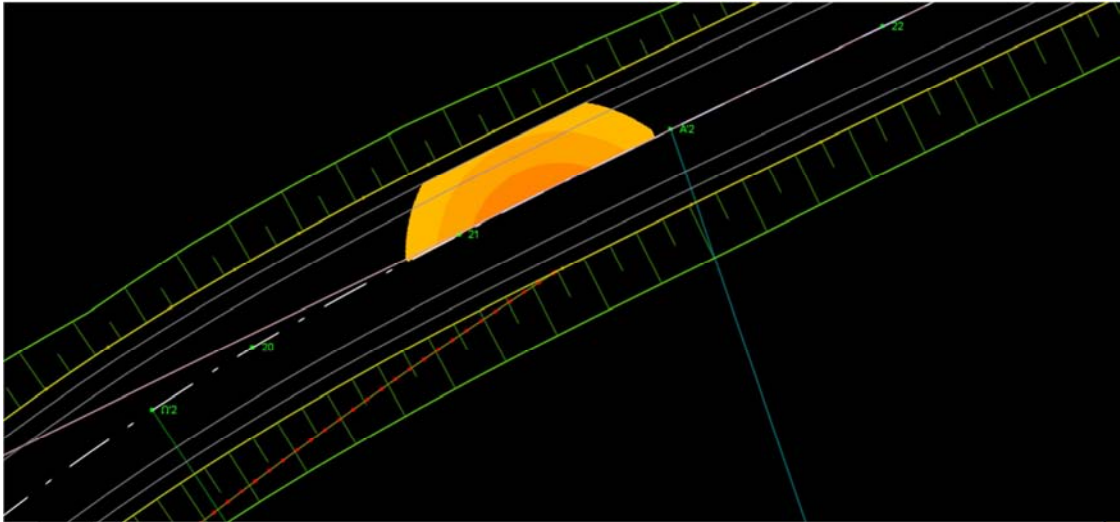
$\rho=0,56$ στην Χ.Θ. 1983,91m έως 1997,10m.



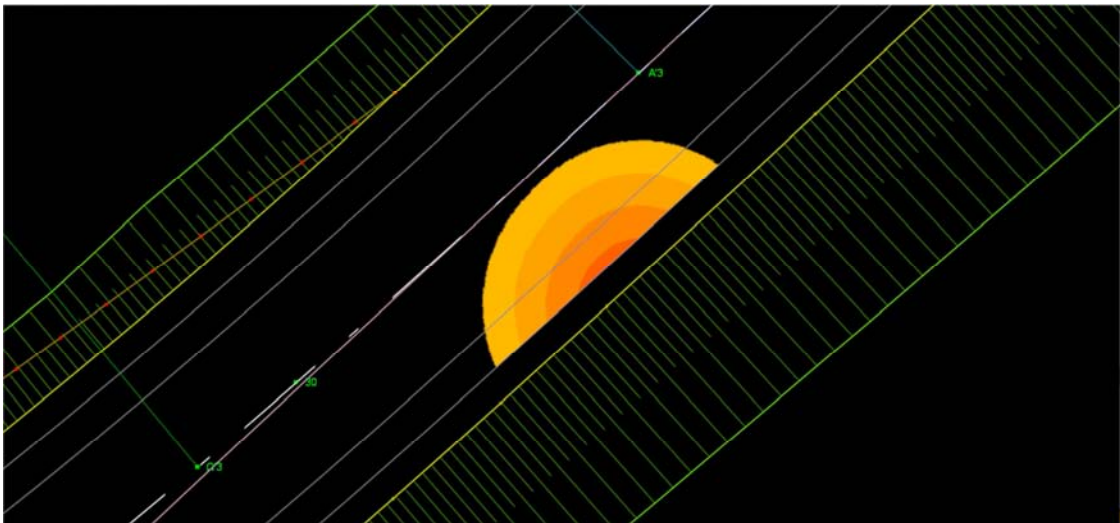
$\rho=0,52$ στην Χ.Θ. 2131,26m έως 2173,95m.



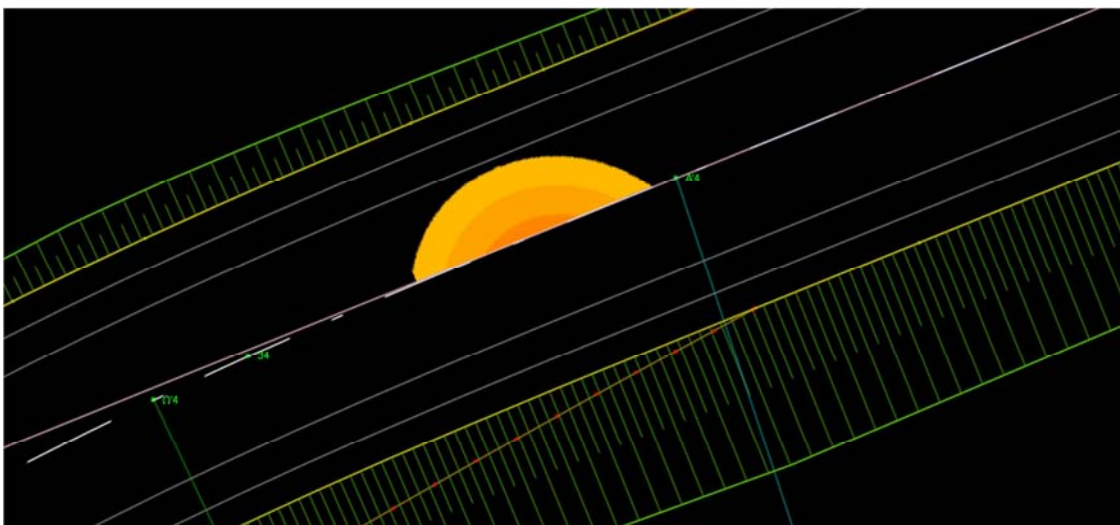
$\rho=0,77$ στην Χ.Θ. 183,00m έως 207,94m.



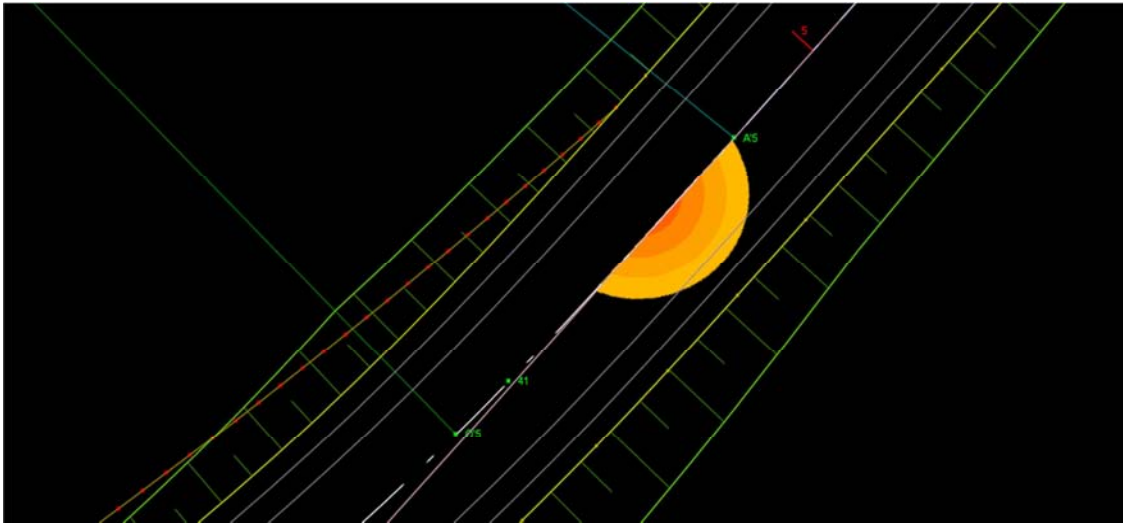
$\rho=1,04$ στην Χ.Θ. 441,49m έως 465,01m.



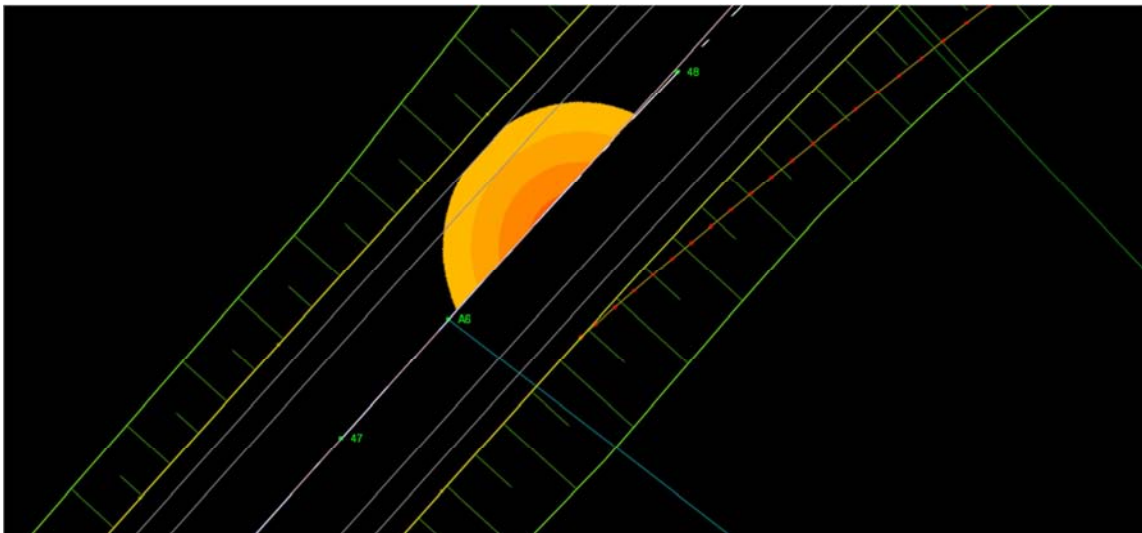
$\rho= 0,74$ στην Χ.Θ. 655,81m έως 668,82m.



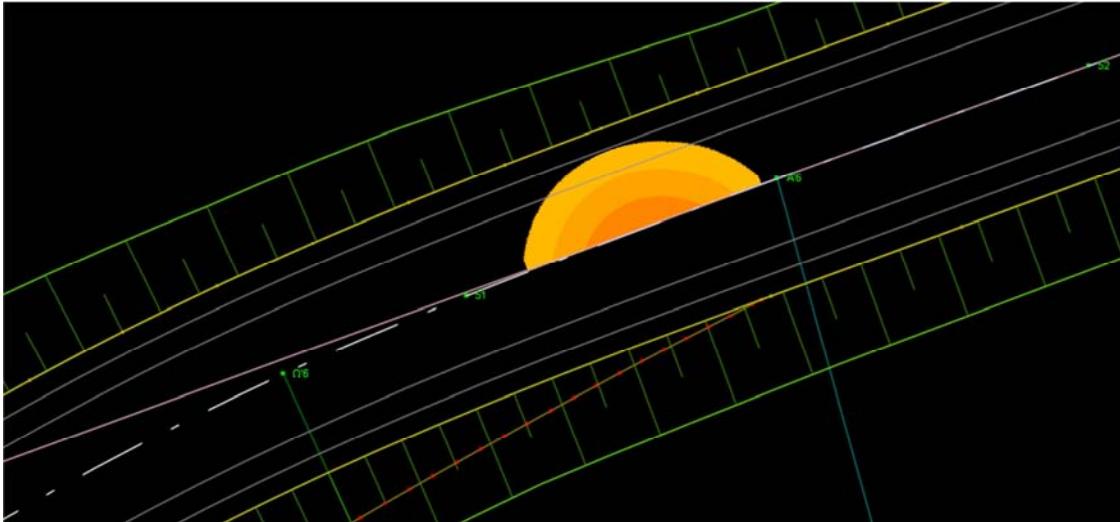
$\rho = 1,22$ στην Χ.Θ. 775,00m έως 785,94m.



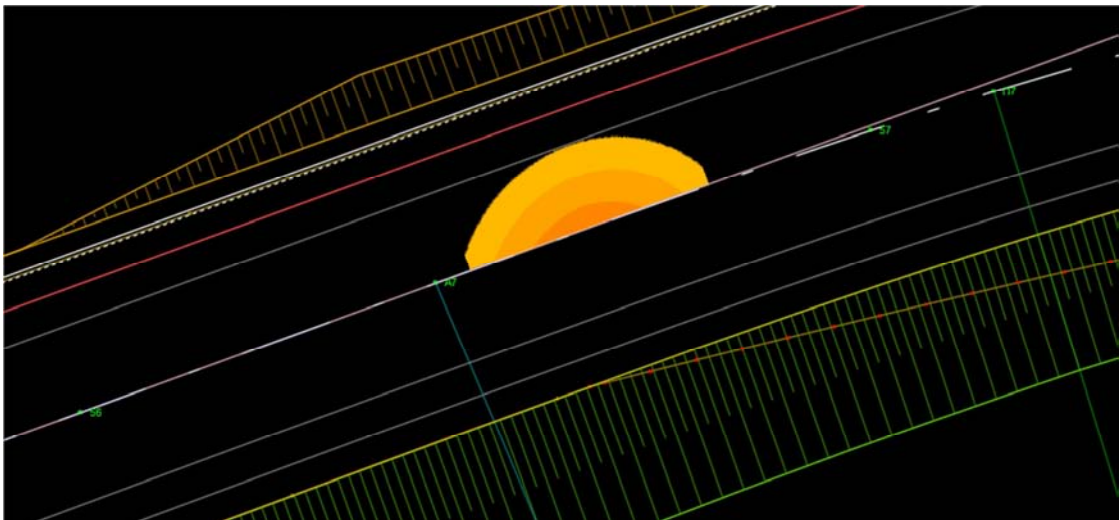
$\rho = 0,76$ στην Χ.Θ. 955,45m έως 967,75m.



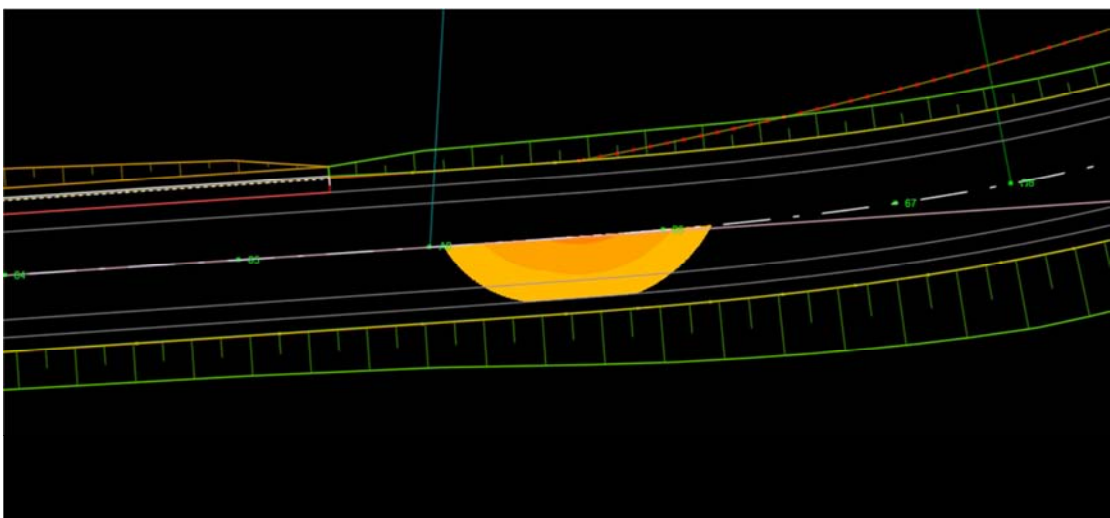
$\rho = 0,89$ στην Χ.Θ. 1098,15m έως 1113,87m.



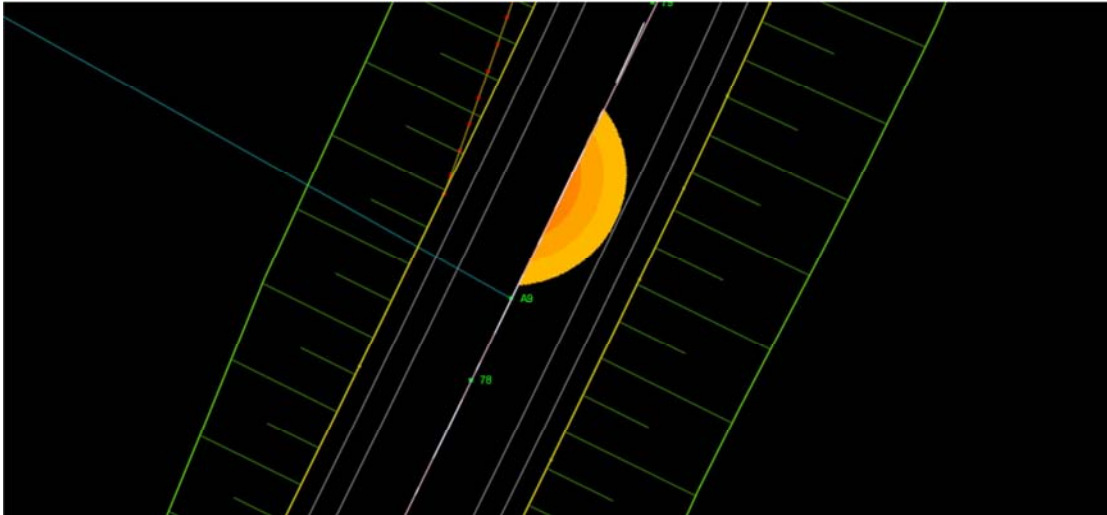
$\rho=1,00$ στην Χ.Θ. 1211,00m έως 1226,01m.



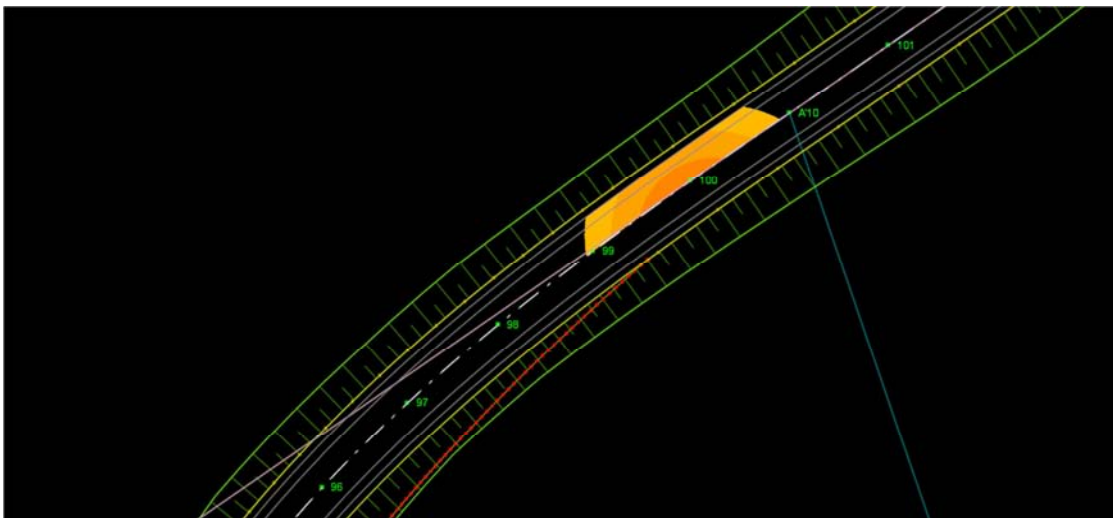
$\rho = 1,15$ στην Χ.Θ. 1345,00m έως 1356,00m.



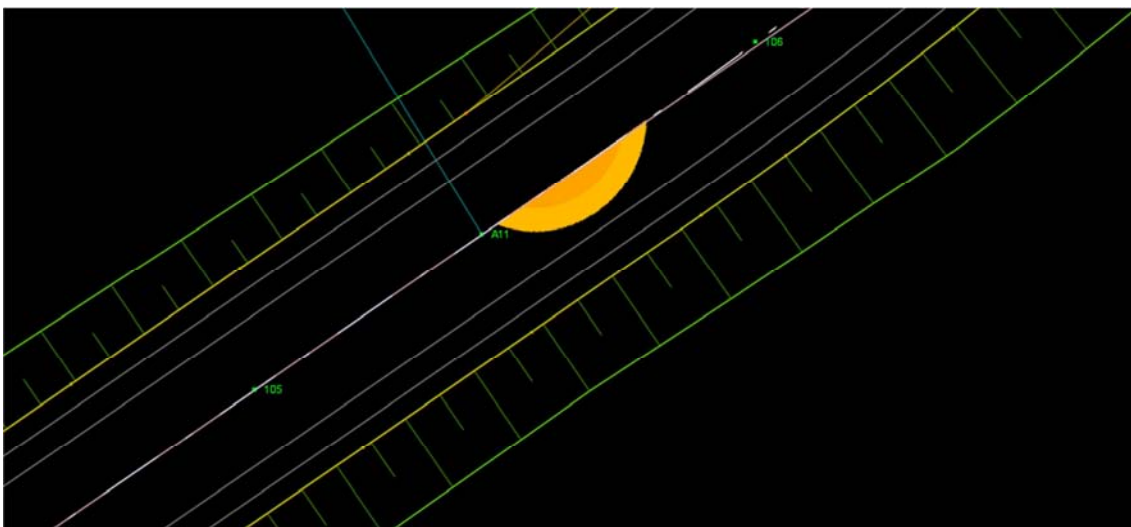
$\rho = 1,38$ στην Χ.Θ. 1557,16m έως 1579,99m.



$\rho=1,16$ στην Χ.Θ. 1881,75m έως 1893,69m.

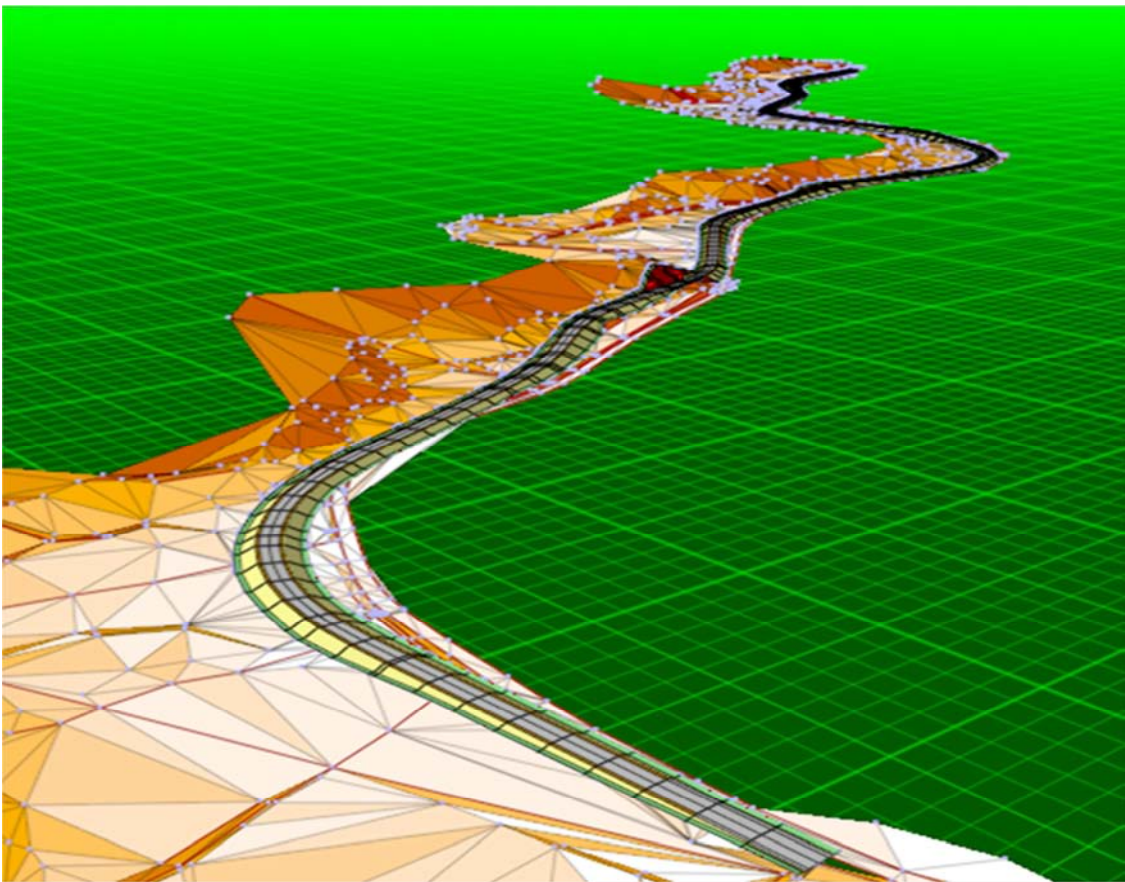
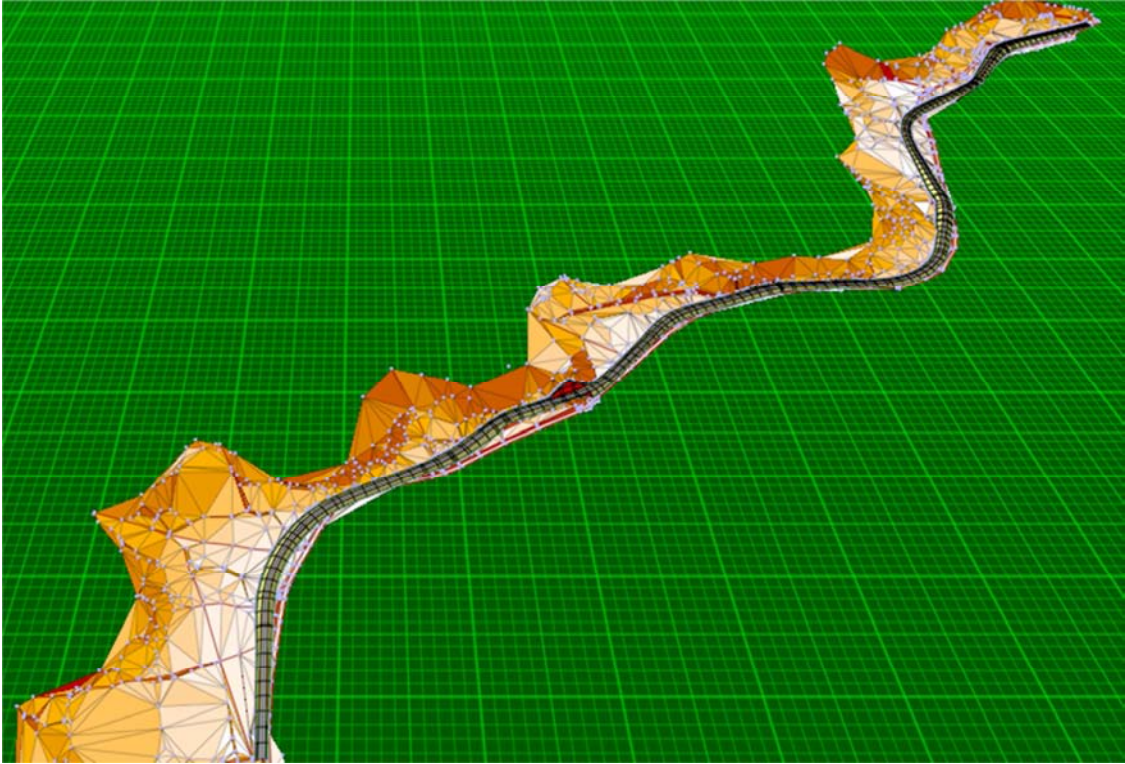


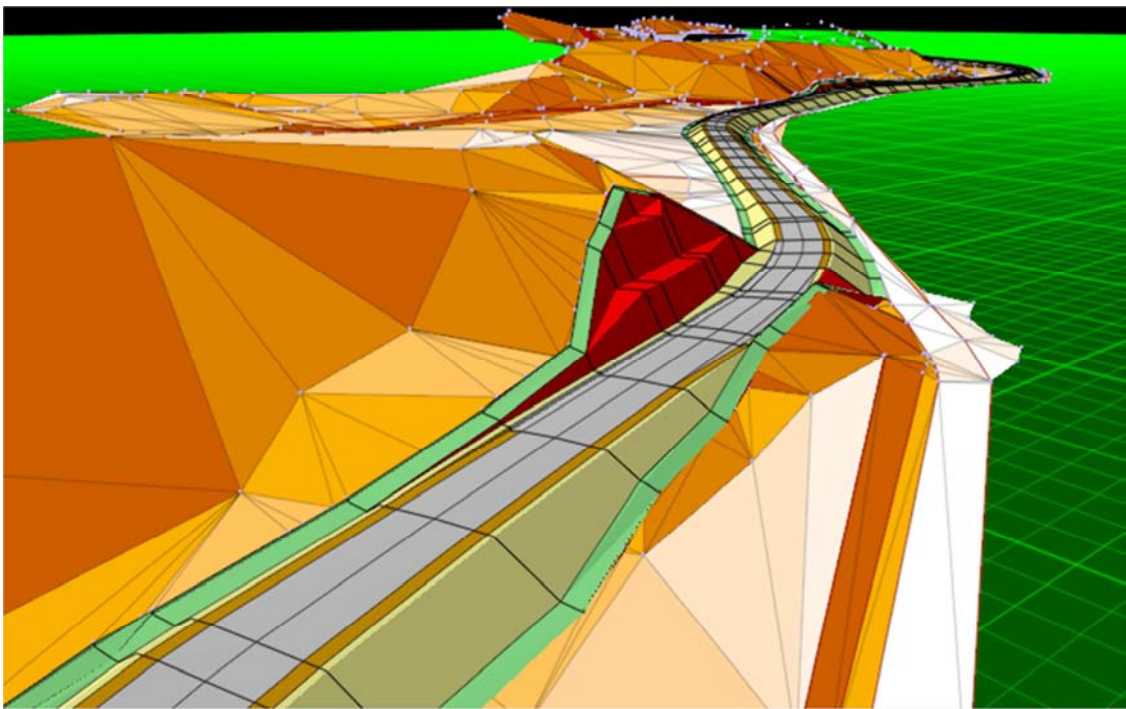
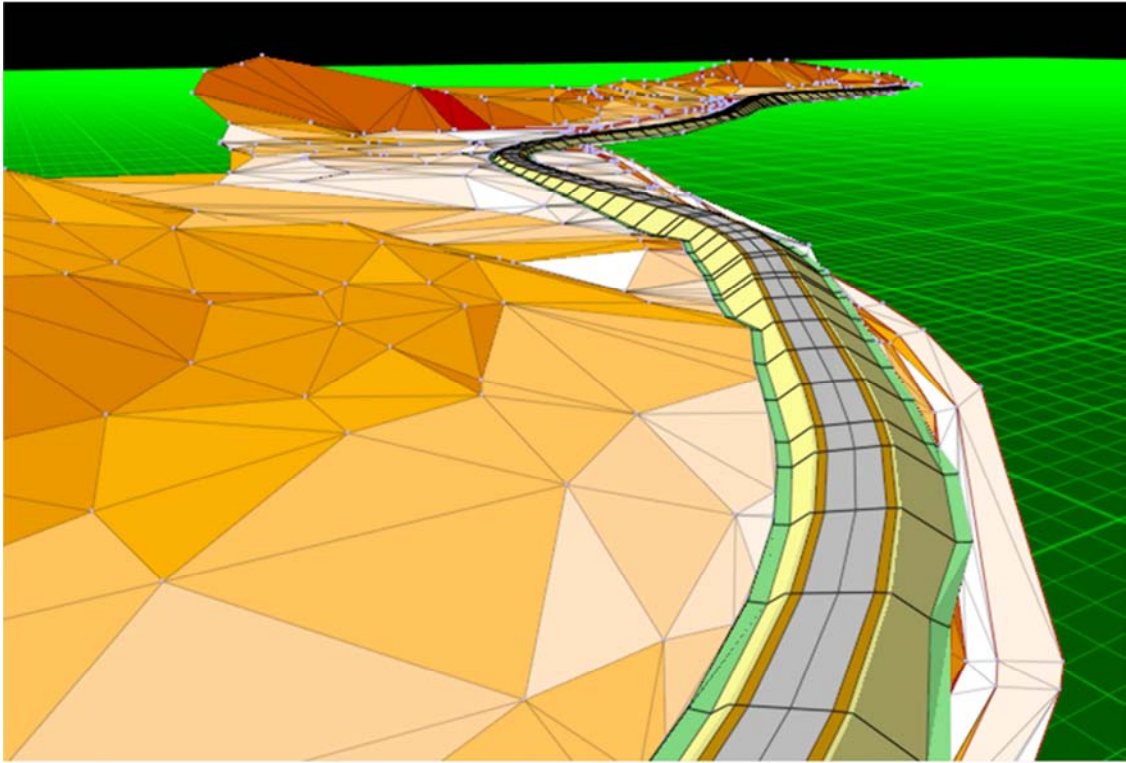
$\rho=1,14$ στην Χ.Θ. 2377,28m έως 2416,54m.



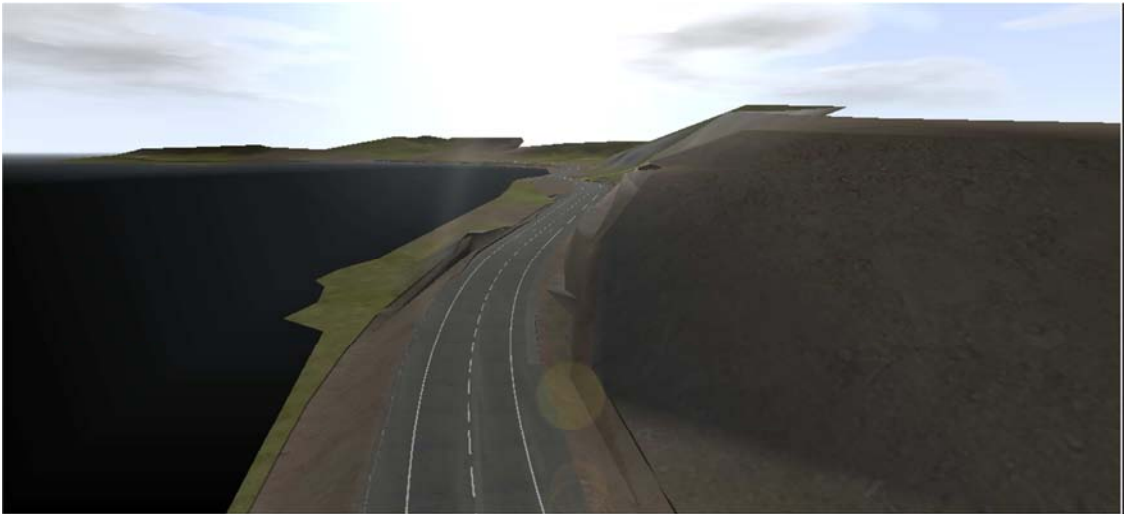
$\rho=1,48$ στην Χ.Θ. 2536,07m έως 2546,99m.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3-Δ









ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV ΠΙΝΑΚΕΣ ΟΜΟΕ

Πίνακας 11-1: Οριακές τιμές των στοιχείων μελέτης οδών (οι τιμές που θα εφαρμοσθούν πρέπει να ικανοποιούν όλες τις προαναφερόμενες απαιτήσεις)

Στοιχεία μελέτης	Βλέπε §	Ομάδες οδών	Καθοριστική ταχύτητα	Οριακές τιμές μεγεθών των στοιχείων μελέτης σύμφωνα με την καθοριστική ταχύτητα [km/h] για V_e ή V_{85} (βλέπε στήλη 4)													
				50	60	70	80	90	100	110	120	130					
Οριζόντιογραφή	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	130			
															Μέγιστο μήκος ευθυγράμμισης με σταθερή ομοιορροπών καμπύλων	max L [m]	7.1.2
	Ελάχιστο μήκος ευθυγράμμισης μεταξύ πεδινά λοφώδη και ορεινά κάθε είδους	min L [m]	7.1.2	A	V_e	300	360	420	480	540	600	660	720	780			
						Ελάχιστη ακτίνα καμπύλης σε εδάφη	min R [m]	7.2.2	A	V_e	80	125	180	250	330	420	530
	Ελάχιστη παράμετρος κλωθοειδούς	min A [m]	7.3.2	A, B	V_e						70	110	160	220	300	-	-
						Ελάχιστη ακτίνα καμπύλης για την εφαρμογή αρνητικής επίκλισης	min R [m]	9.3	A, B	V_{85}	-	-	(700)	(1.000)	(1.500)	2.000	2.700
	Μέγιστη κατά μήκος κλίση σε εδάφη	max s [%]	8.1.2.1	A	V_e						7,0	6,0	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0
						Ελάχιστη κλίση στην περιοχή στοαστικού οδοστρώματος	min s [%]	8.1.2.2	A, B	-	8,0	7,0	6,0	5,0	5,0	4,0	4,0
	Ελάχιστη ακτίνα κυρτής καμπύλης*	min H_k [m]	8.2.2	A, B	V_e						800	2.000	3.000	4.500	6.200	8.500	-
						Ελάχιστη ακτίνα κοίλης καμπύλης*	min H_w [m]	8.2.2	A, B	V_e	-	3.000	4.500	6.200	8.500	11.000	15.000
Ελάχιστη επίκλιση	min q [%]	9.1	A, B	V_{85}	1.350						1.900	2.500	3.300	4.200	5.200	6.300	7.500
					Μέγιστη επίκλιση σε καμπύλες	max q_k [%]	9.2.1	A	V_{85}	2,5							
Μέγιστη πρόσθετη κλίση οριογραμμών	min Δs [%]	9.4.2	A, B	-						8,0 (9,0) σε πεδινά εδάφη 7,0 σε λοφώδη και ορεινά εδάφη							
					Ελάχιστο μήκος ορατότητας για στάση s =	min S_h [m]	10.1.1	A, B	V_{85}	6,0							
Ελάχιστο μήκος ορατότητας για προσπέραση	min S_u [m]	10.1.3	A	V_{85}						0,50 σ 0,40 σ 0,25 σ 2,0 1,6 1,0							
					Ελάχιστο μήκος ορατότητας για απόφαση	min S_d [m]	10.3	A	V_{85}	0,1 σ σ [m] = απόσταση της οριογραμμής από τον άξονα περιστροφής							
Ελάχιστο μήκος ορατότητας για απόφαση	min S_d [m]	10.3	A	V_{85}						50	65	90	110	140	170	205	245
					Ελάχιστο μήκος ορατότητας για απόφαση	min S_d [m]	10.3	A	V_{85}	-	475	500	525	575	625	675	-
Ελάχιστο μήκος ορατότητας για απόφαση	min S_d [m]	10.3	A	V_{85}						190	230	280	320	360	400	450	500

* (με ορατότητα για στάση με s=0%) (1) Οδοί με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας και διαχωρισμένης με Ι.Κ. (2) Οδοί με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας με Α.Κ.

Πίνακας 1-2 : Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών (οι ΟΜΟΕ-Δ ισχύουν για τις οδούς ΑΙ έως ΑΥ και Β)

Λειτουργικά χαρακτηριστικά οδών		Παράμετροι μελέτης και λειτουργίας οδών							
Ομάδα οδών	Κατηγορία οδού	2	3	4	5	6	7		
	Χαρακτηρισμός οδού	Επιτρεπόμενη ταχύτητα V_{max} [km/h]	Είδος οχημάτων	Χαρακτηριστική επιφάνεια κυκλοφορίας	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V_e [km/h]			
A	οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παραρτίων ιδιοκτησιών Σημείωση : Η κατηγορία ΑΙ αφορά οδούς σύνδεσης ευρύτερων περιοχών και οι οποίες δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδες ιδιοκτησίες	A I	Αυτοκινητόδρομος	μηχ.	≤ 120	ανισοτ.	(130) 120 110 100		
		A II	Οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	≤ 90 (100)	(ανισοτ.)	ισοτ.	(100) 90 (80)	
		A III	Οδός μεταξύ νομών/επαρχιών	μηχ. (μηχ.)	γεν.	≤ 110 ≤ 90	(ισοτ.)	ισοτ.	(120) 110 100 90 (80) (100) 90 80 (70)
		A IIII	Οδός μεταξύ επαρχιών/οικισμών	μηχ.	γεν.	≤ 90 ≤ 80	(ανισοτ.)	ισοτ.	90 80 70 (90) 80 70 (60)
		A IV	Οδός μεταξύ μικρών οικισμών		γεν.	≤ 80	ισοτ.	(90) 80 70 60 (50)	
		A V	Δευτερεύουσα οδός Αγροτική οδός		γεν.	≤ 60 (70)	ισοτ.	(70) 60 50 40 καμία*	
		A VI	Τριτεύουσα οδός Δασική οδός		γεν.	≤ 50	ισοτ.	50 40 καμία*	
B	οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου (ημισιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση των παραρτίων ιδιοκτησιών Σημείωση : Οι οδοί κατηγορίας ΒI και ΒII δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδες ιδιοκτησίες	B I	Απτικός αυτοκινητόδρομος	μηχ.	≤ 100	ανισοτ.	100 90 80 70		
		B II	Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	≤ 90	(ισοτ.)	(100) 90 80 70 (60) 90 80 70 60		
		B III	Αστική αρτηρία	μηχ.	γεν.	≤ 70 ≤ 70	ισοτ.	(80) 70 60 (50) 70 60 (50)	
		B IV	Κύρια συλλεκτρία οδός		γεν.	≤ 60	ισοτ.	60 50	
Γ	οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός** ή εντός σχεδίου (περιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με δυνατότητα εξυπηρέτησης των παραρτίων ιδιοκτησιών	Γ III	Αστική αρτηρία	γεν.	50 (≤ 70) 50 (≤ 60)	ισοτ.	(70) (60) 50 (40) (60) 50 (40)		
		Γ IV	Κύρια συλλεκτρία οδός	γεν.	≤ 50 (≤ 60)	ισοτ.	(60) 50 (40)		
		Δ IV	Συλλεκτρία οδός	γεν.	≤ 50	ισοτ.	καμία*		
		Δ V	Τοπική οδός	γεν.	≤ 50	ισοτ.	καμία*		
Ε	οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την παραμονή	E V	Τοπική οδός	γεν.	≤ 30 ταχύτητα βηματισμού	ισοτ.	καμία*		
		E VI	Τοπική οδός κατοικιών	γεν.	ταχύτητα βηματισμού	ισοτ.	καμία*		

μηχ.= οχήματα με μέγιστη αναπτυσσόμενη ταχύτητα >60km/h
 γεν.= οχήματα παντός είδους (. . .) = εξάφρεση
 * δεν απαιτείται καθορισμός ταχύτητας μελέτης V_e
 ** νοούνται περιπτώσεις που από την ισχύουσα νομοθεσία επιτρέπεται η δόμηση