



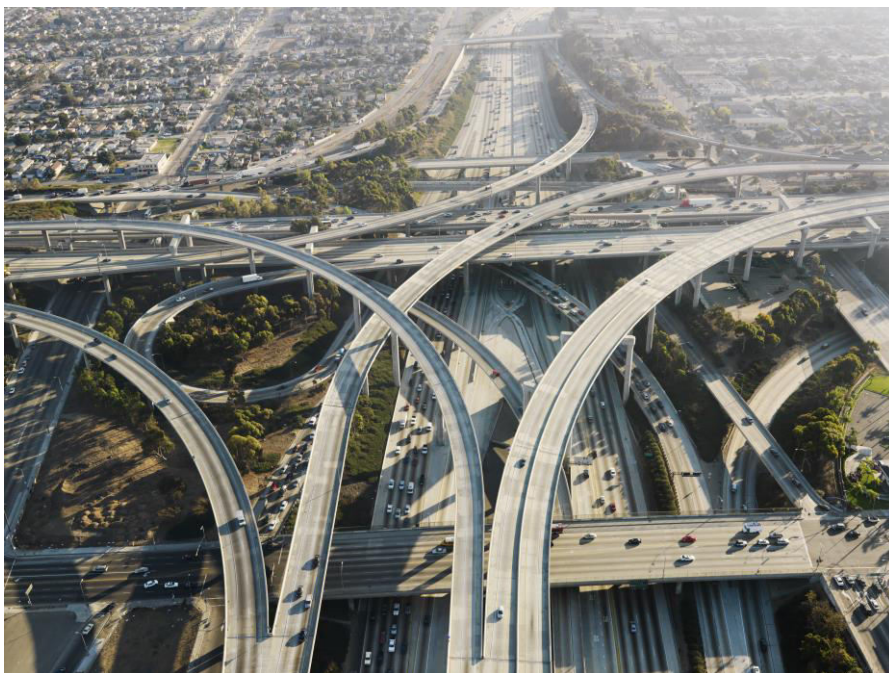
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ**



ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΧΡ. ΛΕΩΤΣΑΡΑΚΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ: ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΜΠΑΛΛΗΣ, ΦΩΤΙΟΣ ΜΕΡΤΖΑΝΗΣ

ΑΘΗΝΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους επιβλέποντες καθηγητές κ. Αθανάσιο Μπαλλή και κ. Φώτιο Μερτζάνη για την πολύτιμη συμπαράσταση και καθοδήγηση τους καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Γεώργιο Κανελλαΐδη και την κ. Σοφία Βαρδάκη για τις πολύτιμες ακαδημαϊκές συμβουλές τους οι οποίες συνέβαλαν σε μεγάλο βαθμό στην ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, καθώς και τον κ. Κωνσταντίνο Κεπαπτζόγλου για τη βοήθειά του στην επίλυση συγκεκριμένων στατιστικών προβλημάτων.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την συμπαράσταση τους σε όλη την πορεία μου στη σχολή και ειδικότερα κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας καθώς και τη συνεχή εμπιστοσύνη τους στο πρόσωπό μου.

ΣΥΝΟΨΗ

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας διενεργήθηκε τεχνικός έλεγχος στο γεωμετρικό σχεδιασμό οδικών τμημάτων αστικού αυτοκινητοδρόμου της Ελλάδας και διερευνήθηκε η συσχέτιση του διατιθέμενου μήκους ορατότητας με την αντίληψη ασφάλειας των χρηστών. Τα οδικά τμήματα αυτοκινητοδρόμων, ο σχεδιασμός των οποίων ελέγχθηκε τεχνικά, βρίσκονται υπό μελέτη και υπό έγκριση από το Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων. Ο τεχνικός έλεγχος έγινε με βάση τις προδιαγραφές των Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) και ανέδειξε αρκετά προβλήματα στο γεωμετρικό σχεδιασμό με τα εντονότερα να αφορούν παραβάσεις στις ελάχιστες τιμές των ακτινών σε οριζοντιογραφικές και μηκοτομικές καμπύλες. Επιπλέον προέκυψαν έντονα προβλήματα ορατότητας, γεγονός που υπέδειξε τη χρησιμότητα διερεύνησης της συσχέτισης του διατιθέμενου μήκους ορατότητας με την αντίληψη ασφάλειας των χρηστών. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε τμήμα υφιστάμενου αστικού αυτοκινητοδρόμου μητροπολιτικής περιοχής της Ελλάδας. Με βάση τη μεθοδολογία «δηλωμένης αντίληψης», δείγμα εθελοντών κλήθηκε να απαντήσει σε κατάλληλο ερωτηματολόγιο σε θέσεις κατά μήκος της οδού, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης συγκεκριμένης διαδρομής. Στη συνέχεια διεκπεραιώθηκε στατιστική ανάλυση και από τους ελέγχους προέκυψε η ύπαρξη θετικής συσχέτισης μεταξύ της αντίληψης ασφάλειας των χρηστών και του διατιθέμενου μήκους ορατότητας, με την αντίληψη ασφάλειας των χρηστών να ισχυροποιείται όσο αυξάνεται το διατιθέμενο μήκος.

ABSTRACT

In the context of this graduating thesis, a technical safety check on the geometric design of road sections of an urban motorway in Greece was carried out and the correlation of the available visibility length with the road users' perception of safety was investigated. The motorway sections, whose geometric design was technically checked, are currently under study and under approval by the Ministry of Infrastructures, Transportation and Networks. The technical checks were implemented on the basis of the specifications of the Guidelines for the Design of Road Projects (GDRP-OMOE) and have surfaced several problems of the geometric design, with the main ones relating to violations of the minimum values of radii at horizontal and vertical curves. In addition, serious visibility problems were identified, a result that pointed out the usefulness of investigating the correlation of the available visibility length with the perception of road users' safety. For this purpose, a section of an existing urban motorway in a metropolitan area of Greece was used. Based on the "stated perception" methodology, a sample of volunteers was asked to answer to an adequately designed questionnaire at locations along the motorway, during the drive of a pre-defined route. Subsequently, a statistical analysis was carried out and from the test results it became evident the existence of a positive correlation between the road users' safety perception and the available visibility length, with the safety perception to become stronger with larger visibilities.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει θέματα που αφορούν την ασφάλεια του σχεδιασμού αστικών αυτοκινητόδρομων και την αντίληψη της ασφάλειας των χρηστών που σχετίζεται με αυτόν.

Για το σκοπό αυτό γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση των Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) της ΓΔΕ/ΔΜΕΟ του τ. ΥΠΕΧΩΔΕ (σήμερα Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων - ΥΠΥΜΕΔΙ), που αποτελούν την βάση για την εκπόνηση των μελετών οδοποιίας και περιγράφονται οι έλεγχοι που προκύπτουν από αυτές. Με βάση αυτούς τους ελέγχους και υπό το πρίσμα του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ), το θεωρητικό υπόβαθρο του οποίου περιγράφεται στην παρούσα εργασία, γίνεται τεχνικός έλεγχος στο γεωμετρικό σχεδιασμό πέντε τμημάτων αστικού αυτοκινητόδρομου (case studies) που βρίσκονται υπό μελέτη. Τα τμήματα που εξετάζονται αποτελούν τμήματα αστικού αυτοκινητόδρομου σε μητροπολιτική περιοχή της Ελλάδας, των οποίων η μελέτη βρίσκεται υπό έγκριση από το ΥΠΥΜΕΔΙ. Για την εφαρμογή του τεχνικού ελέγχου έγινε χρήση του προγράμματος οδοποιίας FM12 (Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής - Ε.Μ.Π). Από τον τεχνικό έλεγχο προέκυψαν ποικίλες παραβάσεις των προδιαγραφών των ΟΜΟΕ κυρίως όσον αφορά τις ακτίνες των οριζοντιογραφικών και μηκοτομικών καμπυλών, που στη πλειοψηφία τους εξηγούνται από τη στενότητα της ζώνης διέλευσης εντός του αστικού ιστού.

Επιπλέον, παρατηρήθηκαν ιδιαίτερα έντονα προβλήματα ύπαρξης επαρκούς μήκους ορατότητας, γεγονός που δημιούργησε την ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης της επίδρασης του μήκους ορατότητας στην ασφάλεια που αντιλαμβάνεται ο χρήστης. Για το σκοπό αυτό έγινε χρήση τμήματος υφιστάμενου και εν λειτουργία Ελληνικού αστικού αυτοκινητόδρομου με παρόμοια χαρακτηριστικά με τους υπό μελέτη αυτοκινητόδρομους στους οποίους διενεργήθηκε ο τεχνικός έλεγχος. Για τη μέτρηση της αντίληψης ασφάλειας των χρηστών, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της «δηλωμένης αντίληψης», στο πλαίσιο της οποίας κλήθηκε να απαντήσει σε κατάλληλα σχεδιασμένο ερωτηματολόγιο ένας αριθμός εθελοντών, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης προκαθορισμένης διαδρομής στον αυτοκινητόδρομο. Από την επεξεργασία και ανάλυση των συλλεχθέντων στοιχείων για το δείγμα των εθελοντών, διαμορφώθηκε ένα αξιόπιστο πεδίο τιμών της μεταβλητής «αντίληψη ασφάλειας του χρήστη» κατά μήκος του αυτοκινητόδρομου. Στη συνέχεια διεκπεραιώθηκε στατιστική ανάλυση με χρήση των μη παραμετρικών ελέγχων Kendall's tau test και Spearman's rho test και ελέγχθηκε η συσχέτιση της αντίληψης ασφάλειας με το διατιθέμενο μήκος ορατότητας κατά μήκος της διαδρομής. Τα αποτελέσματα και των δύο ελέγχων παρείχαν, με σημαντική στατιστική αξιοπιστία,

την ένδειξη πως η αντίληψη ασφάλειας των χρηστών ισχυροποιείται όσο αυξάνεται το διατιθέμενο μήκος ορατότητας, επομένως δεν θα πρέπει να γίνονται συμβιβασμοί κατά τον σχεδιασμό σε σχέση με την παράμετρο αυτή.

Περαιτέρω έρευνα προτείνεται να διεκπεραιώσει τους προβλεπόμενους ελέγχους οδικής ασφάλειας σε επιλεγμένες λειτουργικές παραμέτρους (ταχύτητα, κυκλοφοριακό φόρτο, στάθμη εξυπηρέτησης, πυκνότητα, νυχτερινή οδήγηση, συνθήκες φωτισμού, κλπ.) οδικών έργων που έχουν ήδη αποδοθεί στην κυκλοφορία. Επίσης προτείνεται να μελετηθεί η συσχέτιση της αντίληψης ασφάλειας των χρηστών ταυτόχρονα με το μήκος ορατότητας και με άλλες μεταβλητές όπως το πλάτος της οδού, τα τεχνικά έργα (γέφυρες, σήραγγες, τοίχοι αντιστήριξης), τους κόμβους, ράμπες εισόδου/εξόδου κ.α. ώστε να προσδιορισθεί μία αξιόπιστη σχέση εξάρτησης της αντίληψης ασφάλειας από τη διατιθέμενη ορατότητα και τις υπόλοιπες μεταβλητές. Προτείνεται η συσχέτιση αυτή να διεκπεραιωθεί με χρήση κατάλληλων μοντέλων και παραμετρικών ελέγχους (π.χ. ένα μοντέλο διατεταγμένης πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης - ordinal multiple linear regression), που είναι καταλληλότεροι στην περίπτωση πολλαπλών ανεξάρτητων μεταβλητών.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΣΥΝΟΨΗ	2
ABSTRACT	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΟΔΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	9
1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	11
1.3 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	11
2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	13
2.1 ΕΛΕΓΧΟΙ ΧΑΡΑΞΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΤΕΥΧΟΣ 3 (ΟΜΟΕ – Χ).....	13
2.2 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑ ΟΜΟΕ	24
3 Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	27
3.1 ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΕΟΑ)	27
3.2 ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΕΟΑ)	30
3.3 ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	32
3.4 ΛΙΣΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	36
3.5 ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	43
4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	45
4.1 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ FM12.....	45
4.1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	45
4.1.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	47
4.1.3 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	47
4.1.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	49
4.2 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΟΔΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ FM12	63
4.3 ΠΡΟΣΘΕΤΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ – ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	67
4.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ	69
4.4.1 Kendall’s Tau Test	69
4.4.2 Spearman’s Rho Test	71
5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΟΔΟΥ.....	73
5.1 ΕΛΕΓΧΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ	73
5.1.1 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-1	73
5.1.2 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-2	75

5.1.3	ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-3	77
5.1.4	ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-4	79
5.1.5	ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ5	81
5.2	ΕΛΕΓΧΟΙ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ	83
5.2.1	ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-1	83
5.2.2	ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-2	89
5.2.3	ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-3	93
5.2.4	ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-4	99
5.2.5	ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-5	103
6	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ	107
6.1	KENDALL'S TAU-B TEST	108
6.2	SPEARMAN'S RHO TEST	109
6.3	ΣΥΓΚΡΙΣΗ KENDALL ΚΑΙ SPEARMAN	109
7	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	111
7.1	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	111
7.2	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ..	112
7.3	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ	112
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	113
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	114

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΟΔΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Ο γεωμετρικός σχεδιασμός των οδών αποτελεί μία σύνθετη διαδικασία κατά την οποία λαμβάνεται υπόψη πλειάδα παραγόντων από τους μελετητές με σκοπό να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα ως προς την αποτελεσματική και ασφαλή λειτουργία τους. Ένας από τους κρίσιμους παράγοντες του σχεδιασμού σχετίζεται με την ασφάλεια των χρηστών της οδού, η οποία επηρεάζει όλα τα στάδια μελέτης και εξειδικεύεται από αντίστοιχους κανονισμούς, οδηγίες και τεχνικές γενικές και ειδικές προδιαγραφές που συντάσσονται για το σκοπό αυτό.

Σε σχέση με την οδική ασφάλεια τις προηγούμενες δεκαετίες επικρατούσε έντονα η αντίληψη πως τα οδικά ατυχήματα είναι αναπόφευκτα λόγω της επίδρασης του ανθρώπινου παράγοντα. Αυτή η στάση μετέφερε μεγάλο μέρος της ευθύνης στους χρήστες της οδού, εξαιρώντας την από τα ενδεχόμενα λάθη του σχεδιασμού, αλλά και από τα αρμόδια όργανα της πολιτείας που ενέκριναν τις σχετικές μελέτες.

Σήμερα είναι πλέον διεθνώς αποδεκτό πως αυτή η άποψη δεν λειτουργεί με το βέλτιστο τρόπο προς την κατεύθυνση της βελτίωσης της οδικής ασφάλειας. Σύμφωνα με τις σύγχρονες αντιλήψεις, το ανθρώπινο στοιχείο, η οδηγική συμπεριφορά και τα τυχόν σφάλματα που αναπόφευκτα θα κάνουν οι χρήστες της οδού, πρέπει μεταξύ των άλλων παραμέτρων να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη στο σχεδιασμό και να σχεδιάζεται ένα «συγχωρητικό» οδικό περιβάλλον. Αυτό σημαίνει πως ο σχεδιασμός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του παραμέτρους που θα υποστηρίζουν την αποκατάσταση λανθασμένης συμπεριφοράς ή χειρισμού του οδηγού, θα διατηρούν το όχημα εντός της οδού, θα απομειώνουν την επίπτωση των προσκρούσεων σε σταθερά εμπόδια και θα προστατεύουν το ευπαθές ανθρώπινο σώμα κατά τη σύγκρουση, τόσο με ειδικό εξοπλισμό των οχημάτων, όσο και με στοιχεία του σχεδιασμού (π.χ. μέσω διατάξεων απορρόφησης της κινητικής ενέργειας, ειδικών κρασπέδων, στηθαίων ασφαλείας, κλπ).

Στις πλέον εξελιγμένες σε θέματα οδικής ασφάλειας χώρες όπως είναι η Σουηδία, η Ολλανδία και η Αυστραλία έχει αναπτυχθεί τα τελευταία έτη μία παρόμοια νέα τάση που δίνει στην οδική ασφάλεια την παραπάνω συνολική διάσταση. Η λογική της σχετικά καινούριας αυτής προσέγγισης πηγάζει από την συγκριτική συσχέτιση της ασφάλειας των οδικών μέσων με την ασφάλεια των λοιπών μέσων μεταφοράς και θέτει το εξής ερώτημα: η πτώση ενός αεροπλάνου έχει δραματικές συνέπειες σε μία χρονική στιγμή και δεν θεωρείται αποδεκτή η μη διερεύνηση και επεξήγηση των αιτιών του κάθε αεροπορικού ατυχήματος, ο

εκτροχιασμός ενός τρένου, ως σπάνιο συμβάν δεν θεωρείται αποδεκτός και επιδιώκεται η πλήρης εξιχνίασή του, η βύθιση ενός πλοίου δεν θεωρείται αποδεκτή και αναζητούνται όλα τα αίτια των ναυαγίων, δηλαδή για κάθε μεταφορικό μέσο που δεν χρησιμοποιεί το οδικό δίκτυο δεν θεωρείται αποδεκτή η οποιαδήποτε αστοχία της ασφάλειας μετακίνησης χωρίς την πλήρη ερμηνεία της για αποφυγή μελλοντικής επανάληψης, γιατί λοιπόν φαίνεται ότι κοινωνικά γίνονται αποδεκτοί ως αναπόφευκτοι οι θάνατοι σε τροχαία ατυχήματα; Ο μικρός αριθμός των θυμάτων σε σχέση με τα ατυχήματα των άλλων μέσων δεν μπορεί να δικαιολογήσει αυτή την στάση, εάν εξετασθεί ο αριθμός των θυμάτων σε μία μεγαλύτερη χρονική περίοδο. Η απάντηση είναι πως δεν θα πρέπει να είναι αποδεκτή ως αναπόφευκτη καμία απώλεια ανθρώπινης ζωής και κανένας σοβαρός τραυματισμός σε τροχαία ατυχήματα κατά τον ίδιο τρόπο που δεν γίνονται αποδεκτές οι απώλειες στα λοιπά μέσα.

Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat, το 2013 σημειώθηκαν στην ΕΕ27 26.000 θάνατοι σε τροχαία ατυχήματα. Αυτός ο αριθμός αντιστοιχεί σε μια μεσαίου μεγέθους Ελληνική πόλη της οποίας ο πληθυσμός χάνεται σε τροχαία ατυχήματα, όχι σε κάποια υποανάπτυκτη χώρα, αλλά στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Με βάση αναλυτικά στατιστικά στοιχεία, σε κάθε θάνατο αντιστοιχούν περίπου 4 αναπηρίες, όπως εγκεφαλικές βλάβες ή τραυματισμοί της σπονδυλικής στήλης, 8 σοβαροί τραυματισμοί και 50 ελαφροί τραυματισμοί. Αυτά τα μεγέθη δεν μπορεί να γίνονται αποδεκτά σε οικονομικά προηγμένες χώρες και πλέον γίνεται ουσιώδης προσπάθεια για τη μείωση τους, στο πλαίσιο της πολιτικής μεταφορών της Λευκής Βίβλου 2011 και της στρατηγικής Ευρώπη 2020. Ως αποτέλεσμα, τα τελευταία έτη παρατηρείται μείωση των οδικών ατυχημάτων στην Ευρωζώνη με μικρότερο όμως ρυθμό από αυτόν που είχε τεθεί αρχικά ως στόχος.

Πως όμως πρέπει να γίνεται ο γεωμετρικός σχεδιασμός των οδών ώστε να ελαχιστοποιούνται ή να αποφεύγονται τα ατυχήματα; Ακόμη και σήμερα πολλοί μελετητές μηχανικοί έχουν την πεποίθηση πως σχεδιάζοντας τις οδούς σύμφωνα με κάποιες εγκεκριμένες προδιαγραφές ή πρότυπα, οι οδοί αυτές είναι κατά κανόνα ασφαλείς. Τα διεθνή και εμπειρικά δεδομένα όμως, αποδεικνύουν πως στην πραγματικότητα «απόλυτο μέγεθος ασφάλειας της οδού» δεν υπάρχει. Ατυχήματα εξακολουθούν να συμβαίνουν παρά την πιστή τήρηση των προδιαγραφών, η οποία προδήλως και είναι σε κάθε περίπτωση απαραίτητη, αλλά όπως αποδεικνύεται στην πράξη μη ικανή να τα ελαχιστοποιήσει. Το πλέον αποδοτικό μέτρο που έχει σχετικά πρόσφατα υιοθετηθεί για τη περαιτέρω μείωση των οδικών ατυχημάτων σχετίζεται με την έννοια του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ), η οποία αποτελεί το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο βασίζεται η εξέταση των θεμάτων ασφάλειας αστικών αυτοκινητοδρόμων της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εξέταση θεμάτων οδικής ασφάλειας σε αστικούς αυτοκινητοδρόμους, σε συσχέτιση και υπό το γενικό πρίσμα της έννοιας του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας και το νέο πλαίσιο διερεύνησης που προβλέπεται από αυτόν, μέσω μιας τμηματικής εφαρμογής του ως προς το τεχνικό σκέλος του, που αφορά στον έλεγχο του γεωμετρικού σχεδιασμού τμημάτων οδικού δικτύου (αστικού αυτοκινητοδρόμου) στο στάδιο της προμελέτης. Ειδικότερα, τα οδικά τμήματα που εξετάζονται στην παρούσα εργασία αποτελούν τμήμα μελλοντικού αστικού αυτοκινητοδρόμου στην Ελλάδα που βρίσκεται σήμερα υπό μελέτη, με το στάδιο της προμελέτης να έχει ολοκληρωθεί και να τελεί υπό έγκριση από το Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων.

Επιπλέον, μετά από την αποδελτίωση των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων της παραπάνω εφαρμογής, η εργασία αυτή διεκπεραιώνει μία ειδική ανάλυση που αποσκοπεί στη διερεύνηση της ενδεχόμενης συσχέτισης της αντίληψης ασφάλειας των χρηστών της οδού με το διατιθέμενο σε κάθε εξεταζόμενη θέση μήκος ορατότητας. Για τη μελέτη αυτής της συσχέτισης χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία μήκους ορατότητας σε τμήμα ενός υφιστάμενου και σε λειτουργία ελληνικού αστικού αυτοκινητοδρόμου, για το οποίο διαμορφώθηκε το διάγραμμα ορατότητας με βάση την οριζοντιογραφική και υψομετρική χάραξή του. Για τη μέτρηση της αντίληψης ασφάλειας των χρηστών, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της «δηλωμένης αντίληψης», στο πλαίσιο της οποίας κλήθηκε να απαντήσει σε κατάλληλα σχεδιασμένο ερωτηματολόγιο ένας αριθμός εθελοντών, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης προκαθορισμένης διαδρομής στον αυτοκινητόδρομο.

1.3 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι δομημένη σε επτά κεφάλαια:

Στο παρόν 1ο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στην έννοια της ασφάλειας σε ένα οδικό δίκτυο και στη σημασία του γεωμετρικού σχεδιασμού για την επίτευξή της, καθώς και παρουσίαση του σκοπού και της διάρθρωσης της εργασίας.

Στο 2ο κεφάλαιο παρουσιάζονται συνοπτικά οι Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων που αφορούν στη χάραξη αυτοκινητοδρόμων και περιγράφεται η σημασία της ορατότητας.

Στο 3^ο κεφάλαιο περιγράφεται συνοπτικά το γενικό πλαίσιο διεξαγωγής του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας, ο σκοπός και ο τρόπος εφαρμογής του, η διάκρισή του σε διαφορετικούς τομείς (μελέτη, κατασκευή, λειτουργία, τεχνικά θέματα, θέματα λειτουργίας, κλπ.), καθώς και το κόστος και τα οφέλη της μεθόδου.

Στο 4^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα οδικά τμήματα στα οποία θα γίνει εφαρμογή ενός τεχνικού ελέγχου, που αφορά στο γεωμετρικό σχεδιασμό του οδικού έργου, το πρόγραμμα οδοποιίας FM12 που χρησιμοποιήθηκε στην εφαρμογή, η βάση δεδομένων που διαμορφώθηκε, καθώς και οι στατιστικές μέθοδοι επεξεργασίας και ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν.

Στο 5^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του τεχνικού ελέγχου σε μία προμελέτη τμημάτων αστικού αυτοκινητόδρομου.

Στο 6ο κεφάλαιο παρουσιάζεται η στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων της βάσης δεδομένων που διαμορφώθηκε.

Στο 7ο κεφάλαιο αναφέρονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή του τεχνικού ελέγχου, καθώς και από τη στατιστική ανάλυση και γίνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται συνοπτικά οι έλεγχοι που καθορίζονται από τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων – Τεύχος 3 (ΟΜΟΕ – Χ) και αφορούν το σχεδιασμό αυτοκινητοδρόμων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην έννοια της ορατότητας και της σημασία της. (Σημειώνεται πως αρίθμηση των πινάκων αυτού του κεφαλαίου είναι σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ – Τεύχος 3)

2.1 ΕΛΕΓΧΟΙ ΧΑΡΑΞΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΤΕΥΧΟΣ 3 (ΟΜΟΕ – Χ)

1. Έλεγχος Ταχύτητας Μελέτης V_e και κατηγορίας οδού

Η κατηγορία της οδού πρέπει να είναι Α (εκτός από Α VI) ή Β και η ταχύτητα μελέτης πρέπει να ακολουθεί την κατηγορία όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

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

Λειτουργικά χαρακτηριστικά οδών			Παράμετροι μελέτης και λειτουργίας οδών				
Ομάδα οδών	Κατηγορία οδού	Χαρακτηρισμός οδού	Είδος σχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα V_{lim} [km/h]	Χαρακτηριστικά επιφανειακής κυκλοφορίας	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V_e [km/h]
1	2	3	4	5	6	7	8
Α οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παροδίων ιδιοκτησιών	Α I Αυτοκινητόδρομος	μηχ.	≤ 120	διαχωρισμένη	ανισοπ.	(130)	120 110 100
	Α II Οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	≤ 90 (100)	διαχωρισμένη / ενιαία	(ανισοπ.)	ισοπ.	(100) 90 (80)
	Α III Οδός μεταξύ νομών/επαρχιών	μηχ. (γεν.)	≤ 110 ≤ 90	διαχωρισμένη	ανισοπ. (ισοπ.)	ισοπ.	110 100 90 (80) (100) 90 80 (70)
	Α IV Οδός μεταξύ επαρχιών/οικισμών	μηχ. (γεν.)	≤ 90 ≤ 80	διαχωρισμένη	(ανισοπ.)	ισοπ.	90 80 70 (90) 80 70 (60)
	Α V Δευτερεύουσα οδός	γεν.	≤ 80	ενιαία	ισοπ.		(90) 80 70 60 (50)
	Α VI Αγροτική οδός	γεν.	≤ 60 (70)	ενιαία	ισοπ.		(70) 60 50 40 καμία*
Β οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου (ημισιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση των παροδίων ιδιοκτησιών	Β I Αστικός αυτοκινητοδρόμος	μηχ.	≤ 100	διαχωρισμένη	ανισοπ.		100 90 80 70
	Β II Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	≤ 90	διαχωρισμένη	ανισοπ. (ισοπ.)		(100) 90 80 70 (60) 90 80 70 60
	Β III Αστική αρτηρία	μηχ. (γεν.)	≤ 70 ≤ 70	διαχωρισμένη	ισοπ. (ισοπ.)		(80) 70 60 (50) 70 60 (50)
	Β IV Κύρια συλλεκτρία οδός	γεν.	≤ 60	ενιαία	ισοπ.		60 50
Γ οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός** ή εντός σχεδίου (περιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με δυνατότητα εξυπηρέτησης των παροδίων ιδιοκτησιών	Γ III Αστική αρτηρία	γεν. (γεν.)	50 (≤ 70) 50 (≤ 60)	διαχωρισμένη	ισοπ. (ισοπ.)		(70) (60) 50 (40) (60) 50 (40)
	Γ IV Κύρια συλλεκτρία οδός	γεν.	≤ 50 (≤ 60)	ενιαία	ισοπ.		(60) 50 (40)
Δ οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την πρόσβαση	Δ IV Συλλεκτρία οδός	γεν.	≤ 50	ενιαία	ισοπ.		καμία*
	Δ V Τοπική οδός	γεν.	≤ 50	ενιαία	ισοπ.		καμία*
Ε οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την παραμονή	Ε V Τοπική οδός	γεν.	≤ 30 ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ισοπ.		καμία*
	Ε VI Τοπική οδός κατακοιών	γεν.	ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ισοπ.		καμία*

μηχ. = οχήματα με μέγιστη αναπτυσσόμενη ταχύτητα $>60\text{ km/h}$
γεν. = οχήματα παντός είδους (....) = εξάρσεις

* δεν απαιτείται καθορισμός ταχύτητας μελέτης V_e
** νοούνται περιπτώσεις που από την ισχύουσα νομοθεσία επιτρέπεται η δόμηση

2. Έλεγχος του μήκους των ευθυγραμμίων με σταθερή κατά μήκος κλίση

Σύμφωνα τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 46, § 7.1.2) «Λόγω της πιθανότητας θάμβωσης από τα φώτα και της κόπωσης των οδηγών το μέγιστο μήκος της ευθυγραμμίας με σταθερή κατά μήκος κλίση $maxL [m]$ δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 20πλάσιο της ταχύτητας μελέτης $V_e [km/h]$ ».

3. Έλεγχος ευθυγραμμίων μεταξύ ομόρροπων καμπυλών

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 46, § 7.1.2) «Για τις οδούς της ομάδας Α, οι ευθυγραμμίες μικρού μήκους μεταξύ ομόρροπων καμπύλων πρέπει να αποφεύγονται. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, τότε το ελάχιστο μήκος της ευθυγραμμίας $\min L$ [m] κυρίως για λόγους αισθητικής θα πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με το βπλάσιο της ταχύτητας μελέτης V_e [km/h]».

4. Έλεγχος ύπαρξης ακτίνας οριζοντιογραφίας σε σχέση με τη θλάση του άξονα

Σύμφωνα τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 54, § 7.2.1) «Επιτρέπεται η θλάση του άξονα της χάραξης χωρίς εφαρμογή οριζόντιας καμπύλης όταν η γωνία θλάσης γ είναι μικρότερη από την τιμή που προκύπτει (ανάλογα με την ταχύτητα μελέτης V_e) από τις σχέσεις:

- Όταν $V_e < 70 \text{ km/h}$, $\gamma = \arctan (1,6/V_e)$ [γ: grad]
- όταν $V_e > 70 \text{ km/h}$, $\gamma = \arctan (155/V_e^2)$ [γ: grad]

5. Έλεγχος ελάχιστων ακτινών οριζοντιογραφίας

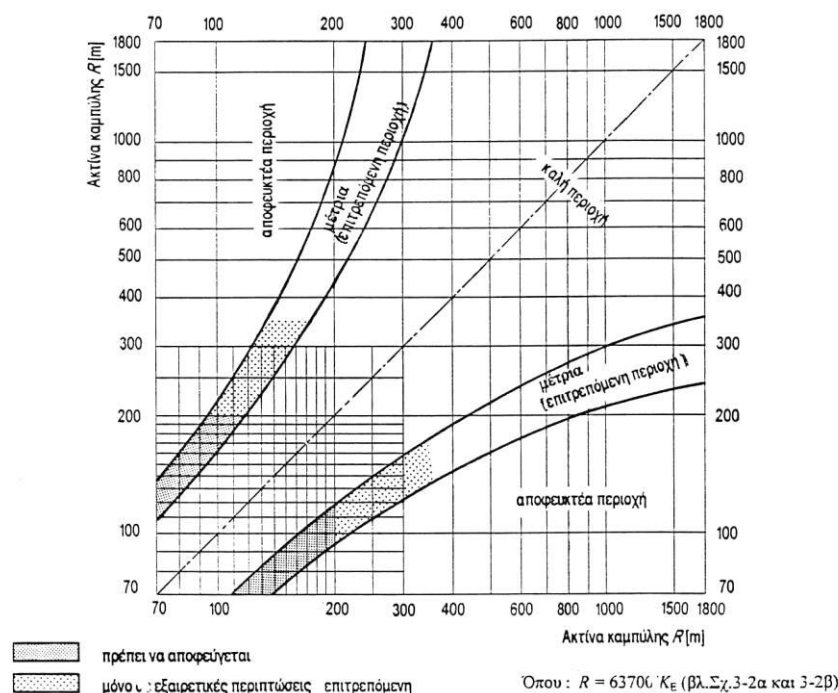
Οι ελάχιστες ακτίνες των καμπύλων $R_{\min}$ εξαρτώνται από την κατηγορία της οδού, την ταχύτητα μελέτης V_e , τη μορφολογία του εδάφους και τις οριακές τιμές της επίκλισης q . Για τις οδούς των ομάδων Α και Β οι τιμές φαίνονται στις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 55, Πίνακας 7-2).

6. Έλεγχος χρόνου διάνυσης στο κυκλικό τόξο

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 55, § 7.2.2) «Τα κυκλικά τόξα πρέπει να έχουν μήκος τουλάχιστον ίσο με εκείνο που διανύεται σε 2 δευτερόλεπτα από όχημα κινούμενο με την ταχύτητα μελέτης».

7. Σχέση διαδοχικών καμπυλών οριζοντιογραφίας

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 55, § 7.2.3) «Οι ακτίνες των ομόρροπων ή αντίρροπων διαδοχικών κυκλικών τόξων, μεταξύ των οποίων υπάρχει ευθύγραμμο τμήμα μήκους από καθόλου μέχρι TL_s , σε οδούς της ομάδας Α ή κατηγορίας ΒΙ και ΒΙΙ πρέπει να παρουσιάζουν μία αρμονική σχέση για λόγους κυκλοφοριακής ασφάλειας. Επίσης η αρμονική σχέση μεταξύ διαδοχικών κυκλικών τόξων είναι επιθυμητή στις οδούς κατηγορίας Β ΙΙΙ, καθώς και στις οδούς κατηγορίας Β ΙV, εφόσον είναι εφικτό».



Σχήμα 7-4 (ΟΜΟΕ-Χ): Επιτρεπόμενη αλληλουχία ακτινών καμπύλων για οδούς ομάδας Α και τις κατηγορίες κατηγορίας ΒΙ και ΒΙΙ (Επιθυμητή για τις κατηγορίες ΒΙΙΙ και ΒΙV)

8. Έλεγχος ύπαρξης συναρμογών

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 58, § 7.3.1) «Η εφαρμογή τόξων συναρμογής επιβάλλεται στις οδούς της ομάδας ΑΙ έως ΑΙV καθώς και στις ΒΙ και ΒΙΙ, ενώ είναι επιθυμητή στην κατηγορία των οδών ΒΙΙΙ και ΒΙV».

9. Οριακές τιμές της παραμέτρου της κλωθοειδούς

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 59, § 7.3.2) «Η διάταξη του τόξου συναρμογής γίνεται οπτικά αντιληπτή, όταν η μεταβολή κατεύθυνσης είναι ίση τουλάχιστον με $\tau=3,5gon$. Συνεπώς 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 ασφάλειας 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

$R [m]$: η ακτίνα στο πέρας της κλωθοειδούς.

Επομένως για τις προαναφερόμενες κατηγορίες οδών ισχύει η σχέση:

$$\frac{R}{3} < A < R$$

10. Έλεγχος της τιμής της εκτροπής ΔR

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 59, § 7.3.2) «Σε μεγάλες ακτίνες επιτρέπεται η επιλογή παραμέτρου κλωθοειδούς μικρότερης από την τιμή $R/3$, εφόσον η τιμή της εκτροπής ΔR είναι τουλάχιστον ίση με 0,25».

Μεγάλη ακτίνα θεωρούμε ότι έχουμε για $R \geq 1000$ m (Σύμφωνα με την παράγραφο § 7.3.1 των ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 58).

11. Έλεγχος μεγάλων γωνιών και ακτινών οριζοντιογραφίας

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 58, § 7.3.1) «Για όλες τις κατηγορίες οδών και τις V_e με βάση τα δεδομένα της ασφαλείας και της άνεσης της κίνησης των οχημάτων, την αισθητική της οδού και την απορροή των ομβρίων επιτρέπεται η άμεση σύνδεση ευθυγραμμιών με κυκλικά τόξα χωρίς την παρεμβολή τόξων συναρμογής όταν:

α. η ακτίνα του κυκλικού τόξου είναι $R \geq 1000$ m

β. η μεταβολή της γωνίας διεύθυνσης (γωνία θλάσης) της καμπύλης γ είναι μικρότερη από 10gon ($\gamma < 10$ gon).

Σε αυτές τις περιπτώσεις το ελάχιστο μήκος του τόξου $\min L_c$ [m] πρέπει να είναι τουλάχιστο ίσο με το διπλάσιο της ταχύτητας μελέτης V_e [km/h]».

12. Έλεγχος μέγιστων κατά μήκος κλίσεων της οδού

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 67, § 8.1.2.1) «Για λόγους ασφαλείας οι μέγιστες κατά μήκος κλίσεις δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές του Πίνακα 8-1 (ΟΜΟΕ-Χ, Σελίδα 68). Ειδικά για οδούς κατηγορίας ΒΙ (αστικοί αυτο/δρομοί), η τιμή της επιτρεπόμενης μέγιστης κατά μήκος κλίσης προσδιορίζεται σε σχέση με το μήκος εφαρμογής της, από τον Πίνακα 8-1α (ΟΜΟΕ-Χ, Σελίδα 68)».

Πίνακας 8-1 (ΟΜΟΕ-Χ): Μέγιστες κατά μήκος κλίσεις

$s_{\max}$ [%] για τις οδούς της ομάδας				
V_e [km/h]	Α			Β (πλην 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)	-	-	-

Οι τιμές σε () εφαρμόζονται σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Πίνακας 8-1α (ΟΜΟΕ-Χ): Μέγιστες κατά μήκος κλίσεις οδών κατηγορίας ΒΙ (αστικών αυτο/δρόμων)

V_e [km/h]	$s_{\max}$ [%]	Μέγιστο μήκος $L_{\max}$ [m]
50	8 (12)	100
60	7	200
70	6	300
80	5	600

Οι τιμές σε () εφαρμόζονται σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

13. Έλεγχος ύπαρξης ακτίνας συναρμογής

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 74, § 8.2.2) «Σε περιοχές με μικρές μεταβολές της κατά μήκος κλίσης επιτρέπεται η παράλειψη καμπύλης συναρμογής όταν η μέγιστη διαφορά των διαδοχικών κατά μήκος κλίσεων είναι:

$$Ds_{\max} = 0,3 / V_e^2$$

Όπου $Ds_{\max}$ [m/m] = η διαφορά κλίσεων

14. Έλεγχος απόστασης διαδοχικών θλάσεων

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 74, § 8.2.2) «Η ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ διαδοχικών θλάσεων της χάραξης της μηκοτομής χωρίς καμπύλη συναρμογής είναι:

- για $V_e > 70 \text{ km/h}$, 30 m
- για $V_e \leq 70 \text{ km/h}$, 15 m»

15. Έλεγχος ακτινών κυρτών και κοίλων καμπύλων μηκοτομής

Οι ελάχιστες τιμές των ακτινών κυρτών κατακόρυφων καμπύλων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 73, Πίνακας 8-2).

Πίνακας 8-2 (ΟΜΟΕ-Χ): Οριακές τιμές ακτινών κυρτών κατακόρυφων καμπύλων συναρμογής για οδούς των ομάδων Α και Β

Ορατότητα για στάση		Ορατότητα για προσπέραση	
Επιτρεπόμενη περιοχή Ηκ (Διατίθεται το S_h) [m]	Αποφευκτέα περιοχή Ηκ (Δεν διατίθεται το S_u) [m]	Επιτρεπόμενη περιοχή Ηκ (Διατίθεται το S_u) [m]	
Οδοί ενιαίας επιφάνειας κυκλοφορίας και διαχωρισμένης με Ισόπεδους Κόμβους			
50	800 έως 7000	7000 έως 27000	≥ 27000
60	2000 έως 7600	7600 έως 30000	≥ 30000
70	3000 έως 8400	8400 έως 34000	≥ 34000
80	4500 έως 10000	10000 έως 40000	≥ 40000
90	6200 έως 12000	12000 έως 48000	≥ 48000
100	8500 έως 14000	14000 έως 55000	≥ 55000
Οδοί διαχωρισμένων επιφανειών κυκλοφορίας με Ανισόπεδο Κόμβο			
60	3000 έως ∞	-	-
70	4500 έως ∞	-	-
80	6200 έως ∞	-	-
90	8500 έως ∞	-	-
100	11000 έως ∞	-	-
110 έως 130	15000 έως ∞	-	-

Όπου S_h : απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση

S_u : απαιτούμενο μήκος ορατότητας για προσπέραση

Οι ελάχιστες τιμές των ακτινών των κοίλων καμπύλων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 74, Πίνακας 8-3).

Πίνακας 8-3 (ΟΜΟΕ-Χ): Ελάχιστες τιμές ακτινών κοίλων κατακόρυφων καμπύλων συναρμογής για οδούς των ομάδων Α και Β

V_e [km/h]	H_w , min [m]
50	1350
60	1900
70	2500
80	3300
90	4200
100	5200
110	6300
120	7500
130	10000

16. Έλεγχος μηκών επαπτομένων της μηκοτομής

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 74, § 8.2.2) «Προκειμένου να αποφεύγεται η οπτική εικόνα θλάσης της χάραξης της μηκοτομής στα κυρτώματα ή κοιλώματα, το μήκος της επαπτομένης T πρέπει να είναι:

- Για οδούς της ομάδας Α: $T_{min}=V_e$
- Για οδούς της ομάδας Β: $T_{min}=0,75 \cdot V_e$

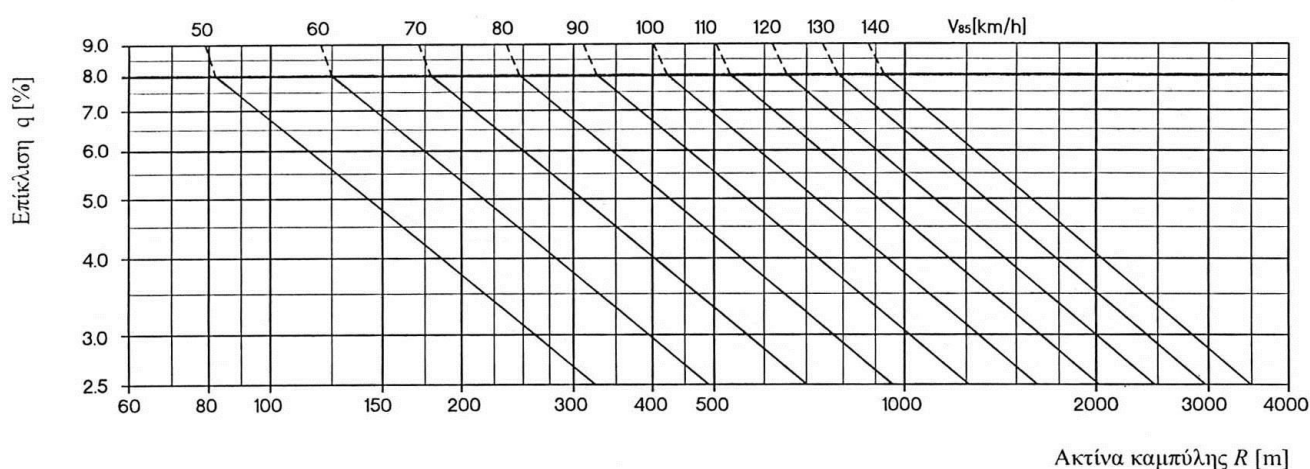
όπου T_{min} [m]: το ελάχιστο μήκος της επαπτομένης

V_e [km/h]: η ταχύτητα μελέτης»

17. Έλεγχος μέγιστων και ελάχιστων επικλίσεων

Οι μέγιστες και ελάχιστες επικλίσεις ανάλογα με την κατηγορία εδάφους και την ακτίνα της στροφής προσδιορίζονται από τα σχήματα 9-2, 9-3 και 9-4.

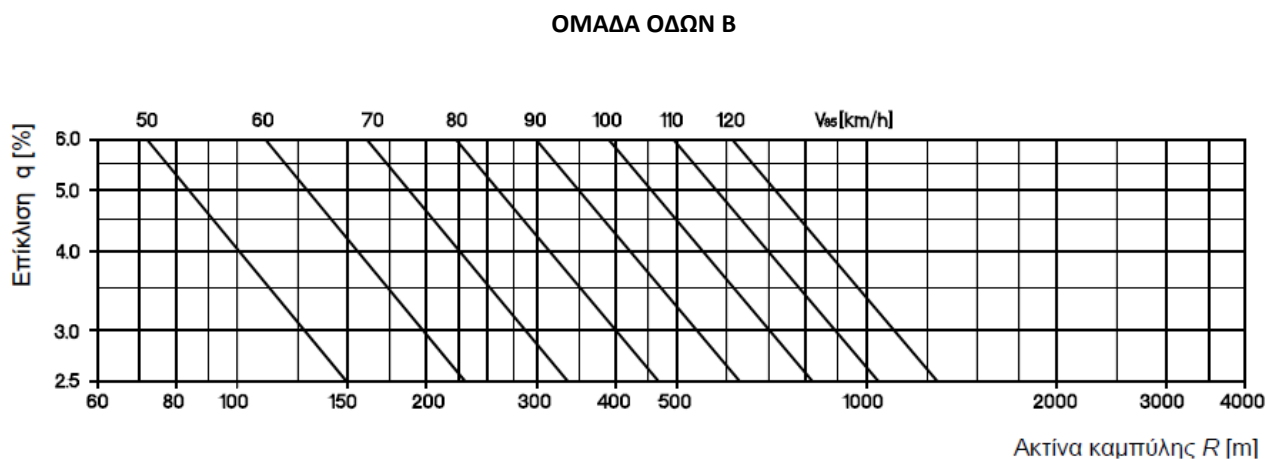
**Σχήμα 9-2 (ΟΜΟΕ-Χ): Διάγραμμα προσδιορισμού της επίκλισης σε καμπύλες υπεραστικών οδών
ΟΜΑΔΑ ΟΔΩΝ Α-ΠΕΔΙΝΑ ΕΔΑΦΗ**



Σχήμα 9-3 (ΟΜΟΕ-Χ): Διάγραμμα προσδιορισμού της επίκλισης σε καμπύλες υπεραστικών οδών



Σχήμα 9-4 (ΟΜΟΕ-Χ): Διάγραμμα προσδιορισμού της επίκλισης σε καμπύλες ημιαστικών οδών



18. Έλεγχος μέγιστων και ελάχιστων τιμών πρόσθετης κλίσης οδογραμμών (Δs)

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 85, § 9.4.2) «Για λόγους δυναμικής της κυκλοφορίας και λόγους οπτικής, η μέγιστη τιμή της πρόσθετης κλίσης (Δs_{max}) των Οριογραμμών δεν πρέπει να υπερβαίνει τις παρακάτω τιμές (ΟΜΟΕ-Χ, Πίνακας 9-5) για τις ομάδες οδών Α και Β».

Πίνακας 9-5 (ΟΜΟΕ-Χ): Οριακές τιμές πρόσθετης κλίσης Οριογραμμών Δs για ομάδες οδών Α & Β

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	

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 85, § 9.4.2) η ελάχιστη τιμή της πρόσθετης κλίσης δεν πρέπει να είναι χαμηλότερη από την τιμή $0,10 \cdot \alpha$ (ΟΜΟΕ-Χ, Πίνακας 9-5).

19. Έλεγχος διαφοράς κλίσεων $s - \Delta s$

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 68, § 8.1.2.2) «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 [%]: η κατά μήκος κλίση της οδού

Δs [%]: η πρόσθετη κλίση των Οδογραμμών»

20. Έλεγχος κατά μήκος κλίσεων σε περιοχές συναρμογής αντίρροπων επικλίσεων

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 68, § 8.1.2.2) «Σε οδούς των ομάδων Α και Β, που δεν 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.»

21. Κριτήριο Ασφαλείας I

Είναι το κριτήριο για την Επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη μελέτη

Πρέπει η ταχύτητα μελέτης V_e και η λειτουργική ταχύτητα V_{85} να είναι εναρμονισμένες. Διακρίνονται τρεις περιπτώσεις οι οποίες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαράξεις, Σελίδα 27, Πίνακας 4-1).

Πίνακας 4-1 (ΟΜΟΕ-Χ): Κριτήριο ασφαλείας I για υπεραστικές οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας (Κατηγορίες οδών A I έως A IV)

Περίπτωση 1: Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
$ V_{85} - V_e \leq 10 \text{ km/h}$ Δεν απαιτούνται προσαρμογές ή διορθωτικές επεμβάσεις στη χάραξη της οδού.
Περίπτωση 2: Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
$10 \text{ km/h} < V_{85} - V_e \leq 20 \text{ km/h}$ Στην περίπτωση αυτή οι επικλίσεις πρέπει να επανυπολογιστούν με βάση την 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.
Περίπτωση 3: Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
$ V_{85} - V_e > 20 \text{ km/h}$ 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.

22. Κριτήριο Ασφαλείας II

Είναι το κριτήριο για την επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη λειτουργική ταχύτητα

Πρέπει η λειτουργική ταχύτητα V_{85} να παραμένει σταθερή για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος της οδού. Διακρίνονται τρεις περιπτώσεις οι οποίες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χaráξεις, Σελίδα 31, Πίνακας 4-3).

Πίνακας 4-3 (ΟΜΟΕ-Χ): Κριτήριο ασφαλείας II για υπεραστικές οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας (Κατηγορίες οδών A I έως A IV)

Περίπτωση 1: Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
$ V_{85\ i} - V_{85\ i+1} \leq 10 \text{ km/h}$ Σε αυτά τα οδικά τμήματα υπάρχει ομοιογένεια στη χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης και η οριζοντιογραφία της οδού δεν προκαλεί ασυνέχειες στην ανάπτυξη των λειτουργικών ταχυτήτων.
Περίπτωση 2: Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
$10 \text{ km/h} < V_{85\ i} - V_{85\ i+1} \leq 20 \text{ km/h}$ Σε αυτά τα οδικά τμήματα εμφανίζονται μικρές ανομοιογένειες στη 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 ανομοιογένειες 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.

23. Κριτήριο Ασφαλείας III

Είναι το κριτήριο για την επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη δυναμική της κίνησης των οχημάτων

Ελέγχεται η σχέση που υπάρχει μεταξύ του διατιθέμενου συντελεστή πλευρικής τριβής f_R και του απαιτούμενου συντελεστή εγκάρσιας τριβής f_{RA} . Η διαφορά $f_R - f_{RA}$ αποτελεί ένα μέτρο ασφαλείας που συνδέεται με τη δυναμική της κίνησης των οχημάτων. (ΟΜΟΕ-Χ, 2001, Χαραξείς, Σελίδα 41, Πίνακας 5-2).

Πίνακας 5-2 (ΟΜΟΕ-Χ): Κριτήριο ασφαλείας III για οδούς των ομάδων Α και Β

Περίπτωση 1: Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
$f_R - f_{RA} \geq 0,00$ Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πιθανότατα η πρόσφυση είναι επαρκής. Δεν απαιτούνται προσαρμογές ή βελτιώσεις στη μελέτη της οδού.
Περίπτωση 2: Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
$-0,04 \leq f_R - f_{RA} < 0,00$ Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πρέπει: • να περιοριστεί η ταχύτητα των οχημάτων με μείωση του ορίου ταχύτητας ή/και με άλλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις ή και κατασκευαστικές επεμβάσεις. • να επανυπολογιστούν οι επικλίσεις με βάση την ταχύτητα V_{85}, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι ο διατιθέμενος συντελεστής πλευρικής τριβής f_R θα προσεγγίζει την τιμή του απαιτούμενου συντελεστή πλευρικής τριβής f_{RA}, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ανακατασκευής και βελτίωσης οδικών τμημάτων. • να τεθούν υψηλές ποιοτικές απαιτήσεις για την αντιολισθητικότητα κατά την ανανέωση του ασφαλτοτάπητα.
Περίπτωση 3: Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
$f_R - f_{RA} < -0,04$ Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πιθανότατα η διατιθέμενη τριβή του οδοστρώματος είναι ανεπαρκής, ιδιαίτερα σε υγρό οδόστρωμα, γεγονός 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. Οπωσδήποτε είναι απαραίτητη η λήψη διορθωτικών μέτρων.

2.2 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑ ΟΜΟΕ

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 στη χρήση της οδού. 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 στη χρήση της οδού αυξάνεται. Η εμπειρία στη χρήση της οδού είναι μια συνάρτηση: α) του αριθμού διελεύσεων του οδηγού από ένα συγκεκριμένο τμήμα της οδού, β) της ομοιότητας της οδού με άλλες με τις οποίες αυτός έχει εμπειρία και γ) της ακρίβειας των προβλέψεων που πρόσφατα έχει κάνει για την οδό στην οποία κινείται. Συνολικά, αυτή η εμπειρία αναφέρεται ως προσδοκία οδηγού (driver's expectancy).

Ένας οδηγός προσδοκά ότι η πορεία ή η γεωμετρία της οδού θα έχει ομοιογένεια και ότι είναι προβλέψιμη ακόμη και όταν το μήκος ορατότητας περιορίζεται. Η ομοιογένεια της γεωμετρίας της οδού επιτρέπει στον οδηγό να προβλέπει με ακρίβεια τη σωστή πορεία, ενώ παράλληλα να αφιερώνει την ικανότητα του σε επεξεργασία μόνο μικρού όγκου οπτικής πληροφορίας. Δηλαδή η ομοιογένεια στη γεωμετρία της οδού επιτρέπει και να αφιερώνεται η προσοχή και η ικανότητα του οδηγού περισσότερο στην αποφυγή απροσδόκητων εμποδίων και στην οδήγηση. 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) καθώς και η ασφαλής εξέλιξη της απόφασης του οδηγού για αλλαγή πορείας (μήκος ορατότητας για απόφαση).

Το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση είναι καθοριστικής σημασίας για την αξιολόγηση των συνθηκών ορατότητας σε όλες τις κατηγορίες οδών. Το ίδιο ισχύει και για το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για προσπέραση, το οποίο χρησιμοποιείται άμεσα στην αξιολόγηση των συνθηκών ορατότητας σε οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας της ομάδας Α. Για τις οδούς της ομάδας Β το μήκος ορατότητας για προσπέραση έχει δευτερεύουσα σημασία. Η διαδικασία υπολογισμού των προαναφερθέντων μηκών ορατότητας περιγράφεται στα κεφάλαια 10.1.1 έως 10.1.4 του Τεύχους 3 των ΟΜΟΕ.

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 (πρόσκρουση) 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 συνάντησης υπερκαλύπτεται από την απαίτηση για ορατότητα στάσης.
- Το μήκος ορατότητας για προσπέραση S_u πρέπει να διατίθεται σε όλο το 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 ελκτικότητα 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 μια 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.

3 Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μία συνοπτική παρουσίαση των Ελέγχων Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ), υπό το θεωρητικό υπόβαθρο των οποίων έγιναν οι τεχνικοί έλεγχοι της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Παρότι ένας τεχνικός έλεγχος δεν αποτελεί από μόνος του Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας, μπορεί να αποτελέσει τμήμα του και είναι μία καλή αρχή για τη διαδικασία εντοπισμού επικίνδυνων θέσεων. Η φιλοσοφία με την οποία πρέπει να χρησιμοποιούνται οι τεχνικοί έλεγχοι γίνεται σαφής όταν κανείς αντιληφθεί την έννοια του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας. Κρίνεται συνεπώς σκόπιμο να γίνει σύντομη αναφορά στο γενικό πλαίσιο, το σκοπό, τα στάδια εφαρμογής, το κόστος και τα οφέλη των Ελέγχων Οδικής Ασφάλειας, η οποία παρουσιάζεται στη συνέχεια.

3.1 ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΕΟΑ)

Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας παρουσιάζεται συχνά ως κάτι το μη συγκεκριμένο και ασαφές. Στην πραγματικότητα όμως η έννοια του ελέγχου οδικής ασφάλειας είναι απτή και ουσιώδης και πραγματοποιείται με σαφές και συγκεκριμένο μεθοδολογικό πλαίσιο.

Ως Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας **ορίζεται** σύμφωνα με το «Εγχειρίδιο Οδικής Ασφάλειας»^[3] η επίσημη εξέταση οδικών και κυκλοφοριακών έργων, ή οποιουδήποτε άλλου έργου επηρεάζει τους χρήστες της οδού, υφιστάμενων και μελλοντικών, κατά την οποία μία ανεξάρτητη και εξειδικευμένη ομάδα εκτιμά και σχολιάζει την πιθανότητα οδικών ατυχημάτων και το παρεχόμενο επίπεδο οδικής ασφάλειας του έργου για όλους τους χρήστες της οδού.

Αξίζει να τονισθούν τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τον παραπάνω ορισμό. Ο ΕΟΑ:

- **Αποτελεί μία επίσημη διαδικασία και όχι έναν ανεπίσημο έλεγχο.** Αυτό σημαίνει πως η δομή και η εκτέλεση του πρέπει να προβλέπονται επακριβώς από τους αρμόδιους δημόσιους φορείς.
- **Πραγματοποιείται από ομάδα ανεξάρτητη από τους μελετητές,** χωρίς άλλη ανάμειξη στο έργο.
- **Πραγματοποιείται από ειδικούς,** με ανάλογη εκπαίδευση και εμπειρία.
- **Περιορίζεται αποκλειστικά σε θέματα οδικής ασφάλειας.**
- **Αναφέρεται σε όλους τους χρήστες της οδού,** επιβάτες, δικυκλιστές, οδηγούς Ι.Χ και βαρέων οχημάτων. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται πάντοτε στις πιο ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού δηλαδή σε παιδιά, ηλικιωμένους και άτομα με ειδικές ανάγκες.

Για να γίνει περισσότερο κατανοητή η φύση του ελέγχου οδικής ασφάλειας είναι χρήσιμο να διαχωρίζεται από διαδικασίες και έννοιες με τις οποίες πολύ συχνά συγχέεται. Ένας ΕΟΑ :

- Δεν είναι μία μέθοδος αξιολόγησης ή βαθμολόγησης μίας μελέτης ως καλή ή κακή.
- Δεν είναι ένα μέσο κατάταξης ή επιλογής μίας μελέτης έναντι μίας άλλης.
- Δεν αντικαθιστά του τεχνικούς ελέγχους που εφαρμόζονται στη μελέτη.
- Δεν είναι έλεγχος συμμόρφωσης του έργου με τις ισχύουσες προδιαγραφές σχεδιασμού.
- Δεν είναι διερεύνηση οδικών ατυχημάτων.
- Δεν είναι επανασχεδιασμός του έργου.
- Δεν αφορά μόνο έργα υψηλού κόστους ή έργα με εν δυνάμει προβλήματα ασφάλειας.

Είναι πλέον εμφανές πως ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας δεν σχετίζεται με τον έλεγχο της τεχνικής πληρότητας της μελέτης για την έγκρισή της και δεν αποτελεί στόχο του ελέγχου η υπόδειξη λεπτομερών λύσεων για τον ανασχεδιασμό της οδού. Οι μελετητές και οι κατασκευαστές των οδικών έργων πρέπει να είναι καλοί γνώστες των σχετικών Προδιαγραφών για τον σχεδιασμό των οδών, να τις εφαρμόζουν με ορθό τρόπο και να αναγνωρίζουν τις περιπτώσεις στις οποίες δεν είναι εφαρμόσιμες. Ωστόσο, η εφαρμογή των Προδιαγραφών δεν εξασφαλίζει πάντα υψηλό επίπεδο ασφάλειας για το έργο καθώς όπως αναφέρεται και στο «Εγχειρίδιο Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας»^[3]:

- οι Προδιαγραφές για τον σχεδιασμό των οδών έχουν συνταχθεί αποβλέποντας και σε άλλους στόχους πέραν της ασφάλειας (π.χ. μείωση κόστους).
- οι Προδιαγραφές συχνά ορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις, όμως ο συνδυασμός ενός αριθμού ελάχιστων απαιτήσεων για διάφορα στοιχεία του έργου μπορεί να εμποδίζει τη δημιουργία συγχωρητικού περιβάλλοντος, μην αφήνοντας περιθώρια για λάθος είτε από τον μελετητή ή τον κατασκευαστή ή τον τελικό χρήστη της οδού.
- οι Προδιαγραφές αναφέρονται σε γενικές και συνήθεις καταστάσεις, δεν καλύπτουν κάθε πιθανή περίπτωση και μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμες στις συγκεκριμένες συνθήκες σχεδιασμού (π.χ. σε αστικές περιοχές όπου οι Προδιαγραφές έρχονται σε αντίθεση με περιορισμούς χρήσεων γης ή προϋπολογισμού).
- στοιχεία του έργου, που έχουν μελετηθεί και κατασκευαστεί σύμφωνα με τις Προδιαγραφές, μπορεί να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ασφάλειας μεμονωμένα το καθένα αλλά όχι και όταν συνδυάζονται μεταξύ τους (π.χ. μπορεί να οδηγήσουν σημαντικό αριθμό χρηστών να κάνουν λάθη).
- μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποια Προδιαγραφή που δεν είναι κατάλληλη για το εξεταζόμενο έργο ή που δεν είναι επικαιροποιημένη.

- στις Προδιαγραφές συνήθως λαμβάνεται μέριμνα για την ασφαλή κίνηση των οχημάτων και δεν λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες και οι περιορισμοί των χρηστών και κυρίως των ευάλωτων (πεζών, δικυκλιστών, μοτοσικλετιστών, ηλικιωμένων οδηγών).
- η έννοια της ασφάλειας, όπως αυτή συχνά προκύπτει από τις τεχνικές Προδιαγραφές σχεδιασμού, συνδέεται με το πώς οι μηχανικοί σχεδιάζουν τις οδούς σε αντιδιαστολή με το πώς οι χρήστες τις χρησιμοποιούν (π.χ. πολλά στοιχεία της οδού συνδέονται με τη χρησιμοποιούμενη ταχύτητα μελέτης όμως αν οι χρήστες αντιλαμβάνονται την οδό ως ασφαλή και για υψηλότερες ταχύτητες, δεν θα ισχύει ούτε η ταχύτητα μελέτης και πιθανόν ούτε τα ισχύοντα όρια ταχύτητας).

Συνεπώς ένας ελεγκτής οδικής ασφάλειας δεν καλείται να ελέγξει απλώς την εφαρμογή των προδιαγραφών, αλλά κυρίως να θέσει δύο πολύ βασικά ερωτήματα όπως αναφέρεται στο εγχειρίδιο «Road Safety Strategy»^[4]:

- Ποιός μπορεί να τραυματιστεί από μία σύγκρουση σε αυτό το τμήμα της οδού και πως μπορεί να συμβεί αυτό;
- Τι μπορεί να γίνει για να μειωθεί το ενδεχόμενο να συμβεί η σύγκρουση ή για να περιοριστούν οι συνέπειές της;

Η απάντηση σε αυτά τα δύο ερωτήματα περιλαμβάνει όλη την ουσία του Έλεγχου Οδικής Ασφάλειας.

Στα είδη των έργων στα οποία διενεργείται ο ΕΟΑ συγκαταλέγονται:

- νέοι αυτοκινητόδρομοι
- κύριες οδοί
- έργα ανακατασκευής οδών ή τροποποίησης της χάραξης
- βελτιώσεις οδών μικρής κλίμακας
- έργα σε κόμβους
- έργα συντήρησης των οδών
- παρακαμπτήριες οδοί παρακείμενες σε μεγάλα έργα
- έργα διαχείρισης της κυκλοφορίας
- έργα διαχείρισης της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια της κατασκευής οδικών έργων
- διαδρομές για πεζούς και ποδηλάτες
- έργα βελτίωσης της σηματοδότησης
- έργα για ήπια κυκλοφορία εντός και εκτός κατοικημένων περιοχών
- σχεδιασμός σχολικών διαδρομών
- επεμβάσεις για τη μείωση των οδικών ατυχημάτων

- έργα ανάπτυξης.

Επιπλέον, επισημαίνεται ότι ο ΕΟΑ μπορεί να εφαρμοστεί σε έργα εκτός της οδού, τα οποία όμως επηρεάζουν την κυκλοφορία, όπως για παράδειγμα η ανάπτυξη εμπορικών χρήσεων που έχει ως αποτέλεσμα αλλαγές στην κυκλοφορία των μέσων μαζικής μεταφοράς, δημιουργία προσβάσεων για οχήματα και πεζούς, μείωση της ορατότητας και της ταχύτητας κίνησης στα σημεία εισόδου, αύξηση της κυκλοφορίας των πεζών στην περιοχή κ.λπ.

3.2 ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΕΟΑ)

Οι στόχοι του ελέγχου οδικής ασφάλειας πηγάζουν σε μεγάλο βαθμό από τη γενική προσέγγιση του “ασφαλούς συστήματος”. Αυτή η προσέγγιση καθιστά σαφές πως όπως σε όλα τα μέσα μεταφοράς, έτσι και στα οδικά δίκτυα κανένα ατύχημα με αποτέλεσμα θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό δεν πρέπει να γίνεται αποδεκτό ή να θεωρείται αναπόφευκτο. Αυτή την άποψη εκφράζουν πλέον οι προηγμένες στην οδική ασφάλεια χώρες όπως η Σουηδία (vision zero), η Ολλανδία (sustainable safety) και η Αυστραλία (safety audits). Συνοπτικά οι βασικές αρχές του “ασφαλούς συστήματος”^[4] είναι οι εξής (OECD/ITF, 2008):

- Δεν είναι αποδεκτό σήμερα διεθνώς, να σημειώνονται θάνατοι ή σοβαροί τραυματισμοί στην οδική κυκλοφορία. Το ανθρώπινο σώμα είναι φυσικά ευπαθές στις εξωτερικές δυνάμεις και οι δυνατότητες των χρηστών δεν είναι απεριόριστες, όμως τα αναπόφευκτα σφάλματα δεν είναι δυνατόν να μεταφράζονται σε θανάτους ή αναπηρίες.
- Η οδική ασφάλεια δεν είναι καθήκον και ευθύνη αποκλειστικά των χρηστών της οδού. Αντίθετα, οι χρήστες είναι υπεύθυνοι μόνο για την τήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας. Η κύρια ευθύνη για την Οδική Ασφάλεια ανήκει στους αρμόδιους για το σχεδιασμό και τη λειτουργία του Συστήματος της Οδικής Κυκλοφορίας. Οι υπεύθυνοι μηχανικοί, η βιομηχανία των οχημάτων, η Τροχαία και οι πολιτικοί είναι υπεύθυνοι για την ασφάλεια του συστήματος.
- Η αντιμετώπιση των θεμάτων οδικής ασφάλειας γίνεται με συστημική προσέγγιση (και όχι με αποσπασματική θεώρηση των επιμέρους θεμάτων), λαμβάνοντας υπόψη ότι τα μέρη του συστήματος της οδικής κυκλοφορίας είναι αλληλένδετα και αλληλοεπηρεάζονται.
- Απαιτείται η προσαρμογή του σχεδιασμού του συστήματος στις ανάγκες και στους περιορισμούς των χρηστών (και όχι το αντίστροφο) και η

διαμόρφωση συγχωρητικού οδικού περιβάλλοντος και συγχωρητικής συμπεριφοράς στην κυκλοφορία.

Η κρίσιμότερη αλλαγή σε αυτή τη νέα θεώρηση είναι η μεταφορά της κύριας ευθύνης για την οδική ασφάλεια από τους χρήστες, στους αρμόδιους για το σχεδιασμό, τη μελέτη και τη λειτουργία του συστήματος οδικής κυκλοφορίας.

Πιο συγκεκριμένα οι μηχανικοί και τα όργανα της πολιτείας που είναι υπεύθυνοι για τη μελέτη, τη κατασκευή, τη λειτουργία, τη συντήρηση και την επιτήρηση της λειτουργίας της οδικής υποδομής, πρέπει να επιδιώκουν τη δημιουργία ενός συγχωρητικού περιβάλλοντος που όχι μόνο θα καθοδηγεί τους χρήστες αλλά και θα συγχωρεί τα λάθη τους με την υποβοήθηση για αποφυγή εκτροπής από την οδό ή το ρεύμα κυκλοφορίας, τη μείωση της κινητικής ενέργειας σε ενδεχόμενες συγκρούσεις για περιορισμό των δυσμενών επιπτώσεων από προσκρούσεις, κλπ.

Βασισμένος στην παραπάνω θεώρηση, ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας θέτει ως **μοναδικό** κριτήριο την ασφάλεια των χρηστών της οδού. Σκοπός του είναι ο εντοπισμός πιθανών προβλημάτων ασφαλείας για τους χρήστες και η εξασφάλιση ότι θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την εξάλειψη ή τον περιορισμό των προβλημάτων. Αξίζει να σημειωθεί πως η λήψη των κατάλληλων μέτρων είναι μία σύνθετη διαδικασία κρίσιμων αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν από τον ελεγκτή Οδικής Ασφάλειας. Μία μικρή αλλά ουσιώδης παρέμβαση μπορεί να επιφέρει πολύ θετικά αποτελέσματα, ενώ αντίθετα μία παρέμβαση μεγάλης κλίμακας μπορεί να μην βελτιώσει την εικόνα του προβλήματος, εάν οι αιτίες του δεν έχουν γίνει αντιληπτές.

Μακροπρόθεσμα ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας σύμφωνα με το εγχειρίδιο «Guide to Road Safety Audit»^[1] αποσκοπεί στη:

- Μείωση της πιθανότητας εμφάνισης οδικών ατυχημάτων καθώς και της σοβαρότητας όσων δεν είναι δυνατό να αποφευχθούν.
- Μείωση του συνολικού κόστους των οδικών έργων, αφενός λόγω των μειωμένων απαιτήσεων για επεμβάσεις βελτίωσης, και αφετέρου λόγω των μειωμένων απωλειών στα οδικά ατυχήματα.
- Αναβάθμιση της σημασίας του παράγοντα “ασφάλεια” στη διαδικασία υλοποίησης οδικών έργων, και ανάπτυξη της Παιδείας οδικής ασφαλείας των συμμετεχόντων στον σχεδιασμό, στην κατασκευή, στη λειτουργία και στη συντήρηση των οδικών έργων.

3.3 ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας δεν είναι ένα μέτρο που πρέπει να εφαρμόζεται μόνο σε ένα στάδιο μελέτης ή κατασκευής ενός έργου. Για να έχει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα ο ΕΟΑ πρέπει να εφαρμόζεται από την αρχή της μελέτης του έργου μέχρι και μετά το πέρας της κατασκευής του και κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του. Για το σκοπό αυτό έχουν προσδιοριστεί έξι στάδια ενός ΕΟΑ όπως περιγράφονται στο «Εγχειρίδιο Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας»^[3]:

1) Στην προκαταρκτική / αναγνωριστική μελέτη: σε αυτό το στάδιο η ασφάλεια λαμβάνεται υπόψη κατά την εξέταση εναλλακτικών λύσεων, πριν γίνουν απαλλοτριώσεις και ληφθούν οριστικές αποφάσεις για το έργο. Εξετάζονται ενδελεχώς οι προδιαγραφές που θα εφαρμοστούν, η μορφή της τυπικής διατομής της οδού, η ταχύτητα μελέτης, ο αριθμός και η μορφή των κόμβων, οι αναμενόμενες κατηγορίες χρηστών, οι προβλεπόμενες διαβάσεις πεζών καθώς και τα πιθανά προβλήματα ασφαλείας στα σημεία σύνδεσης του έργου με το υφιστάμενο δίκτυο. Η ορθή και προσεκτική εφαρμογή του ΕΟΑ σε αυτό το στάδιο είναι απαραίτητη ώστε:

- να εισαχθεί η οδική ασφάλεια ως ένας παράγοντας λήψης αποφάσεων
- να αποφευχθούν προφανή προβλήματα ασφαλείας που ενδεχομένως να μην μπορούν να αντιμετωπιστούν σε επόμενα στάδια
- να διασφαλιστεί πως όλες οι πιθανές κατηγορίες χρηστών έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό
- να ελεγχθεί πως τα πρότυπα σχεδιασμού είναι συμβατά με το τύπο της οδού και τις προσδοκίες των χρηστών
- να εξεταστεί η επιρροή του έργου στις γύρω περιοχές και στο περιβάλλον και να προσδιοριστεί εάν πρέπει να γίνουν διορθωτικές επεμβάσεις

2) Στην προμελέτη: σε αυτό το στάδιο ο στόχος του ΕΟΑ είναι η επισήμανση προβλημάτων που είναι πιθανό να εμφανιστούν στο στάδιο της οριστικής μελέτης και ο εντοπισμός των στοιχείων στα οποία θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την εκπόνηση της. Εξετάζεται η χάραξη της οδού στο σύνολο της, δηλαδή η οριζοντιογραφία, η μηκοτομή, οι διατομές καθώς και ο συνδυασμός τους. Διερευνάται εάν ενδεχόμενες αποκλίσεις έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην οδική ασφάλεια καθώς και ενδεχόμενες επιπτώσεις λόγω συνδυασμού στοιχείων με ελάχιστες τιμές των προδιαγραφών μελετών. Ακόμη εξετάζεται ο τύπος και η διάταξη των

κόμβων καθώς και τα σημεία εμπλοκών και οι προσβάσεις στις κύριες οδούς. Η ορθή και προσεκτική εφαρμογή του ΕΟΑ σε αυτό το στάδιο είναι απαραίτητη ώστε:

- να αναγνωριστεί οτιδήποτε δεν έγινε αντιληπτό σε προηγούμενα στάδια
- να αποφευχθούν κόστη επανασχεδιασμού
- να ελεγχθεί τι πρότυπα σχεδιασμού έχουν χρησιμοποιηθεί και τι αποκλίσεις υπάρχουν από αυτά
- να ελεγχθεί πως όλες οι πιθανές ομάδες χρηστών έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό
- να ελεγχθεί η επάρκεια του πλάτους της οδού
- να τονιστούν στους μελετητές περιοχές που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή κατά το λεπτομερή σχεδιασμό τους
- να ελεγχθούν λεπτομέρειες στις συνδέσεις με το υπάρχον δίκτυο

3) Στην οριστική μελέτη: ο ΕΟΑ σε αυτό το στάδιο αφορά στις λεπτομέρειες της μελέτης. Εξετάζεται και πάλι η οριζοντιογραφία, η μηκοτομή, οι διατομές και τα λοιπά διαθέσιμα στοιχεία, η ομοιογένεια της χάραξης, η λειτουργία της οδού γενικά και η αλληλεπίδραση των στοιχείων μελέτης. Κατά τον έλεγχο αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη πως πρόκειται για την τελευταία ευκαιρία αλλαγής της μελέτης και όχι του κατασκευασμένου έργου. Επιπλέον εξετάζεται για πρώτη φορά το σύνολο των μελετών, δηλαδή τόσο η μελέτη οδοποιίας, όσο και οι μελέτες αποχέτευσης ομβρίων, σήμανσης-ασφάλισης, ηλεκτροφωτισμού, σηματοδότησης κλπ. Η ορθή και προσεκτική εφαρμογή του ΕΟΑ σε αυτό το στάδιο είναι απαραίτητη ώστε:

- να αναγνωριστούν στοιχεία που δεν έγιναν αντιληπτά σε προηγούμενα στάδια
- να ελεγχθεί τι πρότυπα σχεδιασμού έχουν χρησιμοποιηθεί και τι αποκλίσεις υπάρχουν από αυτά (εάν δεν έχει ήδη ελεγχθεί σε προηγούμενο στάδιο)
- να ελεγχθεί η αλληλεπίδραση των λεπτομερειών της μελέτης
- να ελεγχθούν λεπτομέρειες στις συνδέσεις με το υπάρχον δίκτυο και ιδιαίτερα η ομοιογένεια

4) Πριν την παράδοση της οδού στην κυκλοφορία (ολοκλήρωση της κατασκευής): στο στάδιο αυτό οι δυνατότητες για αλλαγές είναι περιορισμένες σε σύγκριση με τα προηγούμενα στάδια. Πραγματοποιείται λεπτομερής αυτοψία στο έργο και στις συνδέσεις του πριν την παράδοση του στην κυκλοφορία και ελέγχεται η αλληλεπίδραση στοιχείων που μπορεί

να δείχνουν ικανοποιητικά στα σχέδια, όχι όμως στην πράξη. Ακόμη είναι αναγκαία η νυχτερινή επίσκεψη στο έργο, καθώς η νυχτερινή λειτουργία της οδού μπορεί να εμφανίζει ιδιαίτερα προβλήματα ασφαλείας. Η ορθή και προσεκτική εφαρμογή του ΕΟΑ σε αυτό το στάδιο είναι απαραίτητη ώστε:

- να αναγνωριστούν στοιχεία που δεν έγιναν αντιληπτά σε προηγούμενα στάδια
- να εξεταστεί η ομοιογένεια στοιχείων της οδού (όπως η οριζόντια και η κατακόρυφη σήμανση)
- να ελεγχθεί πως η κατασκευή έγινε σύμφωνα με το σχεδιασμό
- να αναγνωριστούν νέες απρόβλεπτες εν δυνάμει επικίνδυνες θέσεις

5) Λειτουργία της οδού (αμέσως μετά την παράδοση στην κυκλοφορία): στο στάδιο αυτό ελέγχονται οι συνθήκες λειτουργίας της οδού και παρατηρούνται τα χαρακτηριστικά και οι ιδιαιτερότητες της οδικής κυκλοφορίας. Ακόμη εξετάζεται η λειτουργία του έργου υπό διαφορετικές συνθήκες (χαμηλοί και υψηλοί κυκλοφοριακοί φόρτοι και ταχύτητες, φωτισμός ημέρας και νύχτας, ηλιοφάνεια και βροχή κλπ.). Ο έλεγχος αυτός επιτρέπει διορθωτικές επεμβάσεις όσο είναι ακόμη ενεργή η σύμβαση κατασκευής της οδού.

6) ΕΟΑ σε υφιστάμενες οδούς – Επιθεώρηση οδικής ασφάλειας (road safety inspection/ road safety review): η εφαρμογή του ελέγχου σε υφιστάμενες οδούς αποσκοπεί στον προσδιορισμό οδικών στοιχείων και χαρακτηριστικών που μπορεί να συμβάλουν στην πρόκληση οδικού ατυχήματος ώστε να εφαρμοσθούν τα κατάλληλα μέτρα αποκατάστασης της ασφάλειας και να προληφθούν τα ατυχήματα. Ένας απλός τρόπος για να αποφασισθεί αν κάποιο χαρακτηριστικό της οδού αποτελεί εν δυνάμει παράγοντα κινδύνου (hazard), είναι η εξέταση της πιθανότητας να συμβεί οποιοδήποτε ατύχημα λόγω αυτού του χαρακτηριστικού. Το ιστορικό για τα οδικά ατυχήματα που έχουν ήδη γίνει δεν μπορεί να αποτελεί πάντα ένδειξη για την πρόληψη νέων. Σημειώνεται πως ο έλεγχος πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη όλες τις κατηγορίες των χρηστών της οδού, ιδιαίτερα τους ευάλωτους χρήστες (πεζοί, δικυκλιστές, παιδιά, ηλικιωμένοι). Για τον σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιούμε την οδό όπως οι χρήστες της (π.χ. οδηγώντας με τις συνηθισμένες ταχύτητες στο υπόψη οδικό τμήμα, τη νύχτα και την ημέρα, με βροχή και καλό καιρό, διασχίζοντας το οδόστρωμα όπως οι πεζοί, κ.λπ.). Τα στοιχεία τα οποία εξετάζονται είναι με σειρά προτεραιότητας η ορατότητα, η ανάγκη πρόσθετων προβλέψεων για ορισμένη κατηγορία χρηστών ή ελλειψών, η κατάσταση και η θέση των στοιχείων ασφάλισης της οδού και η κατάσταση και η θέση των στοιχείων οριζόντιας και κατακόρυφης σήμανσης.

Αξίζει να σημειωθεί πως όσο νωρίτερα εφαρμοστεί ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας τόσο μεγαλύτερα θα είναι τα οφέλη του. Εάν ένα λάθος σχεδιασμού προκύψει κατά την αναγνωριστική μελέτη και δεν εντοπισθεί, είναι πολύ δύσκολο και συχνά αδύνατο να διορθωθεί στα επόμενα στάδια σχεδιασμού ή μετά την παράδοση του έργου στην κυκλοφορία. Αντίθετα εάν ο ΕΟΑ εφαρμοσθεί νωρίς στο στάδιο του σχεδιασμού, τα προβλήματα διορθώνονται άμεσα γεγονός που καθιστά ευκολότερη και συντομότερη τη συνέχεια του σχεδιασμού.

3.4 ΛΙΣΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Για κάθε ένα από τα στάδια Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο έχουν διαμορφωθεί λίστες ελέγχου, τις οποίες πρέπει να προμηθεύεται ο ελεγκτής οδικής ασφάλειας πριν αξιολογήσει τα σχέδια της μελέτης ή πριν επισκεφθεί το οδικό έργο. Σκοπός των λιστών αυτών είναι να βοηθήσουν τον ελεγκτή να αναγνωρίσει τυχόν προβλήματα ασφαλείας. Η χρήση τους πρέπει να γίνεται ανάλογα με τις ανάγκες του ελεγκτή καθώς η συμπλήρωση τους δεν αποτελεί αυτοσκοπό αλλά ένα μέσο για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Δεν υπάρχει ένας συγκεκριμένος βέλτιστος τρόπος χρήσης των λιστών ελέγχου. Πολλά από τα θέματα που αναφέρονται στις λίστες μπορεί να μην είναι σχετικά με το έργο στο οποίο γίνεται ο έλεγχος, ενώ κάποια ίσως επαναλαμβάνονται. Πριν ξεκινήσει τη διαδικασία ο ελεγκτής πρέπει να αποφασίσει ποιες από τις λίστες θα χρησιμοποιήσει και με ποιο τρόπο, για παράδειγμα:

- Κάποιοι εμπειρότεροι μηχανικοί χρησιμοποιούν τις κύριες λίστες (master checklists) οι οποίες παρατίθενται στο τέλος του κεφαλαίου.
- Κάποιες φορές είναι απαραίτητες άλλες λίστες ειδικές για άλλου τύπου συγκοινωνιακά έργα.
- Λιγότερο έμπειροι μηχανικοί πρέπει να χρησιμοποιούν τις πλήρεις λίστες ελέγχου (οι οποίες είναι προσβάσιμες στο Road Safety Audit Toolkit www.rsatoolkit.com.au). Σε αυτή τη περίπτωση καλό θα ήταν να γίνεται μία επεξεργασία των λιστών ώστε να διαγράφονται στοιχεία που επαναλαμβάνονται ή δεν είναι σχετικά με το έργο.

Οι λίστες ελέγχου δεν χρειάζεται να επισυνάπτονται στην έκθεση ελέγχου. Η γραπτή έκθεση πρέπει να περιλαμβάνει σαφείς επεξηγήσεις των αποτελεσμάτων και των προτάσεων, χωρίς να υπάρχει ανάγκη αναφοράς σε σημειώσεις στις λίστες.

Οι λίστες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και από τους μελετητές των έργων τόσο ώστε να αναγνωρίσουν πιθανά προβλήματα οδικής ασφάλειας όσο ώστε να γνωρίζουν τι θέματα θα εξετάσει ο ελεγκτής οδικής ασφάλειας.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι κύριες λίστες Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας όπως συντάχθηκαν στο εγχειρίδιο «Road Safety Audit»^[2].

ΚΥΡΙΕΣ ΛΙΣΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

1.1. Γενικά θέματα

1. Σκοπός του έργου, λειτουργία, κυκλοφοριακό μίγμα
2. Τύπος και βαθμός πρόσβασης σε ιδιοκτησίες
3. Βασικές πηγές κυκλοφοριακών φόρτων
4. Απαιτήσεις Σταδίων
5. Μελλοντικά έργα
6. Ευρύτερες επιρροές στο δίκτυο

1.2. Θέματα σχεδιασμού

1. Επιλογή διαδρομής
2. Επιδράσεις στη συνέχεια του υφιστάμενου οδικού δικτύου
3. Ευρύτερα πρότυπα σχεδιασμού
4. Ταχύτητα σχεδιασμού
5. Φόρτοι και άλλα χαρακτηριστικά σχεδιασμού

1.3. Διασταυρώσεις

1. Πλήθος και τύπος διασταυρώσεων

1.4. Περιβαλλοντικοί περιορισμοί

1. Θέματα ασφαλείας

1.5. Λοιπά θέματα

2. ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ

2.1. Γενικά θέματα

1. Αλλαγές από τον προηγούμενο έλεγχο
2. Αποχετεύσεις
3. Κλιματολογικές συνθήκες
4. Μορφολογία εδάφους
5. Υπηρεσίες
6. Πρόσβαση σε ιδιοκτησίες
7. Παρακείμενες κατασκευές
8. Οχήματα εκτάκτου ανάγκης
9. Μελλοντικές διαπλατύνσεις και ανακατατάξεις
10. Στάδια του συστήματος
11. Στάδια των εργασιών
12. Συντήρηση

2.2. Θέματα σχεδιασμού

1. Πρότυπα σχεδιασμού
2. Τυπικές διατομές
3. Ομοιομορφία διατομών
4. Διάταξη οδού
5. Μεταχείριση ερεισμάτων και άκρων της οδού
6. Επιδράσεις αποκλίσεων από πρότυπα ή οδηγίες

2.3. Λεπτομέρειες σχεδιασμού

1. Γεωμετρία οριζοντιογραφίας και μηκοτομής
2. Ορατότητα
3. Διεπαφή νέων και υπαρχόντων οδών
4. Αναγνωρισιμότητα της χάραξης από τους χρήστες

2.4. Διασταυρώσεις

1. Ορατότητα από και προς διασταυρώσεις
2. Διάταξη και καταλληλότητα τύπου

3. Αναγνωρισιμότητα από τους χρήστες

2.5. Ειδικές κατηγορίες χρηστών

1. Παρακείμενες εκτάσεις γης
2. Πεζοί
3. Ποδηλάτες
4. Μοτοσικλετιστές
5. Ιππήλατα οχήματα
6. Ζώα
7. Εμπορευματικά οχήματα
8. Δημόσια συγκοινωνία
9. Οχήματα συντήρησης

2.6. Σήμανση και φωτισμός

1. Ηλεκτροφωτισμός
2. Κατακόρυφη σήμανση
3. Οριζόντια σήμανση

2.7. Διαχείριση κυκλοφορίας

1. Κυκλοφοριακή ροή και περιορισμοί προσβάσεων
2. Προσπεράσεις και συγχωνεύσεις
3. Περιοχές ξεκούρασης και ζώνες αποκλεισμού
4. Κατασκευή και λειτουργία

2.8. Επιπλέον ερωτήσεις για αναπτυξιακά έργα

1. Οριζόντια χάραξη
2. Κατακόρυφη χάραξη
3. Θέσεις στάθμευσης
4. Εγκαταστάσεις παροχής υπηρεσιών
5. Σήμανση και πινακίδες
6. Διαχείριση κυκλοφορίας
7. Λοιπές ερωτήσεις

2.9. Λοιπά θέματα

3. ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

3.1. Γενικά θέματα

1. Αλλαγές από τον προηγούμενο έλεγχο
2. Απορροή υδάτων
3. Κλιματολογικές συνθήκες
4. Μορφολογία εδάφους
5. Υπηρεσίες
6. Πρόσβαση σε ιδιοκτησίες
7. Έκτακτες συνθήκες, βλάβες, οχήματα εκτάκτου ανάγκης
8. Μελλοντικές διαπλατύνσεις και ανακατατάξεις
9. Στάδια του συνολικού έργου
10. Στάδια των εργασιών
11. Παρακείμενες εγκαταστάσεις
12. Σταθερότητα ορυγμάτων και επιχωμάτων
13. Τριβή ολίσθησης

3.2. Θέματα σχεδιασμού

1. Γεωμετρία οριζοντιογραφίας και μηκοτομής
2. Τυπικές διατομές
3. Ομοιογένεια τυπικών διατομών
4. Διάταξη οδού
5. Μεταχείριση ερεισμάτων και άκρων της οδού
6. Επίδραση αποκλίσεων από πρότυπα ή οδηγίες
7. Ορατότητα
8. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

3.3. Λεπτομέρειες σχεδιασμού

1. Ορατότητα
2. Διεπαφή νέων και υπαρχόντων οδών
3. Αναγνωρισιμότητα της χάραξης από τους χρήστες
4. Λεπτομέρεια του γεωμετρικού σχεδιασμού
5. Γέφυρες και οχετοί

3.4. Διασταυρώσεις

1. Ορατότητα από και προς διασταυρώσεις
2. Διάταξη
3. Αναγνωρισιμότητα από τους χρήστες
4. Λεπτομερής γεωμετρικός σχεδιασμός
5. Σήματα κυκλοφορίας
6. Κυκλικοί κόμβοι
7. Άλλες διασταυρώσεις

3.5. Ειδικές κατηγορίες χρηστών

1. Παρακείμενες εκτάσεις γης
2. Πεζοί
3. Ποδηλάτες
4. Μοτοσικλετιστές
5. Ζώα
6. Εμπορευματικά οχήματα
7. Δημόσια συγκοινωνία
8. Οχήματα συντήρησης

3.6. Σήμανση και φωτισμός

4. Ηλεκτροφωτισμός
5. Κατακόρυφη σήμανση
6. Οριζόντια σήμανση

3.7. Φυσικά εμπόδια

1. Διαχωριστικά κυκλοφορίας
2. Στύλοι και άλλα εμπόδια
3. Στηθαία ασφαλείας
4. Γέφυρες, οχετοί

3.8. Επιπλέον ερωτήσεις για αναπτυξιακά έργα

1. Οριζόντια χάραξη
2. Κατακόρυφη χάραξη
3. Θέσεις στάθμευσης
4. Εγκαταστάσεις παροχής υπηρεσιών
5. Σήμανση και πινακίδες
6. Μορφολογία εδάφους
7. Διαχείριση κυκλοφορίας
8. Λοιπές ερωτήσεις

3.9. Λοιπά θέματα

4. ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

4.1. Γενικά θέματα

1. Αλλαγές από τον προηγούμενο έλεγχο: εφαρμογή των σχεδίων στην πράξη
2. Απορροή υδάτων
3. Κλιματολογικές συνθήκες
4. Μορφολογία εδάφους
5. Υπηρεσίες
6. Πρόσβαση σε ιδιοκτησίες
7. Οχήματα εκτάκτου ανάγκης και προσβασιμότητα
8. Πρανή
9. Σχεδιασμός ερεισμάτων και άκρων της οδού
10. Πινακίδες και διαγραμμίσεις
11. Κατάσταση οδοστρώματος, τριβή ολίσθησης
12. Αντιφάσεις με τη σήμανση
13. Εν δυνάμει σημεία κινδύνου
14. Φυσικά χαρακτηριστικά
15. Σύνολο των χρηστών της οδού
16. Ζώνες ταχυτήτων

4.2. Λεπτομέρειες σχεδιασμού

1. Ορατότητα
2. Διεπαφή νέων και υφιστάμενων οδών
3. Αναγνωρισιμότητα της χάραξης από τους χρήστες
4. Γέφυρες και οχετοί

4.3. Διασταυρώσεις

1. Ορατότητα από διασταυρώσεις
2. Ορατότητα προς διασταυρώσεις

3. Αναγνωρισιμότητα από τους χρήστες
4. Σηματοδότηση
5. Κυκλικοί κόμβοι και νησίδες

4.4. Ειδικές κατηγορίες χρηστών

1. Παρακείμενες εκτάσεις γης
2. Πεζοί
3. Ποδηλάτες
4. Μοτοσικλετιστές
5. Ιππήλατα οχήματα

4.5. Σήμανση και φωτισμός

1. Ηλεκτροφωτισμός
2. Κατακόρυφη σήμανση
3. Οριζόντια σήμανση

4.6. Φυσικά εμπόδια

1. Διαχωριστικά κυκλοφορίας
2. Στύλοι και άλλα εμπόδια
3. Στηθαία ασφαλείας

4.7. Λειτουργία

1. Λειτουργία
2. Διαχείριση κυκλοφορίας
3. Προσωρινοί έλεγχοι κυκλοφορίας
4. Θέματα ασφαλείας που δεν έχουν καλυφθεί

5. ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

5.1. Γενικά θέματα

1. Χάραξη
2. Ακτίνες καμπυλότητας
3. Λωρίδα έκτακτης ανάγκης και ορατότητα
4. Ασφάλεια κατά τη διάρκεια της νύχτας
5. Συντήρηση
6. Πρόσβαση στις ιδιοκτησίες
7. Στηθαία ασφαλείας
8. Επιθεωρήσεις

5.2. Διαχείριση κυκλοφορίας

1. Έλεγχοι κυκλοφορίας
2. Διαχείριση ταχυτήτων
3. Πρόσβαση σε χώρους εργασίας

5.3. Οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση

1. Σήματα
2. Απαιτήσεις σημάτων κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας
3. Έλεγχος κυκλοφορίας
4. Οριοθέτηση και ανακλαστήρες
5. Οριζόντια σήμανση
6. Παρακάμψεις

5.4. Σήματα κυκλοφορίας

1. Προσωρινά σήματα κυκλοφορίας
2. Θέση
3. Ορατότητα
4. Κυκλοφοριακές κινήσεις

5.5. Πεζοί και ποδηλάτες

1. Γενικά
2. Πρόσβαση ηλικιωμένων και ΑΜΕΑ
3. Ποδηλάτες

5.6. Οδόστρωμα

1. Ατέλειες οδοστρώματος
2. Αντιολισθηρότητα
3. Απορροή υδάτων

6. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΟΔΟΙ: ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

6.1. Χάραξη της οδού και διατομές

1. Ορατότητα
2. Ταχύτητα μελέτης
3. Όριο ταχύτητας / ζώνες ταχυτήτων
4. Προσπεράσεις
5. Αναγνωρισιμότητα από τους χρήστες
6. Πλάτη
7. Κυρτές καμπύλες
8. Επικλίσεις
9. Κλίση πρανών
10. Αποχετεύσεις

6.2. Βοηθητικές λωρίδες

1. Συναρμογές
2. Ερείσματα
3. Σήματα και πινακίδες
4. Στρέφουσα κυκλοφορία

6.3. Διασταυρώσεις

1. Θέση
2. Ορατότητα
3. Έλεγχοι και διαγραμμίσεις
4. Διάταξη
5. Λοιπά θέματα

6.4. Σήμανση και φωτισμός

1. Ηλεκτροφωτισμός
2. Γενικά θέματα σήμανσης
3. Αναγνωσιμότητα σήμανσης
4. Στηρίξεις σήμανσης

6.5. Οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση

1. Γενικά θέματα
2. Κεντρικές διαγραμμίσεις, διαγραμμίσεις κυκλοφορίας, οριογραμμές
3. Οδοδείκτες και ανακλαστήρες
4. Προειδοποιητικά καμπυλών και οριοθέτηση

6.6. Στηθαία ασφαλείας και ζώνες αποκλεισμού

1. Ζώνες αποκλεισμού
2. Στηθαία ασφαλείας

3. Μεταχείριση απολήξεων
4. Περιφράξεις
5. Ορατότητα στηθαίων και περιφράξεων

6.7. Σήματα κυκλοφορίας

1. Λειτουργίες
2. Ορατότητα

6.8. Πεζοί και ποδηλάτες

1. Γενικά θέματα
2. Πεζοί
3. Ποδηλάτες
4. Δημόσια συγκοινωνία

6.9. Γέφυρες και οχετοί

1. Χαρακτηριστικά σχεδιασμού
2. Στηθαία ασφαλείας
3. Λοιπά θέματα

6.10. Οδόστρωμα

1. Ατέλειες οδοστρώματος
2. Αντιολισθηρότητα
3. Απορροή υδάτων
4. Χαλάρωση υλικού

6.11. Στάθμευση

1. Γενικά θέματα

6.12. Πρόβλεψη για βαρέα οχήματα

1. Θέματα σχεδιασμού
2. Ποιότητα οδοστρώματος/ερεισμάτων

6.13. Αντιπλημμυρικά έργα

1. Λίμναση, πλημμύρες
2. Ασφάλεια συσκευών

6.14. Λοιπά θέματα

1. Μορφολογία εδάφους
2. Προσωρινές εργασίες
3. Θόλωμα προβολών
4. Παράπλευρες δραστηριότητες
5. Περιπολούντα οχήματα
6. Άλλα θέματα ασφαλείας
7. Περιοχές Ανάπαυσης
8. Ζώα

3.5 ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το κόστος ενός Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας κυμαίνεται από μερικές χιλιάδες ευρώ, για ένα σχετικά μικρό έργο σε ένα στάδιο εφαρμογής, έως αρκετές δεκάδες χιλιάδες για ένα μεγάλο οδικό έργο. Τέτοια ποσά συνήθως αποτελούν λιγότερο από το 4% του συνολικού κόστους **σχεδιασμού** του έργου, αν και το ποσοστό αυτό ίσως είναι υψηλότερο για έργα μικρής κλίμακας. Αν αναλογιστεί κανείς πως τα κόστη σχεδιασμού είναι της τάξης του 5% με 6% του συνολικού κόστους εφαρμογής του έργου, γίνεται εμφανές πως η αύξηση στο συνολικό κόστος του έργου είναι συνήθως αρκετά μικρή. Πέραν όμως του κόστους του ελέγχου αυτού καθ' αυτού, προκύπτει κόστος και από την καθυστέρηση του έργου για τη διενέργεια του ελέγχου καθώς και για τη διόρθωση προβλημάτων που προέκυψαν ως αποτέλεσμα του ελέγχου, είτε αυτό σημαίνει επιπλέον έξοδα σχεδιασμού είτε επιπλέον κόστη στην κατασκευή. Σημειώνεται πως σύμφωνα με μελέτη που έγινε από το Federal Highway Research Institute το 2008^[4], βρέθηκε πως κατά μέσο όρο στις χώρες της Ευρώπης το κόστος των Ελέγχων Οδικής Ασφάλειας είναι σημαντικά χαμηλότερο από το 1% του συνολικού κόστους κατασκευής των έργων.

Τα οφέλη από την εφαρμογή Ελέγχου Οδικής ασφάλειας εκτείνονται από τις πιο εμφανείς και άμεσες βελτιώσεις στο σχεδιασμό, μέχρι βελτιώσεις σε τομείς όπως οι πολιτικές ασφάλισης των μελετητικών/κατασκευαστικών εταιριών έναντι επαγγελματικής ευθύνης. Τα βασικότερα οφέλη όπως περιγράφονται στο εγχειρίδιο «Road Safety Audit Guidelines for Safety Checks of New Road Projects»^[5] είναι:

- Ασφαλέστεροι νέοι αυτοκινητόδρομοι μέσω της αποφυγής ατυχημάτων και της μείωσης της σοβαρότητας των ατυχημάτων.
- Ασφαλέστερα οδικά δίκτυα.
- Ένα πιο ενιαίο και ομοιόμορφο οδικό περιβάλλον που γίνεται ευκολότερα κατανοητό στους χρήστες, όπως περιγράφεται και από τη στρατηγική βιώσιμης οδικής ασφάλειας που υιοθετήθηκε στην Ολλανδία (OECD/ECMT 2006).
- Μειωμένο συνολικό κόστος κύκλου ζωής των οδικών συστημάτων.
- Παρέχεται μία από τις συνιστώσες των τοπικών και κρατικών στόχων μείωσης ατυχημάτων.
- Μειώνεται η ανάγκη τροποποίησης νέων έργων μετά την κατασκευή.
- Καλύτερη κατανόηση και τεκμηρίωση της μηχανικής της οδικής ασφάλειας.
- Σταδιακές βελτιώσεις των προτύπων και των διαδικασιών ασφαλείας
- Πιο προσεκτική εξέταση των αναγκών ασφαλείας των πιο ευάλωτων ομάδων χρηστών.

- Η ενθάρρυνση νέων μηχανικών να ασχοληθούν με το ζήτημα της οδικής ασφάλειας.

Η ολοκλήρωση Ελέγχων Οδικής Ασφάλειας σε μελέτες καθώς και στο υπάρχον οδικό δίκτυο επιφέρει ως αποτέλεσμα και πολλά ποιοτικά οφέλη. Πέρα από την προληπτική αναγνώριση και βελτίωση σημείων που αποτελούν εν δυνάμει κινδύνους, προκύπτουν παράλληλα και τα εξής:

- Η αναγνώριση βελτιωμένων προτύπων σχεδιασμού, κατασκευής και συντήρησης που επηρεάζουν την ασφαλή λειτουργία της οδού σε συνεχή βάση.
- Η συμβολή στη δημιουργία συνείδησης και παιδείας οδικής ασφάλειας σε όλο το λειτουργικό προσωπικό μέσα από τον έλεγχο.
- Η σιγουριά και αυτοπεποίθηση τόσο του μελετητή όσο και του κυρίου του έργου για την ασφαλή του λειτουργία.

Σε σχέση με τα πιθανά αποτελέσματα, σημειώνεται ότι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο της διαδικασίας του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας, είναι η κατανόηση και αναγνώριση πως ένας έλεγχος κατά τον οποίο δεν βρέθηκαν ελλείψεις ή προβλήματα, εξακολουθεί να έχει ουσιαστική αξία στην παροχή αναγνωρισμένης ασφάλειας. Όπως και με όλες τις διαδικασίες ελέγχου, ένας έλεγχος χωρίς αρνητικά αποτελέσματα είναι ένα θετικό και επιθυμητό αποτέλεσμα.

Για την ενδεικτική εφαρμογή ενός ελέγχου οδικής ασφάλειας στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, χρησιμοποιήθηκε το παραπάνω θεωρητικό υπόβαθρο και ένα σύνολο κυκλοφοριακών δεδομένων και λοιπών στοιχείων της οδού, τα οποία υπέστησαν αριθμητική και στατιστική επεξεργασία με αναλυτικά εργαλεία και λογισμικό που παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

4.1 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ FM12

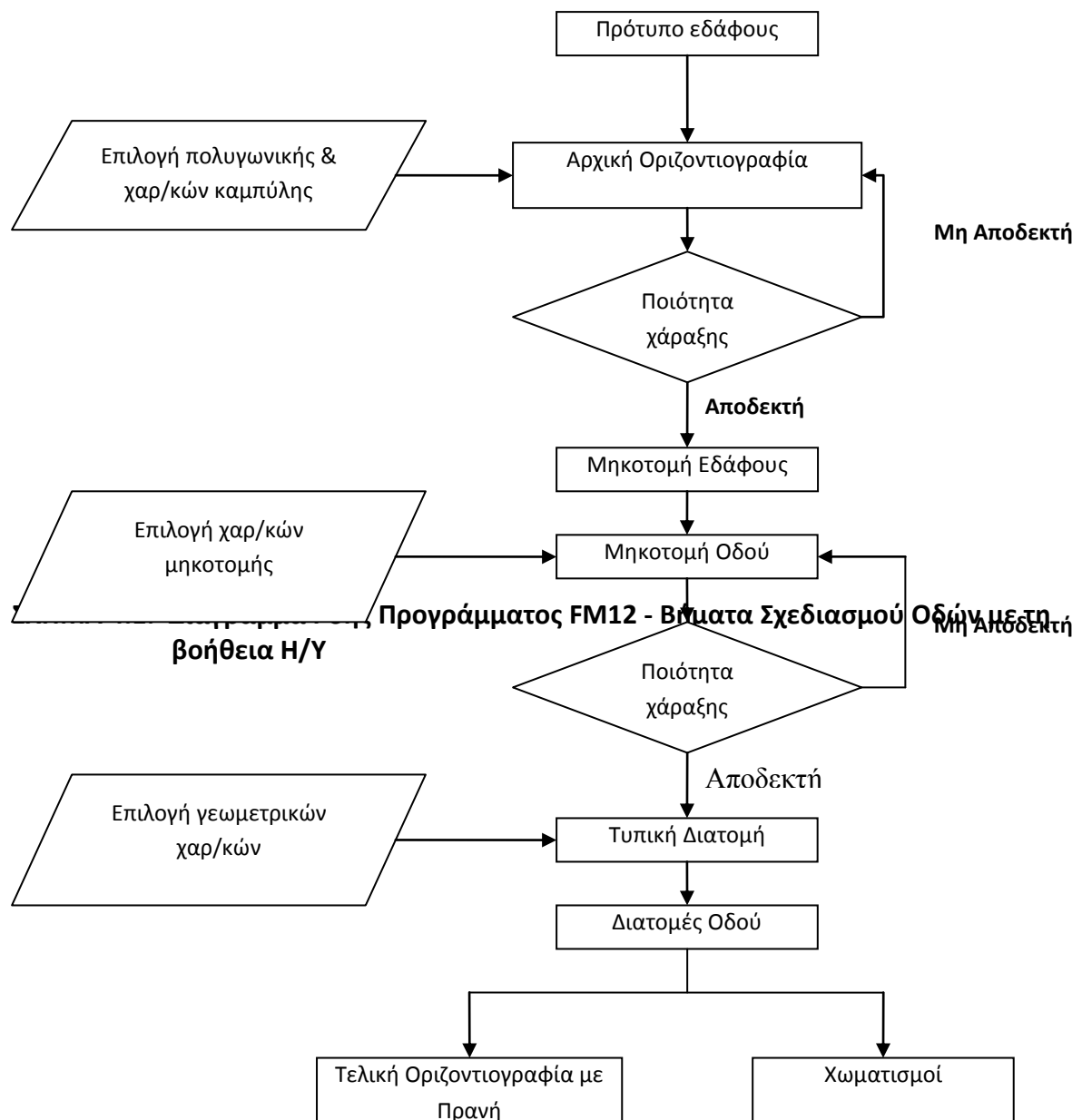
4.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το πρόγραμμα FM12 αποτελεί ένα σύνολο προγραμμάτων με σκοπό τη διευκόλυνση του χρήστη στη μελέτη μιας οδού και την παραγωγή των βασικών σχεδίων, με στοιχειώδεις γνώσεις ηλεκτρονικών υπολογιστών. Σημειώνεται πως η αυτοματοποίηση των διαδικασιών και των ελέγχων μέσω του προγράμματος δεν υποκαθιστούν τη γνώση του μελετητή για το σχεδιασμό οδών και πως η πλήρης κατανόηση των ενεργειών που εκτελούνται από το πρόγραμμα είναι απαραίτητη.

Η λογική της λειτουργίας του προγράμματος είναι ο χρήστης να εισάγει μόνο τα απαραίτητα στοιχεία για το σχεδιασμό και το πρόγραμμα να εκτελέσει τους υπολογισμούς και να παράγει όλα τα ζητούμενα σχέδια. Η βασική πορεία που ακολουθείται με χρήση του προγράμματος περιέχει τα εξής βήματα:

1. Δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DTM)
2. Ορισμός Κορυφών Οριζοντιογραφίας
3. Δημιουργία Οριζοντιογραφίας
4. Δημιουργία Μηκοτομής και Διατομών Εδάφους
5. Ορισμός Σημαιών Δρόμου
6. Δημιουργία Μηκοτομής Δρόμου
7. Δημιουργία Διαγράμματος Επικλίσεων
8. Ορισμός Τυπικής Διατομής
9. Δημιουργία Διατομών Δρόμου
10. Υπολογισμός Ποσοτήτων Χωματισμών
11. Δημιουργία Τελικής Οριζοντιογραφίας με Πρανή
12. Δημιουργία Διαγράμματος Όγκου Χωματισμών και Κίνησης Γαιών
13. Δημιουργία Τρισδιάστατου σχεδίου
14. Δημιουργία Διαγράμματος Ορατότητας

Τα παραπάνω βήματα παρουσιάζονται και στο διάγραμμα ροής που ακολουθεί.



4.1.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

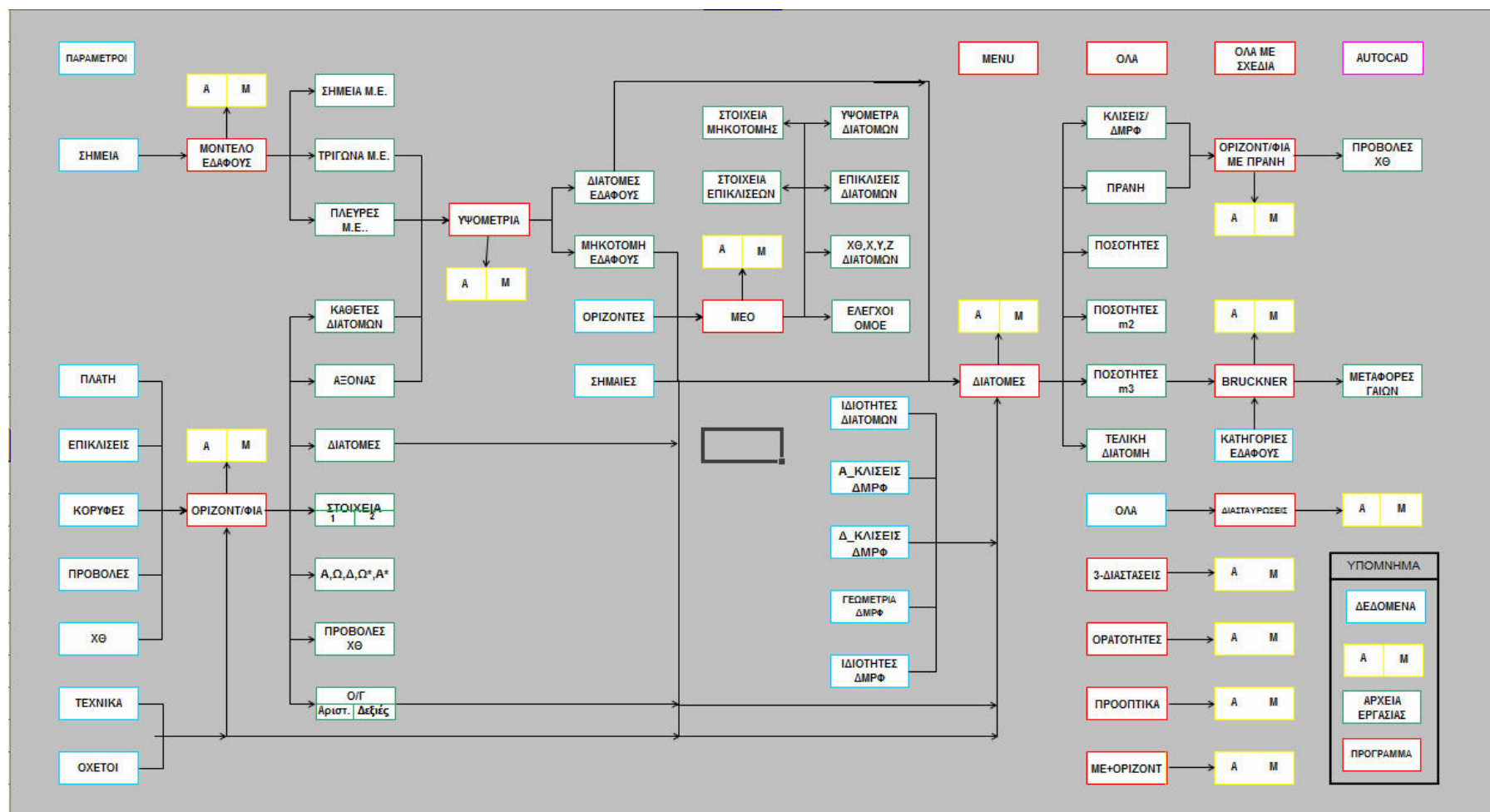
Η εγκατάσταση του προγράμματος είναι εύκολη και σύντομη. Περιλαμβάνει δύο βασικά βήματα και ορισμένες προϋποθέσεις. Κατ' αρχάς, πρέπει να αντιγραφεί ο φάκελος FM12 στον κεντρικό σκληρό δίσκο C. Η λειτουργία της εφαρμογής απαιτεί να είναι εγκατεστημένα τα εξής προγράμματα:

- Microsoft Office Excel
- AutoCAD (version 2002 τουλάχιστον) / Microstation
- Σημειωματάριο των Windows (WordPad)

Εφόσον πληρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις πρέπει το επίπεδο ασφαλείας των μακροεντολών του Excel να τεθεί στο χαμηλότερο δυνατό. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε από την αλληλουχία menu→tools→macros→security→low (για τις περισσότερες εκδόσεις του Excel) είτε από την επιλογή "options" που εμφανίζεται στην οθόνη του Excel και στη συνέχεια την επιλογή "enable this content" (Excel 2007).

4.1.3 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Όπως προαναφέρθηκε, η λογική του προγράμματος είναι ο χρήστης να εισάγει μόνο τα απαραίτητα στοιχεία και να μην εκτελεί υπολογισμούς. Εφόσον η εγκατάσταση του προγράμματος είναι επιτυχής και οι προϋποθέσεις πληρούνται τελικά το περιβάλλον του προγράμματος διαμορφώνεται όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Το διαφορετικό χρώμα μεταξύ των κελιών δηλώνει ένα διαφορετικό τύπο λειτουργίας. Ο συμβολισμός των διαφόρων εικονιδίων φαίνεται παρακάτω:

ΔΕΔΟΜΕΝΑ	Δεδομένα (Αρχεία που πρέπει να ετοιμάσει ο χρήστης)
A M	Σχέδια της οδού στα προγράμματα AutoCAD ή Microstation
ΑΡΧΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	Αρχεία Εργασίας που δημιουργούνται από τα προγράμματα του FM12
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ	Προγράμματα του FM12
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ	Διάφορες βοηθητικές λειτουργίες

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν σε βήματα τα δεδομένα που πρέπει να εισάγει ο μελετητής, τα προγράμματα που πρέπει να εκτελέσει και τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

4.1.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Βήμα 1 – Εισαγωγή παραμέτρων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Μέσα στο λογιστικό φύλλο «ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ» δίνονται από το μελετητή βασικά στοιχεία τα οποία πρέπει να έχουν καθοριστεί πριν από το σχεδιασμό και ποικίλουν από έργο σε έργο. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται το σύνολο των παραμέτρων που μπορεί να επεξεργαστεί ο χρήστης καθώς και το πρόγραμμα στο οποίο χρησιμοποιούνται.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ - fm.prm		
Εισάγονται:		
Σειρά EXCEL	Σύντομη Επεξήγηση	Πρόγραμμα
2.	Όνομα έργου	Γενικά
3.	Ταχύτητα μελέτης ΟΜΟΕ (130, 120, 110, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30)	Γενικά
4.	Κατηγορία δρόμου ΟΜΟΕ (AI, AII, AIII, AIV, AV, AVI, AK)	Γενικά
5.	Μορφολογία περιοχής έργου ΟΜΟΕ (PEDINO, LOFODES, OREINO)	Γενικά
6.	Κατηγορία Δρόμου RAA2008 (EKA1A, EKA1B, EKA2, EKA3)	Γενικά
7.	Κατηγορία Δρόμου AASHTO - Arterial , Freeway	Γενικά

8. Κατηγορία Δρόμου ΚΜΕ(Α,Β,Γ,Η1,Η2)	Γενικά
9. Πλάτος Λωρίδας κυκλοφορίας για V85	Γενικά
10. 0=Μη Διαχωρισμένος, 1=Διαχωρισμένος	Γενικά
11. 0=Μη Κρασπεδωμένος, 1=Κρασπεδωμένος	Γενικά
22. Κλίμακα Μοντέλου Εδάφους	Μοντέλο Εδάφους
23. Χ κάτω αριστερής γωνίας πλαισίου	Μοντέλο Εδάφους
24. Υ κάτω αριστερής γωνίας πλαισίου	Μοντέλο Εδάφους
25. Ζ κάτω αριστερής γωνίας πλαισίου	Μοντέλο Εδάφους
26. Χ πάνω δεξιάς γωνίας πλαισίου	Μοντέλο Εδάφους
27. Υ πάνω δεξιάς γωνίας πλαισίου	Μοντέλο Εδάφους
28. Ζ πάνω δεξιάς γωνίας πλαισίου	Μοντέλο Εδάφους
29. Γραμμές Καννάβου	Μοντέλο Εδάφους
30. Σταυροί Καννάβου	Μοντέλο Εδάφους
31. Κείμενα Καννάβου	Μοντέλο Εδάφους
32. Γωνία Γραφής Στάσεων	Μοντέλο Εδάφους
33. Ισοδιάσταση Ισοϋψών	Μοντέλο Εδάφους
34. Δευτερεύουσες/Κύρια	Μοντέλο Εδάφους
35. Max Πλευρά Τριγώνου	Μοντέλο Εδάφους
36. Τρόπος Τριγωνισμού (0=Γρήγορος, 1=Αργός)	Μοντέλο Εδάφους
37. Πλέγμα Εδάφους (0=Χωρίς Πλέγμα)	Μοντέλο Εδάφους
42. Κλίμακα σχεδίου οριζοντιογραφίας	Οριζοντιογραφία
43. ΧΘ αρχής	Οριζοντιογραφία
44. Βήμα ακρίβειας (0 = Κλίμακα/1000)	Οριζοντιογραφία
45. Τύπος Συναρμογής (0=Κλωθοειδής, 1=Κυβική Παραβολή)	Οριζοντιογραφία
46. Προσθήκη χαρακτηριστικών (0=ΟΧΙ, 1=ΝΑΙ)	Οριζοντιογραφία
47. Προσθήκη διατομών πλαϊνών (0=ΟΧΙ, 1=ΝΑΙ)	Οριζοντιογραφία
48. Κωδικός οδογραμμών (0=Παράμετροι, 1=Πλάτη-Επικλίσεις)	Οριζοντιογραφία
49. Τίτλοι	Οριζοντιογραφία
50. Αριστερές Οδογραμμές	Οριζοντιογραφία
51. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 1	Οριζοντιογραφία
52. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 2	Οριζοντιογραφία
53. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 3	Οριζοντιογραφία
54. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 4	Οριζοντιογραφία
55. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 5	Οριζοντιογραφία
56. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 6	Οριζοντιογραφία
57. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 7	Οριζοντιογραφία
58. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 8	Οριζοντιογραφία

59. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 9	Οριζοντιογραφία
60. Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 10	Οριζοντιογραφία
61. Δεξιές Οδογραμμές	Οριζοντιογραφία
62. Δεξιό Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 1	Οριζοντιογραφία
63. Δεξιό Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 2	Οριζοντιογραφία
64. Δεξιό Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 3	Οριζοντιογραφία
65. Δεξιό Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 4	Οριζοντιογραφία
66. Δεξιό Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 5	Οριζοντιογραφία
67. Δεξιό Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 6	Οριζοντιογραφία
68. Δεξιό Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 7	Οριζοντιογραφία
69. Δεξιό Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 8	Οριζοντιογραφία
70. Δεξιό Πλάτος/Τύπος Επίκλισης/Χρώμα Ο/Γ 9	Οριζοντιογραφία
71. ΧΘ Αρχής Διατομών (0=Αρχή Άξονα Έργου)	Οριζοντιογραφία
72. ΧΘ Τέλους Διατομών (0=Τέλος Άξονα Έργου)	Οριζοντιογραφία
73. Βήμα Διατομών	Οριζοντιογραφία
74. Αριθμός 1 ^{ης} διατομής	Οριζοντιογραφία
75. ΧΘ Αρχής Χιλιομέτρησης (0=Αρχή Άξονα Έργου)	Οριζοντιογραφία
76. ΧΘ τέλους χιλιομέτρησης (0=Τέλος Άξονα Έργου)	Οριζοντιογραφία
77. Βήμα χιλιομέτρησης	Οριζοντιογραφία
78. Απόσταση Χιλιομέτρησης από Άξονα Έργου	Οριζοντιογραφία
79. Γωνία Χιλιομέτρησης ως προς Άξονα Έργου	Οριζοντιογραφία
80. Αρχή ΓΣ	Οριζοντιογραφία
81. Τέλος ΓΣ	Οριζοντιογραφία
82. Βήμα ΓΣ	Οριζοντιογραφία
83. Απόσταση ΓΣ	Οριζοντιογραφία
84. Επίκλιση ευθυγραμμίας (2.5%)	Οριζοντιογραφία
85. Πάχος Οδοστρώσας	Οριζοντιογραφία
86. Πάχος Στράγγισης	Οριζοντιογραφία
87. Κρίσιμη κλίση Στραγγ.	Οριζοντιογραφία
88. Απόσταση Κορυφογραμμής Στράγγισης	Οριζοντιογραφία
89. Απόσταση Αριστερά	Οριζοντιογραφία
90. Απόσταση Δεξιά	Οριζοντιογραφία
91. Προσθήκη Διατομών Κύριου Δρόμου (0=Όχι, 1=Ναι)	Οριζοντιογραφία
92. Επικλίσεις (0=Δεν Κάνω , 1=Κάνω)	Οριζοντιογραφία
93. Παράμετρος Διαπλάτυνσης	Οριζοντιογραφία
94. Μέθοδος Πρανών (0=Απλά Πρανή , 1 =Σύνθετα Πρανή)	Οριζοντιογραφία
95. Βήμα Ορατοτήτων	Οριζοντιογραφία

102. Φάκελος Μοντέλου Εδάφους	Υψομετρία
107. ΧΘ Αρχής Μηκοτομής (0=Αρχή Άξονα Έργου)	Μηκοτομή
108. ΧΘ Τέλους Μηκοτομής (0=Τέλος Άξονα Έργου)	Μηκοτομή
109. Κλίμακα μηκών	Μηκοτομή
110. Κλίμακα υψών (0=Κλίμακα Μηκών /10)	Μηκοτομή
111. Βήμα ολοκλήρωσης (0=Χωρίς ολοκλήρωση)	Μηκοτομή
117. ΧΘ αρχής Επικλίσεων (0=Αρχή Άξονα Έργου)	Επικλίσεις
118. ΧΘ τέλους Επικλίσεων (0=Τέλος Άξονα Έργου)	Επικλίσεις
119. Κλίμακα μηκών	Επικλίσεις
120. Κλίμακα υψών -1cm=Τιμή που δίνεται	Επικλίσεις
121. Κλίμακα Διαπλάτυνσης	Επικλίσεις
122. Κλίμακα Διαγράμματος s-ds	Επικλίσεις
123. Κλίμακα Διαγράμματος s	Επικλίσεις
124. Κλίμακα Διαγράμματος cs	Επικλίσεις
125. Οδογραμμή Ελέγχου (0=Όλες)	Επικλίσεις
126. Αριστερό Πλάτος α (Τύπος $ds=(q_{max}-q_0)*a/L$)	Επικλίσεις
127. Δεξιό Πλάτος α (Τύπος $ds=(q_{max}-q_0)*a/L$)	Επικλίσεις
128. Θέση στα Υ	Επικλίσεις
132. Πάχος Ακατάλληλων Εδάφους	Διατομές
133. Εξυγίανση	Διατομές
134. Κλίμακα μηκών	Διατομές
135. Κλίμακα υψών	Διατομές
136. Απόσταση Κολόνων	Διατομές
137. Απόσταση Γραμμών	Διατομές
138. Ύψος Μονής Διατομής	Διατομές
139. Προσθήκη Εδάφους Αριστερά	Διατομές
140. Προσθήκη Εδάφους Δεξιά	Διατομές
141. Στράγγιση & Έδραση	Διατομές
142. Προσθήκη Πίνακα	Διατομές
143. Κριτήριο Κλίσης Εδάφους	Διατομές
144. Πλάτος Αγκύρωσης	Διατομές
145. Οριζόντια Κλίση Αγκύρωσης	Διατομές
146. Κατακόρυφη Κλίση Αγκύρωσης	Διατομές
147. Συντελεστής Χωματοουργικών	Διατομές
148. M	Διατομές
149. Πάχος φυτικών επιχωμάτων Αριστερά	Διατομές
150. Πάχος φυτικών επιχωμάτων Δεξιά	Διατομές

151. Πάχος φυτικών Ορυγμάτων Αριστερά	Διατομές
152. Πάχος φυτικών Ορυγμάτων Δεξιά	Διατομές
154. Σχεδίαση Ολοκλήρωσης (*=Βήμα, 0=Όχι)	Διατομές
155. Τύπος Πλαισίου (-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5)	Διατομές
156. Γραπτά Εξαγόμενα (0=Όχι, 1=Ναι)	Διατομές
157. Βήμα ολοκλήρωσης (0=Δε γίνεται ολοκλήρωση)	Διατομές
158. Από Διατομή (*=όλες ή ;=ερώτηση ή ονομασία διατομής)	Διατομές
159. Έως Διατομή (*=όλες ή ;=ερώτηση ή ονομασία διατομής)	Διατομές
160. Απόσταση μεταξύ fm16.dat	Διατομές
161. Λοξότης Διατομών (0=Όχι , 1=Ναι)	Διατομές
162. Κεντρική Διαμόρφωση	Διατομές
163. Φάκελος Διαμορφώσεων	Διατομές
167. ΧΘ Αρχής (0=Αρχή Άξονα Έργου)	Bruckner
168. ΧΘ Τέλους (0=Τέλος Άξονα Έργου)	Bruckner
169. Κλίμακα Μηκών	Bruckner
170. Κλίμακα Υψών	Bruckner
171. Αρχική Τιμή	Bruckner
172. Αριθμός καννάβων στο ύψος	Bruckner
177. Αρχή Ορατότητας	Ορατότητα
178. Τέλος Ορατότητας	Ορατότητα
179. 1=Γερμανικοί, 2=Αμερικάνικοι, 3=ΟΜΟΕ, 4=Έρευνα, 5=Αυστραλιανοί	Ορατότητα
180. Οδογραμμή Οφθαλμού	Ορατότητα
181. 1=Στάση, 2=Προσπέραση	Ορατότητα
182. Κλίμακα Μηκών	Ορατότητα
183. Κλίμακα Υψών	Ορατότητα
184. Επιβράδυνση Φρεναρίσματος [m/sec ²]	Ορατότητα
185. Χρόνος Αντίδρασης [sec]	Ορατότητα
186. Ύψος Οφθαλμού	Ορατότητα
187. Ύψος Εμποδίου	Ορατότητα
192. Κλίμακα Μηκών	Ταχύτητα
193. Κλίμακα Υψών	Ταχύτητα
194. Επιτάχυνση	Ταχύτητα
195. Επιβράδυνση	Ταχύτητα
202. Εστιακή Απόσταση	Προοπτικό
203. Έμπροσθεν Επίπεδο	Προοπτικό
204. Όπισθεν Επίπεδο	Προοπτικό

205. Πλάτος Φωτογραφίας	Προοπτικό
206. Ύψος Φωτογραφίας	Προοπτικό
207. Από ΧΘ	Προοπτικό
208. Έως ΧΘ	Προοπτικό

Βήμα 2 – Μοντέλο εδάφους

Σε αυτό το βήμα δίνεται η τοπογραφική απεικόνιση της περιοχής του έργου. Συμπληρώνεται η καρτέλα «ΣΗΜΕΙΑ» στην οποία δίνεται πλήθος σημείων υπό μορφή συντεταγμένων (X,Y,Z).

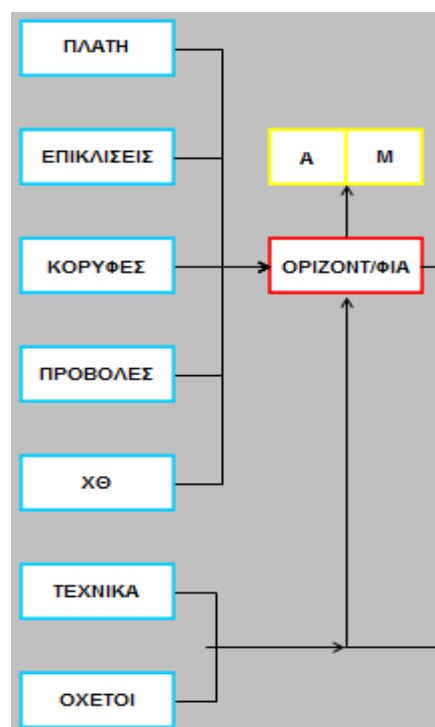
	A	B	C	D	E
	X	Y	Z	MENU	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1: Λογιστικό Φύλλο «ΣΗΜΕΙΑ»

Στη συνέχεια εκτελείται το πρόγραμμα «ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ» και παράγεται το τοπογραφικό της περιοχής και τα αρχεία: Σημεία Μ.Ε, Τρίγωνα Μ.Ε, Πλευρές Μ.Ε. Σημειώνεται πως πολλές φορές είναι χρήσιμο να δημιουργήσει ο χρήστης ένα μη υπαρκτό μοντέλο εδάφους που να εξυπηρετεί κάποιο σκοπό. Παραδείγματος χάρη για τους ελέγχους ορατότητας είναι καλό το μοντέλο εδάφους να μορφώνεται έτσι ώστε το σύνολο του δρόμου να βρίσκεται σε όρυγμα.

Βήμα 3 – Οριζοντιογραφία

Αρχικά συμπληρώνεται η καρτέλα «ΚΟΡΥΦΕΣ». Εδώ δίνονται από το μελετητή οι κορυφές της πολυγωνικής, τα μήκη συναρμογής, οι ακτίνες των κυκλικών τόξων, οι επικλίσεις (εφόσον έχει οριστεί στις παραμέτρους στη σειρά 48 η τιμή 0), το ποσοστό απόσβεσης στον κύκλο και η διαπλάτυνση. Οι καρτέλες «ΠΛΑΤΗ» και «ΕΠΙΚΛΙΣΕΙΣ» συμπληρώνονται μόνο εφόσον στη σειρά 48 των παραμέτρων τεθεί η τιμή 1. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να δίνεται από το χρήστη το πλάτος και η επίκλιση της οδού σε κάθε χαρακτηριστικό σημείο. Αυτό εξυπηρετεί στο να έχει τη δυνατότητα ο χρήστης να μεταβάλλει το πλάτος της οδού κατά μήκος καθώς και να τροποποιεί τις επικλίσεις σε θέσεις όπου δεν ακολουθούν τους συνήθεις κανονισμούς, όπως σε διασταυρώσεις όπου οι επικλίσεις πρέπει να προσαρμόζονται στις κατά μήκος κλίσεις άλλων οδών.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Κορυφή	X	Y	Μήκος Συναρμογής Εισόδου	Ακτίνα Κυκλικού Τόξου	Μήκος Συναρμογής Εξόδου	Επίκλιση_%	Ποσοστό απόσβεσης στον κύκλο	Διαπλάτυνση	R/9	R	Απόσταση (I, i+1)
1												
2										0,000	0,000	
3										0,000	0,000	0,000
4										0,000	0,000	0,000
5										0,000	0,000	0,000
6										0,000	0,000	0,000

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2: Λογιστικό Φύλλο «ΚΟΡΥΦΕΣ»

Οι καρτέλες που πρέπει να συμπληρωθούν φαίνονται παρακάτω.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Οδογραμμή	ΧΘ	Πλάτος	Ακτίνα	Απόσταση	Οδοστρωσία	Στράγγιση	Έδραση
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3: Λογιστικό Φύλλο «ΠΛΑΤΗ»

	A	B	C
	Οδογραμμή	ΧΘ	Επίκλιση
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4: Λογιστικό Φύλλο «ΕΠΙΚΛΙΣΕΙΣ»

Στην καρτέλα «ΠΡΟΒΟΛΕΣ» τοποθετούνται οι συντεταγμένες σημείων που ο μελετητής θέλει να τοποθετήσει σε συγκεκριμένη θέση ως προς την οδό που σχεδιάζει. Συνήθως πρόκειται για σημεία οδών που διασταυρώνονται είτε με ισόπεδο είτε με ανισόπεδο κόμβο.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Όνομα	X	Y	Z_Επιθυμητό	Τύπος	MENU		
1								
2								
3								
4								
5								
6								

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5: Λογιστικό Φύλλο «ΠΡΟΒΟΛΕΣ»

Επιπλέον δίνεται στο μελετητή η δυνατότητα να εισάγει τεχνικά έργα ή οχετούς από τις αντίστοιχες καρτέλες.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Όνομα	Από ΧΘ	Έως ΧΘ	Κωδικός	Ημιπλάτος Αριστερά	Ημιπλάτος Δεξιά	Υψος	Τύπος	ΔΜΡΦ Αρ.	ΔΜΡΦ Δεξ.
1										
2										
3										
4										
5										
6										

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6: Λογιστικό Φύλλο «ΤΕΧΝΙΚΑ»

Τύπος	
0	Χωρίς Διατομή
1	Με Διατομή
Κωδικός	
G	Δίνω Ύψος Φορέα
S	Δίνω Ύψος Σήραγγας
C	Δίνω Ύψος Εκσκαφής & Επανεπίχωσης
Κωδικός	
0	Απλή αναγραφή
G	Γέφυρα
S	Σήραγγα
C	Εκσκαφή & Επανεπίχωση / Cut & Cover
TA	Τοίχος Αριστερά
TD	Τοίχος Δεξιά
TA000	Τοίχος Αριστερά Ύψους έως 8μ
TD000	Τοίχος Δεξιά Ύψους έως 8μ
TA100	Τοίχος Αριστερά H=1,0
TA150	Τοίχος Αριστερά H=1,5
TA200	Τοίχος Αριστερά H=2,0
TA250	Τοίχος Αριστερά H=2,5
TA300	Τοίχος Αριστερά H=3,0
TA400	Τοίχος Αριστερά H=4,0
TA500	Τοίχος Αριστερά H=5,0
TA600	Τοίχος Αριστερά H=6,0
TA700	Τοίχος Αριστερά H=7,0
TA800	Τοίχος Αριστερά H=8,0
TD100	Τοίχος Δεξιά H=1,0
TD150	Τοίχος Δεξιά H=1,5
TD200	Τοίχος Δεξιά H=2,0
TD250	Τοίχος Δεξιά H=2,5
TD300	Τοίχος Δεξιά H=3,0
TD400	Τοίχος Δεξιά H=4,0
TD500	Τοίχος Δεξιά H=5,0
TD600	Τοίχος Δεξιά H=6,0
TD700	Τοίχος Δεξιά H=7,0
TD800	Τοίχος Δεξιά H=8,0
28	
29	
30	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Όνομα	ΧΘ	Υψόμετρο Πυθμένα	Πλάτος	Ύψος	Γωνία	Μήκος Αριστερά	Μήκος Δεξιά	Κλίση %	Κωδικός	Τύπος	MENU		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
...														

Κωδικός
0 Απλή Πληροφορία
1 Κιβωτοποιηδής Οχετός
2 Σωληνοτός Οχετός

Τύπος
0 Ανευ Διατομής στην ΧΘ
1 Με Διατομή στην ΧΘ

Κλίση %
Θετική = Υψηλότερη η Δεξιά Πλευρά
Αρνητική = Χαμηλότερη η Δεξιά Πλευρά

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7: Λογιστικό Φύλλο «ΟΧΕΤΟΙ»

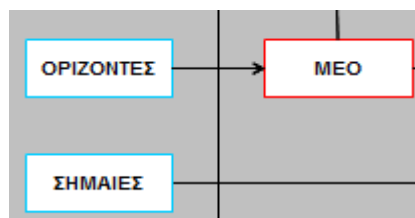
Αφού συμπληρωθούν όσες από τις παραπάνω καρτέλες επιθυμεί ο μελετητής, εκτελείται η οριζοντιογραφία και παράγονται το σχέδιο της οριζοντιογραφίας και τα αρχεία: Κάθετες διατομών, Άξονας, Διατομές, Στοιχεία 1-2, Α,Ω,Δ,Ω*,Α* , Προβολές ΧΘ, Ο/Γ αριστ.-δεξιές.

Βήμα 4 – Υψομετρία**ΥΨΟΜΕΤΡΙΑ**

Για την εκτέλεση του προγράμματος «ΥΨΟΜΕΤΡΙΑ» δεν απαιτείται η συμπλήρωση κάποιου επιπλέον λογιστικού φύλλου. Το πρόγραμμα εκτελείται και παράγεται το τρισδιάστατο σχέδιο της περιοχής του δρόμου καθώς και τα αρχεία: Διατομές εδάφους, Μηκοτομή εδάφους.

Βήμα 5 – ΜΕΟ

Αρχικά συμπληρώνεται η καρτέλα «ΣΗΜΑΙΕΣ» όπου δίνονται οι κορυφές της πολυγωνικής της μηκοτομής, με τη μορφή χιλιομετρικής θέσης και υψομέτρου, καθώς και οι ακτίνες των καμπυλών.



	A	B	C	D	E	F	G
	Σημαία	ΧΘ	Υψόμετρο	Ακτίνα	Κατά Μήκος Κλίση S(i,i+1)	Μήκος T	Βέλος f
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.8: Λογιστικό Φύλλο «ΣΗΜΑΙΕΣ»

Στην καρτέλα οριζόντες δίνεται το υψόμετρο της βάσης του σχεδίου της μηκοτομής ούτως ώστε το σχέδιο να έχει την κατάλληλη απεικόνιση.

	A	B
	ΧΘ	Ορίζοντας
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

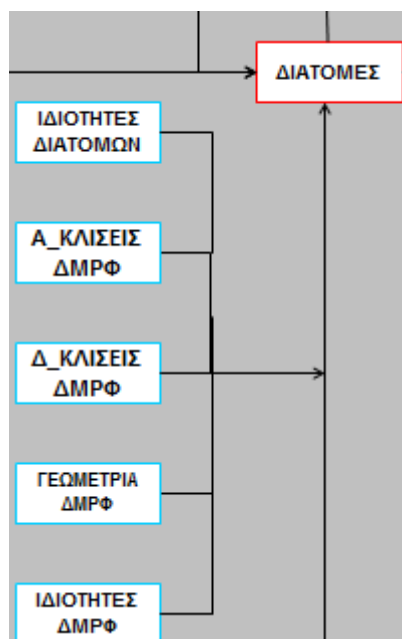
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9: Λογιστικό Φύλλο «ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ»

Με την συμπλήρωση των δύο αυτών λογιστικών φύλλων ο μελετητής εκτελεί το πρόγραμμα «ΜΕΟ» και παράγονται το σχέδιο της μηκοτομής και το διάγραμμα

επικλίσεων καθώς και τα αρχεία: Έλεγχοι ΟΜΟΕ, ΧΘ,Χ,Υ,Ζ Διατομών , Επικλίσεις Διατομών, Υψομετρία Διατομών, Στοιχεία Μηκοτομής, Στοιχεία Επικλίσεων.

Βήμα 6 – Διατομές

Αρχικά συμπληρώνονται οι καρτέλες «ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΔΜΡΦ» και «ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΔΜΡΦ». Στην πρώτη περιγράφονται από το μελετητή τα ερείσματα, τα επιχώματα και τα ορύγματα ενώ στη δεύτερη οι τομές των διαμορφώσεων και άλλα χαρακτηριστικά.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	AC
	Διαμόρφωση	ΔΧ	ΔΥ	ΔΥ/ΔΧ [%]	ΔΖ	Κωδικός	Χρώμα	Κλίση	MENU						
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															

Κωδικός

-2	Στραγγιστήριο στο Τέλος του Τμήματος
-1	Σηθαίο Ασφάλειας στο Τέλος του Τμήματος
0	Καμιά Πρόσθετη Ενέργεια
1	Κλίση η Κλίση της Τελευταίας Οδογραμμής
2	
3	
4	

Χρώμα

0	Μαύρο
1	Μπλε
2	Πράσινο
3	Κόκκινο
4	Κίτρινο
5	Ματζέντα
6	Καφέ
7	Κυανό
8	Γκρι σκούρο
9	Γκρι ανοιχτό
10	Φοξία
11	Λαχανί
12	Λαδί
13	Μωβ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10: Λογιστικό Φύλλο «ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΔΙΑΤΟΜΩΝ»

	A	B	C	D	E	F
1	Διαμόρφωση	Τομή Οδοστρώσας	Τομή Στράγγισης	Τομή Έδρασης	Έναρξη ή Τέλος Πρανών Οριζοντιογραφίας	Χαρακτηριστικό Υψόμετρο Διαμόρφωσης
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.11: Λογιστικό Φύλλο «ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ»

Στη συνέχεια συμπληρώνονται οι καρτέλες «Α_ΚΛΙΣΕΙΣ ΔΜΡΦ», «Δ_ΚΛΙΣΕΙΣ ΔΜΡΦ», «ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ» όπου προσδιορίζεται ποια από τις διαμορφώσεις που προσδιορίστηκαν προηγουμένως θα χρησιμοποιηθούν και τότε.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Από ΧΘ	Έως ΧΘ	Από ΔΗ	Έως ΔΗ	Διαμόρφωση Δρόμου	Κλίση Πρανούς	Διαμόρφωση Εδάφους
2							
3							
4							
5							
6							

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.12: Λογιστικά Φύλλα «Α_ΚΛΙΣΕΙΣ ΔΜΡΦ» ΚΑΙ «Δ_ΚΛΙΣΕΙΣ ΔΜΡΦ»

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Όνομα	ΧΘ	Διαμόρφωση Δρόμου Αριστερά	Κλίση Πρανούς Αριστερά	Διαμόρφωση Εδάφους Αριστερά	Διαμόρφωση Δρόμου Δεξιά	Κλίση Πρανούς Δεξιά	Διαμόρφωση Εδάφους Δεξιά
2								
3								

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.13: Λογιστικό Φύλλο «ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ»

Μετά τη συμπλήρωση των παραπάνω λογιστικών φύλλων ο χρήστης εκτελεί το πρόγραμμα «ΔΙΑΤΟΜΕΣ» και παράγονται τα σχέδια των διατομών της οδού καθώς και τα αρχεία: Κλίσεις/ΔΜΡΦ, Πρανή, Ποσότητες, Ποσότητες m^2 , Ποσότητες m^3 , Τελική Διατομή.

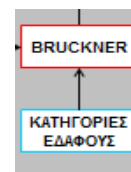
Βήμα 7 – Οριζοντιογραφία με πρανή

ΟΡΙΖΟΝΤ/ΦΙΑ
ΜΕ ΠΡΑΝΗ

Για την εκτέλεση του προγράμματος «ΟΡΙΖΟΝΤ/ΦΙΑ ΜΕ ΠΡΑΝΗ» δεν απαιτείται η συμπλήρωση κάποιου επιπλέον λογιστικού φύλλου. Το πρόγραμμα εκτελείται και παράγεται το σχέδιο της οριζοντιογραφίας με τα πρανή, όπου απεικονίζονται τα επιχώματα και τα ορύγματα του δρόμου, καθώς και το αρχείο: Προβολές ΧΘ.

Βήμα 8 – Bruckner

Συμπληρώνεται η καρτέλα «ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ» όπου δίνεται το ποσοστό των κατάλληλων, του γαιοημίβραχου, του βράχου καθώς και ο συντελεστής επιπλύματος.



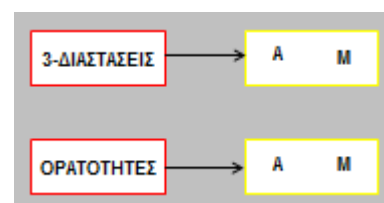
	A	B	C	D	E	F
	Από ΧΘ	Εώς ΧΘ	% Κατάλληλων	% Γ/Η	% Βράχου	Επίπληγμα
1						
2						
3						
4						
5						

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.14: Λογιστικό Φύλλο «ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ»

Έπειτα εκτελείται το πρόγραμμα «BRUCKNER» και παράγεται το διάγραμμα και το αρχείο: Μεταφορές Γαιών.

Βήμα 9 – Διάγραμμα Ορατότητας

Στη συνέχεια χωρίς να συμπληρωθούν επιπλέον λογιστικά φύλλα εκτελούνται τα προγράμματα «3-ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ» και «ΟΡΑΤΟΤΗΤΕΣ» με τη σειρά. Το πρώτο παράγει το τρισδιάστατο σχέδιο της οδού ενώ το δεύτερο το διάγραμμα ορατότητας. Σημειώνεται πως για να παραχθεί ένα σωστό διάγραμμα ορατότητας πρέπει να δοθεί προσοχή στην επιλογή των αντίστοιχων παραμέτρων.

**Βήμα 10 – Διασταυρώσεις**

Στην περίπτωση που ο χρήστης μελετά περισσότερες από μία οδούς και προκύπτουν διασταυρώσεις μεταξύ τους, έχει τη δυνατότητα να ελέγξει τις υψομετρικές διαφορές που έχουν προκύψει από το σχεδιασμό του. Για να γίνει αυτό πρέπει να δημιουργηθεί ένα νέο αρχείο το οποίο θα έχει κενά όλα τα λογιστικά φύλλα που αναφέρθηκαν εκτός των παραμέτρων. Στη συνέχεια θα συμπληρωθεί μόνο η καρτέλα «ΟΛΑ» όπου δίνεται η τοποθεσία του αρχείου κάθε δρόμου.

	A	B	
1	Κατάλογος Δρόμου	MENU	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.15: Λογιστικό Φύλλο «ΟΛΑ»

Έπειτα εκτελούνται τα προγράμματα «ΟΛΑ» και «ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ» και παράγεται το σχέδιο με τις υψομετρικές διαφορές στα σημεία τομών τόσο των αξόνων, όσο και των οδογραμμών των οδών.

4.2 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΟΔΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ FM12

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα διεξαχθεί ένας ενδεικτικός Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας σε αστικούς αυτοκινητόδρομους στο στάδιο της προμελέτης. Τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα και θα μελετηθούν είναι η χάραξη της οριζοντιογραφίας και της μηκοτομής καθώς και τα πλάτη των οδικών τμημάτων. Θα γίνει συνεπώς έλεγχος στο σχεδιασμό της οριζοντιογραφίας και της μηκοτομής ξεχωριστά και θα ελεγχθεί ο συνδυασμός της οριζοντιογραφίας και της μηκοτομής ως προς την ομοιογένεια και τη διατιθέμενη ορατότητα. Σκοπός του ελέγχου είναι ο εντοπισμός πιθανών θέσεων ατυχημάτων. Σημειώνεται πως οι δρόμοι που θα μελετηθούν αποτελούν κύριους άξονες αστικών αυτοκινητόδρομων που δεν έχουν κατασκευασθεί, η προμελέτη των οποίων είναι υπό έγκριση από το Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων. Συνολικά μελετήθηκαν 5 οδικά τμήματα. Για τη μελέτη της χάραξης έγινε επανασχεδιασμός των οδικών τμημάτων με χρήση του προγράμματος FM12 το οποίο παρουσιάστηκε αναλυτικά στο κεφάλαιο 4.1. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα στοιχεία των χαράξεων των πολυγωνικών οριζοντιογραφίας και μηκοτομής και για τα 5 οδικά τμήματα (Δ-1 έως Δ-5), όπως πραγματοποιήθηκαν με το πρόγραμμα FM12.

➤ ΟΔΟΣ Δ-1

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.16: Οριζοντιογραφία

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Κορυφή	X	Y	Μήκος Συναρμογής Εισόδου	Ακτίνα Κυκλικού Τόξου	Μήκος Συναρμογής Εξόδου	Επίκλιση_%	Ποσοστό απόσβεσης στον κύκλο	Διαπλάτυνση	R/9	R	Απόσταση (i, i+1)
2	1	475105,0033	4195019,4179	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
3	2	475212,3930	4194855,2400	60,100	334,340	40,060	2,500	0,000	0,000	37,149	334,340	196,181
4	3	475235,2110	4194449,5984	51,200	200,000	55,800	2,500	0,000	0,000	22,222	200,000	406,285
5	4	476722,4170	4194993,8620	45,830	350,000	45,830	2,500	0,000	0,000	38,889	350,000	1583,669
6	5	477119,7220	4194761,9100	34,640	250,000	54,780	2,500	0,000	0,000	27,778	250,000	460,058
7	6	477227,1670	4194137,6130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	633,475
8												

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.17: Μηκοτομή

	A	B	C	D	E	F	G
1	Σημαία	ΧΘ	Υψόμετρο	Ακτίνα	Κατά Μήκος Κλίση S(i,i+1)	Μήκος T	Βέλος f
2	1	0,000	5,590	0,000			
3	2	79,180	5,410	8000,000	-0,227%	3,415	0,001
4	3	255,300	5,160	20000,000	-0,142%	27,608	0,019
5	4	426,780	5,390	2500,000	0,134%	49,438	0,489
6	5	598,210	12,400	3150,000	4,089%	81,698	1,059
7	6	983,440	8,170	2900,000	-1,098%	49,270	0,419
8	7	1448,240	18,860	10000,000	2,300%	65,024	0,211
9	8	2408,790	28,460	5200,000	0,999%	44,806	0,193
10	9	2675,800	35,730	7500,000	2,723%	53,396	0,190
11	10	3070,536	40,857	0,000	1,299%		

➤ ΟΔΟΣ Δ-2

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.18: Οριζοντιογραφία

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Κορυφή	X	Y	Μήκος Συναρμογής Εισόδου	Ακτίνα Κυκλικού Τόξου	Μήκος Συναρμογής Εξόδου	Επίκλιση_ %	Ποσοστό απόσβεσης στον κύκλο	Διαπλάτυνση	R/9	R	Απόσταση (i, i+1)
2	1	480220,4490	4201228,5820	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
3	2	478592,7330	4200439,8100	80,240	252,000	80,240	2,500	0,000	0,000	28,000	252,000	1808,762
4	3	481233,3760	4200877,6530	91,130	800,000	0,000	2,500	0,000	0,000	88,889	800,000	2676,696
5	4	481515,2059	4200301,0057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	641,833
6												
7												

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.19: Μηκοτομή

	A	B	C	D	E	F	G
1	Σημαία	ΧΘ	Υψόμετρο	Ακτίνα	Κατά Μήκος Κλίση S(i,i+1)	Μήκος T	Βέλος f
2	1	0,000	229,630	0,000			
3	2	710,460	234,600	8000,000	0,700%	211,114	2,786
4	3	2181,636	322,538	0,000	5,977%		
5							

➤ **ΟΔΟΣ Δ-3****ΠΙΝΑΚΑΣ 4.20: Οριζοντιογραφία**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Κορυφή	X	Y	Μήκος Συναρμογής Εισόδου	Ακτίνα Κυκλικού Τόξου	Μήκος Συναρμογής Εξόδου	Επικλίση_%	Ποσοστό απόσβεσης στον κύκλο	Διαπλάτυνση	R/9	R	Απόσταση (i, i+1)
2	1	475534,3405	4194386,4844	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
3	2	475813,4070	4193751,9000	66,670	600,000	66,670	2,500	0,000	0,000	66,667	600,000	674,978
4	3	475891,3985	4193144,5490	46,480	300,000	46,480	2,500	0,000	0,000	33,333	300,000	619,485
5	4	475790,3423	4192952,3587	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	216,164
6												

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.21: Μηκοτομή

	A	B	C	D	E	F	G
1	Σημαία	XΘ	Υψόμετρο	Ακτίνα	Κατά Μήκος Κλίση S(i,i+1)	Μήκος T	Βέλος f
2	1	0,000	3,520	0,000			
3	2	506,840	1,740	110000,000	-0,351%	55,373	0,014
4	3	1009,800	0,480	2500,000	-0,251%	40,674	0,331
5	4	1189,930	5,890	2000,000	3,003%	42,831	0,459
6	5	1309,490	4,360	9000,000	-1,280%	41,686	0,097
7	6	1436,850	3,910	15000,000	-0,353%	25,219	0,021
8	7	1489,553	3,901	0,000	-0,017%		
9							
10							

➤ **ΟΔΟΣ Δ-4****ΠΙΝΑΚΑΣ 4.22: Οριζοντιογραφία**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Κορυφή	X	Y	Μήκος Συναρμογής Εισόδου	Ακτίνα Κυκλικού Τόξου	Μήκος Συναρμογής Εξόδου	Επικλίση_%	Ποσοστό απόσβεσης στον κύκλο	Διαπλάτυνση	R/9	R	Απόσταση (i, i+1)
2	1	477453,6543	4195220,1202	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
3	2	477460,6781	4195086,2614	0,000	1100,000	0,000	2,500	0,000	0,000	122,222	1100,000	134,043
4	3	477451,0791	4194812,5452	30,120	189,000	30,120	2,500	0,000	0,000	21,000	189,000	273,884
5	4	477113,6231	4194682,5932	30,600	130,000	30,600	2,500	0,000	0,000	14,444	130,000	361,613
6	5	477190,9153	4194256,3957	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	433,149
7												

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.23: Μηκοτομή

	A	B	C	D	E	F	G
1	Σημαία	ΧΘ	Υψόμετρο	Ακτίνα	Κατά Μήκος Κλίση S(i,i+1)	Μήκος T	Βέλος f
2	1	0,000	48,150	0,000		0,000	
3	2	25,530	47,540	1500,000	-2,389%	16,648	0,092
4	3	69,790	45,500	750,000	-4,609%	15,403	0,158
5	4	211,340	44,790	1400,000	-0,502%	21,607	0,167
6	5	307,660	47,280	1500,000	2,585%	71,890	1,723
7	6	452,800	37,120	950,000	-7,000%	56,992	1,709
8	7	712,900	50,120	2000,000	4,998%	109,970	3,023
9	8	946,610	36,100	1000,000	-5,999%	36,494	0,666
10	9	1137,388	38,580	0,000	1,300%	0,000	

➤ ΟΔΟΣ Δ-5

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.24: Οριζοντιογραφία

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Κορυφή	X	Y	Μήκος Συναρμογής Εισόδου	Ακτίνα Κυκλικού Τόξου	Μήκος Συναρμογής Εξόδου	Επίκλιση_%	Ποσοστό απόσβεσης στον κύκλο	Διαπλάτυνση	R/9	R	Απόσταση (i, i+1)
2	1	477685,6349	4193911,1475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
3	2	479050,7682	4193941,9810	80,000	500,000	80,000	2,500	0,000	0,000	55,558	500,000	1385,481
4	3	478733,6128	4194950,7588	50,000	305,000	50,000	2,500	0,000	0,000	33,889	305,000	1057,459
5	4	479025,5189	4195563,4750	50,000	400,000	50,000	2,500	0,000	0,000	44,444	400,000	678,698
6	5	478771,9586	4196020,7837	40,000	300,000	40,000	2,500	0,000	0,000	33,333	300,000	522,900
7	6	479384,9614	4196977,7962	100,000	705,000	100,000	2,500	0,000	0,000	78,333	705,000	1136,506
8	7	479110,0004	4198048,9399	70,000	450,000	70,000	2,500	0,000	0,000	50,000	450,000	1103,935
9	8	479471,5370	4198320,2130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	453,196
10												

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.25: Μηκοτομή

	A	B	C	D	E	F	G
1	Σημαία	ΧΘ	Υψόμετρο	Ακτίνα	Κατά Μήκος Κλίση S(i,i+1)	Μήκος T	Βέλος f
2	1	0,000	259,030	0,000		0,000	
3	2	1442,220	221,672	12000,000	-2,590%	140,205	0,819
4	3	3911,689	100,000	12000,000	-4,927%	119,172	0,592
5	4	5726,806	46,620	0,000	-2,941%	0,000	

4.3 ΠΡΟΣΘΕΤΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ – ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Πέρα από τη διενέργεια ενός τεχνικού ελέγχου στο σχεδιασμό αστικών αυτοκινητόδρομων, κρίθηκε σκόπιμη η μελέτη της αντίληψης κινδύνου των χρηστών κατά τη διαδρομή τους σε ένα αστικό αυτοκινητόδρομο και η διερεύνηση της συσχέτισης της με άλλα χαρακτηριστικά. Για το σκοπό αυτό συντάχθηκαν ερωτηματολόγια τα οποία απαντήθηκαν από χρήστες κατά τη διαδρομή τους σε **υφιστάμενο** αστικό αυτοκινητόδρομο της Ελλάδας.

Στόχος της ανάλυσης είναι η διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν την αντίληψη ασφάλειας των χρηστών κατά τη διαδρομής τους και ιδιαίτερα η συσχέτιση της με τη διατιθέμενη ορατότητα.

Οι εθελοντές συνολικά κάλυψαν ο κάθε ένας 60 χιλιόμετρα διαδρομής και κλίθηκαν να απαντήσουν κάθε 200 μέτρα στην παρακάτω ερώτηση:

Σε κλίμακα 1-5, όπου 5 σημαίνει απόλυτα ασφαλής και 1 καθόλου ασφαλής, πόσο ασφαλής αισθάνεστε κατά τη διαδρομή;

Η ερώτηση μορφώθηκε έτσι ώστε να αποτυπώνει την εντύπωση που έχει ο χρήστης σχετικά με την αντιμετώπιση των πιθανών κινδύνων κατά τη διαδρομή του.

Σημειώνεται πως η διαδικασία της οδήγησης έγινε με αίθριο καιρό και με συνθήκες υψηλής κυκλοφοριακής εξυπηρέτησης.

Τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων αποτελούν τη μία από τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν. Είναι μία διακριτή μεταβλητή με τιμές από 1 έως 5.

Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν 6 κατηγορικές μεταβλητές οι οποίες παίρνουν τιμές 0 και 1 για κάθε χιλιομετρική θέση όπου απαντήθηκε το ερωτηματολόγιο. Οι μεταβλητές αυτές παρουσιάζονται παρακάτω.

Άνω διάβαση:	«0» → Δεν υπάρχει άνω διάβαση «1» → Υπάρχει άνω διάβαση
Cut & Cover/ Tunnel:	«0» → Δεν υπάρχει Cut & Cover / Tunnel «1» → Υπάρχει Cut & Cover / Tunnel
Αριθμός λωρίδων:	«0» → 2 λωρίδες «1» → 3 λωρίδες
Είσοδος:	«0» → Δεν υπάρχει είσοδος «1» → Υπάρχει είσοδος
Έξοδος:	«0» → Δεν υπάρχει έξοδος «1» → Υπάρχει έξοδος

Για τον προσδιορισμό της διατιθέμενης ορατότητας έγινε εικονικός σχεδιασμός της οδού, που προσομοιάζει τον πραγματικό, με χρήση του προγράμματος FM12. Ο δρόμος τοποθετήθηκε σε όλο το μήκος του σε όρυγμα ώστε η διατιθέμενη ορατότητα να περιορίζεται μέχρι και το πρηνές της οδού και μορφώθηκε το διάγραμμα ορατότητας με βάση τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων. Η τιμή της διατιθέμενης ορατότητας για κάθε χιλιομετρική θέση όπου απαντήθηκε το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από το διάγραμμα. Δημιουργήθηκε κατ' αυτό το τρόπο **η συνεχής μεταβλητή της ορατότητας**. Στο παράρτημα παρατίθενται τα διαγράμματα ορατότητας των δύο ρευμάτων κυκλοφορίας του αστικού αυτοκινητοδρόμου, όπως προέκυψαν από τη χρήση του λογισμικού.

4.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν μη παραμετρικοί στατιστικοί έλεγχοι συσχέτισεων, ως είθισται σε διατεταγμένα δεδομένα που προκύπτουν από συμπλήρωση ερωτηματολογίου με ποιοτικές μεταβλητές, όπως περιγράφονται στη συνέχεια.

4.4.1 Kendall's Tau Test

Ο συντελεστής συσχέτισης Kendall's tau (τ) χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί η εξάρτηση μεταξύ δύο μεταβλητών. Ο έλεγχος tau είναι ένας μη παραμετρικός έλεγχος στατιστικής εξάρτησης βασισμένος στον συντελεστή συσχέτισης (τ), που πήρε το όνομα του από τον Maurice Kendall ο οποίος και τον ανέπτυξε το 1938. Ο ορισμός του συντελεστή συσχέτισης και η περιγραφή του στατιστικού ελέγχου έχουν ως ακολούθως:

Έστω $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ ζεύγη παρατηρήσεων των τυχαίων μεταβλητών X και Y , έτσι ώστε οι τιμές των (x_i) και (y_i) να είναι μοναδικές. Κάθε ζεύγος παρατηρήσεων (x_i, y_i) και (x_j, y_j) λέμε πως συγκλίνουν (concordant pairs) εάν: $x_i > x_j$ και $y_i > y_j$ ή $x_i < x_j$ και $y_i < y_j$. Αντίθετα λέμε πως αποκλίνουν (discordant pairs) εάν: $x_i > x_j$ και $y_i < y_j$ ή $x_i < x_j$ και $y_i > y_j$. Εάν $x_i = x_j$ ή $y_i = y_j$, τότε λέμε πως ούτε συγκλίνουν ούτε αποκλίνουν. Ο συντελεστής συσχέτισης (τ) ορίζεται ως:

$$\tau = \frac{(\text{number of concordant pairs}) - (\text{number of discordant pairs})}{\frac{1}{2}n(n-1)}$$

Ο παρανομαστής είναι ο συνολικός αριθμός των συνδυασμών ζευγών, συνεπώς για τον συντελεστή συσχέτισης ισχύει $-1 < \tau < 1$. Ισχύουν οι παρακάτω οι ιδιότητες:

- Εάν όλα τα ζεύγη συγκλίνουν, ο συντελεστής παίρνει την τιμή 1.
- Εάν όλα τα ζεύγη αποκλίνουν ο συντελεστής παίρνει την τιμή -1.
- Εάν οι μεταβλητές X και Y είναι ανεξάρτητες, θα περιμέναμε μία τιμή του συντελεστή κοντά στο 0.

Ο συντελεστής συσχέτισης Kendall's tau (τ) χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί εάν δύο μεταβλητές είναι στατιστικά εξαρτημένες. Ο έλεγχος που γίνεται είναι μη παραμετρικός, καθώς δεν βασίζεται σε καμία υπόθεση σχετικά με τις κατανομές των μεταβλητών X και Y ή την κατανομή των σημείων (X, Y) . Υπό τη μηδενική υπόθεση ανεξαρτησίας των δύο μεταβλητών, η κατανομή του δείγματος αναμένουμε να δώσει τιμή μηδέν στον συντελεστή (τ). Η ακριβής κατανομή δεν είναι δυνατόν να περιγραφεί με όρους συνήθων κατανομών, είναι όμως δυνατόν να υπολογισθεί ακριβώς για μικρά δείγματα ενώ για μεγάλα δείγματα συνηθίζεται να χρησιμοποιείται μία προσέγγιση της κανονικής κατανομής με μέση τιμή μηδέν και τυπική απόκλιση $(2(2n+5))/(9n(n-1))$.

Κατά τον υπολογισμό του συντελεστή συσχέτισης προκύπτει το ζήτημα της αντιμετώπισης των ζευγαριών που ούτε συγκλίνουν ούτε αποκλίνουν. Εάν επιλεγθεί να αγνοηθούν αυτά τα ζεύγη, η τιμή του συντελεστή (τ) δεν μεταβάλλεται και καλείται τ_A . Διαφορετικά γίνεται προσαρμογή του συντελεστή ο οποίος λαμβάνει την τιμή:

$$\tau_B = \frac{n_c - n_d}{\sqrt{(n_0 - n_1)(n_0 - n_2)}}$$

Όπου,

$$n_0 = n(n-1)/2$$

$$n_1 = \sum t_i(t_i-1)/2$$

$$n_2 = \sum u_j(u_j-1)/2$$

n_c = πλήθος ζευγαριών που συγκλίνουν

n_d = πλήθος ζευγαριών που αποκλίνουν

t_i = πλήθος «ισοπαλιών» στις τιμές της πρώτης μεταβλητής έως την i -οστή τιμή

u_j = πλήθος «ισοπαλιών» στις τιμές της δεύτερης μεταβλητής έως την j -οστή τιμή

Όταν δύο μεταβλητές είναι στατιστικά ανεξάρτητες, η κατανομή του (τ) δεν είναι εύκολο να χαρακτηριστεί με όρους γνωστών κατανομών. Για το τ_A , υπολογίζεται η τιμή z_A , η οποία τείνει να ακολουθεί την τυπική κανονική κατανομή όταν οι μεταβλητές είναι στατιστικά ανεξάρτητες.

$$z_A = \frac{3(n_c - n_d)}{\sqrt{n(n-1)(2n+5)/2}}$$

Για το τ_B υπολογίζεται η τιμή z_B

$$z_B = \frac{n_c - n_d}{\sqrt{v}}$$

Όπου,

$$v = (v_0 - v_t - v_u)/18 + v_1 + v_2$$

$$v_0 = n(n-1)(2n+5)$$

$$v_t = \sum_i t_i(t_i-1)(2t_i+5)$$

$$v_u = \sum_j u_j(u_j-1)(2u_j+5)$$

$$v_1 = \sum_i t_i(t_i-1) \sum_j u_j(u_j-1)/(2n(n-1))$$

$$v_2 = \sum_i t_i(t_i-1)(t_i-2) \sum_j u_j(u_j-1)(u_j-2)/(9n(n-1)(n-2))$$

Για να ελεγχθεί εάν οι μεταβλητές είναι στατιστικά εξαρτημένες, υπολογίζεται το z_A ή το z_B , και προσδιορίζεται η αθροιστική πιθανότητα για την τυπική κανονική κατανομή στο $-|z_A|$ ή $-|z_B|$ αντίστοιχα. Για αμφίπλευρο έλεγχο, ο αριθμός πολλαπλασιάζεται με το δυο και δίνει την τιμή της πιθανότητας p . Εάν η τιμή p είναι μικρότερη από το ζητούμενο επίπεδο σημαντικότητας, τότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (για αυτό το επίπεδο σημαντικότητας) πως οι δύο μεταβλητές είναι στατιστικά ανεξάρτητες.

4.4.2 Spearman's Rho Test

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman γνωστός και ως Spearman rho, πήρε το όνομά του από τον Charles Spearman και συμβολίζεται συχνά με το ελληνικό γράμμα ρ ή ως r_s . Αποτελεί ένα μη παραμετρικό μέτρο της στατιστικής εξάρτισης μεταξύ δύο μεταβλητών. Εκφράζει το πόσο καλά η συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών μπορεί να περιγραφεί από μία μονοτονική συνάρτηση. Εάν δεν υπάρχουν επαναλαμβανόμενες τιμές στα δεδομένα, μία τέλεια συσχέτιση κατά Spearman με τιμή +1 ή -1 προκύπτει όταν κάθε μεταβλητή είναι μία τέλεια μονοτονική συνάρτηση της άλλης. Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για συνεχής όσο και για διακριτές μεταβλητές. Ακολουθεί ο ορισμός του συντελεστή συσχέτισης ρ και η περιγραφή της του στατιστικού ελέγχου που γίνεται με βάση αυτόν.

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman υπολογίζεται ανάμεσα στις βαθμονομημένες τιμές των μεταβλητών. Έτσι οι μεταβλητές X, Y μετατρέπονται στις βαθμονομημένες μεταβλητές x, y και ορίζεται ο συντελεστής:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}, \quad \text{όπου } d_i = x_i - y_i$$

Στην περίπτωση «ισοπαλιών» κατά τη βαθμονόμηση χρησιμοποιείται διαφορετικός τύπος για τον συντελεστή:

$$\rho = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}}$$

Η τιμή του συντελεστή δείχνει τη διεύθυνση της συσχέτισης μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής Y και της ανεξάρτητης μεταβλητής X . Εάν το Y τείνει να αυξάνεται καθώς αυξάνεται το X τότε ο συντελεστής είναι θετικός. Εάν το Y τείνει να μειώνεται καθώς αυξάνεται το X τότε ο συντελεστής είναι αρνητικός. Μηδενική τιμή του συντελεστή σημαίνει πως η μεταβλητή Y δεν έχει την τάση ούτε να αυξηθεί, ούτε να μειωθεί καθώς αυξάνεται το X . Η τιμή του συντελεστή αυξάνεται κατά μέτρο όσο οι μεταβλητές X και Y τείνουν να γίνουν τέλεια μονοτονική συνάρτηση η μία της άλλης. Εάν οι δύο μεταβλητές είναι τέλεια μονοτονική συνάρτηση η μία της άλλης η απόλυτη τιμή του συντελεστή γίνεται 1. Μια τέτοια τέλεια σχέση σημαίνει πως για κάθε (X_i, Y_i) και (X_j, Y_j) οι διαφορές $X_i - X_j$ και $Y_i - Y_j$ έχουν πάντα το ίδιο πρόσημο.

Μετά τον υπολογισμό του συντελεστή συσχέτισης πρέπει να γίνει έλεγχος για το κατά πόσο η τιμή που βρέθηκε είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από το μηδέν, κατά πόσο δηλαδή οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες. Η κατανομή του συντελεστή ρ δεν μπορεί να περιγραφεί εύκολα από γνωστές κατανομές. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε το μετασχηματισμό Fischer:

$$F(r) = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r} = \operatorname{arctanh}(r).$$

Τοποθετώντας όπου r τη τιμή ρ και με μέγεθος δείγματος n υπολογίζουμε την τιμή:

$$z = \sqrt{\frac{n-3}{1.06}} F(r)$$

Η τιμή z ακολουθεί την τυπική κανονική κατανομή υπό την μηδενική υπόθεση της στατιστικής ανεξαρτησίας ($\rho = 0$).

Εναλλακτικά μπορεί να υπολογιστεί η τιμή:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Η τιμή t ακολουθεί την κατανομή Student T με $n-2$ βαθμούς ελευθερίας υπό τη μηδενική υπόθεση.

Και στις δύο περιπτώσεις προσδιορίζεται η πιθανότητα που αντιστοιχεί στην εκάστοτε τιμή μέσω της αθροιστικής κατανομής. Για αμφίπλευρο έλεγχο η πιθανότητα αυτή πολλαπλασιάζεται με το δύο και εάν η τιμή αυτή είναι μικρότερη από το επιθυμητό επίπεδο σημαντικότητας, τότε λέμε πως η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται για αυτό το επίπεδο σημαντικότητας.

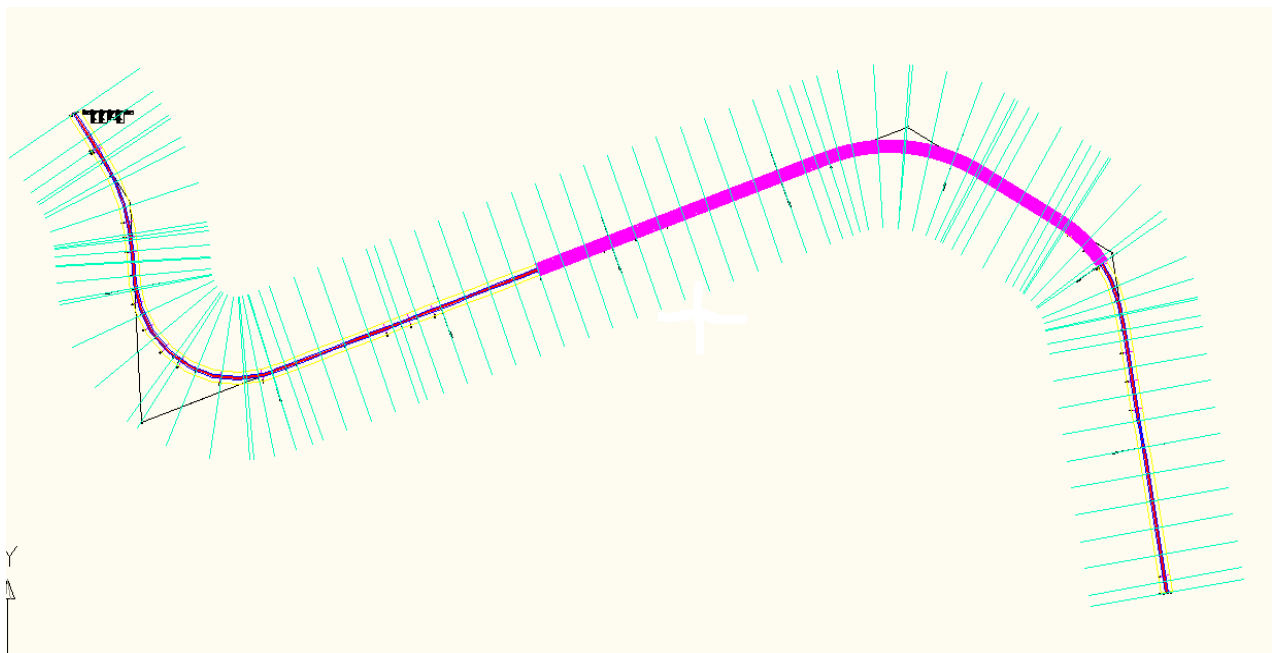
5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

5.1 ΕΛΕΓΧΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ

Μια ενδεικτική εφαρμογή του τεχνικού ελέγχου έγινε για τα πέντε υπό μελέτη τμήματα αστικού αυτοκινητοδρόμου που αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 4.2. Ειδικότερα, για κάθε τμήμα διαπιστώθηκαν οι καταγραφόμενες παρατηρήσεις.

5.1.1 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-1

Οδός δύο κατευθύνσεων διαχωρισμένης κυκλοφορίας. Δύο λωρίδες κυκλοφορίας και μία λωρίδα έκτακτης ανάγκης (ΛΕΑ) ανά κατεύθυνση. Συνολικό πλάτος οδού 22m. Συνολικό μήκος οδού 3070,536 m. Ταχύτητα Μελέτης 90 km/h.

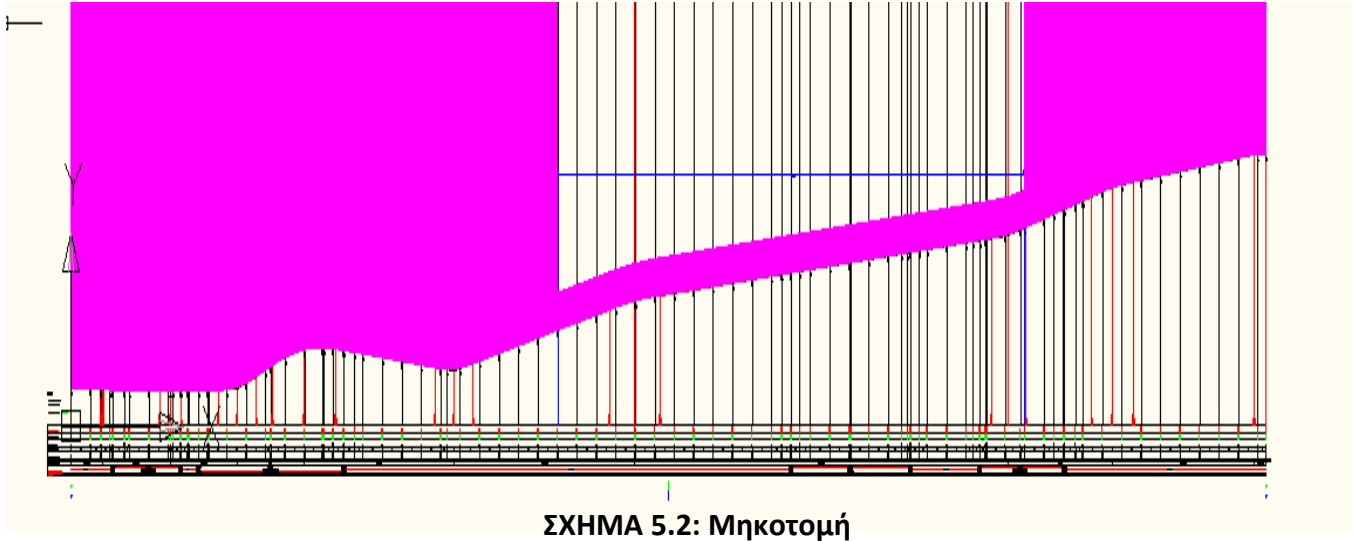


ΣΧΗΜΑ 5.1: Οριζοντιογραφία

Παρατηρήσεις Οριζοντιογραφίας

- Οι ακτίνες των καμπυλών στις Κορυφές 3 και 5 είναι 200m και 250m αντίστοιχα ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή σύμφωνα με τους ΟΜΟΕ είναι 330m. Στις Κορυφές 2 και 4 οι τιμές των ακτινών είναι οριακά εντός των προτύπων σχεδιασμού.
- Η ευθυγραμμία ανάμεσα στις Κορυφές 4 και 5 είναι 138m ενώ η ελάχιστη απαιτούμενη ευθυγραμμία μεταξύ ομόρροπων καμπυλών σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ είναι 540m. Το πρόβλημα εδώ είναι εξαιρετικά δυσμενές καθώς εμφανίζεται εντός σήραγγας.
- Κατά τη φορά χλιομέτρησης η καμπύλη της Κορυφής 4 εμφανίζεται μετά από περίπου 1100 m ευθυγραμμίας. Η ελάχιστη επιτρεπτή ακτίνα σε τέτοια περίπτωση σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς (RASL 95) είναι 400 m ενώ έχει σχεδιασθεί 350 m. Το πρόβλημα αυτό εμφανίζεται εντός της σήραγγας γεγονός που το καθιστά εξαιρετικά επικίνδυνο.

- Με πορεία αντίθετη με τη φορά χλιομέτρησης το προηγούμενο πρόβλημα εμφανίζεται στις καμπύλες των κορυφών 5 και 3. Οι δύο αυτές καμπύλες είναι ήδη εκτός ορίων προτύπων σχεδιασμού και το γεγονός πως εμφανίζονται μετά από μεγάλες ευθυγραμμίες εντείνει το πρόβλημα.



Παρατηρήσεις Μηκοτομής

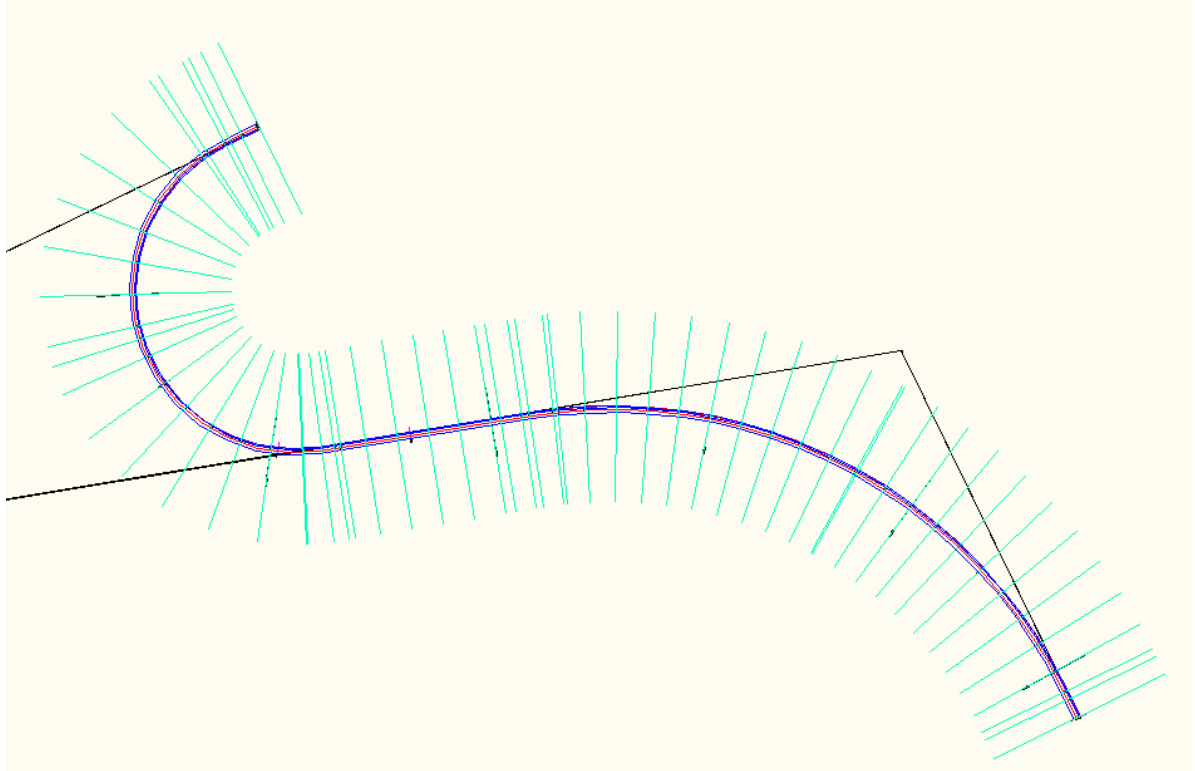
- Στις ΧΘ 0+000 – 0+400 η κλίση της μηκοτομής είναι κάτω από 0,5%.
- Οι ακτίνες των Σημαιών 4 και 6 είναι 2500 και 2900 μέτρα αντίστοιχα ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή για κοίλη καμπύλη σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ είναι 4200 μέτρα.
- Η ακτίνα της Σημαιάς 5 είναι 3150 μέτρα ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή για κυρτή καμπύλη σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ είναι 6200 μέτρα.
- Οι εφαιπτόμενες όλων των καμπυλών είναι μικρότερες από την ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ.

Συνδυασμός Οριζοντιογραφίας και Μηκοτομής

Οι Σημαίες 4 και 5 βρίσκονται εντός της καμπύλης της Κορυφής 3 της οριζοντιογραφίας. Εδώ συνεπώς παραβιάζονται στις ίδιες χιλιομετρικές θέσεις τα πρότυπα σχεδιασμού για τις καμπύλες της οριζοντιογραφίας και της μηκοτομής. Ο συνδυασμός αυτός δημιουργεί σημαντικό κίνδυνο εκτροπής των οχημάτων. Επιπλέον οι πολύ μικρές τιμές των εφαπτομένων των καμπυλών πιθανόν να δημιουργούν προβλήματα θλάσης της μηκοτομής.

5.1.2 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-2

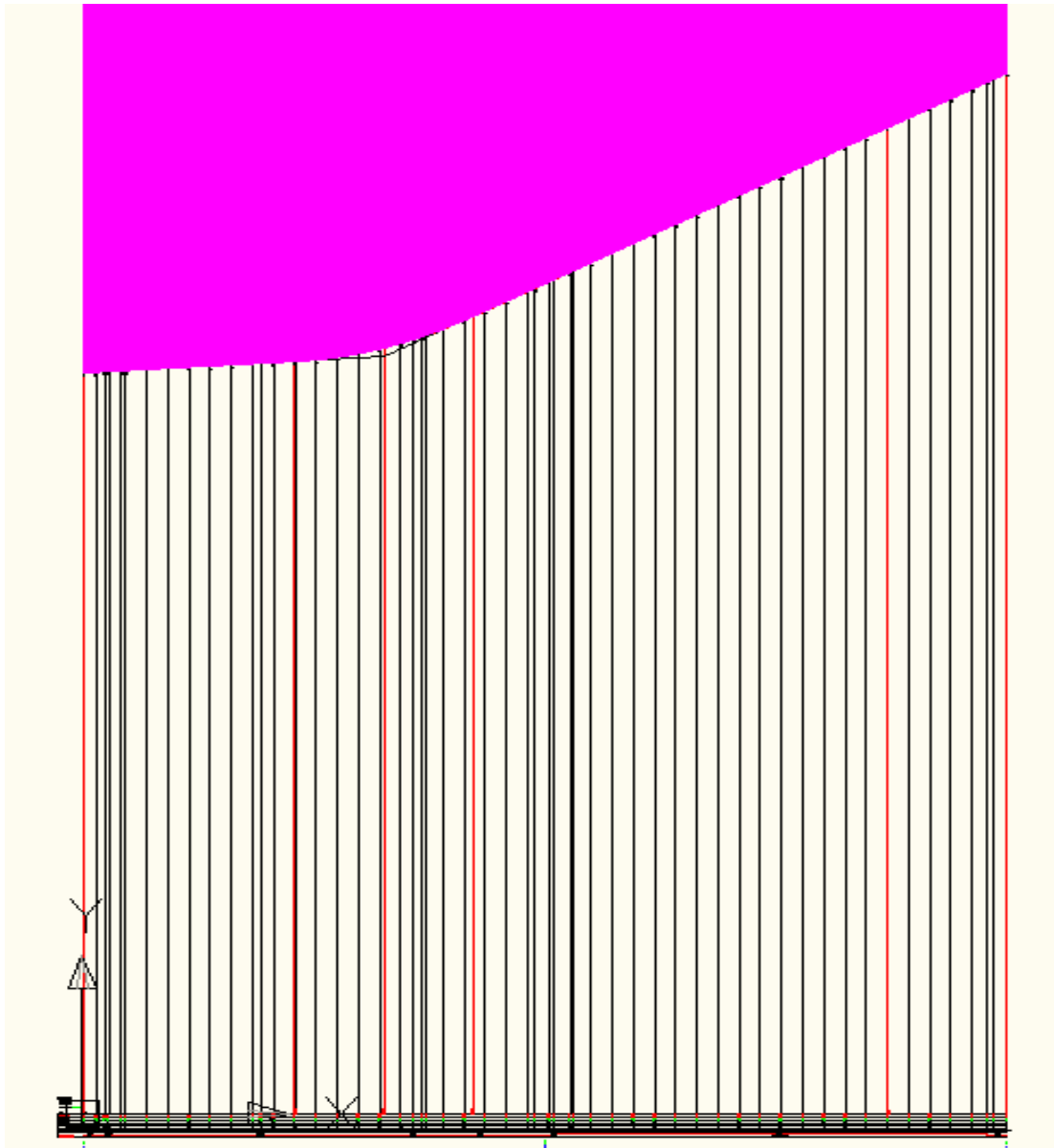
Οδός μίας κατεύθυνσης με δύο λωρίδες κυκλοφορίας και μία λωρίδα έκτακτης ανάγκης (ΛΕΑ) . Συνολικό πλάτος οδού 10m. Συνολικό μήκος οδού 2181,636 m. Ταχύτητα Μελέτης 90 km/h.



ΣΧΗΜΑ 5.3: Οριζοντιογραφία

Παρατηρήσεις Οριζοντιογραφίας

- Η ακτίνα της Κορυφής 2 είναι 252m ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ είναι 330m.
- Στην καμπύλη της Κορυφής 3 δεν έχει τοποθετηθεί μήκος συναρμογής εξόδου ενώ τα χαρακτηριστικά της καμπύλης την καθιστούν απαραίτητη σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ.



ΣΧΗΜΑ 5.4: Μηκοτομή

Παρατηρήσεις Μηκοτομής

- Η κλίση της μηκοτομής από τη ΧΘ 0 + 710 , δηλαδή τη θέση της δεύτερης Σημαίας έχει κλίση μεγαλύτερη από τη μέγιστη επιτρεπτή από τις ΟΜΟΕ. Συγκεκριμένα η κλίση είναι 6% που είναι μεγαλύτερη και από την τιμή 5% που γίνεται αποδεκτή σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Συνδυασμός Οριζοντιογραφίας και Μηκοτομής

Ο συνδυασμός της οριζοντιογραφίας και της μηκοτομής δεν δημιουργεί επιπλέον προβλήματα. Το πρόβλημα της πρώτης καμπύλης της οριζοντιογραφίας δεν βρίσκεται στις ίδιες χιλιομετρικές θέσεις με το πρόβλημα κλίσης της μηκοτομής ενώ οι καμπύλες της οριζοντιογραφίας δεν αποκρύπτονται από τις καμπύλες της μηκοτομής.

Παρατηρήσεις Διαγράμματος Ορατότητας

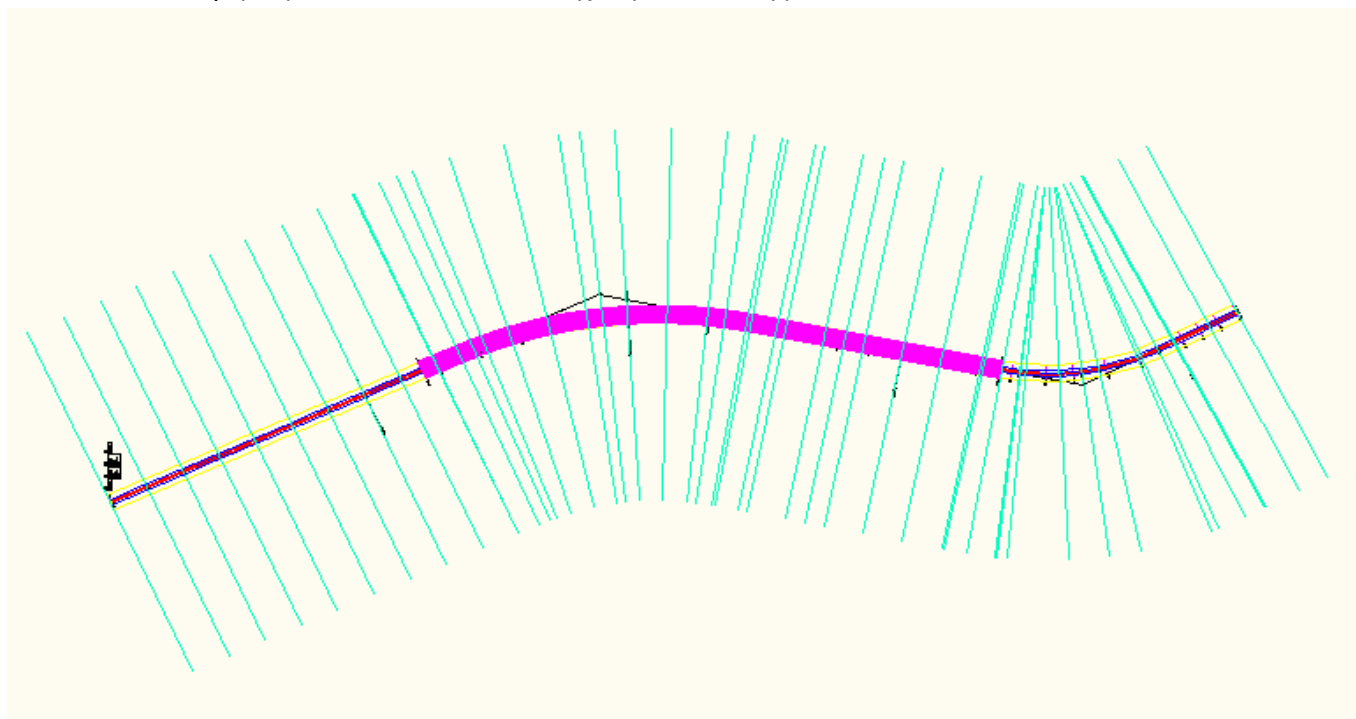
Η διατιθέμενη ορατότητα είναι μικρότερη της απαιτούμενης ορατότητας στάσης στα πρώτα 700 m της οδού. Αυτό οφείλεται στη μικρή τιμή της ακτίνας της πρώτης στροφής της οριζοντιογραφίας. Στο υπόλοιπο μήκος της οδού η διατιθέμενη ορατότητα είναι επαρκής παρά την έντονη κλίση της μηκοτομής.

Συμπεράσματα

Η ακτίνα της Κορυφής 2 της οριζοντιογραφίας δημιουργεί κίνδυνο εκτροπής των οχημάτων και έλλειψη ορατότητας. Συνεπώς ο σχεδιασμός πρέπει να τροποποιηθεί και να τοποθετηθεί μεγαλύτερη ακτίνα. Η έντονη κλίση της μηκοτομής δημιουργεί μία ανωφέρεια που δυσχεραίνει την κίνηση των οχημάτων και ιδιαίτερα των βαρέων οχημάτων. Εφόσον η οδός αυτή αποτελεί τμήμα αστικού αυτοκινητοδρόμου τόσο έντονες κλίσεις είναι καλό να αποφεύγονται. Μία μικρή τροποποίηση της οριζοντιογραφίας ενδεχομένως θα δώσει λύση και στα δύο αυτά προβλήματα.

5.1.3 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-3

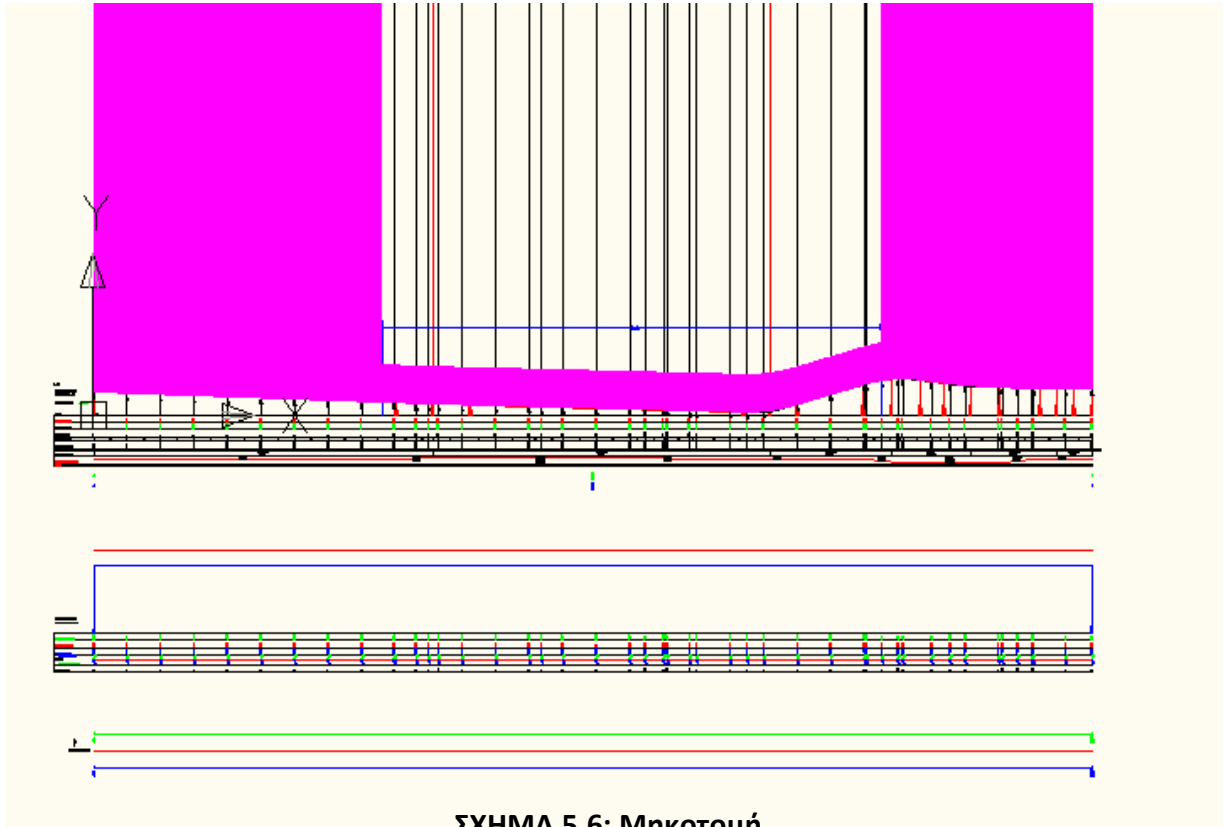
Οδός δύο κατευθύνσεων διαχωρισμένης κυκλοφορίας. Δύο λωρίδες κυκλοφορίας και μία λωρίδα έκτακτης ανάγκης (ΛΕΑ) ανά κατεύθυνση. Συνολικό πλάτος οδού 22,5m. Συνολικό μήκος οδού 1489,553 m. Ταχύτητα Μελέτης 100 km/h.



ΣΧΗΜΑ 5.5: Οριζοντιογραφία

Παρατηρήσεις οριζοντιογραφίας

- Η ακτίνα της Κορυφής 3 είναι 320m ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ είναι 420m.

**ΣΧΗΜΑ 5.6: Μηκοτομή****Παρατηρήσεις Μηκοτομής**

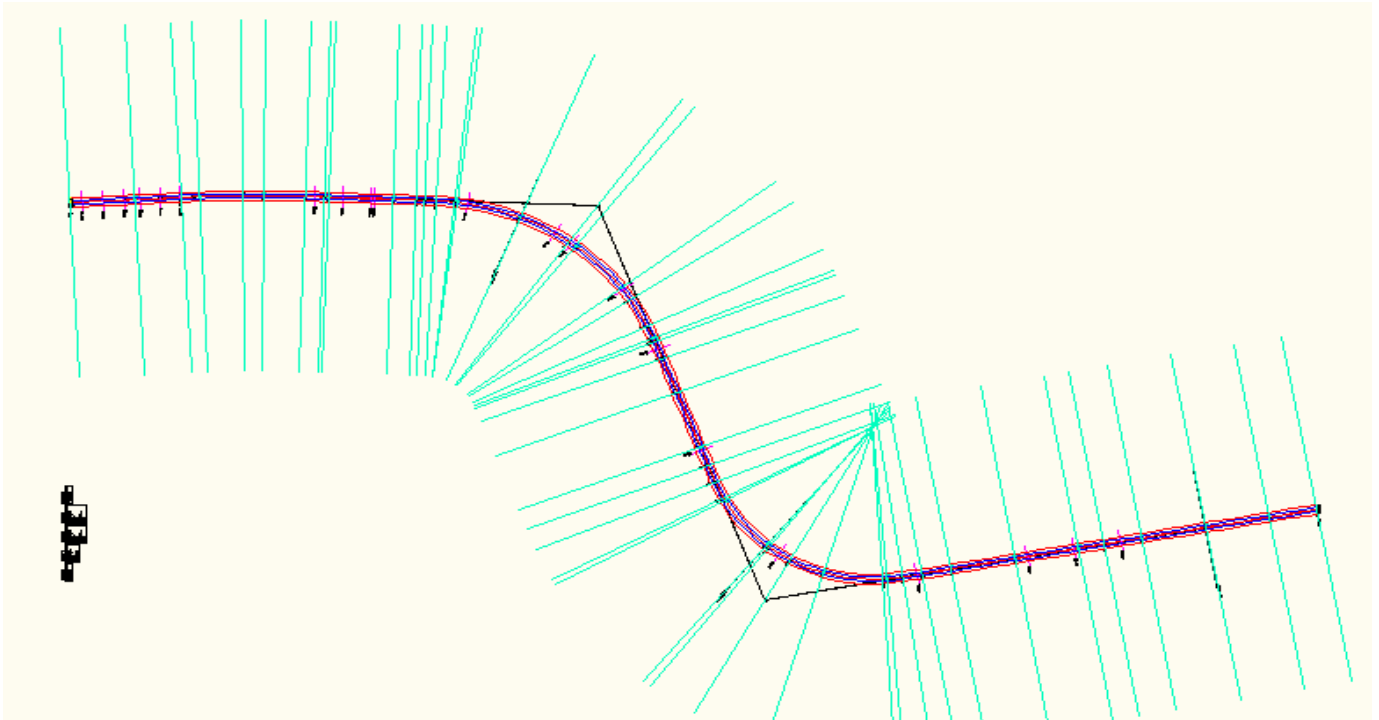
- Η κλίση της μηκοτομής στις ΧΘ 0 – 1+010m και ΧΘ 1+310 – 1+ 490m είναι μικρότερη από 0,5% που είναι η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ.
- Η ακτίνα της Σημαίας 3 είναι 2500m ενώ η ελάχιστη επιτρεπτή από τις ΟΜΟΕ για κοίλη καμπύλη με ταχύτητα μελέτης 100 km/h είναι 5200m.
- Η ακτίνα της Σημαίας 4 είναι 2000m ενώ η ελάχιστη επιτρεπτή από τις ΟΜΟΕ για κυρτή καμπύλη με ταχύτητα μελέτης 100 km/h είναι 8500m.
- Οι εφαπτομένες όλων των καμπυλών της μηκοτομής είναι μικρότερες από την ελάχιστη απαιτούμενη από τις ΟΜΟΕ.

Συνδυασμός Οριζοντιογραφίας και Μηκοτομής

Η Κορυφή 3 της οριζοντιογραφίας βρίσκεται στις ίδιες χιλιομετρικές θέσεις με την Σημαία 4 της μηκοτομής. Εμφανίζονται συνεπώς στις ίδιες θέσεις μικρότερες ακτίνες από τις επιτρεπτές τόσο στην οριζοντιογραφία όσο και στη μηκοτομή. Επιπλέον κατά τη πορεία χιλιομέτρησης η κοίλη καμπύλη της Σημαίας 4 προηγείται της καμπύλης της οριζοντιογραφίας με αποτέλεσμα να αποκρύπτει τη στροφή.

5.1.4 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-4

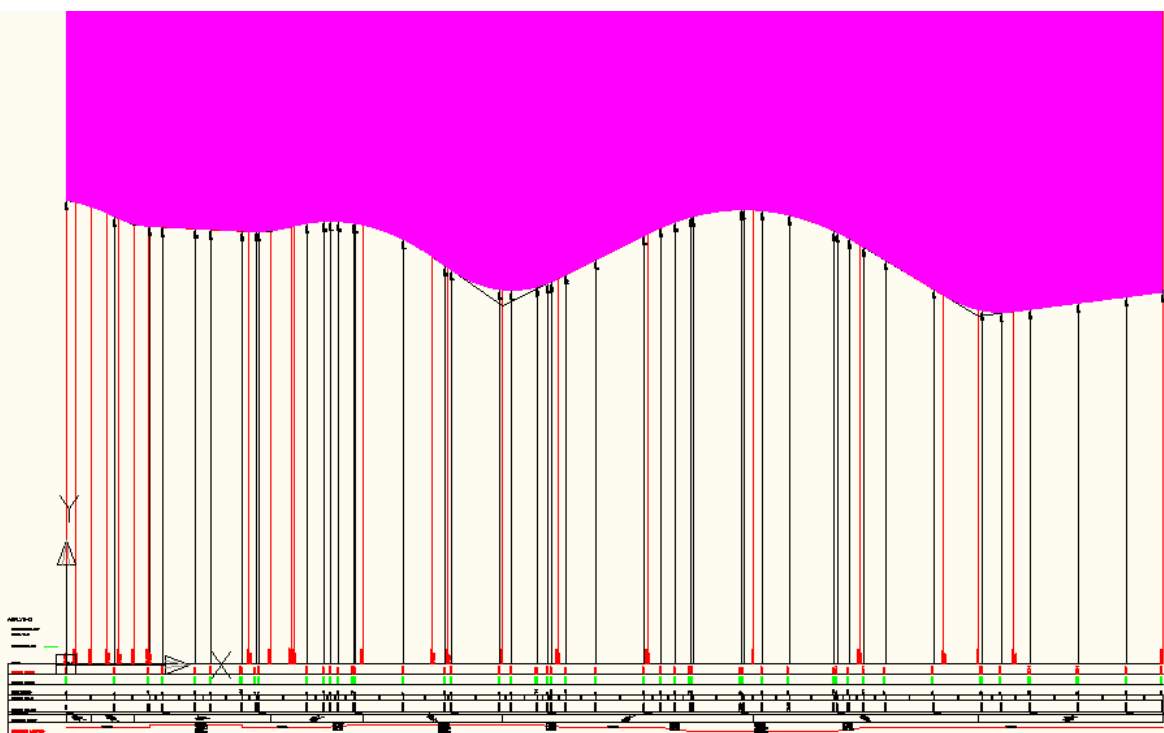
Οδός μίας κατεύθυνσης με δύο λωρίδες κυκλοφορίας. Συνολικό πλάτος οδού 9m. Συνολικό μήκος οδού 1137,388 m. Ταχύτητα Μελέτης 90 km/h.



ΣΧΗΜΑ 5.7: Οριζοντιογραφία

Παρατηρήσεις Οριζοντιογραφίας

- Μεταξύ των ομόροπων καμπυλών των Κορυφών 2 και 3 υπάρχει ευθυγραμμία 86m ενώ η ελάχιστη επιτρεπτή από τις ΟΜΟΕ είναι 540m.
- Η ακτίνα της Κορυφής 3 είναι 189m ενώ η ελάχιστη επιτρεπτή από τις ΟΜΟΕ είναι 330m.
- Η ακτίνα της Κορυφής 4 είναι 130m ενώ η ελάχιστη επιτρεπτή από τις ΟΜΟΕ είναι 330m.
- Η αλληλουχία των ακτινών των Κορυφών 2 και 3 είναι στην απορριπτέα περιοχή του διαγράμματος 7-4 ΟΜΟΕ-Χ.
- Εφόσον στην πρώτη καμπύλη δεν έχει τοποθετηθεί τόξο συναρμογής το ελάχιστο μήκος κυκλικού τόξου είναι $2 \cdot V_e$. Το τοποθετημένο κυκλικό τόξο έχει μήκος 96m.



ΣΧΗΜΑ 5.8: Μηκοτομή

Παρατηρήσεις Μηκοτομής

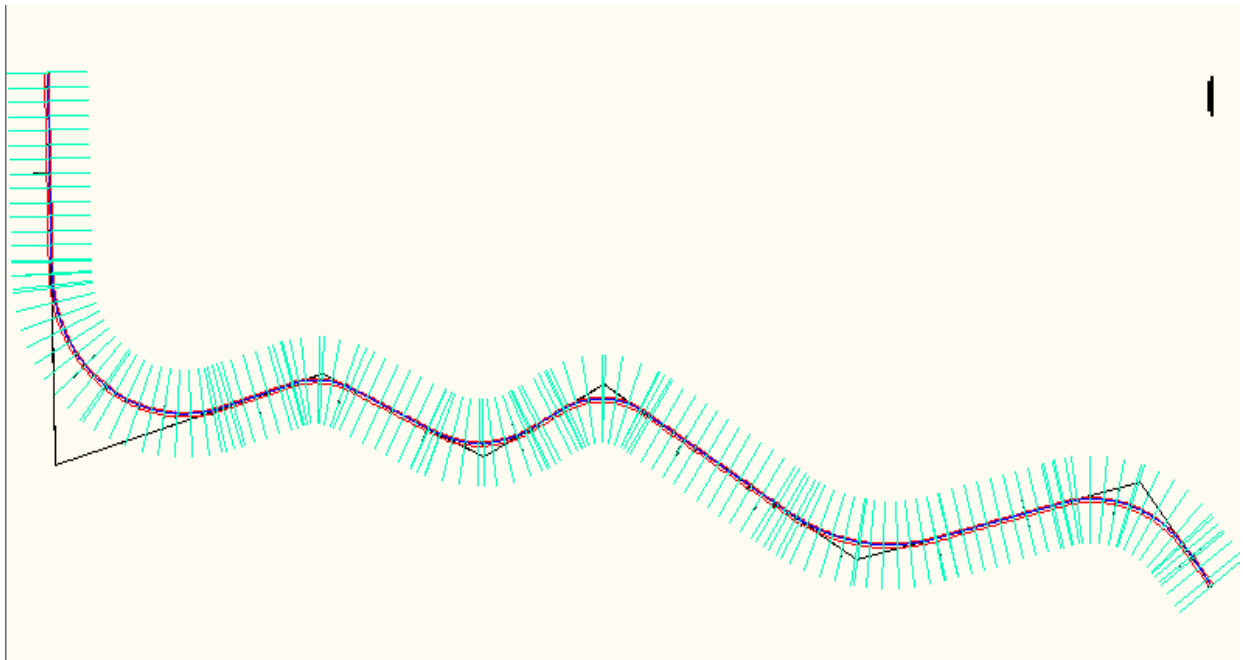
- Στις ΧΘ 0+379,500 – 0+396 η κλίση της μηκοτομής είναι 7% που είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ.
- Στις ΧΘ 0+823 – 0+947 η κλίση της μηκοτομής είναι 6% που είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ.
- Η ακτίνα της Σημαίας 2 είναι 1500m ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ για κυρτή καμπύλη είναι 6200m.
- Η ακτίνα της Σημαίας 5 είναι 1500m ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ για κυρτή καμπύλη είναι 6200m.
- Η ακτίνα της Σημαίας 7 είναι 2000m ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ για κυρτή καμπύλη είναι 6200m.
- Η ακτίνα της Σημαίας 3 είναι 750m ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ για κοίλη καμπύλη είναι 4200m.
- Η ακτίνα της Σημαίας 4 είναι 1400m ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ για κοίλη καμπύλη είναι 4200m.
- Η ακτίνα της Σημαίας 6 είναι 950m ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ για κοίλη καμπύλη είναι 4200m.
- Η ακτίνα της Σημαίας 8 είναι 1000m ενώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη από τις ΟΜΟΕ για κοίλη καμπύλη είναι 4200m.
- Οι εφαιπόμενες όλων των καμπυλών εκτός της καμπύλης της Σημαίας 7 είναι μικρότερες από την ελάχιστη απαιτούμενη από τις ΟΜΟΕ.

Συνδυασμός Οριζοντιογραφίας και Μηκοτομής

Οι Κορυφές 3 και 4 έχουν ακτίνες μικρότερες των ελάχιστων απαιτούμενων. Στις ίδιες χιλιομετρικές θέσεις βρίσκονται οι καμπύλες των Σημαιών 6 και 7 αντίστοιχα, των οποίων οι ακτίνες είναι κατά πολύ μικρότερες από τις ελάχιστες απαιτούμενες των ΟΜΟΕ για τη μηκοτομή. Ακόμη η καμπύλη της Κορυφής 3 έχει σε τμήμα της, κλίση μηκοτομής 7%.

5.1.5 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ5

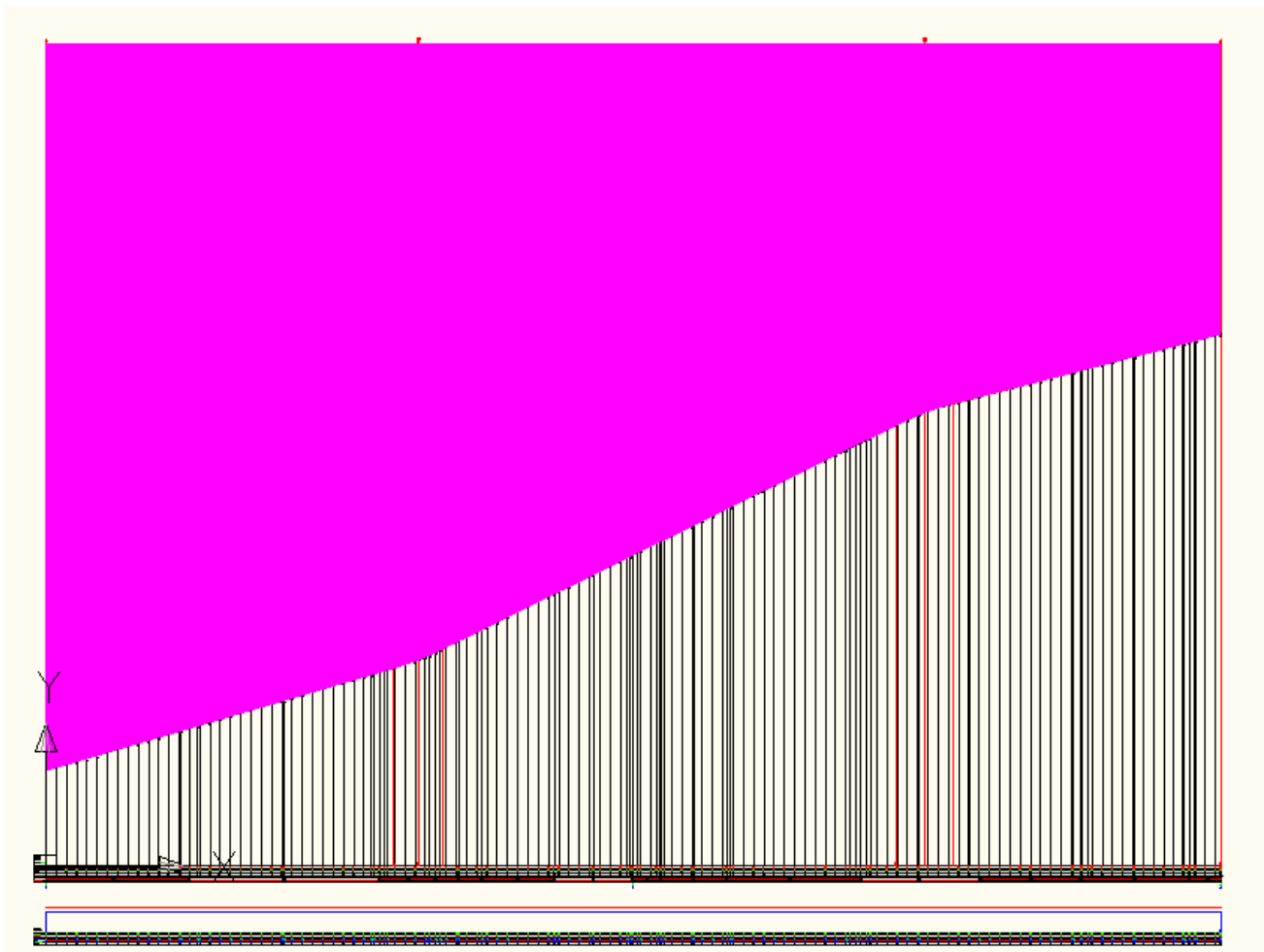
Οδός μίας κατεύθυνσης με τρεις λωρίδες κυκλοφορίας. Συνολικό πλάτος οδού 13,5m. Συνολικό μήκος οδού 5726,806m. Ταχύτητα Μελέτης 100 km/h.



ΣΧΗΜΑ 5.9: Οριζοντιογραφία

Παρατηρήσεις οριζοντιογραφίας

- Η ακτίνα της Κορυφής 3 είναι 305m ενώ η ελάχιστη απαιτούμενη από τις ΟΜΟΕ είναι 420m.
- Η ακτίνα της Κορυφής 4 είναι 400m ενώ η ελάχιστη απαιτούμενη από τις ΟΜΟΕ είναι 420m.
- Η ακτίνα της Κορυφής 5 είναι 300m ενώ η ελάχιστη απαιτούμενη από τις ΟΜΟΕ είναι 420m.



ΣΧΗΜΑ 5.10: Μηκοτομή

Παρατηρήσεις Μηκοτομής

- Η κλίση της μηκοτομής μεταξύ των Σημαιών 2 και 3 είναι 4,9%. Η μέγιστη προτεινόμενη τιμή της κλίσης από τις ΟΜΟΕ είναι 3% όμως τιμές έως 5% γίνονται αποδεκτές εάν συντρέχει σοβαρός λόγος.

Συνδυασμός Οριζοντιογραφίας και Μηκοτομής

Δεν παρατηρούνται προβλήματα στην ομοιογένεια οριζοντιογραφίας και μηκοτομής. Οι καμπύλες της οριζοντιογραφίας προηγούνται των καμπυλών της μηκοτομής κατά την πορεία χιλιομέτρησης.

5.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ

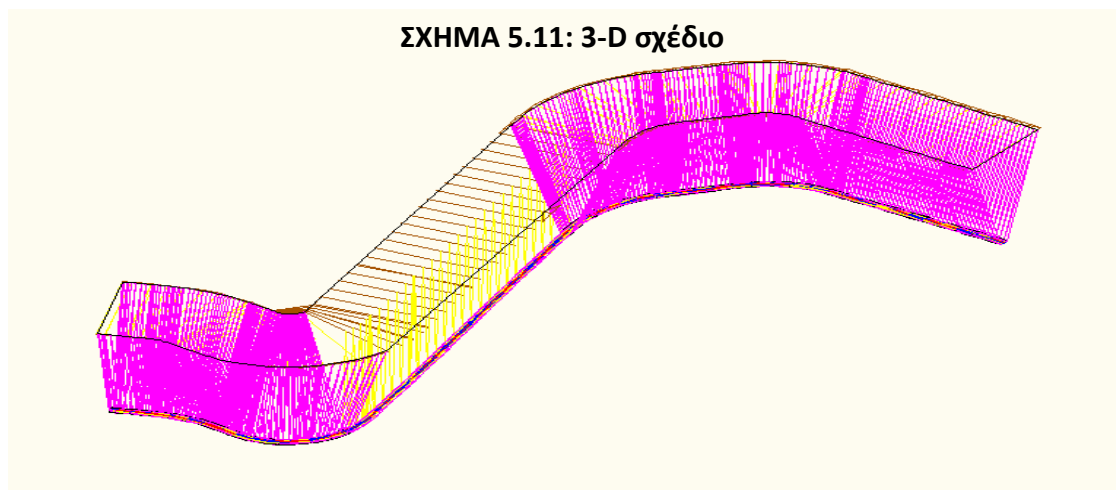
Σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων αλλά και με τους Γερμανικούς Κανονισμούς οι έλεγχοι του διατιθέμενου μήκους ορατότητας για στάση πρέπει να γίνονται με τον οφθαλμό και το εμπόδιο τοποθετημένα στον άξονα της αριστερής λωρίδας κυκλοφορίας για αριστερές στροφές, ενώ για δεξιές στροφές στον άξονα της δεξιάς λωρίδας κυκλοφορίας. Έτσι διαμορφώθηκαν για κάθε κατεύθυνση των οδικών τμημάτων δύο διαγράμματα ορατότητας, ένα για κίνηση στην αριστερή λωρίδα και ένα στη δεξιά. Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί πως για τον περιορισμό της ορατότητας εντός του πλάτους του δρόμου, οι υπό εξέταση οδοί τοποθετήθηκαν σε όρυγμα, ενώ στις οδούς δύο κατευθύνσεων με διαχωρισμένη κυκλοφορία υψώθηκε διαχωριστικό τοίχωμα ώστε να μην επεκτείνεται η ορατότητα του οδηγού στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας.

Τα διαγράμματα ορατότητας που παρουσιάζονται στη συνέχεια αποτελούνται από 4 γραμμές διαφορετικών χρωμάτων:

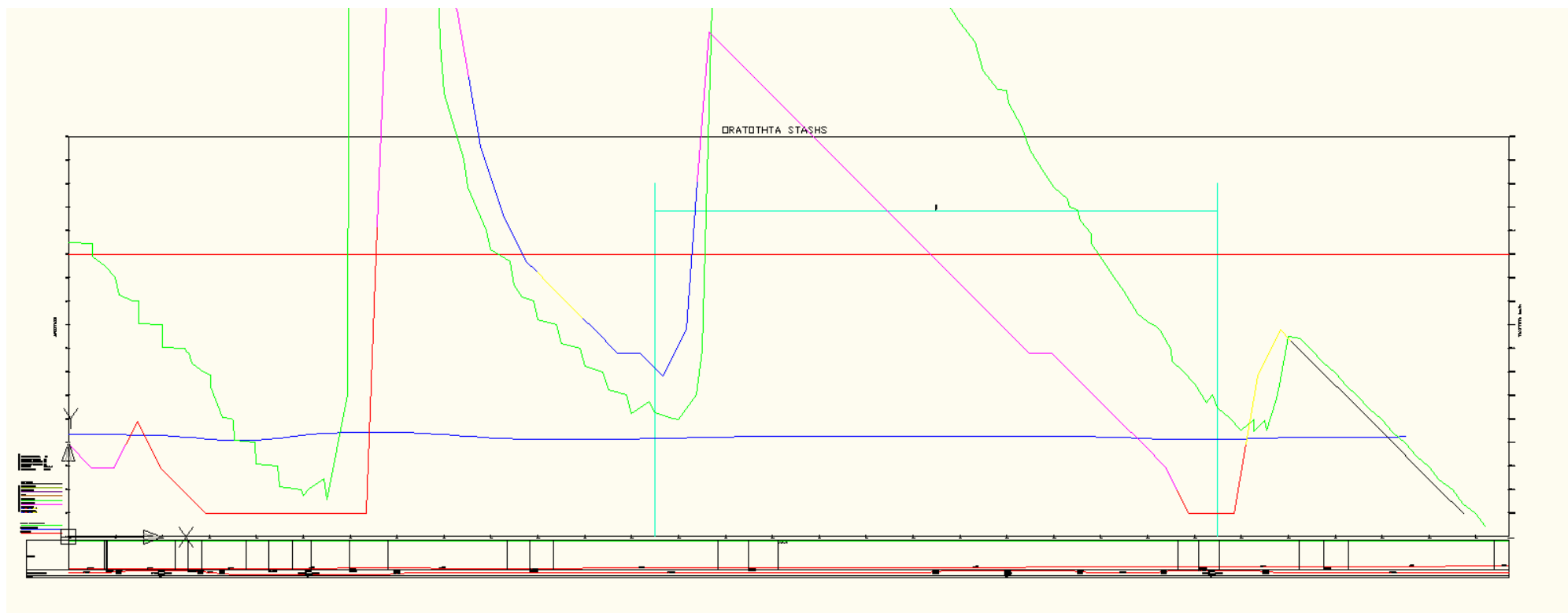
- **Κόκκινη γραμμή** : Ταχύτητα κίνησης των οχημάτων (σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ επιλέγεται η V_{85})
- **Πράσινη γραμμή** : Ορατότητα μηκοτομής με ευθύγραμμη οριζοντιογραφία
- **Μπλε γραμμή** : Απαιτούμενη ορατότητα στάσης
- Γραμμή εναλλασσόμενου χρώματος : Διατιθέμενο μήκος ορατότητας (το χρώμα της γραμμής σε κάθε θέση δείχνει ποιο στοιχείο της οδού αποκόπτει την ορατότητα)

5.2.1 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-1

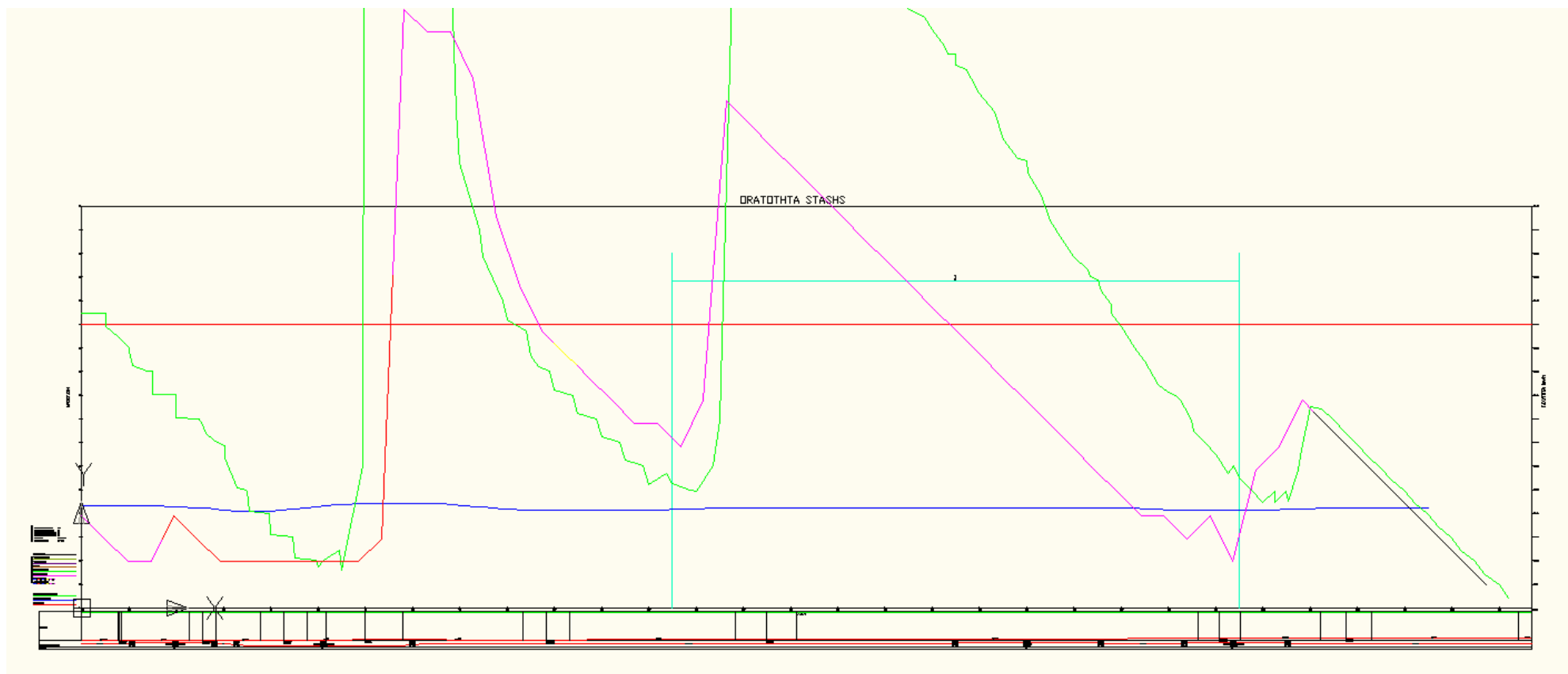
Εφόσον πρόκειται για οδό δύο κατευθύνσεων, τα δύο διαγράμματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως μορφώθηκαν τόσο για κίνηση κατά την πορεία χλιομέτρησης όσο και αντίστροφα. Παρουσιάζεται αρχικά το τρισδιάστατο σχέδιο της οδού και στη συνέχεια τα διαγράμματα ορατότητας.



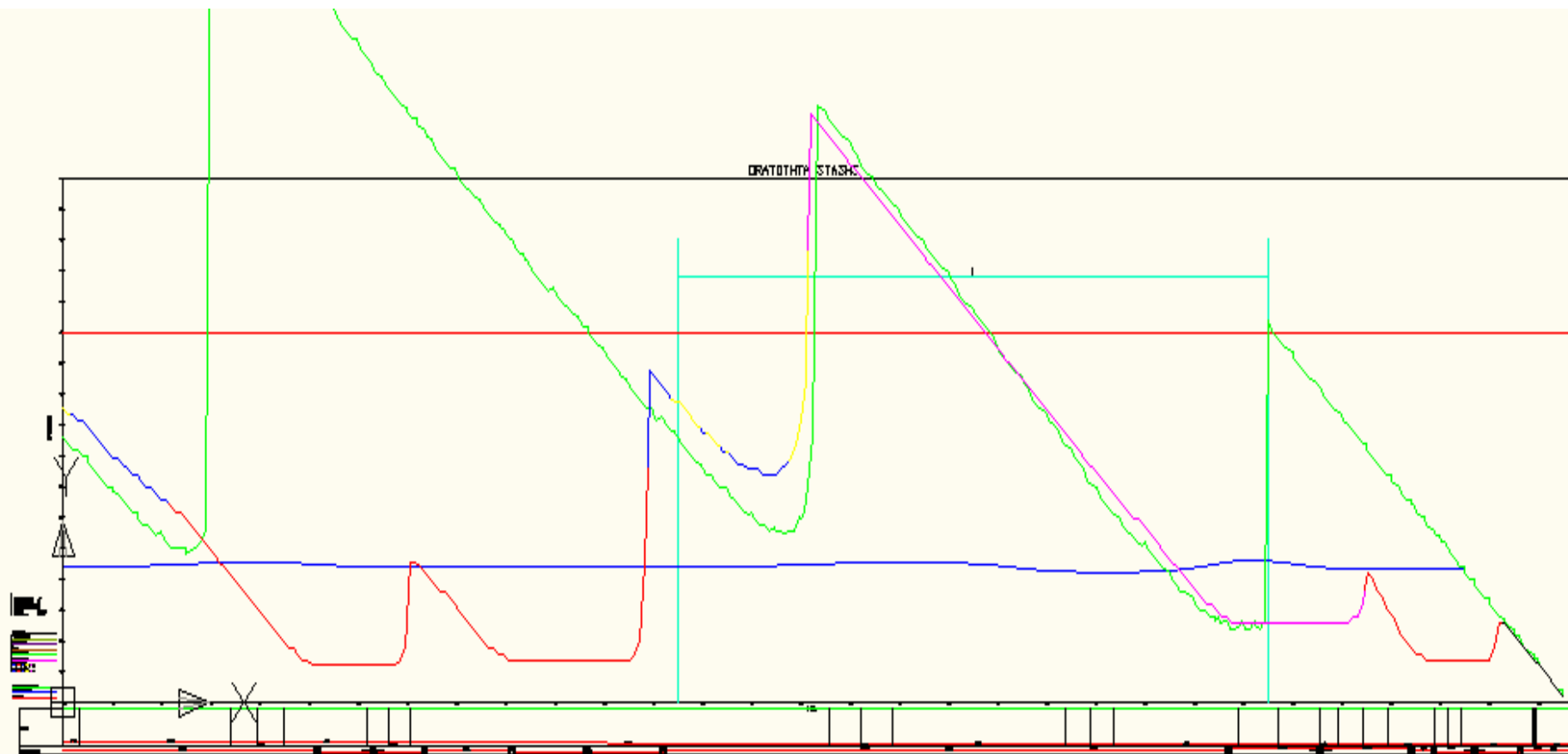
ΣΧΗΜΑ 5.12: Πορεία χλιομέτρησης – αριστερή λωρίδα



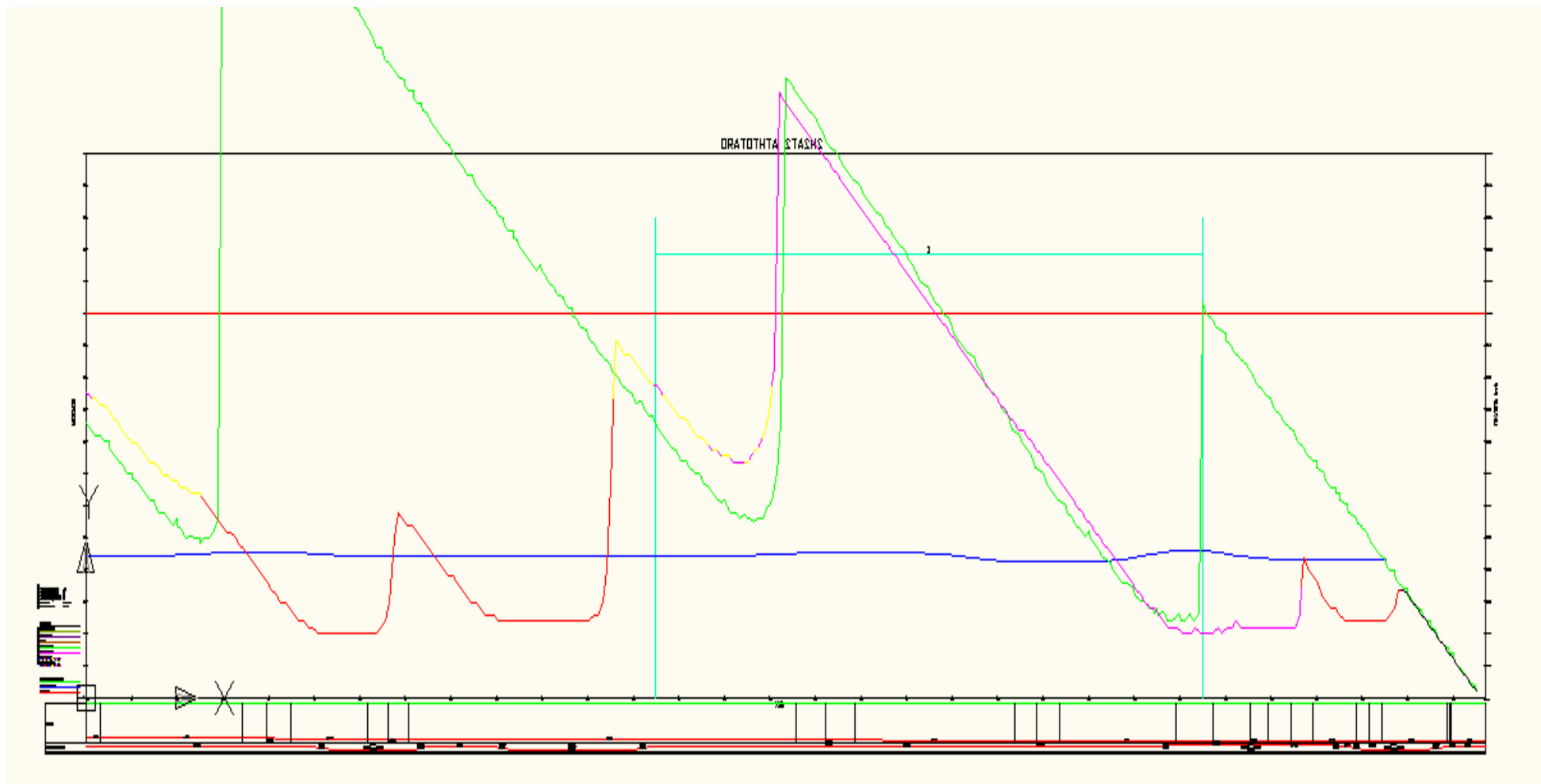
ΣΧΗΜΑ 5.13: Πορεία χιλιομέτρησης – δεξιά λωρίδα



ΣΧΗΜΑ 5.14: Αντίστροφη πορεία – αριστερή λωρίδα



ΣΧΗΜΑ 5.15: Αντίστροφη πορεία – δεξιά λωρίδα



Παρατηρήσεις διαγραμμάτων ορατότητας

Μελετάται αρχικά η κίνηση κατά την πορεία χιλιομέτρησης. Η πρώτη καμπύλη που εμφανίζεται είναι μία δεξιά στροφή και συνεπώς στις ΧΘ 0+000 έως 0+260 εξετάζουμε το διάγραμμα για κίνηση στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας που είναι και το δυσμενέστερο. Βλέπουμε πως η διατιθέμενη ορατότητα είναι αισθητά μικρότερη από την απαιτούμενη ορατότητα για στάση. Η επόμενη καμπύλη είναι μία αριστερή στροφή και συνεπώς στις ΧΘ 0+260 έως 0+730 εξετάζουμε το διάγραμμα για κίνηση στην αριστερή λωρίδα. Το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι και πάλι 100 περίπου μέτρα μικρότερο από το απαιτούμενο μήκος για στάση. Στο υπόλοιπο μήκος της οδού ακολουθούν δύο δεξιές στροφές και συνεπώς εξετάζουμε το διάγραμμα για κίνηση στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας. Παρατηρούμε πως το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι επαρκές για το υπόλοιπο μήκος της οδού με εξαίρεση τις ΧΘ 2+200 έως 2+450.

Στη συνέχεια μελετάται η κίνηση με αντίστροφη πορεία χιλιομέτρησης. Οι δύο πρώτες καμπύλες που εμφανίζονται είναι δύο αριστερές στροφές, συνεπώς μελετάται το διάγραμμα για κίνηση στην αριστερή λωρίδα κυκλοφορίας. Βλέπουμε πως η διατιθέμενη ορατότητα δεν είναι επαρκής για στάση στις δύο αυτές καμπύλες και μάλιστα υπολείπεται έως και 160 μέτρα. Στη συνέχεια ακολουθεί μία δεξιά καμπύλη και συνεπώς εξετάζουμε το διάγραμμα για κίνηση στη δεξιά λωρίδα. Το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι κατά 50 περίπου μέτρα μικρότερο από το απαιτούμενο για στάση στις χιλιομετρικές θέσεις αυτής της καμπύλης. Τέλος ακολουθεί μία αριστερή καμπύλη και από το διάγραμμα για κίνηση στην αριστερή λωρίδα κυκλοφορίας βλέπουμε πως το διατιθέμενο μήκος είναι έως και 200 μέτρα μικρότερο από το απαιτούμενο.

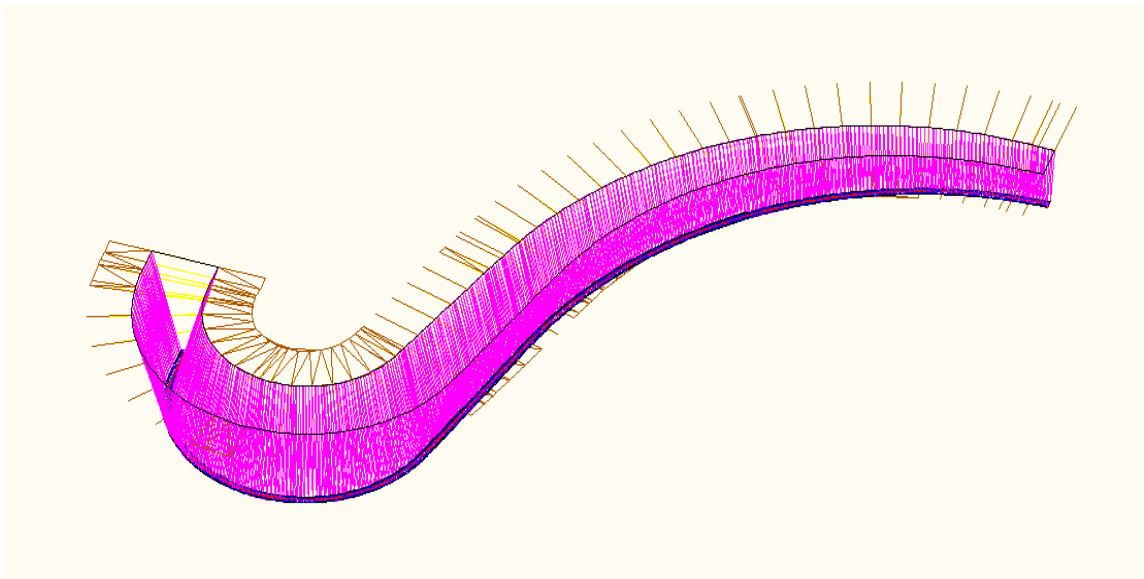
Συμπεράσματα

Οι πολύ μικρές ακτίνες των καμπυλών της οριζοντιογραφίας δημιουργούν μία αλληλουχία απότομων στροφών. Ειδικά στα πρώτα 600 m της οδού οι καμπύλες τόσο της οριζοντιογραφίας όσο και της μηκοτομής είναι μικρότερες των επιτρεπτών και δημιουργούν κίνδυνο εκτροπής και έλλειψη ορατότητας. Οι καμπύλες αυτές θα πρέπει να επανασχεδιασθούν με μεγαλύτερες ακτίνες. Το ίδιο θα πρέπει να γίνει και για την Κορυφή 5 της οριζοντιογραφίας, όπου η ακτίνα που έχει τοποθετηθεί είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπτή, βρίσκεται ανάμεσα σε μεγάλες ευθυγραμμίες που επιτρέπουν στον οδηγό να αναπτύξει ταχύτητα προτού εισέλθει στη στροφή και είναι τοποθετημένη σε θέση εισόδου – εξόδου σήραγγας όπου οι συνθήκες είναι δυσμενέστερες.

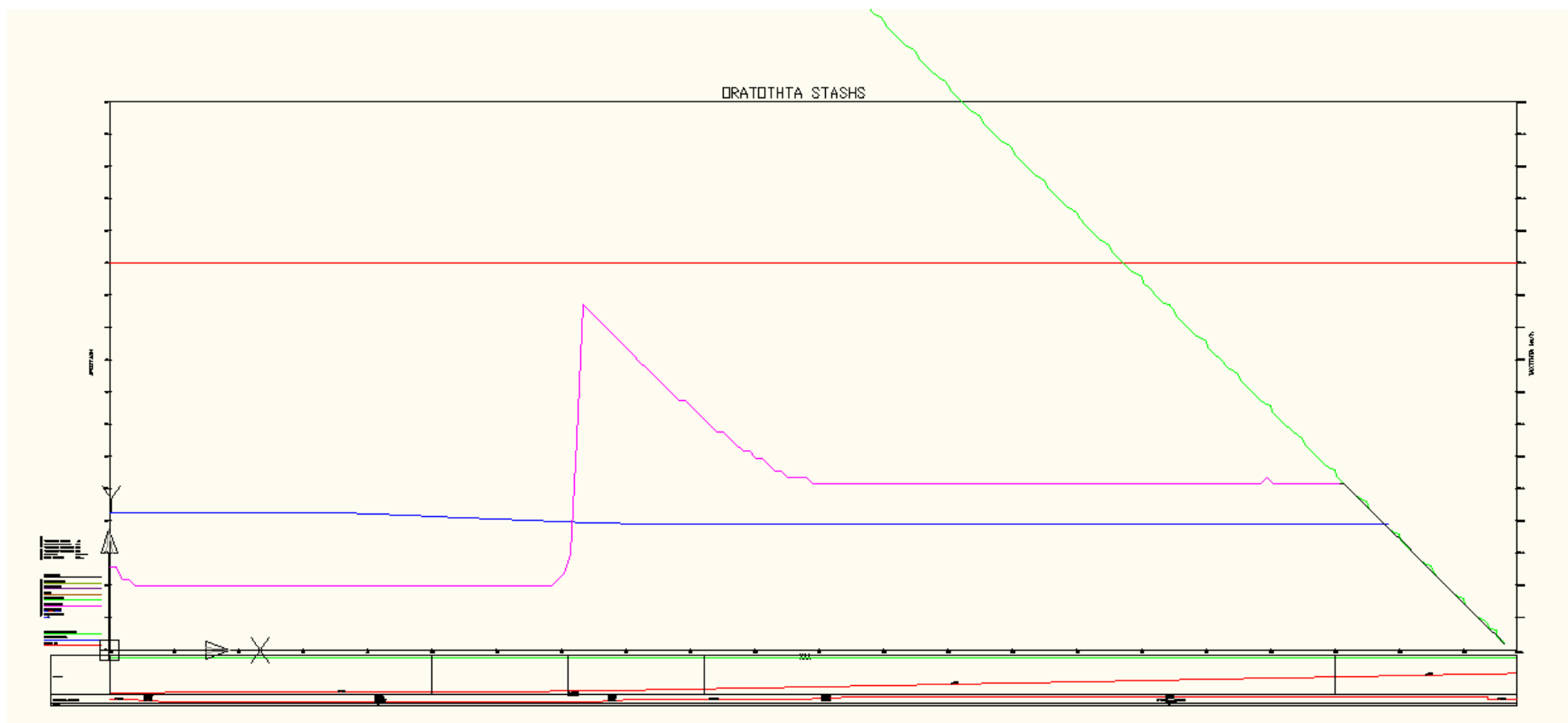
5.2.2 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-2

Εφόσον πρόκειται για οδό μίας κατεύθυνσης μορφώνονται τα διαγράμματα ορατότητας μόνο κατά την πορεία χλιομέτρησης. Παρουσιάζεται αρχικά το τρισδιάστατο σχέδιο της οδού και στη συνέχεια τα διαγράμματα ορατότητας.

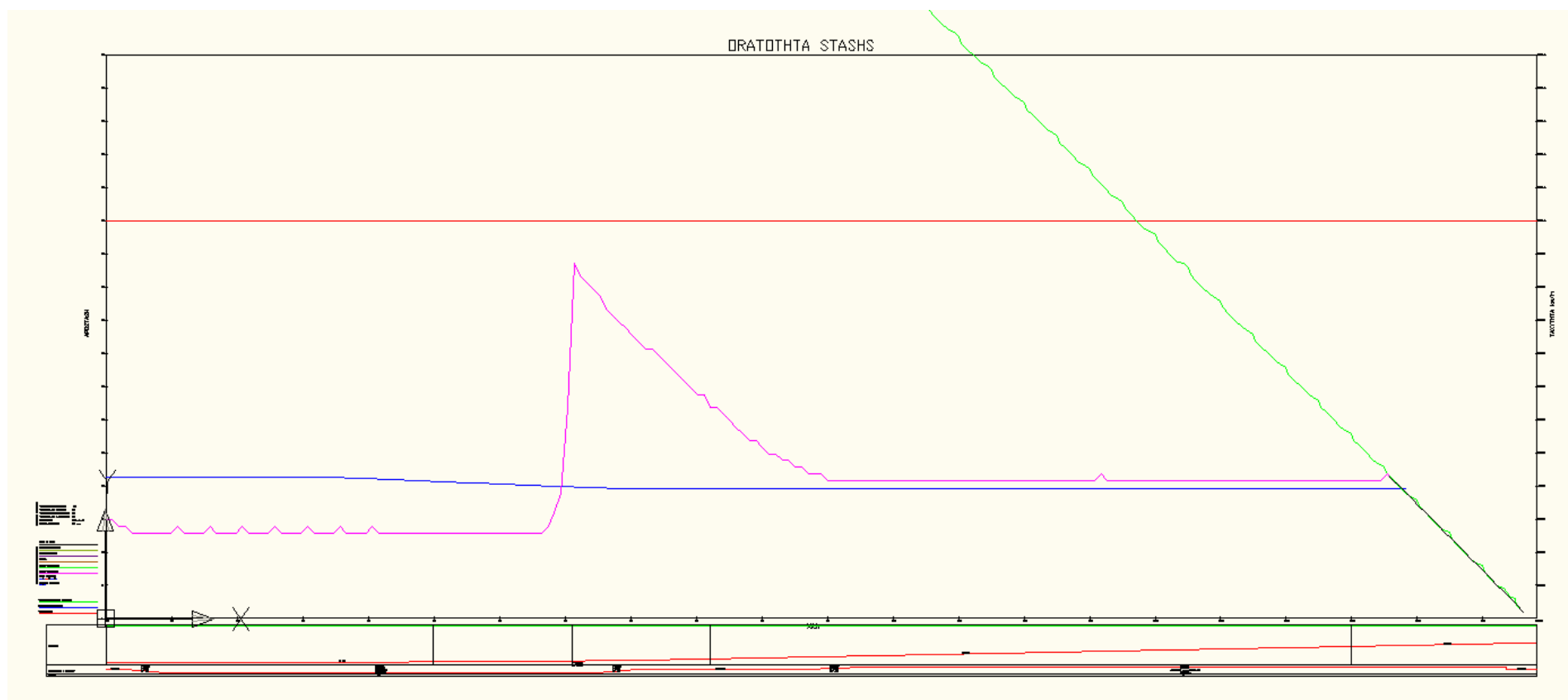
ΣΧΗΜΑ 5.16: 3-D σχέδιο



ΣΧΗΜΑ 5.17: Πορεία χιλιομέτρησης – αριστερή λωρίδα



ΣΧΗΜΑ 5.18: Πορεία χιλιομέτρησης – δεξιά λωρίδα



Παρατηρήσεις διαγραμμάτων ορατότητας

Η πρώτη καμπύλη είναι μία αριστερή στροφή και συνεπώς εξετάζουμε το διάγραμμα για κίνηση στην αριστερή λωρίδα κυκλοφορίας. Βλέπουμε πως το διατιθέμενο μήκος ορατότητας στις ΧΘ 0+000 έως 0+800 είναι μικρότερο από το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση κατά περίπου 100 μέτρα. Στη συνέχεια ακολουθεί μία δεξιά στροφή και συνεπώς εξετάζουμε το διάγραμμα για κίνηση στην δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας. Το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι επαρκές.

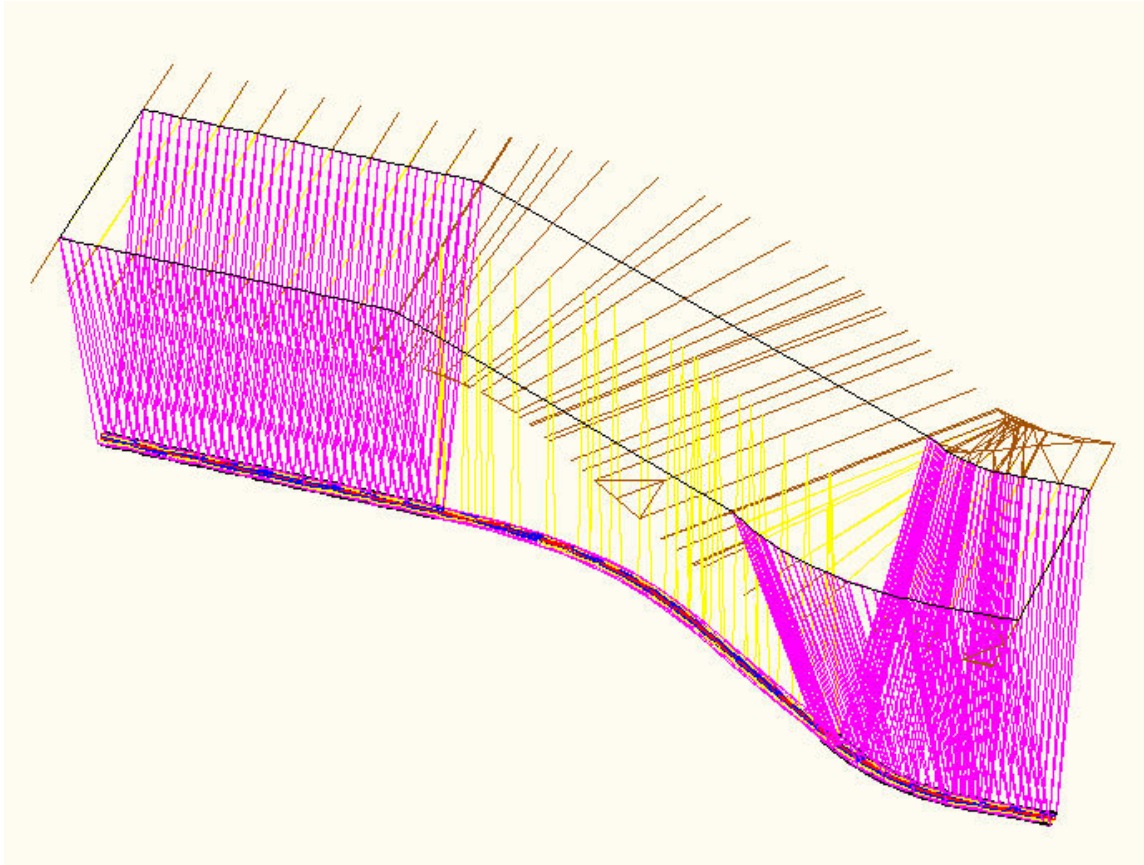
Συμπεράσματα

Η ακτίνα της Κορυφής 2 της οριζοντιογραφίας δημιουργεί κίνδυνο εκτροπής των οχημάτων και έλλειψη ορατότητας. Συνεπώς ο σχεδιασμός πρέπει να τροποποιηθεί και να τοποθετηθεί μεγαλύτερη ακτίνα. Η έντονη κλίση της μηκοτομής δημιουργεί μία ανηφόρα που δυσχεραίνει την κίνηση των οχημάτων και ιδιαίτερα των βαρέων οχημάτων. Εφόσον η οδός αυτή αποτελεί τμήμα αστικού αυτοκινητοδρόμου τόσο έντονες κλίσεις είναι καλό να αποφεύγονται. Μία μικρή τροποποίηση της οριζοντιογραφίας ενδεχομένως θα δώσει λύση και στα δύο αυτά προβλήματα.

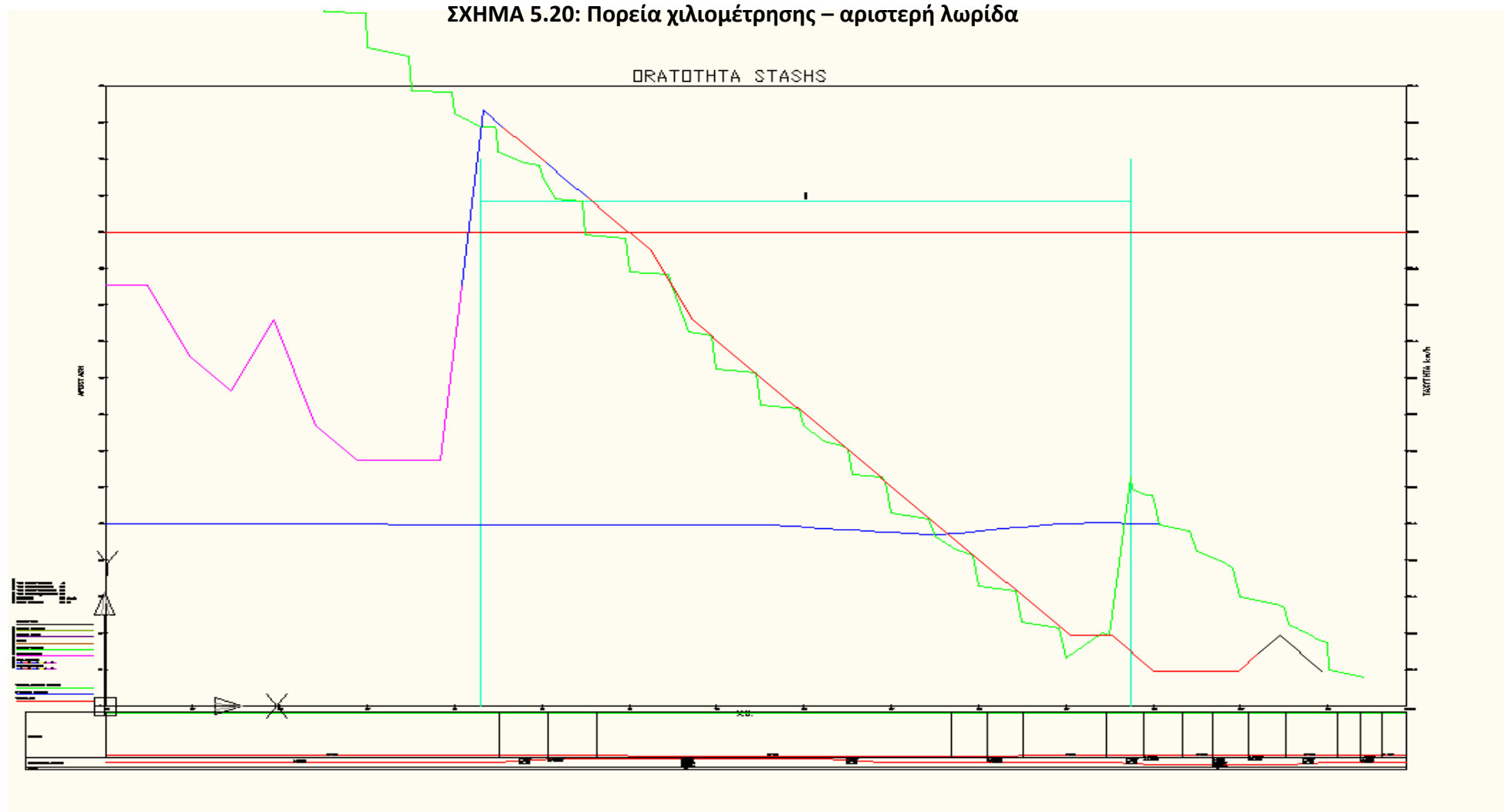
5.2.3 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-3

Εφόσον πρόκειται για οδό δύο κατευθύνσεων μορφώνονται τα διαγράμματα ορατότητας για την αριστερή και τη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας, τόσο για κίνηση κατά την πορεία χιλιομέτρησης όσο και αντίστροφα. Παρουσιάζεται αρχικά το τρισδιάστατο σχέδιο της οδού και στη συνέχεια τα διαγράμματα ορατότητας.

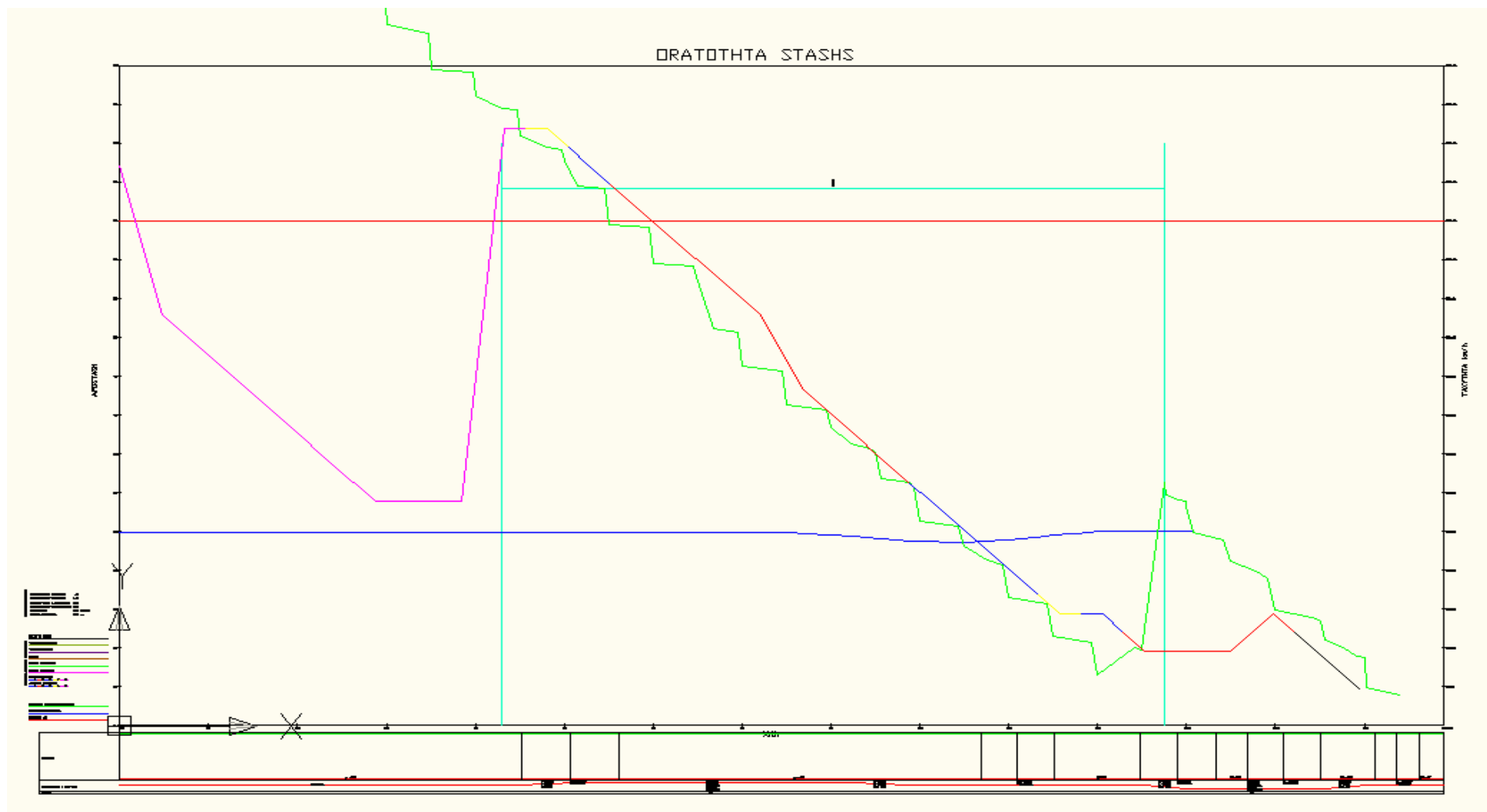
ΣΧΗΜΑ 5.19: 3-D Σχέδιο



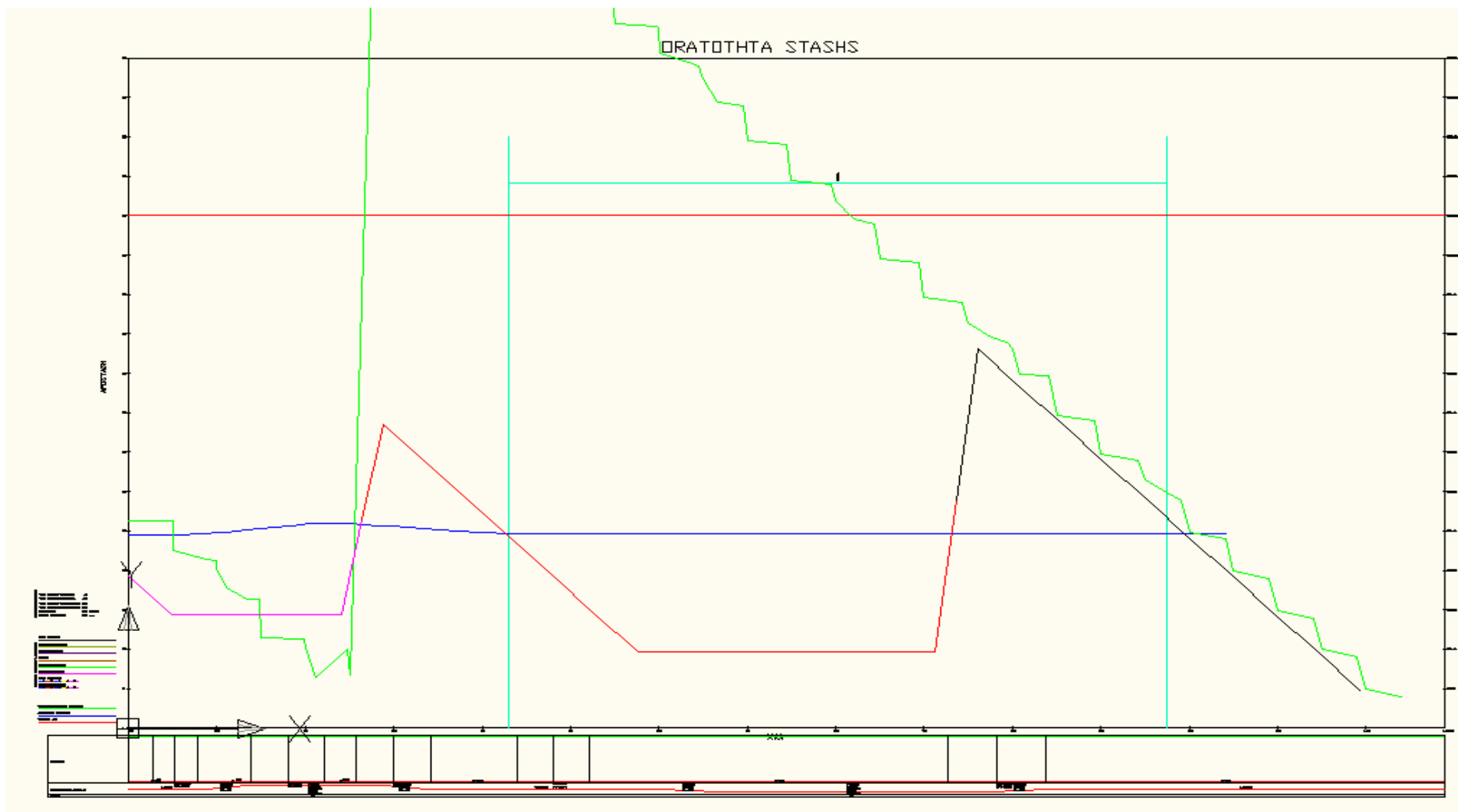
ΣΧΗΜΑ 5.20: Πορεία χιλιομέτρησης – αριστερή λωρίδα



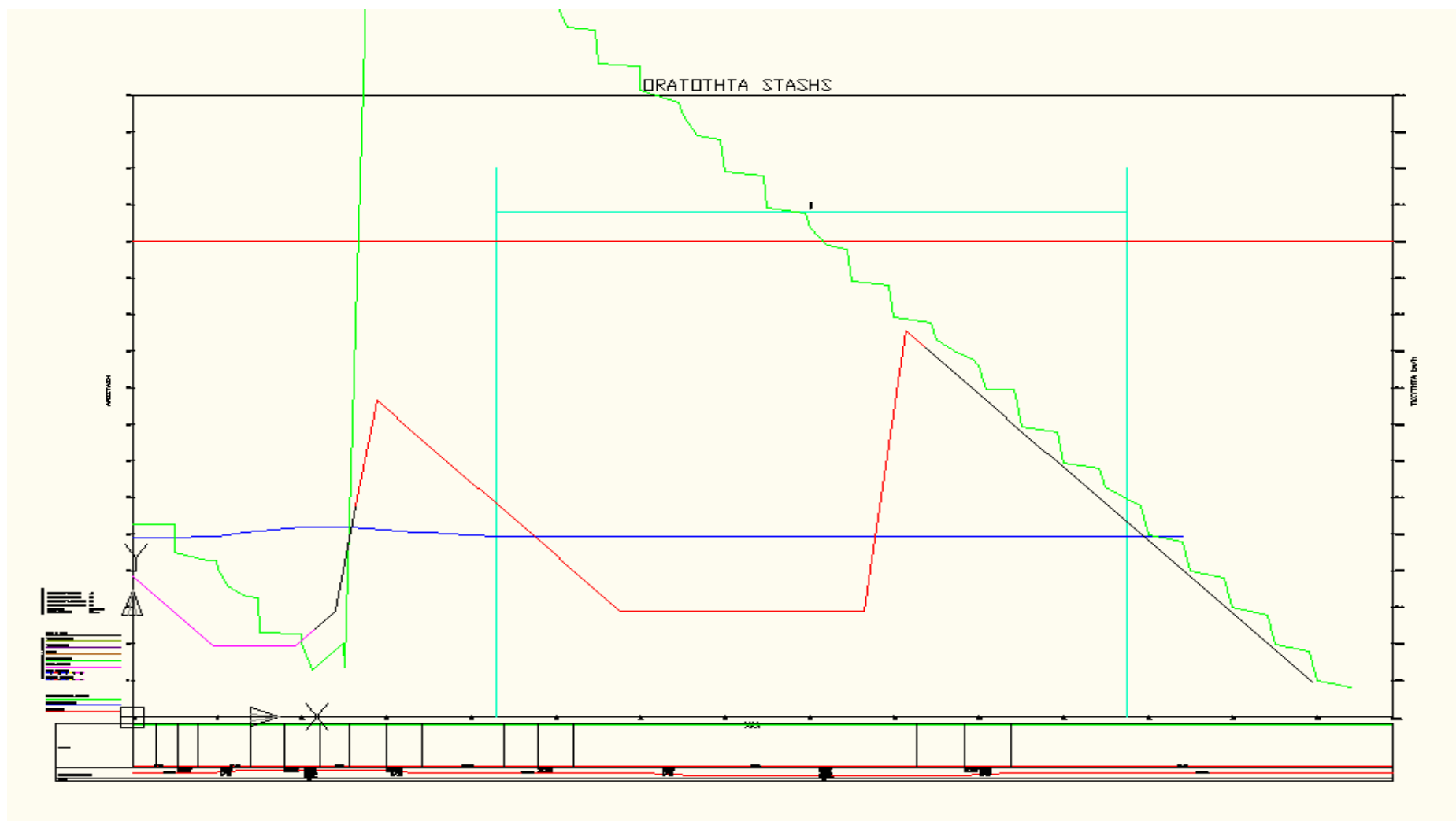
ΣΧΗΜΑ 5.21: Πορεία χιλιομέτρησης – δεξιά λωρίδα



Σελ. 96



ΣΧΗΜΑ 5.23: Αντίστροφη πορεία – δεξιά λωρίδα



Παρατηρήσεις διαγραμμάτων ορατότητας

Μελετάται αρχικά η κίνηση κατά την πορεία χιλιομέτρησης. Η πρώτη καμπύλη είναι μία δεξιά στροφή και συνεπώς εξετάζεται το διάγραμμα για κίνηση στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας. Το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι επαρκές. Στη συνέχεια ακολουθεί μία αριστερή στροφή και συνεπώς εξετάζεται το διάγραμμα για κίνηση στην αριστερή λωρίδα κυκλοφορίας. Το διατιθέμενο μήκος ορατότητας στις χιλιομετρικές θέσεις αυτής της καμπύλης είναι μικρότερο από το απαιτούμενο για στάση έως και 250 μέτρα.

Στη συνέχεια μελετάται η κίνηση κατά την αντίστροφη πορεία. Η πρώτη καμπύλη είναι μία δεξιά στροφή και συνεπώς εξετάζεται το διάγραμμα για κίνηση στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας. Το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι μικρότερο από το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση έως και 150 μέτρα. Έπειτα ακολουθεί μία αριστερή στροφή και συνεπώς εξετάζεται το διάγραμμα για κίνηση στην αριστερή λωρίδα κυκλοφορίας. Το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι μικρότερο από το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση έως και 150 μέτρα.

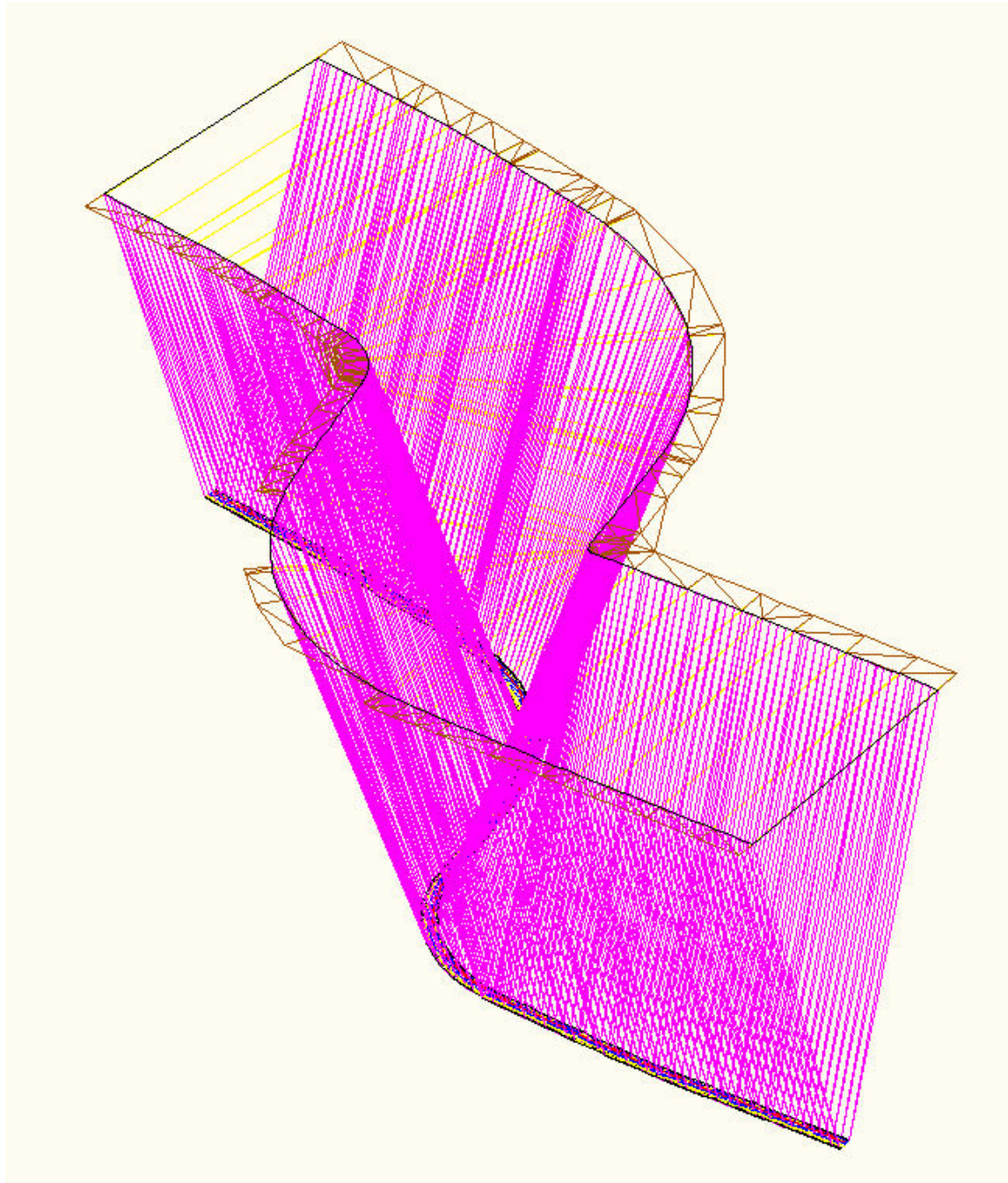
Συμπεράσματα

Η ακτίνα της Κορυφής 3 δημιουργεί κίνδυνο εκτροπής των οχημάτων. Το γεγονός πως στις ίδιες χιλιομετρικές θέσεις υπάρχει κοίλη καμπύλη με μικρότερη ακτίνα της επιτρεπτής αποκρύπτει τη στροφή αφαιρώντας από το χρήστη τη δυνατότητα να περιορίσει την ταχύτητα του. Το γεγονός πως οι καμπύλες αυτές είναι τοποθετημένες σε είσοδο – έξοδο σήραγγας εντείνει το πρόβλημα. Ο σχεδιασμός θα πρέπει να τροποποιηθεί ώστε να μην υπάρχουν θέσεις με τόσο δυσμενείς και επικίνδυνες συνθήκες. Τέλος η μικρή τιμή της κλίσης της μηκοτομής σε μεγάλο τμήμα της οδού δυσχεραίνει την απορροή των υδάτων.

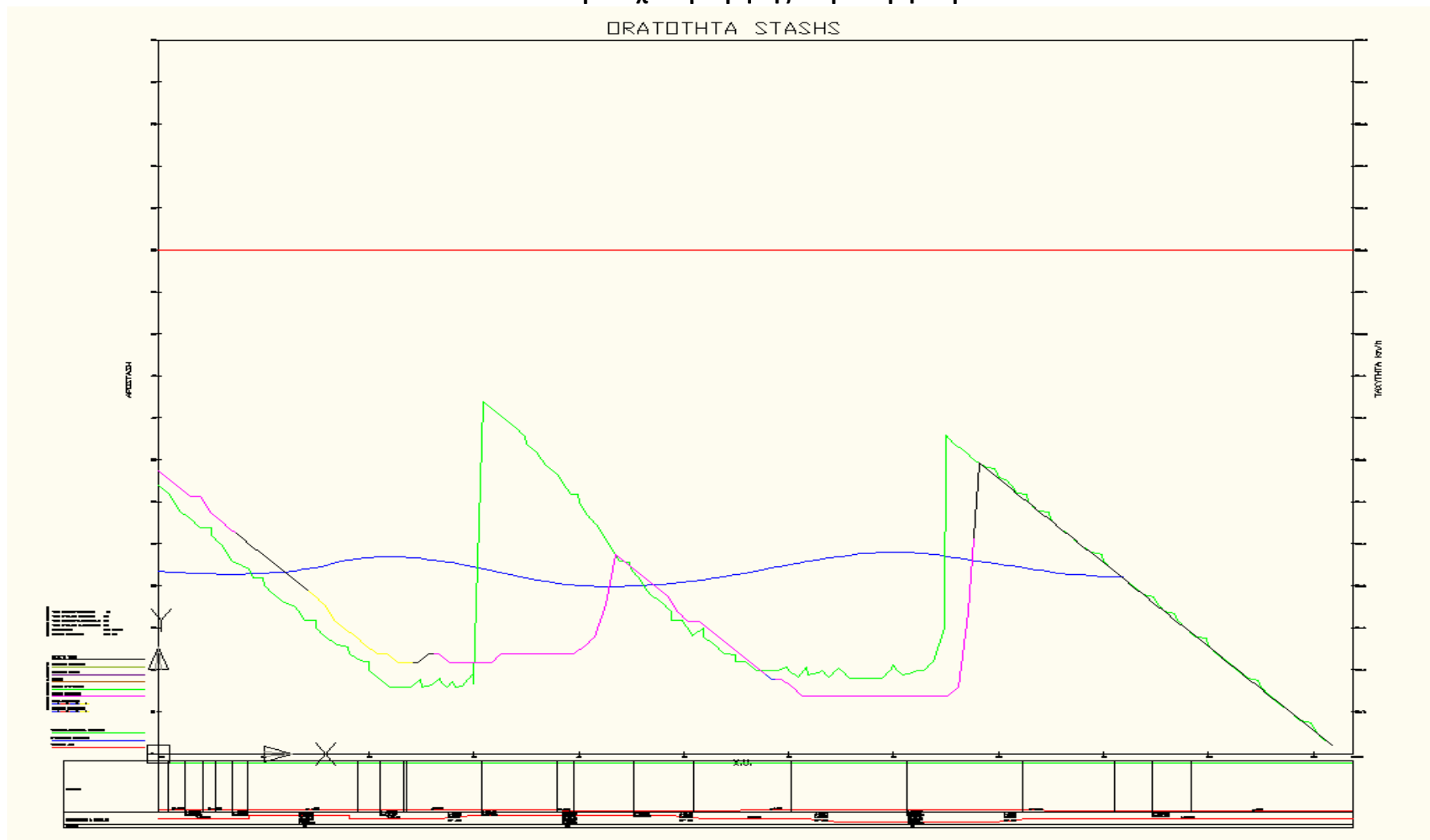
5.2.4 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-4

Εφόσον πρόκειται για οδό μίας κατεύθυνσης μορφώνονται τα διαγράμματα ορατότητας μόνο κατά την πορεία χλιομέτρησης. Παρουσιάζεται αρχικά το τρισδιάστατο σχέδιο της οδού και στη συνέχεια τα διαγράμματα ορατότητας.

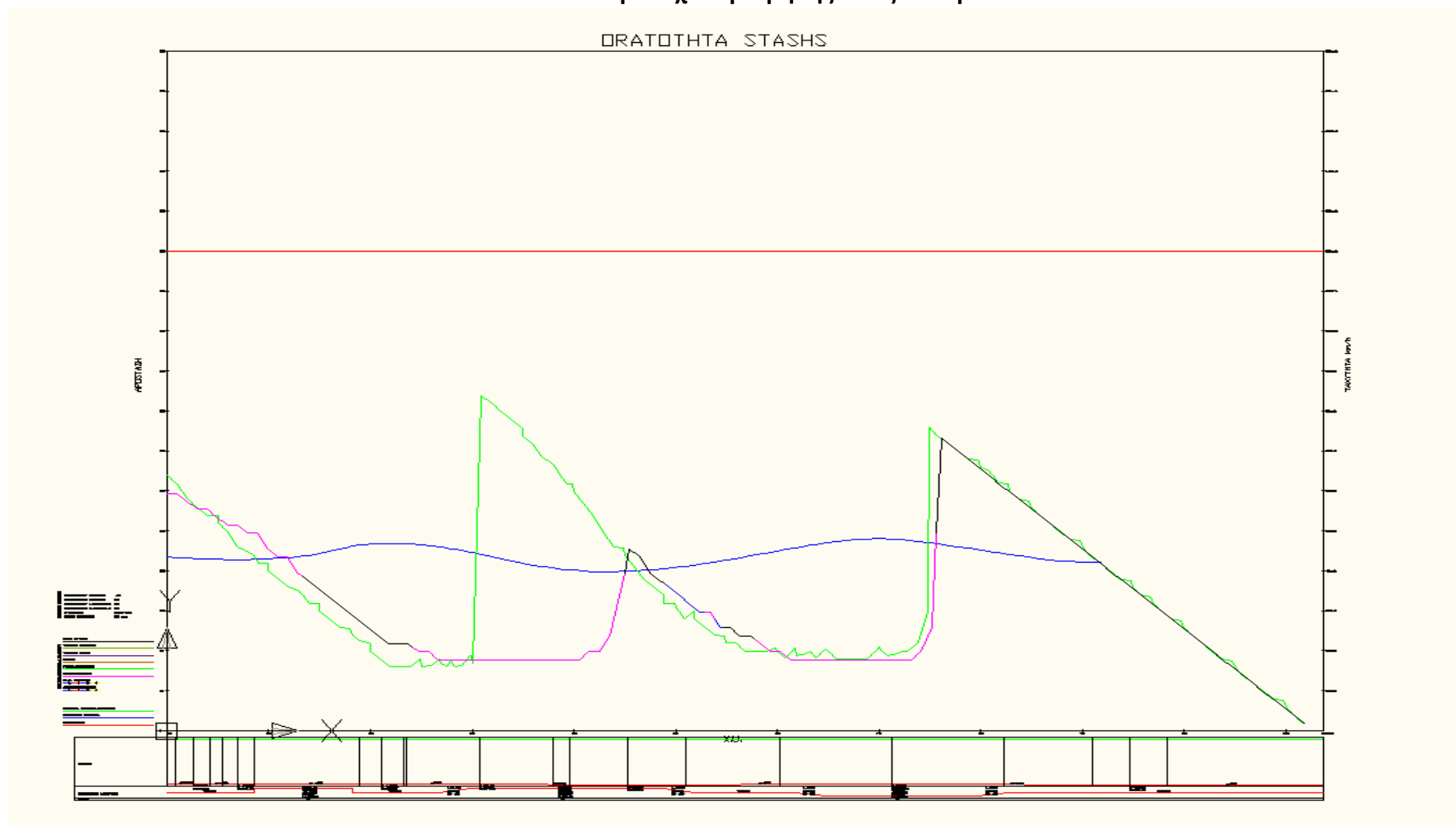
ΣΧΗΜΑ 5.24: 3-D σχέδιο



ΣΧΗΜΑ 5.25: Πορεία χλιομέτρησης – αριστερή λωρίδα



ΣΧΗΜΑ 5.26: Πορεία χιλιομέτρησης – δεξιά λωρίδα



Παρατηρήσεις διαγραμμάτων ορατότητας

Η πρώτη οριζοντιογραφική καμπύλη είναι μία δεξιά στροφή και συνεπώς εξετάζεται το διάγραμμα για κίνηση στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας. Παρατηρούμε πως το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι μικρότερο από το απαιτούμενο για στάση έως και 130 περίπου μέτρα. Στη συνέχεια ακολουθεί μία αριστερή στροφή και συνεπώς εξετάζουμε το διάγραμμα για κίνηση στην αριστερή λωρίδα κυκλοφορίας. Εδώ και πάλι το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι κατά πολύ μικρότερο του απαιτούμενου διαθέσιμου για στάση με τη διαφορά να φτάνει τα 200 μέτρα.

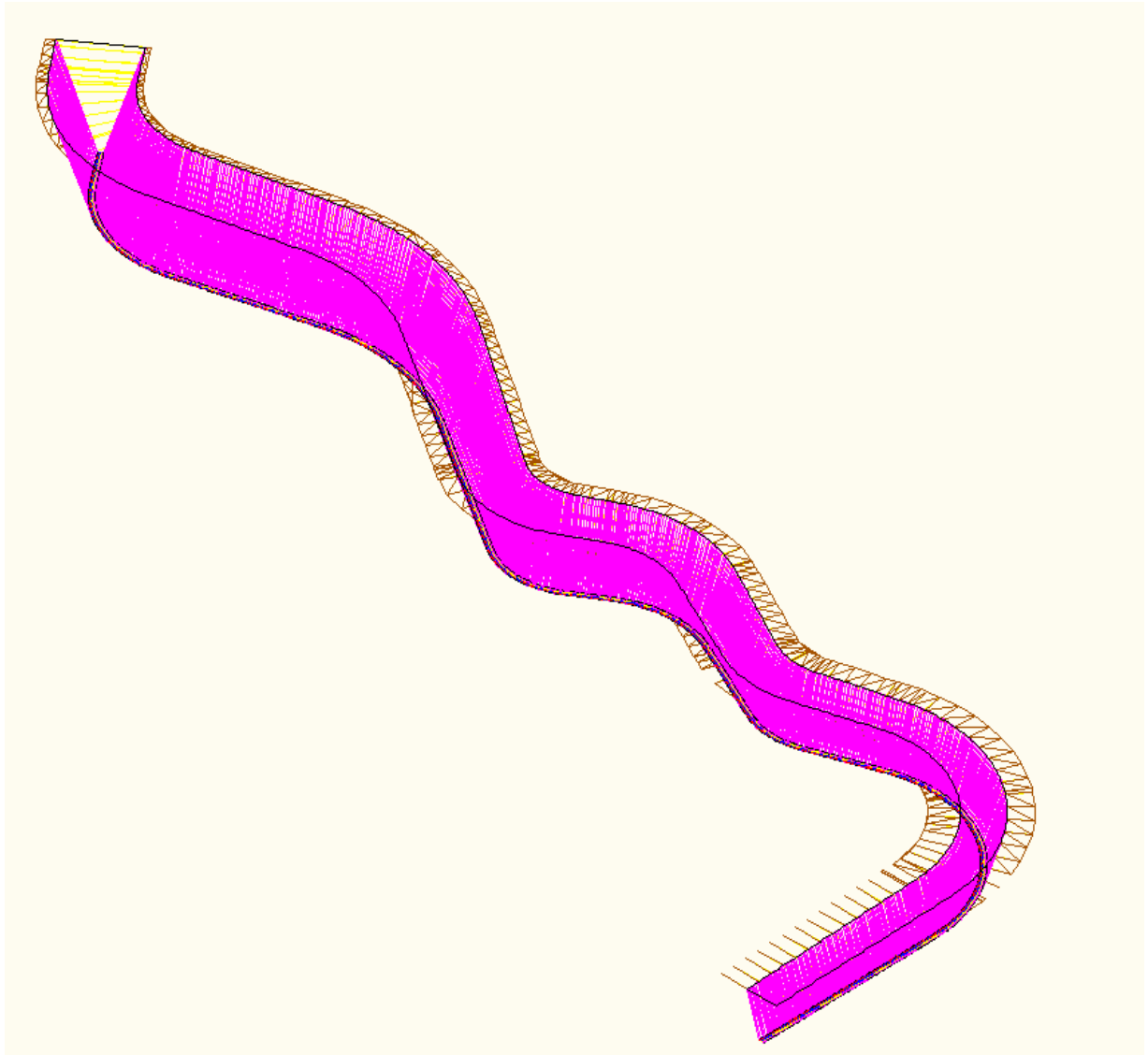
Συμπεράσματα

Τόσο η οριζοντιογραφία όσο και η μηκοτομή παρουσιάζουν έντονα προβλήματα στις τιμές των ακτινών. Οι σχεδιασθείσες ακτίνες είναι κατά πολύ μικρότερες των ελάχιστων των οδηγιών για ταχύτητα μελέτης 90 km/h και ο συνδυασμός των δύο παραβάσεων καθιστά τον κίνδυνο εκτροπής των οχημάτων έντονο. Επιπλέον η ορατότητα των χρηστών είναι πολύ περιορισμένη σε όλο το μήκος της οδού ενώ οι έντονες κλίσεις της μηκοτομής προκαλούν τους χρήστες να αναπτύξουν μεγάλες ταχύτητες. Συνολικά η χάραξη παρουσιάζει πολλά και έντονα προβλήματα και προτείνεται ο επανασχεδιασμός και η δημιουργία μιας διαφορετικής λύσης.

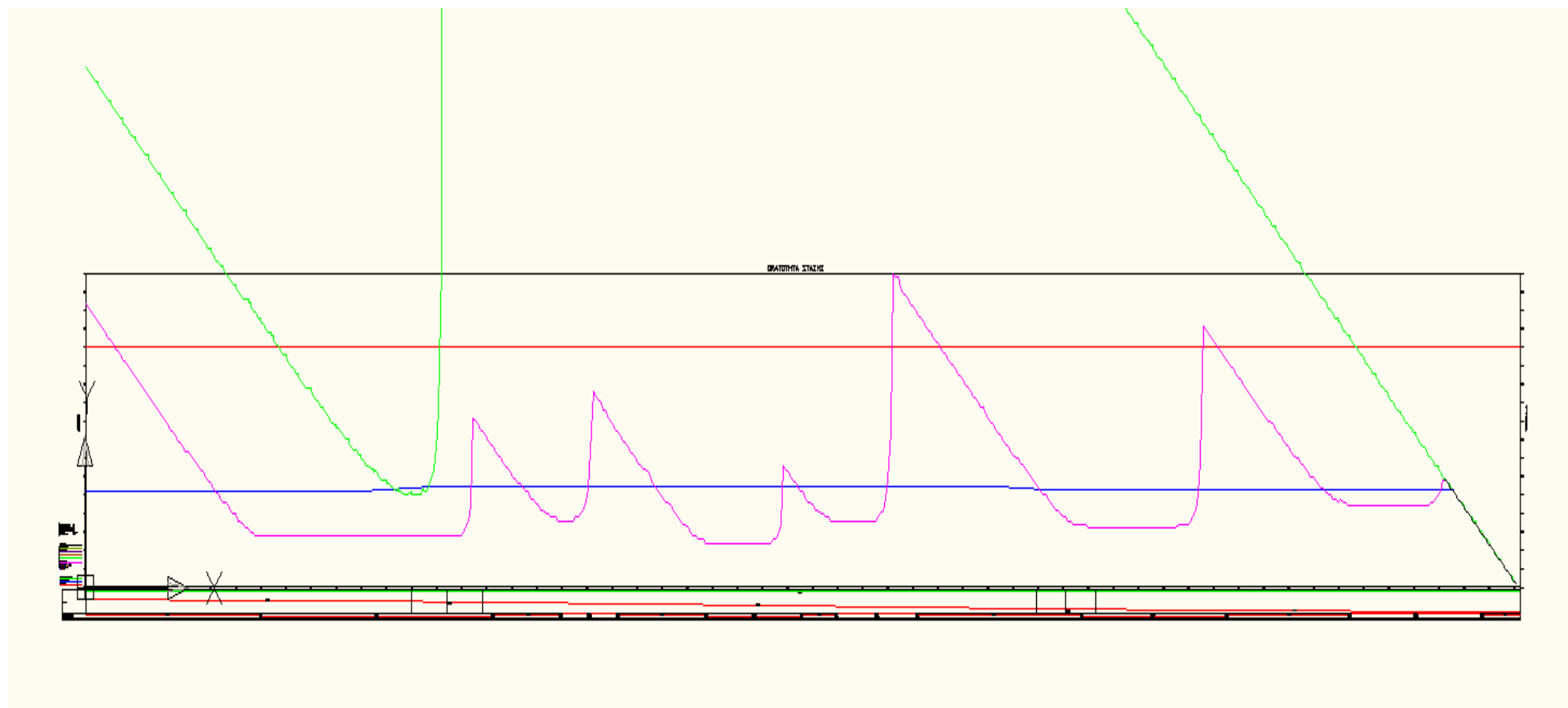
5.2.5 ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ-5

Εφόσον πρόκειται για οδό μίας κατεύθυνσης μορφώνονται τα διαγράμματα ορατότητας μόνο κατά την πορεία χιλιομέτρησης. Παρουσιάζεται αρχικά το τρισδιάστατο σχέδιο της οδού και στη συνέχεια τα διαγράμματα ορατότητας.

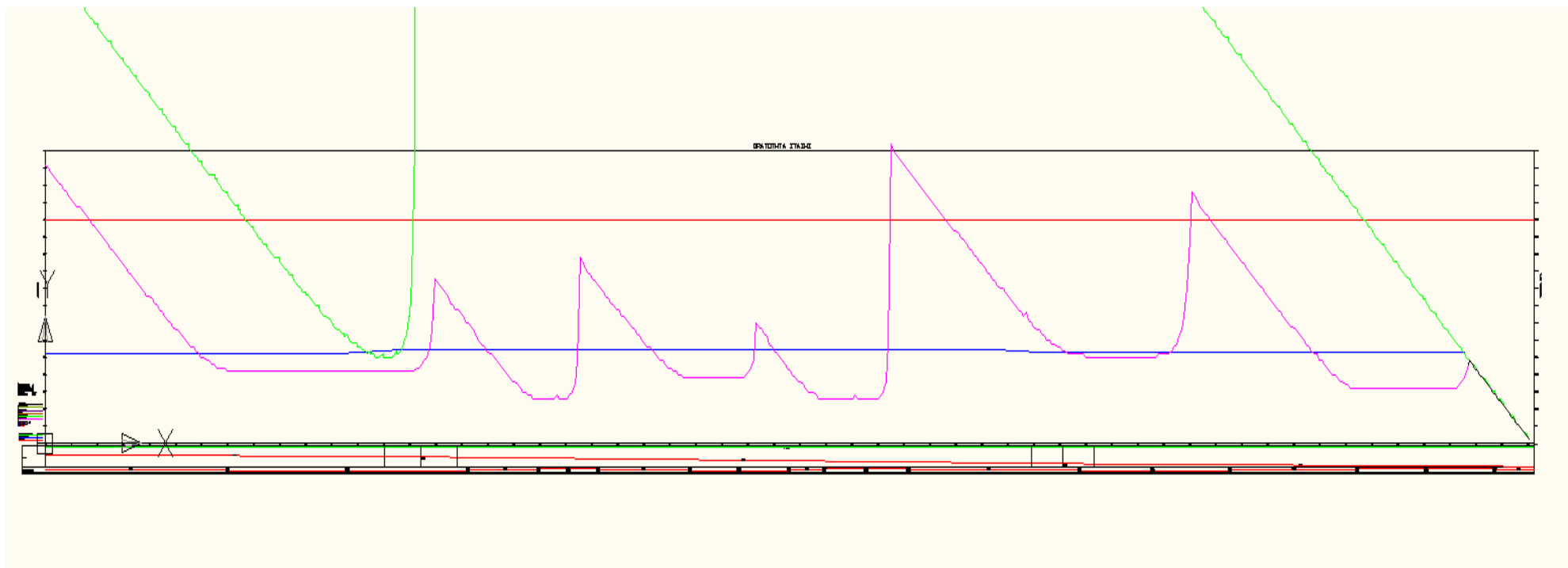
ΣΧΗΜΑ 5.27: 3-D σχέδιο



ΣΧΗΜΑ 5.28: Πορεία χιλιομέτρησης – αριστερή λωρίδα



ΣΧΗΜΑ 5.29: Πορεία χιλιομέτρησης – δεξιά λωρίδα



Παρατηρήσεις διαγραμμάτων ορατότητας

Η πρώτη καμπύλη είναι μία αριστερή στροφή και συνεπώς εξετάζεται το διάγραμμα για κίνηση στην αριστερή λωρίδα κυκλοφορίας. Στις ΧΘ 0+500 έως 1+500 το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι 100 περίπου μέτρα μικρότερο από το απαιτούμενο για στάση. Η επόμενη καμπύλη είναι μία δεξιά στροφή και συνεπώς εξετάζεται το διάγραμμα για κίνηση στην δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας. Το διατιθέμενο μήκος ορατότητας στις ΧΘ 1+700 έως 2+050 είναι έως 150 περίπου μέτρα μικρότερο από το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση. Στη συνέχεια ακολουθεί μία αριστερή στροφή και συνεπώς ανατρέχουμε και πάλι στο πρώτο διάγραμμα ορατότητας. Εδώ το διατιθέμενο μήκος ορατότητας είναι και πάλι κατά πολύ μικρότερο από το απαιτούμενο για στάση. Το ίδιο ισχύει και για την επόμενη δεξιά στροφή για την οποία εξετάζουμε και πάλι το διάγραμμα για κίνηση στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας. Οι τελευταίες δύο στροφές είναι μία αριστερή και μία δεξιά καμπύλη. Εξετάζοντας κάθε μία με το αντίστοιχο διάγραμμα παρατηρούμε και πάλι έλλειψη μήκους ορατότητας έως και 100 περίπου μέτρων. Συνολικά όλες οι καμπύλες παρουσιάζουν σημαντική έλλειψη στο διατιθέμενο μήκος ορατότητας.

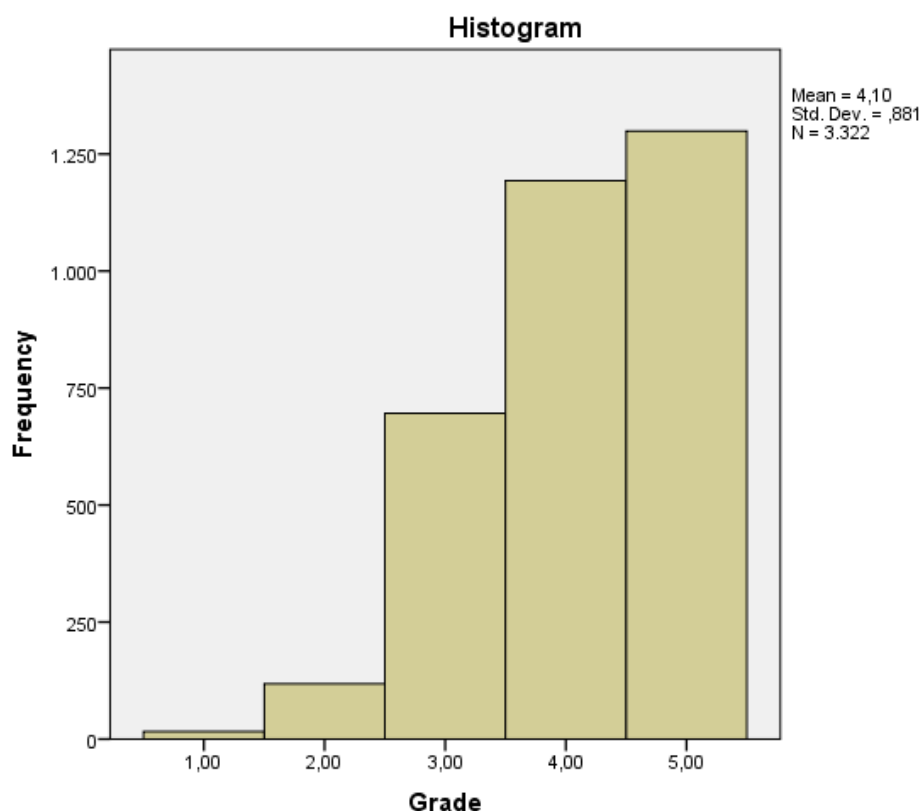
Συμπεράσματα

Παρατηρείται στη χάραξη της οριζοντιογραφίας μία ανομοιογένεια. Το πρώτο μισό του δρόμου αποτελείται από μία αλληλουχία καμπυλών με μικρές ακτίνες ενώ στο δεύτερο μισό το πρόβλημα αυτό διορθώνεται. Το πρόβλημα δεν εντείνεται από τη χάραξη της μηκοτομής η οποία είναι ιδιαίτερα ομαλή. Η διατιθέμενη ορατότητα της οδού όμως εμφανίζει έντονα προβλήματα σε όλες τις οριζοντιογραφικές καμπύλες. Συνολικά η χάραξη της οριζοντιογραφίας δεν ανταποκρίνεται στις υψηλές προδιαγραφές της οδού.

6 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ

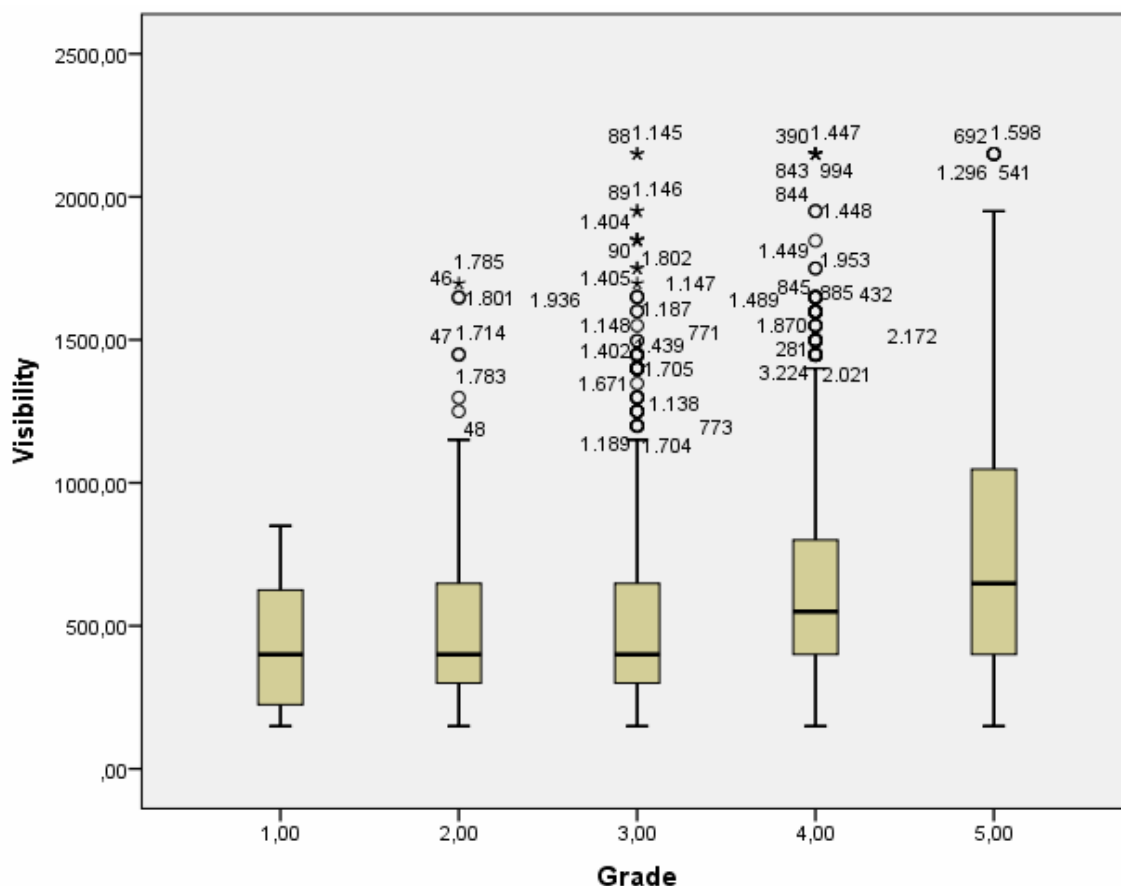
Στο κεφάλαιο 4.3 περιγράφηκε η διαμόρφωση της βάσης δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί στη στατιστική επεξεργασία. Οι μεταβλητές των οποίων η συσχέτιση βρίσκεται υπό διερεύνηση είναι η αντίληψη κινδύνου που μετρήθηκε από τα ερωτηματολόγια και η διατιθέμενη ορατότητα του αυτοκινητόδρομου σε κάθε θέση. Για τους σκοπούς της ανάλυσης δημιουργήθηκαν πίνακες σε περιβάλλον φύλλων εργασίας του Excel με δύο στήλες και 4530 σειρές η κάθε μία. Κάθε σειρά έχει μία τιμή αντίληψης ασφάλειας και μία τιμή ορατότητας. Οι δύο αυτές τιμές αντιστοιχούν στην ίδια χιλιομετρική θέση της οδού. Η σχετική ανάλυση παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Σε πρώτη φάση μορφώνεται το διάγραμμα συχνοτήτων των βαθμολογιών που δόθηκαν από τους εθελοντές.



ΣΧΗΜΑ 6.1: Ιστόγραμμα συχνοτήτων

Παρατηρείται πως οι βαθμολογίες που δόθηκαν από τους εθελοντές είναι ως επί το πλείστον υψηλές με μέση τιμή 4,10 και τυπική απόκλιση 0,881. Στη συνέχεια μελετήθηκε εάν υπάρχει εξάρτηση της αντίληψης ασφάλειας των χρηστών της οδού από την ορατότητα. Για τον έλεγχο αυτού του συσχετισμού εφαρμόστηκαν οι στατιστικές μέθοδοι που περιγράφονται στο κεφάλαιο 4.4 κάνοντας χρήση του προγράμματος IBM SPSS Statistics 20. Πριν την εφαρμογή των ελέγχων παρουσιάζεται το διάγραμμα μίσχου – φύλλων βαθμολογίας/ορατότητας.



ΣΧΗΜΑ 6.2: Διάγραμμα μίσχου - φύλλων

6.1 KENDALL'S TAU-B TEST

Εφαρμόζουμε τον έλεγχο μεταξύ αντίληψης κινδύνου (Grade) και διατιθέμενης ορατότητας (Visibility). Τα αποτελέσματα του ελέγχου εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Correlations			Grade	Visibility
Kendall's tau_b	Grade	Correlation Coefficient	1,000	,179**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	4530	4530
	Visibility	Correlation Coefficient	,179**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	4530	4530

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1: Συντελεστής συσχέτισης τ

Η τιμή του συντελεστή συσχέτισης (τ_b) είναι 0,179. Η τιμή αυτή υποδεικνύει πως υπάρχει η τάση όσο αυξάνεται η διατιθέμενη ορατότητα να αυξάνεται και η αντίληψη ασφάλειας των χρηστών. Η τιμή του συντελεστή δεν είναι μεγάλη ώστε να υποδεικνύει ισχυρή εξάρτηση, βλέπουμε όμως πως η εξάρτηση είναι στατιστικά

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ – ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ,
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ – ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2014

σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 1%. Δηλαδή, η μηδενική υπόθεση της μη εξάρτησης απορρίπτεται με επίπεδο σημαντικότητας 1%.

6.2 SPEARMAN'S RHO TEST

Εφαρμόζεται ο έλεγχος μεταξύ αντίληψης ασφάλειας (Grade) και διατιθέμενης ορατότητας (Visibility). Τα αποτελέσματα του ελέγχου εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Correlations

			Grade	Visibility
Spearman's rho	Grade	Correlation Coefficient	1,000	,226**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	4530	4530
	Visibility	Correlation Coefficient	,226**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	4530	4530

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2: Συντελεστής συσχέτισης ρ

Η τιμή του συντελεστή (ρ) είναι 0,226. Η τιμή αυτή επιβεβαιώνει και πάλι την τάση όσο αυξάνεται η ορατότητα να αυξάνεται και η αντίληψη ασφάλειας των χρηστών της οδού. Η εξάρτηση των δύο μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντική με επίπεδο σημαντικότητας 1%. Δηλαδή, η μηδενική υπόθεση της μη εξάρτησης απορρίπτεται με επίπεδο σημαντικότητας 1%.

6.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ KENDALL ΚΑΙ SPEARMAN

Οι δύο έλεγχοι που εφαρμόστηκαν είναι και οι δύο μη παραμετρικοί έλεγχοι της συσχέτισης ανάμεσα σε δύο μεταβλητές. Οι δύο μέθοδοι συνήθως δίνουν παρόμοια αποτελέσματα και δεν υπάρχει ιδιαίτερος λόγος να προτιμηθεί ο ένας από τον άλλον. Ο έλεγχος Kendall θεωρείται δυσκολότερος από πλευράς υπολογισμών όμως ο συντελεστής τ πλεονεκτεί απέναντι στο συντελεστή ρ από την άποψη πως η κατανομή του τείνει γρηγορότερα στην κανονική. Παρ' ότι οι δύο μέθοδοι δίνουν συνήθως παρόμοια αποτελέσματα, ο συντελεστής Spearman rho είναι συνήθως μεγαλύτερος κατ' απόλυτη τιμή από το συντελεστή Kendall tau. Όταν κανένας από τους δύο συντελεστές δεν πλησιάζει την μονάδα κατ' απόλυτη τιμή, η τιμή του ρ μπορεί να είναι ακόμη και 50% μεγαλύτερη από την τιμή του τ . Η μέθοδος Kendall δηλαδή μοιάζει να είναι αυστηρότερη από τη μέθοδο Spearman. Ουσιαστικά οι δύο μέθοδοι εκφράζουν το ίδιο πράγμα αλλά με εντελώς διαφορετική προσέγγιση. Όπως αναλύθηκε στο κεφάλαιο 4.4 η μέθοδος Kendall αναφέρεται στη διαφορά των ζευγών που αποκλίνουν από αυτά που συγκλίνουν, ενώ η μέθοδος Spearman μελετά τα τετράγωνα των διαφορών ανάμεσα στις βαθμονομήσεις των δύο μεταβλητών. Η

μέθοδος Spearman είναι συνεπώς πιο ευαίσθητη σε ακραίες τιμές, αυτός είναι και ο λόγος που ο συντελεστής ρ είναι συνήθως μεγαλύτερος από τον συντελεστή τ .

Στην περίπτωση της παρούσας ανάλυσης, οι δύο μέθοδοι δίνουν παρόμοια αποτελέσματα με το συντελεστή ρ να είναι πράγματι λίγο μεγαλύτερος από το συντελεστή τ . Η τάξη μεγέθους των δύο συντελεστών όμως είναι κοινή, όπως και το πρόσημό τους, ενώ και οι δύο μέθοδοι επιβεβαιώνουν την εξάρτηση με επίπεδο σημαντικότητας 1%.

7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στη παρούσα διπλωματική εργασία διενεργήθηκε τεχνικός έλεγχος σε πέντε (5) κύρια οδικά τμήματα που αποτελούν μέρος ενός αστικού αυτοκινητοδρόμου. Τα τμήματα αυτά δεν έχουν κατασκευαστεί και βρίσκονται στο στάδιο της προμελέτης η οποία και είναι υπό έγκριση από το Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων. Έγινε συνεπώς τεχνικός έλεγχος του γεωμετρικού σχεδιασμού σε επίπεδο προμελέτης, η οποία περιλάμβανε την χάραξη της οριζοντιογραφίας και της μηκοτομής. Εξετάσθηκαν αναλυτικά τα στοιχεία τόσο της οριζοντιογραφίας όσο και της μηκοτομής, ο συνδυασμός και η ομοιογένεια τους καθώς και η διατιθέμενη ορατότητα. Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάστηκαν αναλυτικά στο κεφάλαιο 5. Συνοπτικά παρατηρήθηκαν παραβάσεις των Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων όσον αφορά τις ελάχιστες ακτίνες τόσο στην οριζόντια όσο και στην κατακόρυφη χάραξη. Ακόμη διαπιστώθηκε παραβίαση των οδηγιών σχετικά με τις ελάχιστες ευθυγραμμίες μεταξύ ομόροπων καμπυλών καθώς και τις μέγιστες ευθυγραμμίες πριν από καμπύλη. Ακόμη εντονότερα προβλήματα παρουσιάστηκαν σε ένα αριθμό θέσεων όπου παραβάσεις στην οριζόντια και την κατακόρυφη χάραξη συνδυάζονταν, καθιστώντας τον κίνδυνο εκτροπής των οχημάτων πολύ ισχυρό. Παρατηρήθηκαν επίσης ακτίνες μικρότερες των ελάχιστων επιτρεπτών σε θέσεις με μεγάλα τεχνικά έργα όπως σήραγγες. Σε τέτοιες θέσεις όπου οι συνθήκες περιβάλλοντος είναι δυσμενέστερες η ανάγκη μιας ομαλής χάραξης είναι ακόμη εντονότερη και τέτοιες παραβάσεις πρέπει να αποφεύγονται.

Τα προβλήματα στις χαράξεις των οδικών τμημάτων που αναφέρθηκαν, οδήγησαν σε εξαιρετικά μικρές τιμές διατιθέμενης ορατότητας. Όλα τα οδικά τμήματα που μελετήθηκαν παρουσίασαν σε υποτμήματά τους τιμές διατιθέμενης ορατότητας μικρότερες της απαιτούμενης ορατότητας στάσης. Η έλλειψη ορατότητας αφαιρεί από τον οδηγό τη δυνατότητα να αντιδράσει σε απρόβλεπτους παράγοντες και η ένταση του προβλήματος που παρατηρήθηκε δημιούργησε τη ανάγκη μελέτης της σχέσης της ορατότητας με την αντίληψη ασφάλειας των χρηστών. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη μελέτη αυτής της συσχέτισης περιγράφηκε στο κεφάλαιο 6 και στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά τα συμπεράσματα που προέκυψαν.

7.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ

Στο δεύτερο τμήμα της διπλωματικής εργασίας μελετήθηκε η συσχέτιση ανάμεσα στη διατιθέμενη ορατότητα και την αντίληψη ασφάλειας των χρηστών. Για τη μελέτη αυτής της συσχέτισης διαμορφώθηκε μία βάση δεδομένων όπως περιγράφηκε στο κεφάλαιο 4.3. . Τόσο η μέθοδος Kendall όσο και η μέθοδος Spearman έδειξαν θετική εξάρτηση μεταξύ των δύο μεταβλητών, στατιστικά σημαντική, με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%. Μπορεί συνεπώς να θεωρηθεί με 99% βεβαιότητα, πως όσο αυξάνεται η ορατότητα, τείνει να αυξάνεται και η αντίληψη ασφάλειας των χρηστών.

Αξίζει να σημειωθεί πως τα παραπάνω συμπεράσματα αφορούν αποκλειστικά τον υφιστάμενο αστικό αυτοκινητόδρομο που έγιναν οι μετρήσεις και δεν μπορούν να γενικευθούν, είναι όμως εύλογο κανείς να περιμένει παρόμοιες συσχετίσεις σε οδούς με παρόμοια χαρακτηριστικά, όπως τα τμήματα του αστικού αυτοκινητόδρομου που μελετήθηκαν στο πρώτο τμήμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Η διατιθέμενη ορατότητα που αναδείχθηκε ως ένα έντονο πρόβλημα από τον τεχνικό έλεγχο, αποδεικνύεται πως έχει άμεση σχέση με την αντίληψη ασφάλειας των χρηστών της οδού. Τέλος τονίζεται πως οι παραπάνω συσχετίσεις προέκυψαν σε μία οδό που πληροί τις απαιτήσεις ορατότητας των ΟΜΟΕ σε όλο σχεδόν το μήκος της. Σε οδούς με χαμηλότερες τιμές διατιθέμενης ορατότητας ενδεχομένως θα αναμένονταν ακόμη εντονότερες εξαρτήσεις.

7.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Περαιτέρω έρευνα προτείνεται να επιχειρήσει τον εντοπισμό επικίνδυνων θέσεων σε υφιστάμενο οδικό δίκτυο βασισμένη στο θεωρητικό υπόβαθρο των Ελέγχων Οδικής Ασφάλειας.

Ακόμη η περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να αποσκοπεί στον προσδιορισμό της ακριβούς σχέσης που συνδέει την αντίληψη ασφάλειας των χρηστών της οδού με τη διατιθέμενη ορατότητα καθώς και άλλους παράγοντες όπως το πλάτος της οδού, την ύπαρξη τεχνικών κ.α. Για το σκοπό αυτό μπορεί να μορφωθεί ένα μοντέλο διατεταγμένης παλινδρόμησης (ordinal regression), που να ποσοτικοποιεί αυτή τη σχέση. Ενδεχομένως να είναι απαραίτητη η συμπλήρωση επιπλέον ερωτηματολογίων ώστε να εμπλουτιστεί η βάση δεδομένων.

Επιπλέον η συσχέτιση της ορατότητας με την αντίληψη κινδύνου των χρηστών, ενδεχομένως θα είναι εντονότερη σε οδούς χαμηλότερων προδιαγραφών, ένα αναμενόμενο αποτέλεσμα που είναι ενδιαφέρον να επιβεβαιωθεί. Παρουσιάζει ακόμη έντονο ενδιαφέρον η επανάληψη της διαδικασίας με διαφορετικές κατηγορίες χρηστών(ηλικία, φύλο κ.α) και υπό ποικίλες κυκλοφοριακές και καιρικές συνθήκες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Austroads (2009). Guide to Road Safety Audit.
2. The Institution of Highways & Transportation (2010). Road Safety Audit.
3. Γ. Κανελλαΐδης, Σ. Βαρδάκη, Φ. Μερτζάνης, Αν. Δραγομάνοβιτς, Αλ. Λαΐου (2012). Εγχειρίδιο Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας.
4. Office of Road Safety (2008). Road Safety Strategy.
5. World Road Association (Mondiale de la Route) (2011). Road Safety Audit Guidelines for Safety Checks of New Road Projects.
6. Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (2001). Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων.
7. Ερευνητική Εταιρία Οδών και Συγκοινωνιών (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2008). Οδηγίες για την Κατασκευή Αυτοκινητοδρόμων RAA.
8. Γ. Κανελλαΐδης, Φ. Μερτζάνης, Ι. Παγώνη (2012). Σχεδιασμός Οδών με Χρήση Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.
9. Γ. Κανελλαΐδης, Γ. Μαλέρδος, Α. Καλτσούνης, Γ. Γλαρός (2011). Σημειώσεις για το Γεωμετρικό Σχεδιασμό των Οδών.
10. Γ. Κανελλαΐδης, Α. Καλτσούνης, Γ. Γλαρός, Α. Δραγομάνοβιτς, Α.Μπαλλής, Σ. Βαρδάκη (2012). Σημειώσεις Ειδικών Κεφαλαίων Οδοποιίας.
11. The Mathematical Association (1982). The Mathematical Gazette.
12. A.I. McLeod (2011). Kendall rank correlation and Mann-Kendall trend test.
13. Kendall M.G (1955). Rank Correlation Methods.
14. C. Spearman (1904). The proof and measurement of association between two things.
15. Ι.Μ. Φραντζεσκάκης, Ι.Κ. Γκόλιας, Μ.Χ. Πιτσιάβα – Λατινοπούλου (2009). Κυκλοφοριακή Τεχνική.
16. Ι.Μ. Φραντζεσκάκης, Ι.Κ. Γκόλιας (1994). Οδική Ασφάλεια.
17. SWOV institute for Road Safety (2014). Hazard perception and how to test it.
18. Laerd Statistics. Spearman's Rank-Order Correlation:
<https://statistics.laerd.com/statistical-guides/spearmans-rank-order-correlation-statistical-guide.php>
19. The Road Safety Audit Toolkit: www.rsatoolkit.com.au
20. P. Schonfeld, J-C Jong (2006). Intelligent Road Design.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ FM12

ΕΜΠ-Η14 : Λεωτσαράκος Κυριάκος
 Έργο : Δ-1
 Χρόνος : 14/10/2014 - 12 hr 36 min

Έλεγχος ΟΜΟΕ-3-Χαράξεις - Η14 - L9

Ταχύτητα Μελέτης = 90
 Κατηγορία Δρόμου ΟΜΟΕ = ΒΙ
 Μορφολογία Εδάφους = PEDINO
 Μη Διαχωρισμένος
 Μη Κρασπεδωμένος

Οριζόντια Κλίμακα = 1000.000
 Κλίμακα Διαγράμματος s-Ds = 1.000
 Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
 Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
 Γραμμή Ελέγχου = 3
 Αριστερό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
 Δεξιό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
 Θέση Στα Υ = -500.000

1. Ταχύτητα

Έγκυρη Ταχύτητα : 90

2. Κατηγορία

Έγκυρη Κατηγορία : ΑΙ

3. Συνδυασμός Ταχύτητας & Κατηγορίας

Έγκυρος Συνδυασμός

4. Μορφολογία

Έγκυρη Μορφολογία : PEDINO

5. Μεγάλες Ευθυγραμμίες - 20*ve - # 7.1.2

Κορυφή_Πριν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Max_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση
1	2	77.029	1800.000	1722.971	ΟΚ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

2	3	.084	1800.000	1799.916	OK
3	4	1097.676	1800.000	702.324	OK
4	5	138.146	1800.000	1661.854	OK
5	6	489.791	1800.000	1310.209	OK

6. Ευθυγραμμίες μεταξύ Ομόροπων καμπύλων- 6*ve - # 7.1.2

Κορυφή_Πριν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Min_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση
2	3	.084			Αντίροπες
3	4	1097.676			Αντίροπες
4	5	138.146	540.000	401.854	Πρόβλημα

7. Υπαρξη Ακτίνων σε σχέση με την θλάση του Άξονα- # 7.2.1

Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Παρατήρηση
2	166.7007	334.340	OK
3	81.2430	200.000	OK
4	144.0246	350.000	OK
5	144.4913	250.000	OK

8. Ακτίνες Οριζοντιογραφίας - Πίνακας 7-2

Κορυφή	Ακτίνα	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση
2	334.340	330.000	OK
3	200.000	330.000	Πρόβλημα
4	350.000	330.000	OK
5	250.000	330.000	Πρόβλημα

9. Χρόνος Διάνυσης στο Κυκλικό Τόξο - # 7.2.2

Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Χρόνος_Διάνυσης	Min_Αποδεκτός	Παρατήρηση
2	166.701	334.340	124.801	4.992	2.000	OK
3	81.243	200.000	319.586	12.783	2.000	OK
4	144.025	350.000	261.911	10.476	2.000	OK
5	144.491	250.000	173.272	6.931	2.000	OK

10. Σχέση Διαδοχικών Ακτίνων - Σχήμα 7-4

Κορυφή_1	Ακτίνα_1	Κορυφή_2	Ακτίνα_2	Παρατήρηση
2	334.340	3	200.000	Καλή
3	200.000	4	350.000	Καλή

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

4 350.000 5 250.000 Καλή

11. Υπαρξη κλωθοειδών Εισόδου/Εξόδου - # 7.3.1

Κορυφή	Γωνία	Μήκος_Κλωθ_Εισόδου	Ακτίνα	Μήκος_Κλωθ_Εξόδου	Παρατήρηση
2	166.701	60.1000	334.340	40.0600	OK κλωθοειδούς Εισόδου
2	166.701	60.1000	334.340	40.0600	OK κλωθοειδούς Εξόδου
3	81.243	51.2000	200.000	55.8000	OK κλωθοειδούς Εισόδου
3	81.243	51.2000	200.000	55.8000	OK κλωθοειδούς Εξόδου
4	144.025	45.8300	350.000	45.8300	OK κλωθοειδούς Εισόδου
4	144.025	45.8300	350.000	45.8300	OK κλωθοειδούς Εξόδου
5	144.491	34.6400	250.000	54.7800	OK κλωθοειδούς Εισόδου
5	144.491	34.6400	250.000	54.7800	OK κλωθοειδούς Εξόδου

12. $R/3 < A < R$ - # 7.3.2

Κορυφή	R/3	A	R	Παρατήρηση
2	111.447	141.753	334.340	OK κλωθοειδούς Εισόδου
2	111.447	115.731	334.340	OK κλωθοειδούς Εξόδου
3	66.667	101.193	200.000	OK κλωθοειδούς Εισόδου
3	66.667	105.641	200.000	OK κλωθοειδούς Εξόδου
4	116.667	126.651	350.000	OK κλωθοειδούς Εισόδου
4	116.667	126.651	350.000	OK κλωθοειδούς Εξόδου
5	83.333	93.059	250.000	OK κλωθοειδούς Εισόδου
5	83.333	117.026	250.000	OK κλωθοειδούς Εξόδου

13. $Dr > 0.25$, $R \geq 1000$ - # 7.3.2

Κορυφή	Dr_Εισόδου	Dr_Εξόδου	Min_Αποδεκτή	Ακτίνα	Παρατήρηση
2				334.340	ΔΕΝ απαιτείται
3				200.000	ΔΕΝ απαιτείται
4				350.000	ΔΕΝ απαιτείται
5				250.000	ΔΕΝ απαιτείται

14. $B > 190g$, $R \geq 1000$, $\Omega^* > 2^*ve$ - # 7.3.1

Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Min_Αποδεκτό	Παρατήρηση
2	166.701	334.340	124.801	180	ΔΕΝ απαιτείται
3	81.243	200.000	319.586	180	ΔΕΝ απαιτείται
4	144.025	350.000	261.911	180	ΔΕΝ απαιτείται
5	144.491	250.000	173.272	180	ΔΕΝ απαιτείται

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

15. $L > 300$ $R > 400$, $L < 300$ $R > L$ - RASL95

Πορεία Κατά Την Φορά Χιλιομέτρησης

Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	77.029	334.340	77.029	-257.311	OK
3	.084	200.000	.084	-199.916	OK
4	1097.676	350.000	400.000	50.000	Πρόβλημα
5	138.146	250.000	138.146	-111.854	OK

Πορεία Αντίθετη Με Την Φορά Χιλιομέτρησης

Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	.084	334.340	.084	334.256	OK
3	1097.676	200.000	400.000	200.000	Πρόβλημα
4	138.146	350.000	138.146	211.854	OK
5	489.791	250.000	400.000	150.000	Πρόβλημα

16. Maximum κλίσεις Μηκοτομής - Πίνακας 8-1

v_e = Ταχύτητα Μελέτης (km/hr)

g_1 = Μέγιστη Κλίση Μηκοτομής

g_2 = Μέγιστη Κλίση Μηκοτομής Κατ Εξαίρεσιν

Σημεία_1	Σημεία_2	v_e	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	κλίση_%	g_1 _%	g_2 _%	Παρατήρηση
1	2	90	.000	79.180	.227	4	5	OK
2	3	90	79.180	255.300	.142	4	5	OK
3	4	90	255.300	426.780	.134	4	5	OK
4	5	90	426.780	598.210	4.089	4	5	Πρόβλημα κατ Εξαίρεσιν
5	6	90	598.210	983.440	1.098	4	5	OK
6	7	90	983.440	1448.240	2.300	4	5	OK
7	8	90	1448.240	2408.790	.999	4	5	OK
8	9	90	2408.790	2675.800	2.723	4	5	OK
9	10	90	2675.800	3040.000	1.299	4	5	OK
10	11	90	3040.000	3070.536	.000	4	5	OK

17. Minimum κλίσεις Μηκοτομής - # 8.1.2.2

Σημεία_1	Σημεία_2	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	κλίση_%	Παρατήρηση
1	2	.000	79.180	.227	Πρόβλημα
2	3	79.180	255.300	.142	Πρόβλημα
3	4	255.300	426.780	.134	Πρόβλημα

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

4	5	426.780	598.210	4.089	OK
5	6	598.210	983.440	1.098	OK
6	7	983.440	1448.240	2.300	OK
7	8	1448.240	2408.790	.999	OK
8	9	2408.790	2675.800	2.723	OK
9	10	2675.800	3040.000	1.299	OK
10	11	3040.000	3070.536	.000	Πρόβλημα

18. Υπαρξη κοίλων & κυρτών συναρμογών Μηκοτομής Σε Σχέση Με Την Θλάση Της Πολυγωνικής - # 8.2.2

Σημαία	Ακτίνα	Διαφορά_Κλίσεων	Επιτρεπτή	Παρατήρηση
2	-8000.000			Δεν απαιτείται
3	-20000.000			Δεν απαιτείται
4	-2500.000			Δεν απαιτείται
5	3150.000			Δεν απαιτείται
6	-2900.000			Δεν απαιτείται
7	10000.000			Δεν απαιτείται
8	-5200.000			Δεν απαιτείται
9	7500.000			Δεν απαιτείται
10	.000	1.299	.004	Πρόβλημα

19. Αποστάσεις Σημαίων - # 8.2.2

Σημ_1	Σημ_2	Απόσταση	Επιτρεπτή	Παρατήρηση
9	10	364.200	30.000	OK

20. Κοίλες & Κυρτές Ακτίνες Μηκοτομής - Πιν. 8-2 , 8-3

Σημαία	ΧΘ	Ακτίνα	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση
2	79.180	8000.000	4200.000	OK κοίλης
3	255.300	20000.000	4200.000	OK κοίλης
4	426.780	2500.000	4200.000	Πρόβλημα κοίλης
5	598.210	3150.000	6200.000	Πρόβλημα κυρτής
6	983.440	2900.000	4200.000	Πρόβλημα κοίλης
7	1448.240	10000.000	6200.000	OK κυρτής
8	2408.790	5200.000	4200.000	OK κοίλης
9	2675.800	7500.000	6200.000	OK κυρτής
10	3040.000	.000		Η Ακτίνα Είναι 0

21. Εφαπτόμενες Μηκοτομής - # 8.2.2

Σημαία	ΧΘ	Εφαπτομένη	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση
--------	----	------------	--------------	------------

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

2	79.180	3.415	90.000	Πρόβλημα
3	255.300	27.608	90.000	Πρόβλημα
4	426.780	49.438	90.000	Πρόβλημα
5	598.210	81.698	90.000	Πρόβλημα
6	983.440	49.270	90.000	Πρόβλημα
7	1448.240	65.024	90.000	Πρόβλημα
8	2408.790	44.806	90.000	Πρόβλημα
9	2675.800	53.400	90.000	Πρόβλημα
10	3040.000	.000	90.000	Πρόβλημα

22. Maximum Επίκλιση - Σχήμα 9.2 - 9.3

Αριστερή Οδογραμμή

Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση
3	.000	2.500	8.000	OK
3	3070.536	2.500	8.000	OK

Δεξιά Οδογραμμή

Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση
3	.000	2.500	8.000	OK
3	3070.536	2.500	8.000	OK

23. Minimum Επίκλιση - # 9.2.1

Αριστερή Οδογραμμή

Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση
3	.000	2.500	2.500	OK
3	3070.536	2.500	2.500	OK

Δεξιά Οδογραμμή

Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση
3	.000	2.500	2.500	OK
3	3070.536	2.500	2.500	OK

24. Maximum Ds - # 9.4.1 - Πίνακας 9-5

Αριστερή Οδογραμμή

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

Ο/Γ	ΧΘ_1	Επικλίση_1	ΧΘ_2	Επικλίση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση
3	.000	2.500	3070.536	2.500	7.750	1.000	.000	ΟΚ
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επικλίση_1	ΧΘ_2	Επικλίση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση
3	.000	2.500	3070.536	2.500	7.750	1.000	.000	ΟΚ
25. Minimum Ds - # 9.4.1 - Πίνακας 9-5								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επικλίση_1	ΧΘ_2	Επικλίση_2	Πλάτος	Min_Ds	Ds	Παρατήρηση
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επικλίση_1	ΧΘ_2	Επικλίση_2	Πλάτος	Min_Ds	Ds	Παρατήρηση
26. s-Ds - # 8.1.2.2								
Απαράδεκτη : s-Ds < 0.0 %								
Κακή : 0.0 % < s-Ds < 0.2 %								
Μέτρια : 0.2 % < s-Ds < 0.5 %								
Ο/Γ	Αριθμός	ΧΘ	s	q	Ds	s-Ds	Πλάτος	Παρατήρηση
-3	2	48.739	-.227	2.500	.000	.227	1.875	Μέτρια Αριστερά
-3	3	97.477	-.147	2.500	.000	.147	1.875	Κακή Αριστερά
-3	4	146.216	-.142	2.500	.000	.142	1.875	Κακή Αριστερά
-3	5	194.955	-.142	2.500	.000	.142	1.875	Κακή Αριστερά
-3	6	243.693	-.051	2.500	.000	.051	1.875	Κακή Αριστερά
-3	7	292.432	.133	2.500	.000	.133	1.875	Κακή Αριστερά
-3	8	341.171	.134	2.500	.000	.134	1.875	Κακή Αριστερά
-3	14	633.603	.372	2.500	.000	.372	1.875	Μέτρια Αριστερά
-3	21	974.773	.302	2.500	.000	.302	1.875	Μέτρια Αριστερά
-3	64	3070.536	.000	2.500	.000	.000	1.875	Κακή Αριστερά
3	2	48.739	-.227	2.500	.000	.227	1.875	Μέτρια Δεξιά
3	3	97.477	-.147	2.500	.000	.147	1.875	Κακή Δεξιά
3	4	146.216	-.142	2.500	.000	.142	1.875	Κακή Δεξιά
3	5	194.955	-.142	2.500	.000	.142	1.875	Κακή Δεξιά
3	6	243.693	-.051	2.500	.000	.051	1.875	Κακή Δεξιά
3	7	292.432	.133	2.500	.000	.133	1.875	Κακή Δεξιά

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

3	8	341.171	.134	2.500	.000	.134	1.875	Κακή	Δεξιά
3	14	633.603	.372	2.500	.000	.372	1.875	Μέτρια	Δεξιά
3	21	974.773	.302	2.500	.000	.302	1.875	Μέτρια	Δεξιά
3	64	3070.536	.000	2.500	.000	.000	1.875	Κακή	Δεξιά

27. $s > 0.7\%$ - 1.0% - # 8.1.2.2

Κακή : $s < 0.7\%$
Μέτρια : $0.7\% < s < 1.0\%$

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επικλίση_%	Παρατήρηση
-------------	----	---------	------------	------------

28. Σύνθετη κλίση 0.5% - 10.0% - # 9.2.1

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επικλίση_%	Σύνθετη_%	Παρατήρηση
-------------	----	---------	------------	-----------	------------

29. Κριτήριο Ι - Κεφάλαιο 4

Πορεία ίδια με την χιλιομέτρηση

Κορυφή	Γωνία	Μήκος	v85	ve	v85-ve	Ποιότητα
2	166.701	224.961	92.6	90.0	2.6	Καλή
3	81.243	426.586	84.8	90.0	-5.2	Καλή
4	144.025	353.571	91.9	90.0	1.9	Καλή
5	144.491	262.692	88.7	90.0	-1.3	Καλή

Πορεία αντίθετη με την χιλιομέτρηση

Κορυφή	Γωνία	Μήκος	v85	ve	v85-ve	Ποιότητα
2	166.701	224.961	92.6	90.0	2.6	Καλή
3	81.243	426.586	84.8	90.0	-5.2	Καλή
4	144.025	353.571	91.9	90.0	1.9	Καλή
5	144.491	262.692	88.7	90.0	-1.3	Καλή

30. Κριτήριο ΙΙ - Κεφάλαιο 4

Πορεία ίδια με την χιλιομέτρηση

Τόξο_i	Τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLs	2*TLl	Λυπαρχ	Τύπος	v85i-v85j	Ποιότητα
2	3	92.6	.0	84.8	165.0	330.0	.1	Εξαρτημένη		Καλή
3	4	84.8	103.5	91.9	165.0	330.0	1097.7	Ανεξάρτητη	18.7	Μέτρια

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

3	4	84.8	103.5	91.9	165.0	330.0	1097.7	Ανεξάρτητη	11.6	Μέτρια
4	5	91.9	.0	88.7	165.0	330.0	138.1	Εξαρτημένη	3.3	Καλή

Πορεία αντίθετη με την χιλιομέτρηση										

Τόξο_i	Τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLs	2*TLl	Λυπαρχ	Τύπος	v85i-v85j	Ποιότητα

2	3	92.6	.0	84.8	165.0	330.0	.1	Εξαρτημένη	7.8	Καλή
3	4	84.8	103.5	91.9	165.0	330.0	1097.7	Ανεξάρτητη	18.7	Μέτρια
3	4	84.8	103.5	91.9	165.0	330.0	1097.7	Ανεξάρτητη	11.6	Μέτρια
4	5	91.9	.0	88.7	165.0	330.0	138.1	Εξαρτημένη	3.3	Καλή

31. Κριτήριο ΙΙΙ - Κεφάλαιο 5										

Αναμένεται αναθεώρηση τύπου										

ΕΜΠ-Η14 : Λεωτσαράκος Κυριάκος
 Έργο : Δ-2
 Χρόνος : 29/ 9/2014 - 20 hr 33 min

Έλεγχος ΟΜΟΕ-3-Χαράξεις - Η14 - L9

Ταχύτητα Μελέτης = 90
 Κατηγορία Δρόμου ΟΜΟΕ = BI
 Μορφολογία Εδάφους = PEDINO
 Μη Διαχωρισμένος
 Μη Κρασπεδωμένος

Οριζόντια Κλίμακα = 1000.000
 Κλίμακα Διαγράμματος s-Ds = 1.000
 Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
 Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
 Γραμμή Ελέγχου = 1
 Αριστερό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
 Δεξιό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
 Θέση Στα Υ = -500.000

1. Ταχύτητα

Έγκυρη Ταχύτητα : 90

2. Κατηγορία

Έγκυρη Κατηγορία : AI

3. Συνδυασμός Ταχύτητας & Κατηγορίας

Έγκυρος Συνδυασμός

4. Μορφολογία

Έγκυρη Μορφολογία : PEDINO

5. Μεγάλες Ευθυγραμμίες - 20*ve - # 7.1.2

Κορυφή_Πριν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Max_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση
1	2	30.034	1800.000	1769.966	OK

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

2	3	256.583	1800.000	1543.417	OK	
3	4	45.428	1800.000	1754.572	OK	
6. Ευθυγραμμίες μεταξύ Ομόρροπων Καμπύλων- 6*ve - # 7.1.2						
Κορυφή_Πρίν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Min_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση	
2	3	256.583			Αντίρροπες	
7. Υπαρξη Ακτίνων σε σχέση με την θλάση του Άξονα- # 7.2.1						
Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Παρατήρηση			
2	18.2664	252.000	OK			
3	118.4800	800.000	OK			
8. Ακτίνες Οριζοντιογραφίας - Πίνακας 7-2						
Κορυφή	Ακτίνα	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση			
2	252.000	330.000	Πρόβλημα			
3	800.000	330.000	OK			
9. Χρόνος Διάνυσης στο Κυκλικό Τόξο - # 7.2.2						
Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Χρόνος_Διάνυσης	Min_Αποδεκτός	Παρατήρηση
2	18.266	252.000	659.136	26.365	2.000	OK
3	118.480	800.000	978.845	39.154	2.000	OK
10. Σχέση Διαδοχικών Ακτίνων - Σχήμα 7-4						
Κορυφή_1	Ακτίνα_1	Κορυφή_2	Ακτίνα_2	Παρατήρηση		
2	252.000	3	800.000	Μέτρια		
11. Υπαρξη Κλωθοειδών Εισόδου/Εξόδου - # 7.3.1						
Κορυφή	Γωνία	Μήκος_Κλωθ_Εισόδου	Ακτίνα	Μήκος_Κλωθ_Εξόδου	Παρατήρηση	
2	18.266	60.2400	252.000	60.2400	OK Κλωθοειδούς Εισόδου	
2	18.266	60.2400	252.000	60.2400	OK Κλωθοειδούς Εξόδου	
3	118.480	91.1300	800.000	.0000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου	
3	118.480	91.1300	800.000	.0000	Απαραίτητη Κλωθοειδής Εξόδου	
12. $R/3 < A < R$ - # 7.3.2						

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

Κορυφή	R/3	A	R	Παρατήρηση		
2	84.000	123.209	252.000	OK	Κλωθοειδούς	Εισόδου
2	84.000	123.209	252.000	OK	Κλωθοειδούς	Εξόδου
3	266.667	.000	800.000	Ανυπαρξία	Κλωθοειδούς	Εξόδου
3	266.667	270.007	800.000	OK	Κλωθοειδούς	Εισόδου

13. $Dr > 0.25$, $R \geq 1000$ - # 7.3.2

Κορυφή	Dr_Εισόδου	Dr_Εξόδου	Min_Αποδεκτή	Ακτίνα	Παρατήρηση
2				252.000	Δεν απαιτείται
3				800.000	Δεν απαιτείται

14. $B > 190g$, $R \geq 1000$, $\Omega^* > 2*ve$ - # 7.3.1

Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Min_Αποδεκτό	Παρατήρηση
2	18.266	252.000	659.136	180	Δεν απαιτείται
3	118.480	800.000	978.845	180	Δεν απαιτείται

15. $L > 300$ $R > 400$, $L < 300$ $R > L$ - RASL95

Πορεία κατά Την Φορά Χιλιομέτρησης

Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	30.034	252.000	30.034	-221.966	OK
3	256.583	800.000	256.583	-543.417	OK

Πορεία Αντίθετη με Την Φορά Χιλιομέτρησης

Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	256.583	252.000	256.583	4.583	Πρόβλημα
3	45.428	800.000	45.428	754.572	OK

16. Maximum κλίσεις Μηκοτομής - Πίνακας 8-1

ve = Ταχύτητα Μελέτης (km/hr)

g1 = Μέγιστη Κλίση Μηκοτομής

g2 = Μέγιστη Κλίση Μηκοτομής Κατ Εξαιρέσιν

Σημεία_1	Σημεία_2	ve	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	κλίση_%	g1_%	g2_%	Παρατήρηση
----------	----------	----	--------	--------	---------	------	------	------------

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

1	2	90	.000	710.460	.700	4	5	OK
2	3	90	710.460	1900.000	5.972	4	5	Πρόβλημα
3	4	90	1900.000	2181.636	6.000	4	5	Πρόβλημα
17. Minimum κλίσεις Μηκοτομής - # 8.1.2.2								
Σημεία_1	Σημεία_2	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	κλίση_%	Παρατήρηση			
1	2	.000	710.460	.700	OK			
2	3	710.460	1900.000	5.972	OK			
3	4	1900.000	2181.636	6.000	OK			
18. Υπαρξη κοίλων & κυρτών Συναρμογών Μηκοτομής Σε Σχέση Με Την Θλάση Της Πολυγωνικής - # 8.2.2								
Σημεία	Ακτίνα Διαφορά_Κλίσεων		Επιτρεπτή	Παρατήρηση				
2	-8000.000			Δεν απαιτείται Πρόβλημα				
3	.000		.028					
19. Αποστάσεις Σημείων - # 8.2.2								
Σημ_1	Σημ_2	Απόσταση	Επιτρεπτή	Παρατήρηση				
2	3	1189.540	30.000	OK				
20. κοίλες & κυρτές Ακτίνες Μηκοτομής - πίν. 8-2 , 8-3								
Σημεία	ΧΘ	Ακτίνα	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση				
2	710.460	8000.000	4200.000	OK κοίλης				
3	1900.000	.000	Η Ακτίνα Είναι 0					
21. Εφαπτόμενες Μηκοτομής - # 8.2.2								
Σημεία	ΧΘ	Εφαπτομένη	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση				
2	710.460	210.900	90.000	OK				
3	1900.000	.000	90.000	Πρόβλημα				
22. Maximum Επίκλιση - Σχήμα 9.2 - 9.3								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
1	.000	-2.500	8.000	OK				

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

1	2181.636	-2.500	8.000	OK				
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
1	.000	2.500	8.000	OK				
1	2181.636	2.500	8.000	OK				
23. Minimum Επίκλιση - # 9.2.1								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
1	.000	-2.500	2.500	OK				
1	2181.636	-2.500	2.500	OK				
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
1	.000	2.500	2.500	OK				
1	2181.636	2.500	2.500	OK				
24. Maximum Ds - # 9.4.1 - πίνακας 9-5								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση
1	.000	-2.500	2181.636	-2.500	7.750	1.000	.000	OK
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση
1	.000	2.500	2181.636	2.500	7.750	1.000	.000	OK
25. Minimum Ds - # 9.4.1 - πίνακας 9-5								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Min_Ds	Ds	Παρατήρηση

Δεξιά Οδογραμμή

Ο/Γ	ΧΘ_1	Επικλίση_1	ΧΘ_2	Επικλίση_2	Πλάτος	Min_DS	DS	Παρατήρηση
-----	------	------------	------	------------	--------	--------	----	------------

26. s-DS - # 8.1.2.2

Απαράδεκτη :	s-DS < 0.0 %
Κακή :	0.0 % < s-DS < 0.2 %
Μέτρια :	0.2 % < s-DS < 0.5 %

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	s	q	DS	s-DS	Πλάτος	Παρατήρηση
-------------	----	---	---	----	------	--------	------------

27. s > 0.7 % - 1.0 % - # 8.1.2.2

Κακή :	s < 0.7 %
Μέτρια :	0.7 % < s < 1.0 %

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επικλίση_%	Παρατήρηση
-------------	----	---------	------------	------------

28. Σύνθετη κλίση 0.5 % - 10.0 % - # 9.2.1

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επικλίση_%	Σύνθετη_%	Παρατήρηση
-------------	----	---------	------------	-----------	------------

29. Κριτήριο Ι - Κεφάλαιο 4

Πορεία ίδια με την χιλιομέτρηση

Κορυφή	Γωνία	Μήκος	v85	ve	v85-ve	Ποιότητας
2	18.266	779.616	87.4	90.0	-2.6	Καλή
3	118.480	1069.975	72.1	90.0	-17.9	Μέτρια

Πορεία αντίθετη με την χιλιομέτρηση

Κορυφή	Γωνία	Μήκος	v85	ve	v85-ve	Ποιότητας
2	18.266	779.616	87.4	90.0	-2.6	Καλή
3	118.480	1069.975	97.6	90.0	7.6	Καλή

30. Κριτήριο ΙΙ - Κεφάλαιο 4

Πορεία ίδια με την χιλιομέτρηση

Τόξο_i	Τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLs	2*TLl	Luπαρχ	Τύπος	v85i-v85j	Ποιότης
2	3	87.4	.0	72.1	145.0	470.0	256.6	Μερικώς Εξαρτημένη	-72.1	καλή
Πορεία αντίθετη με την χιλιομέτρηση										
Τόξο_i	Τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLs	2*TLl	Luπαρχ	Τύπος	v85i-v85j	Ποιότης
2	3	87.4	.0	97.6	165.0	330.0	256.6	Μερικώς Εξαρτημένη	-87.4	καλή
31. κριτήριο ΙΙΙ - κεφάλαιο 5										
Αναμένεται αναθεώρηση τύπου										

ΕΜΠ-Η14 : Λεωτσαράκος Κυριάκος
Έργο : Δ-3
Χρόνος : 14/10/2014 - 13 hr 41 min

Έλεγχος ΟΜΟΕ-3-Χαράξεις - Η14 - L9

Ταχύτητα Μελέτης = 100
Κατηγορία Δρόμου ΟΜΟΕ = BI
Μορφολογία Εδάφους = PEDINO
Μη Διαχωρισμένος
Μη Κρασπεδωμένος

Οριζόντια Κλίμακα = 1000.000
Κλίμακα Διαγράμματος s-Ds = 1.000
Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
Γραμμή Ελέγχου = 3
Αριστερό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
Δεξιό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
Θέση Στα Υ = -500.000

1. Ταχύτητα

Έγκυρη Ταχύτητα : 100

2. Κατηγορία

Έγκυρη Κατηγορία : AI

3. Συνδυασμός Ταχύτητας & Κατηγορίας

Έγκυρος Συνδυασμός

4. Μορφολογία

Έγκυρη Μορφολογία : PEDINO

5. Μεγάλες Ευθυγραμμίες - 20*ve - # 7.1.2

Κορυφή_Πριν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Max_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση
1	2	447.864	2000.000	1552.136	OK

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

2	3	263.976	2000.000	1736.024	OK	
3	4	87.768	2000.000	1912.232	OK	
6. Ευθυγραμμίες μεταξύ Ομόρροπων Καμπύλων- 6*ve - # 7.1.2						
Κορυφή_Πρίν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Min_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση	
2	3	263.976			Αντίρροπες	
7. Ύπαρξη Ακτίνων σε σχέση με την θλάση του Άξονα- # 7.2.1						
Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Παρατήρηση			
2	160.2441	600.000	OK			
3	157.1120	300.000	OK			
8. Ακτίνες Οριζοντιογραφίας - Πίνακας 7-2						
Κορυφή	Ακτίνα	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση			
2	600.000	420.000	OK			
3	300.000	420.000	Πρόβλημα			
9. Χρόνος Διάνυσης στο Κυκλικό Τόξο - # 7.2.2						
Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Χρόνος_Διάνυσης	Min_Αποδεκτός	Παρατήρηση
2	160.244	600.000	308.020	11.089	2.000	OK
3	157.112	300.000	155.625	5.603	2.000	OK
10. Σχέση Διαδοχικών Ακτίνων - Σχήμα 7-4						
Κορυφή_1	Ακτίνα_1	Κορυφή_2	Ακτίνα_2	Παρατήρηση		
2	600.000	3	300.000	καλή		
11. Ύπαρξη Κλωθοειδών Εισόδου/Εξόδου - # 7.3.1						
Κορυφή	Γωνία	Μήκος_Κλωθ_Εισόδου	Ακτίνα	Μήκος_Κλωθ_Εξόδου	Παρατήρηση	
2	160.244	66.6700	600.000	66.6700	OK	Κλωθοειδούς Εισόδου
2	160.244	66.6700	600.000	66.6700	OK	Κλωθοειδούς Εξόδου
3	157.112	46.4800	300.000	46.4800	OK	Κλωθοειδούς Εισόδου
3	157.112	46.4800	300.000	46.4800	OK	Κλωθοειδούς Εξόδου
12. $R/3 < A < R$ - # 7.3.2						

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

Κορυφή	R/3	A	R	Παρατήρηση		
2	200.000	200.005	600.000	OK	Κλωθοειδούς	Εισόδου
2	200.000	200.005	600.000	OK	Κλωθοειδούς	Εξόδου
3	100.000	118.085	300.000	OK	Κλωθοειδούς	Εισόδου
3	100.000	118.085	300.000	OK	Κλωθοειδούς	Εξόδου

13. $Dr > 0.25$, $R \geq 1000$ - # 7.3.2

Κορυφή	Dr_Εισόδου	Dr_Εξόδου	Min_Αποδεκτή	Ακτίνα	Παρατήρηση
2				600.000	Δεν απαιτείται
3				300.000	Δεν απαιτείται

14. $B > 190g$, $R \geq 1000$, $\Omega^* > 2*ve$ - # 7.3.1

Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Min_Αποδεκτό	Παρατήρηση
2	160.244	600.000	308.020	200	Δεν απαιτείται
3	157.112	300.000	155.625	200	Δεν απαιτείται

15. $L > 300$ $R > 400$, $L < 300$ $R > L$ - RASL95

Πορεία Κατά Την Φορά Χιλιομέτρησης

Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	447.864	600.000	400.000	-200.000	OK
3	263.976	300.000	263.976	-36.024	OK

Πορεία Αντίθετη Με Την Φορά Χιλιομέτρησης

Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	263.976	600.000	263.976	336.024	OK
3	87.768	300.000	87.768	212.232	OK

16. Maximum κλίσεις Μηκοτομής - Πίνακας 8-1

ve = Ταχύτητα Μελέτης (km/hr)

g1 = Μέγιστη Κλίση Μηκοτομής

g2 = Μέγιστη Κλίση Μηκοτομής Κατ Εξαιρέσιν

Σημαία_1	Σημαία_2	ve	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	κλίση_%	g1_%	g2_%	Παρατήρηση
----------	----------	----	--------	--------	---------	------	------	------------

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

1	2	100	.000	506.840	.351	3	5	OK
2	3	100	506.840	1009.800	.251	3	5	OK
3	4	100	1009.800	1189.930	3.003	3	5	πρόβλημα κατ'εξαίρεσιν
4	5	100	1189.930	1309.490	1.280	3	5	OK
5	6	100	1309.490	1436.850	.353	3	5	OK
6	7	100	1436.850	1489.553	.017	3	5	OK

17. Minimum κλίσεις Μηκοτομής - # 8.1.2.2

Σημεία_1	Σημεία_2	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	Κλίση_%	Παρατήρηση
1	2	.000	506.840	.351	πρόβλημα
2	3	506.840	1009.800	.251	πρόβλημα
3	4	1009.800	1189.930	3.003	OK
4	5	1189.930	1309.490	1.280	OK
5	6	1309.490	1436.850	.353	πρόβλημα
6	7	1436.850	1489.553	.017	πρόβλημα

18. Υπαρξη κοίλων & κυρτών συναρμογών Μηκοτομής Σε Σχέση Με Την Θλάση Της Πολυγωνικής - # 8.2.2

Σημεία	Ακτίνα Διαφορά_Κλίσεων	Επιτρεπτή	Παρατήρηση
2	-110000.000		Δεν απαιτείται
3	-2500.000		Δεν απαιτείται
4	2000.000		Δεν απαιτείται
5	-9000.000		Δεν απαιτείται
6	-15000.000		Δεν απαιτείται

19. Αποστάσεις Σημείων - # 8.2.2

Σημ_1	Σημ_2	Απόσταση	Επιτρεπτή	Παρατήρηση
-------	-------	----------	-----------	------------

20. Κοίλες & κυρτές Ακτίνες Μηκοτομής - Πίν. 8-2 , 8-3

Σημεία	ΧΘ	Ακτίνα	Μin_Αποδεκτή	Παρατήρηση
2	506.840	110000.000	5200.000	OK κοίλης
3	1009.800	2500.000	5200.000	πρόβλημα κοίλης
4	1189.930	2000.000	8500.000	πρόβλημα κυρτής
5	1309.490	9000.000	5200.000	OK κοίλης
6	1436.850	15000.000	5200.000	OK κοίλης

21. Εφαπτόμενες Μηκοτομής - # 8.2.2

Σημεία	ΧΘ	Εφαπτομένη	Μin_Αποδεκτή	Παρατήρηση
--------	----	------------	--------------	------------

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

2	506.840	55.373	100.000	Πρόβλημα				
3	1009.800	40.674	100.000	Πρόβλημα				
4	1189.930	42.831	100.000	Πρόβλημα				
5	1309.490	41.686	100.000	Πρόβλημα				
6	1436.850	25.219	100.000	Πρόβλημα				
22. Maximum Επίκλιση - Σχήμα 9.2 - 9.3								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
3	.000	2.500	8.000	OK				
3	1489.553	2.500	8.000	OK				
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
3	.000	2.500	8.000	OK				
3	1489.553	2.500	8.000	OK				
23. Minimum Επίκλιση - # 9.2.1								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
3	.000	2.500	2.500	OK				
3	1489.553	2.500	2.500	OK				
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
3	.000	2.500	2.500	OK				
3	1489.553	2.500	2.500	OK				
24. Maximum Ds - # 9.4.1 - Πίνακας 9-5								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση
3	.000	2.500	1489.553	2.500	7.750	.900	.000	OK

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

Δεξιά οδογραμμή

Ο/Γ	ΧΘ_1	Επικλίση_1	ΧΘ_2	Επικλίση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση
3	.000	2.500	1489.553	2.500	7.750	.900	.000	ΟΚ

25. Minimum Ds - # 9.4.1 - Πίνακας 9-5

Αριστερή οδογραμμή

Ο/Γ	ΧΘ_1	Επικλίση_1	ΧΘ_2	Επικλίση_2	Πλάτος	Min_Ds	Ds	Παρατήρηση
-----	------	------------	------	------------	--------	--------	----	------------

Δεξιά οδογραμμή

Ο/Γ	ΧΘ_1	Επικλίση_1	ΧΘ_2	Επικλίση_2	Πλάτος	Min_Ds	Ds	Παρατήρηση
-----	------	------------	------	------------	--------	--------	----	------------

26. s-Ds - # 8.1.2.2

Απαράδεκτη :	s-Ds < 0.0 %
Κακή :	0.0 % < s-Ds < 0.2 %
Μέτρια :	0.2 % < s-Ds < 0.5 %

Ο/Γ	Αριθμός	ΧΘ	s	q	Ds	s-Ds	Πλάτος	Παρατήρηση	
-3	2	48.050	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	3	96.100	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	4	144.150	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	5	192.200	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	6	240.250	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	7	288.301	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	8	336.351	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	9	384.401	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	10	432.451	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	11	480.501	-.325	2.500	.000	.325	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	12	528.551	-.281	2.500	.000	.281	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	13	576.601	-.255	2.500	.000	.255	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	14	624.651	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	15	672.701	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	16	720.751	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	17	768.802	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	18	816.852	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	19	864.902	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	20	912.952	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Αριστερά

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

-3	21	961.002	-.142	2.500	.000	.142	2.500	Κακή	Αριστερά
-3	26	1201.252	.296	2.500	.000	.296	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	29	1345.403	-.417	2.500	.000	.417	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	30	1393.453	-.353	2.500	.000	.353	2.500	Μέτρια	Αριστερά
-3	31	1441.503	-.154	2.500	.000	.154	2.500	Κακή	Αριστερά
-3	32	1489.553	-.017	2.500	.000	.017	2.500	Κακή	Αριστερά
3	2	48.050	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	3	96.100	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	4	144.150	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	5	192.200	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	6	240.250	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	7	288.301	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	8	336.351	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	9	384.401	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	10	432.451	-.351	2.500	.000	.351	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	11	480.501	-.325	2.500	.000	.325	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	12	528.551	-.281	2.500	.000	.281	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	13	576.601	-.255	2.500	.000	.255	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	14	624.651	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	15	672.701	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	16	720.751	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	17	768.802	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	18	816.852	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	19	864.902	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	20	912.952	-.251	2.500	.000	.251	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	21	961.002	-.142	2.500	.000	.142	2.500	Κακή	Δεξιά
3	26	1201.252	.296	2.500	.000	.296	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	29	1345.403	-.417	2.500	.000	.417	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	30	1393.453	-.353	2.500	.000	.353	2.500	Μέτρια	Δεξιά
3	31	1441.503	-.154	2.500	.000	.154	2.500	Κακή	Δεξιά
3	32	1489.553	-.017	2.500	.000	.017	2.500	Κακή	Δεξιά

27. $s > 0.7 \% - 1.0 \% - \# 8.1.2.2$

Κακή : $s < 0.7 \%$
Μέτρια : $0.7 \% < s < 1.0 \%$

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επικλίση_%	Παρατήρηση
-------------	----	---------	------------	------------

28. σύνθετη κλίση $0.5 \% - 10.0 \% - \# 9.2.1$

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επικλίση_%	Σύνθετη_%	Παρατήρηση
-------------	----	---------	------------	-----------	------------

29. κριτήριο Ι - κεφάλαιο 4

πορεία ίδια με την χιλιομέτρηση										
κορυφή	γωνία	μήκος	v85	ve	v85-ve	ποιότητας				
2	160.244	441.360	96.6	100.0	-3.4	καλή				
3	157.112	248.585	91.0	100.0	-9.0	καλή				
πορεία αντίθετη με την χιλιομέτρηση										
κορυφή	γωνία	μήκος	v85	ve	v85-ve	ποιότητας				
2	160.244	441.360	96.6	100.0	-3.4	καλή				
3	157.112	248.585	91.0	100.0	-9.0	καλή				
30. κριτήριο II - κεφάλαιο 4										
πορεία ίδια με την χιλιομέτρηση										
τόξο_i	τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLS	2*TLI	λυπαρχ	τύπος	v85i-v85j	ποιότητας
2	3	96.6	.0	91.0	165.0	330.0	264.0	μερικώς εξαρτημένη	-91.0	καλή
πορεία αντίθετη με την χιλιομέτρηση										
τόξο_i	τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLS	2*TLI	λυπαρχ	τύπος	v85i-v85j	ποιότητας
2	3	96.6	.0	91.0	165.0	330.0	264.0	μερικώς εξαρτημένη	-91.0	καλή
31. κριτήριο III - κεφάλαιο 5										
Αναμένεται αναθεώρηση τύπου										

ΕΜΠ-Η14 : Λεωτσαράκος Κυριάκος
Έργο : Δ-4
Χρόνος : 14/10/2014 - 14 hr 20 min

Έλεγχος ΟΜΟΕ-3-Χαράξεις - Η14 - L9

Ταχύτητα Μελέτης = 90
Κατηγορία Δρόμου ΟΜΟΕ = BI
Μορφολογία Εδάφους = PEDINO
Μη Διαχωρισμένος
Μη Κρασπεδωμένος

Οριζόντια Κλίμακα = 1000.000
Κλίμακα Διαγράμματος s-Ds = 1.000
Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
Γραμμή Ελέγχου = 3
Αριστερό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
Δεξιό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
Θέση Στα Υ = -500.000

1. Ταχύτητα

Έγκυρη Ταχύτητα : 90

2. Κατηγορία

Έγκυρη Κατηγορία : AI

3. Συνδυασμός Ταχύτητας & Κατηγορίας

Έγκυρος Συνδυασμός

4. Μορφολογία

Έγκυρη Μορφολογία : PEDINO

5. Μεγάλες Ευθυγραμμίες - 20*ve - # 7.1.2

Κορυφή_Πριν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Max_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση
1	2	85.899	1800.000	1714.101	OK

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

2	3	85.621	1800.000	1714.379	OK	
3	4	98.373	1800.000	1701.627	OK	
4	5	310.029	1800.000	1489.971	OK	
6. Ευθυγραμμίες μεταξύ Ομόροπων Καμπύλων- 6*ve - # 7.1.2						
Κορυφή_Πριν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Min_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση	
2	3	85.621	540.000	454.379	πρόβλημα	
3	4	98.373			Αντίρροπες	
7. Ύπαρξη Ακτίνων σε σχέση με την θλάση του Άξονα- # 7.2.1						
Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Παρατήρηση			
2	194.4309	1100.000	OK			
3	125.6332	189.000	OK			
4	111.9803	130.000	OK			
8. Ακτίνες Οριζοντιογραφίας - Πίνακας 7-2						
Κορυφή	Ακτίνα	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση			
2	1100.000	330.000	OK			
3	189.000	330.000	Πρόβλημα			
4	130.000	330.000	Πρόβλημα			
9. Χρόνος Διάνυσης στο Κυκλικό Τόξο - # 7.2.2						
Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Χρόνος_Διάνυσης	Min_Αποδεκτός	Παρατήρηση
2	194.431	1100.000	96.226	3.849	2.000	OK
3	125.633	189.000	190.661	7.626	2.000	OK
4	111.980	130.000	149.139	5.966	2.000	OK
10. Σχέση Διαδοχικών Ακτίνων - Σχήμα 7-4						
Κορυφή_1	Ακτίνα_1	Κορυφή_2	Ακτίνα_2	Παρατήρηση		
2	1100.000	3	189.000	Απαράδεκτη		
3	189.000	4	130.000	Καλή		
11. Ύπαρξη Κλωθοειδών Εισόδου/Εξόδου - # 7.3.1						
Κορυφή	Γωνία	Μήκος_Κλωθ_Εισόδου	Ακτίνα	Μήκος_Κλωθ_Εξόδου	Παρατήρηση	

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

2	194.431	.0000	1100.000	.0000	ΔΕΝ απαιτείται
2	194.431	.0000	1100.000	.0000	ΔΕΝ απαιτείται
3	125.633	30.1200	189.000	30.1200	OK κλωθοειδούς Εισόδου
3	125.633	30.1200	189.000	30.1200	OK κλωθοειδούς Εξόδου
4	111.980	30.6000	130.000	30.6000	OK κλωθοειδούς Εισόδου
4	111.980	30.6000	130.000	30.6000	OK κλωθοειδούς Εξόδου

12. $R/3 < A < R$ - # 7.3.2

Κορυφή	R/3	A	R	Παρατήρηση
2	366.667	.000	1100.000	Ανυπαρξία κλωθοειδούς Εισόδου
2	366.667	.000	1100.000	Ανυπαρξία κλωθοειδούς Εξόδου
3	63.000	75.450	189.000	OK κλωθοειδούς Εισόδου
3	63.000	75.450	189.000	OK κλωθοειδούς Εξόδου
4	43.333	63.071	130.000	OK κλωθοειδούς Εισόδου
4	43.333	63.071	130.000	OK κλωθοειδούς Εξόδου

13. $Dr > 0.25$, $R \geq 1000$ - # 7.3.2

Κορυφή	Dr_Εισόδου	Dr_Εξόδου	Min_Αποδεκτή	Ακτίνα	Παρατήρηση
2	.000		.250	1100.000	ΔΕΝ υπάρχει κλωθοειδής Εισόδου
2		.000	.250	1100.000	ΔΕΝ υπάρχει κλωθοειδής Εξόδου
3				189.000	ΔΕΝ απαιτείται
4				130.000	ΔΕΝ απαιτείται

14. $B > 190g$, $R \geq 1000$, $\Omega^* > 2*ve$ - # 7.3.1

Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Min_Αποδεκτό	Παρατήρηση
2	194.431	1100.000	96.226	180	Πρόβλημα
3	125.633	189.000	190.661	180	ΔΕΝ απαιτείται
4	111.980	130.000	149.139	180	ΔΕΝ απαιτείται

15. $L > 300$ $R > 400$, $L < 300$ $R > L$ - RASL95

Πορεία Κατά Την Φορά Χιλιομέτρησης

Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	85.899	1100.000	85.899	-1014.101	OK
3	85.621	189.000	85.621	-103.379	OK
4	98.373	130.000	98.373	-31.627	OK

Πορεία Αντίθετη Με Την Φορά Χιλιομέτρησης

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	85.621	1100.000	85.621	1014.379	OK
3	98.373	189.000	98.373	90.627	OK
4	310.029	130.000	400.000	270.000	Πρόβλημα

16. Maximum κλίσεις Μηκοτομής - Πίνακας 8-1

ve = Ταχύτητα μελέτης (km/hr)

g1 = Μέγιστη κλίση Μηκοτομής

g2 = Μέγιστη κλίση Μηκοτομής Κατ Εξαίρεσιν

Σημαία_1	Σημαία_2	ve	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	κλίση_%	g1_%	g2_%	Παρατήρηση
1	2	90	.000	25.530	2.389	4	5	OK
2	3	90	25.530	69.790	4.609	4	5	Πρόβλημα κατ Εξαίρεσιν
3	4	90	69.790	211.340	.502	4	5	OK
4	5	90	211.340	307.660	2.585	4	5	OK
5	6	90	307.660	452.800	7.000	4	5	Πρόβλημα
6	7	90	452.800	712.900	4.998	4	5	Πρόβλημα κατ Εξαίρεσιν
7	8	90	712.900	946.610	5.999	4	5	Πρόβλημα
8	9	90	946.610	1137.388	1.300	4	5	OK

17. Minimum κλίσεις Μηκοτομής - # 8.1.2.2

Σημαία_1	Σημαία_2	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	κλίση_%	Παρατήρηση
1	2	.000	25.530	2.389	OK
2	3	25.530	69.790	4.609	OK
3	4	69.790	211.340	.502	OK
4	5	211.340	307.660	2.585	OK
5	6	307.660	452.800	7.000	OK
6	7	452.800	712.900	4.998	OK
7	8	712.900	946.610	5.999	OK
8	9	946.610	1137.388	1.300	OK

18. Υπαρξη κοίλων & κυρτών Συναρμογών Μηκοτομής Σε Σχέση Με Την Θλάση Της Πολυγωνικής - # 8.2.2

Σημαία	Ακτίνα	Διαφορά_Κλίσεων	Επιτρεπτή	Παρατήρηση
2	1500.000			ΔΕΝ απαιτείται
3	-750.000			ΔΕΝ απαιτείται
4	-1400.000			ΔΕΝ απαιτείται
5	1500.000			ΔΕΝ απαιτείται
6	-950.000			ΔΕΝ απαιτείται

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

7	2000.000			ΔΕΝ απαιτείται
8	-1000.000			ΔΕΝ απαιτείται

19. Αποστάσεις Σημαίων - # 8.2.2				

Σημ_1	Σημ_2	Απόσταση	Επιτρεπτή	Παρατήρηση

20. Κοίλες & Κυρτές Ακτίνες Μηκοτομής - Πίν. 8-2 , 8-3				

Σημαία	ΧΘ	Ακτίνα	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση

2	25.530	1500.000	6200.000	Πρόβλημα κυρτής
3	69.790	750.000	4200.000	Πρόβλημα κοίλης
4	211.340	1400.000	4200.000	Πρόβλημα κοίλης
5	307.660	1500.000	6200.000	Πρόβλημα κυρτής
6	452.800	950.000	4200.000	Πρόβλημα κοίλης
7	712.900	2000.000	6200.000	Πρόβλημα κυρτής
8	946.610	1000.000	4200.000	Πρόβλημα κοίλης

21. Εφαπτόμενες Μηκοτομής - # 8.2.2				

Σημαία	ΧΘ	Εφαπτομένη	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση

2	25.530	16.648	90.000	Πρόβλημα
3	69.790	15.403	90.000	Πρόβλημα
4	211.340	21.607	90.000	Πρόβλημα
5	307.660	71.890	90.000	Πρόβλημα
6	452.800	56.992	90.000	Πρόβλημα
7	712.900	109.970	90.000	OK
8	946.610	36.494	90.000	Πρόβλημα

22. Maximum Επίκλιση - Σχήμα 9.2 - 9.3				

Αριστερή Οδογραμμή				

Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση

3	.000	2.500	8.000	OK
3	1137.388	2.500	8.000	OK

Δεξιά Οδογραμμή				

Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση

3	.000	2.500	8.000	OK

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

3	1137.388	2.500	8.000	OK				
23. Minimum Επίκλιση - # 9.2.1								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
3	.000	2.500	2.500	OK				
3	1137.388	2.500	2.500	OK				
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
3	.000	2.500	2.500	OK				
3	1137.388	2.500	2.500	OK				
24. Maximum Ds - # 9.4.1 - Πίνακας 9-5								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση
3	.000	2.500	1137.388	2.500	7.750	1.000	.000	OK
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση
3	.000	2.500	1137.388	2.500	7.750	1.000	.000	OK
25. Minimum Ds - # 9.4.1 - Πίνακας 9-5								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Min_Ds	Ds	Παρατήρηση
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Min_Ds	Ds	Παρατήρηση
26. s-Ds - # 8.1.2.2								

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

Απαράδεκτη : S-Ds < 0.0 %
 Κακή : 0.0 % < S-Ds < 0.2 %
 Μέτρια : 0.2 % < S-Ds < 0.5 %

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	s	q	Ds	S-Ds	Πλάτος	Παρατήρηση
-3 21	197.807	.075	2.500	.000	.075	.001	Κακή Αριστερά
-3 29	276.929	-.159	2.500	.000	.159	.001	Κακή Αριστερά
-3 48	464.846	.267	2.500	.000	.267	.001	Μέτρια Αριστερά
-3 72	702.213	.034	2.500	.000	.034	.001	Κακή Αριστερά
-3 73	712.104	-.461	2.500	.000	.461	.001	Μέτρια Αριστερά
-3 99	969.252	-.085	2.500	.000	.085	.001	Κακή Αριστερά
3 21	197.807	.075	2.500	.000	.075	3.500	Κακή Δεξιά
3 29	276.929	-.159	2.500	.000	.159	3.500	Κακή Δεξιά
3 48	464.846	.267	2.500	.000	.267	3.500	Μέτρια Δεξιά
3 72	702.213	.034	2.500	.000	.034	3.500	Κακή Δεξιά
3 73	712.104	-.461	2.500	.000	.461	3.500	Μέτρια Δεξιά
3 99	969.252	-.085	2.500	.000	.085	3.500	Κακή Δεξιά

27. s > 0.7 % - 1.0 % - # 8.1.2.2

Κακή : s < 0.7 %
 Μέτρια : 0.7 % < s < 1.0 %

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επικλίση_%	Παρατήρηση
-------------	----	---------	------------	------------

28. Σύνθετη κλίση 0.5 % - 10.0 % - # 9.2.1

Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επικλίση_%	Σύνθετη_%	Παρατήρηση
-------------	----	---------	------------	-----------	------------

29. Κριτήριο I - κεφάλαιο 4

Πορεία ίδια με την χιλιομέτρηση

Κορυφή	Γωνία	Μήκος	v85	ve	v85-ve	Ποιότητας
2	194.431	96.226	98.9	90.0	8.9	Καλή
3	125.633	250.901	83.9	90.0	-6.1	Καλή
4	111.980	210.339	77.9	90.0	-12.1	Μέτρια

Πορεία αντίθετη με την χιλιομέτρηση

Κορυφή	Γωνία	Μήκος	v85	ve	v85-ve	Ποιότητας
--------	-------	-------	-----	----	--------	-----------

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

2	194.431	96.226	98.9	90.0	8.9	Καλή
3	125.633	250.901	83.9	90.0	-6.1	Καλή
4	111.980	210.339	77.9	90.0	-12.1	Μέτρια

30. Κριτήριο II - Κεφάλαιο 4

Πορεία ίδια με την χιλιόμετρηση

Τόξο_i	Τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLs	2*TLl	Λυπαρχ	Τύπος	v85i-v85j	Ποιότης
2	3	98.9	.0	83.9	165.0	330.0	85.6	Εξαρτημένη	15.1	Μέτρια
3	4	83.9	.0	77.9	165.0	330.0	98.4	Εξαρτημένη	6.0	Καλή

Πορεία αντίθετη με την χιλιόμετρηση

Τόξο_i	Τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLs	2*TLl	Λυπαρχ	Τύπος	v85i-v85j	Ποιότης
2	3	98.9	.0	83.9	165.0	330.0	85.6	Εξαρτημένη	15.1	Μέτρια
3	4	83.9	.0	77.9	165.0	330.0	98.4	Εξαρτημένη	6.0	Καλή

31. Κριτήριο III - Κεφάλαιο 5

Αναμένεται αναθεώρηση τύπου

ΕΜΠ-Η14 : Λεωτσαράκος Κυριάκος
 Έργο : Δ-5
 Χρόνος : 14/10/2014 - 14 hr 50 min

Έλεγχος ΟΜΟΕ-3-Χαράξεις - Η14 - L9

Ταχύτητα Μελέτης = 100
 Κατηγορία Δρόμου ΟΜΟΕ = BI
 Μορφολογία Εδάφους = PEDINO
 Μη Διαχωρισμένος
 Μη Κρασπεδωμένος

Οριζόντια Κλίμακα = 1000.000
 Κλίμακα Διαγράμματος s-Ds = 1.000
 Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
 Κλίμακα Διαγράμματος s = 1.000
 Γραμμή Ελέγχου = 1
 Αριστερό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
 Δεξιό Πλάτος Ελέγχου = 7.750
 Θέση Στα Υ = -500.000

1. Ταχύτητα

Έγκυρη Ταχύτητα : 100

2. Κατηγορία

Έγκυρη Κατηγορία : AI

3. Συνδυασμός Ταχύτητας & Κατηγορίας

Έγκυρος Συνδυασμός

4. Μορφολογία

Έγκυρη Μορφολογία : PEDINO

5. Μεγάλες Ευθυγραμμίες - 20*ve - # 7.1.2

Κορυφή_Πριν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Max_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση
1	2	659.338	2000.000	1340.662	OK

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

2	3	206.270	2000.000	1793.730	OK
3	4	302.594	2000.000	1697.406	OK
4	5	92.706	2000.000	1907.294	OK
5	6	580.112	2000.000	1419.888	OK
6	7	411.618	2000.000	1588.382	OK
7	8	118.138	2000.000	1881.862	OK

6. Ευθυγραμμίες μεταξύ Ομόρροπων καμπύλων- 6*ve - # 7.1.2

Κορυφή_Πριν	Κορυφή_Μετά	Ευθυγραμμία	Min_Αποδεκτή	Διαφορά	Παρατήρηση
2	3	206.270			Αντίρροπες
3	4	302.594			Αντίρροπες
4	5	92.706			Αντίρροπες
5	6	580.112			Αντίρροπες
6	7	411.618			Αντίρροπες

7. Υπαρξη Ακτίνων σε σχέση με την θλάση του Άξονα- # 7.2.1

Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Παρατήρηση
2	82.0455	500.000	OK
3	152.3037	305.000	OK
4	139.4662	400.000	OK
5	131.5024	300.000	OK
6	147.7069	705.000	OK
7	125.1796	450.000	OK

8. Ακτίνες Οριζοντιογραφίας - Πίνακας 7-2

Κορυφή	Ακτίνα	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση
2	500.000	420.000	OK
3	305.000	420.000	Πρόβλημα
4	400.000	420.000	Πρόβλημα
5	300.000	420.000	Πρόβλημα
6	705.000	420.000	OK
7	450.000	420.000	OK

9. Χρόνος Διάνυσης στο Κυκλικό Τόξο - # 7.2.2

Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Χρόνος_Διάνυσης	Min_Αποδεκτός	Παρατήρηση
2	82.046	500.000	846.412	30.471	2.000	OK
3	152.304	305.000	178.510	6.426	2.000	OK
4	139.466	400.000	330.345	11.892	2.000	OK

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

5	131.502	300.000	282.787	10.180	2.000	OK
6	147.707	705.000	479.100	17.248	2.000	OK
7	125.180	450.000	458.874	16.519	2.000	OK

10. Σχέση Διαδοχικών Ακτίνων - Σχήμα 7-4

Κορυφή_1	Ακτίνα_1	Κορυφή_2	Ακτίνα_2	Παρατήρηση
2	500.000	3	305.000	Καλή
3	305.000	4	400.000	Καλή
4	400.000	5	300.000	Καλή
5	300.000	6	705.000	Καλή
6	705.000	7	450.000	Καλή

11. Υπαρξη Κλωθοειδών Εισόδου/Εξόδου - # 7.3.1

Κορυφή	Γωνία	Μήκος_Κλωθ_Εισόδου	Ακτίνα	Μήκος_Κλωθ_Εξόδου	Παρατήρηση
2	82.046	80.0000	500.000	80.0000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
2	82.046	80.0000	500.000	80.0000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
3	152.304	50.0000	305.000	50.0000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
3	152.304	50.0000	305.000	50.0000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
4	139.466	50.0000	400.000	50.0000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
4	139.466	50.0000	400.000	50.0000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
5	131.502	40.0000	300.000	40.0000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
5	131.502	40.0000	300.000	40.0000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
6	147.707	100.0000	705.000	100.0000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
6	147.707	100.0000	705.000	100.0000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
7	125.180	70.0000	450.000	70.0000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
7	125.180	70.0000	450.000	70.0000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου

12. $R/3 < A < R$ - # 7.3.2

Κορυφή	R/3	A	R	Παρατήρηση
2	166.667	200.000	500.000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
2	166.667	200.000	500.000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
3	101.667	123.491	305.000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
3	101.667	123.491	305.000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
4	133.333	141.421	400.000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
4	133.333	141.421	400.000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
5	100.000	109.545	300.000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
5	100.000	109.545	300.000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
6	235.000	265.518	705.000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου
6	235.000	265.518	705.000	OK Κλωθοειδούς Εξόδου
7	150.000	177.482	450.000	OK Κλωθοειδούς Εισόδου

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

7	150.000	177.482	450.000	OK	κλωθοειδούς Εξόδου
13. Dr > 0.25 , R >= 1000 - # 7.3.2					
Κορυφή	Dr_Εισόδου	Dr_Εξόδου	Min_Αποδεκτή	Ακτίνα	Παρατήρηση
2				500.000	Δεν απαλείφεται
3				305.000	Δεν απαλείφεται
4				400.000	Δεν απαλείφεται
5				300.000	Δεν απαλείφεται
6				705.000	Δεν απαλείφεται
7				450.000	Δεν απαλείφεται
14. B > 190g , R >= 1000 , Ω* > 2*ve - # 7.3.1					
Κορυφή	Γωνία	Ακτίνα	Κυκλικό_Τόξο	Min_Αποδεκτό	Παρατήρηση
2	82.046	500.000	846.412	200	Δεν απαλείφεται
3	152.304	305.000	178.510	200	Δεν απαλείφεται
4	139.466	400.000	330.345	200	Δεν απαλείφεται
5	131.502	300.000	282.787	200	Δεν απαλείφεται
6	147.707	705.000	479.100	200	Δεν απαλείφεται
7	125.180	450.000	458.874	200	Δεν απαλείφεται
15. L > 300 R > 400 , L < 300 R > L - RASL95					
Πορεία Κατά Την Φορά Χιλιομέτρησης					
Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	659.338	500.000	400.000	-100.000	OK
3	206.270	305.000	206.270	-98.730	OK
4	302.594	400.000	400.000	.000	OK
5	92.706	300.000	92.706	-207.294	OK
6	580.112	705.000	400.000	-305.000	OK
7	411.618	450.000	400.000	-50.000	OK
Πορεία Αντίθετη Με Την Φορά Χιλιομέτρησης					
Κορυφή	Ευθυγραμμία	Ακτίνα	Min_Ακτίνα	Διαφορά	Παρατήρηση
2	206.270	500.000	206.270	293.730	OK
3	302.594	305.000	400.000	95.000	πρόβλημα
4	92.706	400.000	92.706	307.294	OK
5	580.112	300.000	400.000	100.000	πρόβλημα
6	411.618	705.000	400.000	305.000	OK

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

7 118.138 450.000 118.138 331.862 ΟΚ

16. Maximum κλίσεις Μηκοτομής - πίνακας 8-1

ve = Ταχύτητα Μελέτης (km/hr)
g1 = Μέγιστη κλίση Μηκοτομής
g2 = Μέγιστη κλίση Μηκοτομής Κατ Εξαιρέσιν

Σημαία_1	Σημαία_2	ve	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	κλίση_%	g1_%	g2_%	Παρατήρηση
1	2	100	.000	1442.220	2.590	3	5	ΟΚ
2	3	100	1442.220	3911.689	4.927	3	5	Πρόβλημα κατ Εξαιρέσιν
3	4	100	3911.689	5726.806	2.941	3	5	ΟΚ

17. Minimum κλίσεις Μηκοτομής - # 8.1.2.2

Σημαία_1	Σημαία_2	Από_ΧΘ	Έως_ΧΘ	κλίση_%	Παρατήρηση
1	2	.000	1442.220	2.590	ΟΚ
2	3	1442.220	3911.689	4.927	ΟΚ
3	4	3911.689	5726.806	2.941	ΟΚ

18. Υπαρξη κοίλων & κυρτών Συναρμογών Μηκοτομής Σε Σχέση Με Την Θλάση Της Πολυγωνικής - # 8.2.2

Σημαία	Ακτίνα Διαφορά_Κλίσεων	Επιτρεπτή	Παρατήρηση
2	12000.000		Δεν απαιτείται
3	-12000.000		Δεν απαιτείται

19. Αποστάσεις Σημαιών - # 8.2.2

Σημ_1	Σημ_2	Απόσταση	Επιτρεπτή	Παρατήρηση
-------	-------	----------	-----------	------------

20. κοίλες & κυρτές Ακτίνες Μηκοτομής - Πίν. 8-2 , 8-3

Σημαία	ΧΘ	Ακτίνα	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση
2	1442.220	12000.000	8500.000	ΟΚ Κυρτής
3	3911.689	12000.000	5200.000	ΟΚ Κοίλης

21. Εφαπτόμενες Μηκοτομής - # 8.2.2

Σημαία	ΧΘ	Εφαπτομένη	Min_Αποδεκτή	Παρατήρηση
2	1442.220	140.205	100.000	ΟΚ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

3	3911.689	119.172	100.000	OK				
22. Maximum Επίκλιση - Σχήμα 9.2 - 9.3								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
1	.000	2.500	8.000	OK				
1	5726.806	2.500	8.000	OK				
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Max_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
1	.000	2.500	8.000	OK				
1	5726.806	2.500	8.000	OK				
23. Minimum Επίκλιση - # 9.2.1								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
1	.000	2.500	2.500	OK				
1	5726.806	2.500	2.500	OK				
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ	Επίκλιση_%	Min_Αποδεκτή_%	Παρατήρηση				
1	.000	2.500	2.500	OK				
1	5726.806	2.500	2.500	OK				
24. Maximum Ds - # 9.4.1 - Πίνακας 9-5								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση
1	.000	2.500	5726.806	2.500	7.750	.900	.000	OK
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Max_Ds	Ds	Παρατήρηση

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

1	.000	2.500	5726.806	2.500	7.750	.900	.000	OK
25. Minimum Ds - # 9.4.1 - πίνακας 9-5								
Αριστερή Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Min_Ds	Ds	Παρατήρηση
Δεξιά Οδογραμμή								
Ο/Γ	ΧΘ_1	Επίκλιση_1	ΧΘ_2	Επίκλιση_2	Πλάτος	Min_Ds	Ds	Παρατήρηση
26. s-Ds - # 8.1.2.2								
Απαράδεκτη :		s-Ds < 0.0 %						
Κακή :		0.0 % < s-Ds < 0.2 %						
Μέτρια :		0.2 % < s-Ds < 0.5 %						
Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	s	q	Ds	s-Ds	Πλάτος	Παρατήρηση	
27. s > 0.7 % - 1.0 % - # 8.1.2.2								
Κακή :		s < 0.7 %						
Μέτρια :		0.7 % < s < 1.0 %						
Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επίκλιση_%	Παρατήρηση				
28. Σύνθετη κλίση 0.5 % - 10.0 % - # 9.2.1								
Ο/Γ Αριθμός	ΧΘ	κλίση_%	Επίκλιση_%	Σύνθετη_%	Παρατήρηση			
29. Κριτήριο Ι - Κεφάλαιο 4								
Πορεία ίδια με την χιλιομέτρηση								
Κορυφή	Γωνία	Μήκος	v85	ve	v85-ve	Ποιότητας		
2	82.046	1006.412	94.7	100.0	-5.3	Καλή		
3	152.304	278.510	91.1	100.0	-8.9	Καλή		
4	139.466	430.345	93.1	100.0	-6.9	Καλή		
5	131.502	362.787	90.0	100.0	-10.0	Καλή		

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ

6	147.707	679.100	97.5	100.0	-2.5	Καλή
7	125.180	598.874	94.2	100.0	-5.8	Καλή

Πορεία αντίθετη με την χιλιομέτρηση

Κορυφή	Γωνία	Μήκος	v85	ve	v85-ve	Ποιότητα
2	82.046	1006.412	94.7	100.0	-5.3	Καλή
3	152.304	278.510	91.1	100.0	-8.9	Καλή
4	139.466	430.345	93.1	100.0	-6.9	Καλή
5	131.502	362.787	90.0	100.0	-10.0	Καλή
6	147.707	679.100	97.5	100.0	-2.5	Καλή
7	125.180	598.874	94.2	100.0	-5.8	Καλή

30. Κριτήριο II - Κεφάλαιο 4

Πορεία ίδια με την χιλιομέτρηση

Τόξο_i	Τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLs	2*TLl	Λυπαρχ	Τύπος	v85i-v85j	Ποιότητα
2	3	94.7*****		91.1	165.0	330.0	206.3	Μερικώς Εξαρτημένη	*****	Καλή
3	4	91.1	.0	93.1	165.0	330.0	302.6	Μερικώς Εξαρτημένη	-91.1	Καλή
4	5	93.1	.0	90.0	165.0	330.0	92.7	Εξαρτημένη	3.1	Καλή
5	6	90.0	103.5	97.5	165.0	330.0	580.1	Ανεξάρτητη	13.5	Μέτρια
5	6	90.0	103.5	97.5	165.0	330.0	580.1	Ανεξάρτητη	6.0	Καλή
6	7	97.5	103.5	94.2	165.0	330.0	411.6	Ανεξάρτητη	6.0	Καλή
6	7	97.5	103.5	94.2	165.0	330.0	411.6	Ανεξάρτητη	9.4	Καλή

Πορεία αντίθετη με την χιλιομέτρηση

Τόξο_i	Τόξο_j	v85i	v85t	v85j	TLs	2*TLl	Λυπαρχ	Τύπος	v85i-v85j	Ποιότητα
2	3	94.7*****		91.1	165.0	330.0	206.3	Μερικώς Εξαρτημένη	*****	Καλή
3	4	91.1	.0	93.1	165.0	330.0	302.6	Μερικώς Εξαρτημένη	-91.1	Καλή
4	5	93.1	.0	90.0	165.0	330.0	92.7	Εξαρτημένη	3.1	Καλή
5	6	90.0	103.5	97.5	165.0	330.0	580.1	Ανεξάρτητη	13.5	Μέτρια
5	6	90.0	103.5	97.5	165.0	330.0	580.1	Ανεξάρτητη	6.0	Καλή
6	7	97.5	103.5	94.2	165.0	330.0	411.6	Ανεξάρτητη	6.0	Καλή
6	7	97.5	103.5	94.2	165.0	330.0	411.6	Ανεξάρτητη	9.4	Καλή

31. Κριτήριο III - Κεφάλαιο 5

Αναμένεται αναθεώρηση τύπου