

ΥΠΥΜΕΔΙ
Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων
Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας

Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ)

Τεύχος 10
Μέρος 1: Ισόπεδοι Κόμβοι (ΟΜΟΕ – ΙΚ)

ΣΧΕΔΙΟ

Ιούλιος 2013 - Έκδοση 3

Σύμβουλος: **NAMA Σύμβουλοι Μηχανικοί & Μελετητές ΑΕ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

0.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	VI
1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ.....	1
1.1	Εισαγωγή	1
1.2	Χαρακτηριστικά Ισόπεδου Κόμβου	4
1.2.1	Είδη εμπλοκής σε ισόπεδους κόμβους	5
1.2.2	Γενικές αρχές ρύθμισης της κυκλοφορίας	5
1.2.3	Μέθοδοι ρύθμισης της κυκλοφορίας	7
1.2.4	Κριτήρια εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης	9
1.3	Εκτίμηση Χωρητικότητας.....	18
1.3.1	Σηματοδοτούμενοι κόμβοι.....	19
1.3.2	Κόμβοι ρυθμιζόμενοι με πινακίδα «STOP».....	20
1.3.3	Κόμβοι Κυκλικής Κίνησης.....	20
1.3.4	Επιλογή μέτρων μείωσης ταχύτητας σε περιοχή κόμβου	20
1.3.5	Κατανόηση της ανάγκης μέτρων μείωσης ταχύτητας σε εισόδους οικισμών.....	27
1.4	Καθυστερήσεις σε Κόμβους	30
1.5	Λειτουργικά Στοιχεία Ισόπεδου Κόμβου	31
1.5.1	Απαιτήσεις και περιορισμοί χρηστών της οδού	31
1.5.2	Απαιτήσεις και περιορισμοί μηχανοκίνητων οχημάτων	33
1.5.3	Απαιτήσεις και περιορισμοί της οδού.....	34
1.5.4	Απαιτήσεις και περιορισμοί συστημάτων ρύθμισης κυκλοφορίας	35
1.5.5	Απαιτούμενα δεδομένα για το σχεδιασμό κόμβων	35
1.6	Εκπόνηση Προγράμματος Λειτουργίας Φωτεινής Σηματοδότησης.....	36
1.6.1	Χωροθέτηση σηματοδοτών	36
1.6.2	Διάταξη σηματοδοτών	37
1.6.3	Σήμανση	38
1.6.4	Σχεδιασμός Σηματοδότησης	39
1.6.5	Δομή προγράμματος σηματοδότησης.....	43
1.6.6	Στάθμη εξυπηρέτησης πεζών	43

2.	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΜΒΩΝ	45
2.1	Γενικά	45
2.2	Όχημα Σχεδιασμού	46
2.3	Διάταξη Ισόπεδων Κόμβων.....	50
2.3.1	Τυπικές μορφές ισόπεδων κόμβων	50
2.3.2	Καθορισμός βασικής μορφής ισόπεδου κόμβου.....	56
2.3.3	Κόμβοι με σκέλη τεμνόμενα υπό οξεία γωνία	56
2.3.4	Κόμβοι σε τμήματα οδών με καμπύλη στην οριζόντια χάραξη	58
2.3.5	Κόμβοι με έκκεντρες προσβάσεις	59
2.3.6	Αποστάσεις μεταξύ συνωθούμενων ισόπεδων κόμβων	60
2.3.7	Μορφή ισόπεδου κόμβου και οδική ασφάλεια	62
2.3.8	Λύσεις με ευαισθησία στο οδικό περιβάλλον	64
2.4	Μηκοτομή.....	65
2.5	Εγκάρσιες Κλίσεις Λωρίδων Κυκλοφορίας.....	69
2.5.1	Απορροή υδάτων	70
2.6	Οδηγίες Εφαρμογής Αποκλειστικών Λωρίδων Στροφής.....	70
2.6.1	Αποκλειστικές λωρίδες δεξιάς στροφής	70
2.6.2	Αποκλειστικές λωρίδες αριστερής στροφής.....	72
2.6.3	Νοητές ακτίνες αριστερής στροφής.....	77
2.6.4	Ελάχιστα πλάτη αποκλειστικών λωρίδων στρεφουσών κινήσεων	79
2.6.5	Πρόσθετες αποκλειστικές λωρίδες στροφής.....	80
2.6.6	Επικλίσεις.....	84
2.7	Πλάτος Αποκλειστικών Λωρίδων Στροφής	86
2.8	Ελεύθερη Ζώνη	86
2.9	Νησίδες	87
2.9.1	Επιλογή τύπου νησίδας	87
2.9.2	Νησίδες υλοποιούμενες με διαγράμμιση ή με υπερβατά κράσπεδα	88
2.9.3	Σχεδίαση κεντρικών νησίδων διαχωρισμού κατευθύνσεων κυκλοφορίας	88
2.9.4	Κεντρική διαχωριστική νησίδα μορφής σταγόνας	91
2.9.5	Τριγωνικές νησίδες.....	109

2.9.6	Γεωμετρία οριογραμμής κυκλοφορίας δεξιών στροφών	117
2.10	Επιλογή Τύπου Ισόπεδου Κόμβου	124
2.11	Απόσταση Ασφαλείας στην Εσωτερική Πλευρά του Οχήματος	124
2.12	Αποστάσεις Ορατότητας σε ΙΚ.....	124
2.12.1	Τρίγωνα ορατότητας προσέγγισης.....	127
2.12.2	Τρίγωνα ορατότητας αναχώρησης.....	127
2.12.3	Εμπόδια στις επιφάνειες των τριγώνων ορατότητας	131
2.12.4	Μέθοδοι μέτρησης απόστασης ορατότητας σε ισόπεδους κόμβους	131
2.12.5	Κόμβοι χωρίς ρύθμιση στις προσβάσεις.....	132
2.12.6	Ρύθμιση Λειτουργίας Κόμβου με Υποχρεωτική Στάση (πινακίδα STOP).....	132
2.12.7	Ορατότητα για εκτέλεση κίνησης.....	136
2.12.8	Ακτίνες δεξιάς στροφής	138
2.13	Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου	139
2.13.1	Χωροθέτηση στάσεων λεωφορείου	139
2.13.2	Πεζοδρόμια.....	141
2.14	Ποδήλατα	141
2.15	Διαμορφώσεις Πεζοδρομίων για ΑμΕΑ.....	142
2.15.1	Χρήση ανάγλυφων πλακιδίων σε ράμπες τριγωνικών νησίδων	146
2.15.2	Χρήση φολιδωτών πλακιδίων σε βυθισμένες διαβάσεις τριγωνικών νησίδων	147
2.16	Διατάξεις Αναστροφής (Cul de Sac).....	148
3.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ.....	155
3.1	Γενικά.....	155
3.2	Ρυθμιστής Φωτεινής Σηματοδότησης	155
3.3	Προαπαιτούμενα και Προϊόντα Σχεδιασμού.....	156
3.4	Παράμετροι και Αποφάσεις για Φωτεινή Σηματοδότηση.....	156
3.5	Τοποθέτηση Πεζοδιαβάσεων και Απαιτήσεις Φωτεινής Σηματοδότησης.....	157
3.5.1	Διαβάσεις πεζών	157
3.5.2	Φωτεινή σηματοδότηση πεζών	157

3.6	Τοποθέτηση Γραμμών STOP.....	158
3.7	Διαθέσιμες Επιλογές Σχεδιασμού Αριστερών Στροφών.....	159
3.7.1	Λειτουργία λωρίδων	159
3.7.2	Αποκλειστικές λωρίδες αριστερής στροφής.....	160
3.7.3	Απαιτούμενο μήκος αναμονής αριστερής στροφής	160
3.8	Βοηθητικές Διερχόμενες Λωρίδες σε Κόμβους με Φωτεινή Σηματοδότηση	162
4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΖΟΔΙΑΒΑΣΕΩΝ	164
4.1	Οδηγίες Εγκατάστασης Πεζοδιαβάσεων σε Ρυθμιζόμενες Θέσεις.....	164
4.2	Δικαιολόγηση για Εγκατάσταση Πεζοδιάβασης	164
4.3	Οδηγίες Σήμανσης Πεζοδιαβάσεων σε Θέσεις χωρίς Ρυθμιστικά Μέτρα.....	165
4.3.1	Βασική αιτιολόγηση για εγκατάσταση πεζοδιάβασης με οριζόντια σήμανση	165
4.3.2	Μέτρα Ασφαλείας και Λειτουργικότητας σε Θέσεις Πεζοδιαβάσεων.....	169
4.4	Εξυπηρέτηση Πεζών	174
5.	ΙΣΟΠΕΔΗ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΟΔΟΥ-ΣΙΔ. ΓΡΑΜΜΗΣ.....	176
6.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	178

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Οχήματα Σχεδιασμού – Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Βήματα διαδικασίας αποφάσεων του οδηγού για διέλευση από Ισόπεδο Κόμβο & Αντίστοιχα υποδεικνυόμενα μέτρα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Εναλλακτικές Μορφές Ισόπεδων Κόμβων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Μεθοδολογία αξιολόγησης εναλλακτικών λύσεων ΙΚ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Ποδηλατόδρομοι

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Τυπικές μορφές Ισόπεδων Κόμβων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η: Οριζόντια Σήμανση

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ: Οδηγός Ελέγχου Μελέτης Ισόπεδου Κόμβου

Ομάδα Συμβούλου

Σίμος Κεραμίδας, Τοπ. Μηχανικός, Msc

Κώστας Κουρέτας, Πολ. Μηχανικός, MSc - Συγκοινωνιολόγος

Κώστα Φουσέκης, Πολ. Μηχανικός - Συγκοινωνιολόγος

Ελένη Χατζηδάμου, Τοπ. Μηχανικός

Δημήτρης Κάτσιος, Τοπ. Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος

Γεώργιος Σοϊλεμέζογλου, Τοπ. Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος

Αιμιλία Χατζηβασιλείου, Γραμματέας – Βοηθός Διοίκησης (SCMA)

Δήλωση Διασφάλισης Ποιότητας

Με τις παρούσες ΟΜΟΕ παρέχονται υψηλής ποιότητας πληροφορίες υπό μορφή οδηγιών, που έχουν στόχο την υποστήριξη της ακεραιότητας των διαδικασιών εκπόνησης άρθρων μελετών για την οδική υποδομή της χώρας.

Η ομογενής και τυποποιημένη, κατά το δυνατόν, διατύπωση προτύπων, πρακτικών, πολιτικών και εν γένει οδηγιών, που πρέπει να εφαρμόζονται καθολικά κατά το σχεδιασμό υλοποίησης οδικών έργων, μπορεί να διασφαλίσει και μεγιστοποιήσει την ποιότητα, την αντικειμενικότητα, τη χρηστικότητα, καθώς και την αρτιότητα των μελετών, με τις οποίες μπορεί να βελτιωθούν οι υφιστάμενες και να κατασκευαστούν βελτιωμένες οι νέες οδικές υποδομές.

Παράλληλα θεωρείται ότι, η περαιτέρω βελτίωση των ΟΜΟΕ μπορεί να επιτυγχάνεται συνεχώς, με τη συνεισφορά παρατηρήσεων από τις εμπλεκόμενες Υπηρεσίες της ΓΓΔΕ/ΥΠΥΜΕΔΙ, αλλά και εν γένει από την ευρύτερη επιστημονική κοινότητα του τομέα μελέτης/κατασκευής έργων οδικής υποδομής. Επίσης, η παρακολούθηση και η ενσωμάτωση στις ΟΜΟΕ των αποτελεσμάτων των εξελίξεων στον υπόψη τομέα διεθνώς, εντάσσεται στους στόχους διαρκούς βελτίωσης των ΟΜΟΕ. Τέλος δηλώνεται ότι, οι αναμενόμενες παρατηρήσεις και σχόλια είναι βέβαιο πως αμέσως ή εμμέσως θα είναι εποικοδομητικές, επειδή θα βοηθήσουν στη βελτίωση των ΟΜΟΕ, είτε με αναγκαίες διορθώσεις και συμπληρώσεις, είτε ακόμη και στην αποκατάσταση ενδεχομένως παρερμηνειών, λόγω μη ορθής κατανόησης εξαιτίας αδυναμιών στις διατυπώσεις των εκάστοτε ζητημάτων.

Εκτύπωση παρόντος τεύχους

Με σκοπό την εξοικονόμηση χαρτιού, το κείμενο έχει διαταχθεί για εκτύπωση σε διπλής όψης φύλλα χαρτιού (από μια σελίδα μπροστά και πίσω). Γι' αυτό το λόγο, προβλέπονται λευκές σελίδες όπου χρειάζεται, ώστε να διατηρείται η κατάλληλη διάταξη των κεφαλαίων και των παραρτημάτων.

0. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Οι παρούσες Οδηγίες, στις οποίες εμπεριέχονται οδηγίες σχεδιασμού, γενικές απαιτήσεις ποιότητας υλικών, καθώς και επεξηγήσεις κατασκευής έργων, θα χρησιμοποιούνται ως απαίτηση ποιότητας σε έργο που περιλαμβάνει σχεδιασμό Ισόπεδων Κόμβων.

Η εκάστοτε αρμόδια Ελληνική Υπηρεσία επιτρέπεται να εγκρίνει και άλλα υλικά διαφορετικά από τα τυχόν αναφερόμενα στο παρόν τεύχος, εφόσον με αυτά επιτυγχάνεται τουλάχιστον η ίδια συνολικά οικονομία και λειτουργικότητα. Και σε αυτές τις περιπτώσεις, η Υπηρεσία θα εφαρμόζει τη νομοθεσία περί προμηθειών, λαμβάνοντας υπόψη τα σχετικά πρότυπα ΕΝ.

Προϊόντα παραγόμενα σε άλλες χώρες

Προϊόν κατασκευαζόμενο σε κράτος Μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ή σε άλλα κράτη συμβεβλημένα στη Συμφωνία της 2ας Μαΐου 1992 για τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο και την Τουρκία, θεωρείται ότι συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις ποιότητας που περιέχονται στο παρόν δημοσίευμα, υπό τους εξής όρους:

- Οι δοκιμές και έλεγχοι στη χώρα παραγωγής έχουν γίνει με τις μεθόδους και τις απαιτήσεις που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα, ή σύμφωνα με οποιοσδήποτε άλλες μεθόδους και απαιτήσεις, οι οποίες δίνουν αντίστοιχου επιπέδου ποιότητα και ασφάλεια, αλλά και τα αποτελέσματα αυτών αποδεικνύουν ότι πληρούνται οι απαιτήσεις που έχουν καθορισθεί γι' αυτό το προϊόν.
- Οι φορείς, που διεξάγουν τις δοκιμές και τους ελέγχους και πιστοποιούν τα αποτελέσματα αυτών, είναι αναγνωρισμένοι (διαπιστευμένοι) στη χώρα παραγωγής για τέτοιους ελέγχους. Οι εν λόγω προϋποθέσεις θεωρείται ειδικότερα ότι έχουν εκπληρωθεί, όταν οι φορείς είναι εγκεκριμένοι για αυτό το σκοπό, σύμφωνα με το άρθρο 16 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ της 21ης Δεκεμβρίου 1988, όπως τροποποιήθηκε τελευταία με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1882/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Σεπτεμβρίου 2003.

Το παρόν δημοσίευμα κοινοποιείται σύμφωνα με την 98/34/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/48/ΕΚ.

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

1.1 Εισαγωγή

Οι ισόπεδοι κόμβοι εξ ορισμού αποτελούν τα σημεία αλλαγής (π.χ. εισαγωγής λωρίδων αριστερής στροφής) στις κατά τα άλλα τυπικές διατομές των οδών που διατέμνονται. Οι ισόπεδοι κόμβοι αποτελούν ένα χαρακτηριστικό κλειδί στο σχεδιασμό των οδών από τέσσερις απόψεις, που είναι:

- Συγκέντρωση δραστηριοτήτων. Η περιοχή γύρω από τους κόμβους αποτελεί σημείο συγκέντρωσης διασταυρούμενων κινήσεων προς διαφορετικούς προορισμούς, τόσο για τα οχήματα, όσο και για τους πεζούς, π.χ. σε αστικό περιβάλλον.
- Συγκρουόμενες κινήσεις. Οι διασταυρώσεις της πορείας πεζών, στρεφόντων και διασταυρούμενων οχημάτων και ποδηλατών, συνήθως συγκεντρώνονται σε ισόπεδους κόμβους.
- Ρύθμιση κυκλοφορίας. Σε ισόπεδους κόμβους, η κίνηση των χρηστών τους μπορεί να ρυθμίζεται με κατακόρυφη και οριζόντια σήμανση, ή και με φωτεινή σηματοδότηση. Ο τρόπος ρύθμισης της κυκλοφορίας επιφέρει καθυστερήσεις στους μετακινούμενους χρήστες των διασταυρούμενων οδών, ενώ ταυτόχρονα βοηθά στην οργάνωση της κυκλοφορίας και στη μείωση των πιθανών συγκρούσεων μεταξύ οχημάτων, αλλά και μεταξύ οχημάτων και πεζών.
- Κυκλοφοριακή ικανότητα. Σε πολλές περιπτώσεις, η ρύθμιση της κυκλοφορίας σε ισόπεδους κόμβους περιορίζει την κυκλοφοριακή ικανότητα των διασταυρούμενων οδών, η οποία ορίζεται ως ο αριθμός των χρηστών που μπορεί να εξυπηρετείται μέσα σε δεδομένη χρονική περίοδο.

Οι ισόπεδοι κόμβοι αποτελούν ένα σημαντικό μέρος της οδικής υποδομής, με το οποίο καθορίζονται σ' ένα οδικό άξονα, οι ακόλουθες έννοιες:

- Η αποτελεσματικότητα λειτουργίας
- Η οδική ασφάλεια
- Η ταχύτητα λειτουργίας
- Το λειτουργικό κόστος των οχημάτων
- Η συνολική κυκλοφοριακή ικανότητα και αντίστοιχα η προσφερόμενη Στάθμη Εξυπηρέτησης

Κάθε ισόπεδος κόμβος περιλαμβάνει και ρυθμίζει τις διαμπερείς (διερχόμενες) και εγκάρσιες κινήσεις σε δυο ή περισσότερους οδικούς άξονες, ενώ μπορεί να περιλαμβάνει και την εξυπηρέτηση των κινήσεων αριστερών στροφών μεταξύ αυτών των οδικών αξόνων. Όλες αυτές οι κινήσεις μπορεί να διευκολύνονται από τους ποικίλους γεωμετρικούς σχεδιασμούς και τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, ανάλογα με τον τύπο του κόμβου.

Ο κύριος στόχος του σχεδιασμού ενός κόμβου είναι, η παράλληλη βελτίωση της κίνησης των αυτοκινήτων, των δικυκλιστών και των πεζών με άνεση, ικανοποιητικά, αποτελεσματικά και με ασφάλεια. Για τη μελέτη των ισόπεδων κόμβων χρειάζεται να υπάρχει όλη η

τρέχουσα πληροφορία στη διάθεση του μελετητή, ώστε να καταστεί δυνατός ο λειτουργικά αποτελεσματικός σχεδιασμός του εκάστοτε κόμβου.

Ο σχεδιασμός ισόπεδων κόμβων βασίζεται σε ένα εκτενές σύνολο κριτηρίων σχεδιασμού, ελέγχων, παραμέτρων μελέτης και πρακτικών οδηγιών. Στο παρόν κεφάλαιο εντοπίζονται οι ευρύτερες έννοιες, των οποίων η κατανόηση αποτελεί προϋπόθεση για τους μελετητές, ενώ τα επόμενα κεφάλαια επικεντρώνονται σε πρόσθετες λεπτομέρειες, που είναι ουσιαστικές για την αποτελεσματική και ολοκληρωμένη μελέτη ενός ισόπεδου κόμβου. Σε κάθε περίπτωση, κατά τη μελέτη των ισόπεδων κόμβων πρέπει να τηρείται ο ακόλουθος βασικός κανόνας.

«Ο γεωμετρικός σχεδιασμός των ισόπεδων κόμβων πρέπει να ολοκληρώνεται μόνο μετά από την εξέταση και ενσωμάτωση στο σχεδιασμό όλων των στοιχείων, που επηρεάζουν τις λεπτομέρειες της προσδιορισθείσας μορφής αυτών».

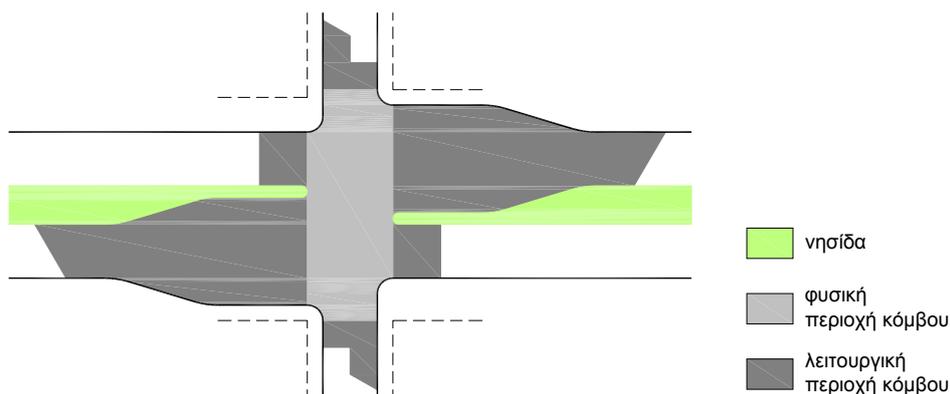
Δηλαδή, ο γεωμετρικός σχεδιασμός κάθε κόμβου θα πρέπει να θεωρείται ολοκληρωμένος μόνον όταν θα ελέγχεται και επιβεβαιώνεται ότι ανταποκρίνεται σε όλες τις ανάγκες όλων των χρηστών του οδικού δικτύου, οι οποίες είναι:

- Η εξυπηρέτηση των κινήσεων πεζών (λεπτομερής σχεδιασμός πεζοδιαβάσεων, πεζοδρομίων) και ποδηλατών, εφόσον ο κόμβος βρίσκεται σε αστικό ή περιαστικό περιβάλλον, ή υπάρχει τέτοια ανάγκη λόγω της εγγύτητας του κόμβου με εγκαταστάσεις που δημιουργούν κινήσεις πεζών.
- Εφόσον προβλέπεται η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης, άμεσα ή στο μέλλον, τότε ο γεωμετρικός σχεδιασμός (μελέτη οδοποιίας) θα πρέπει να περιλαμβάνει σε επίπεδο λεπτομέρειας την πλήρη διαμόρφωση των πεζοδιαβάσεων σε συνδυασμό με τις θέσεις των σηματοδοτών και των γραμμών «STOP». Η πράξη έχει αποδείξει ότι η εγκατάσταση σηματοδότησης σε ένα κόμβο εκ των υστέρων, συχνά είναι αδύνατη χωρίς σημαντική τροποποιητική ανακατασκευή της υποδομής, εφόσον αυτή δεν έχει προβλεφτεί εξ αρχής.
- Η αποτελεσματική αποχέτευση του καταστρώματος σε όλα τα σκέλη του κόμβου, η οποία μπορεί να επηρεάζεται σημαντικά αρνητικά ή θετικά από τις κατά μήκος και τις εγκάρσιες κλίσεις του οδοστρώματος. Ο έλεγχος της διαμόρφωσης των επιφανειών των οδοστρωμάτων, που θα γίνεται με τη σχεδίαση υψομετρικής οριζοντιογραφίας (ισοϋψείς επιφάνειας του καταστρώματος των οδών ανά 10 ή και 5 cm), πρέπει να αποδεικνύει ότι δεν σχηματίζονται σημεία όπου θα λιμνάζουν τα όμβρια νερά, καθώς και ότι οι απορροές οδηγούνται στις επιθυμητές θέσεις εκτόνωσης. Παράλληλα, δεν επιτρέπεται να αγνοείται η επιρροή στην αποχέτευση του καταστρώματος και η τυχόν απορροή από εξωτερικές επιφάνειες του περιβάλλοντος του κόμβου. Ειδικότερα, στην περίπτωση όπου τα σκέλη του κόμβου βρίσκονται σε μεγάλη κατά μήκος κλίση, ενδέχεται σε συνδυασμό με τις εγκάρσιες κλίσεις να προκύπτουν πολύ μεγάλες κλίσεις στις οριογραμμές των στρωφών (γωνίες του κόμβου). Τέτοιες καταστάσεις πρέπει να προλαμβάνονται με κατάλληλη διαμόρφωση των επιφανειών του οδοστρώματος, σε συνδυασμό με τις κατά μήκος κλίσεις.
- Η δυνατότητα εγκατάστασης οδοφωτισμού (εφόσον απαιτείται), που επηρεάζει τη διαμόρφωση των νησίδων και τον περιμετρικό οδικό χώρο, σε σχέση με τις δυνατές θέσεις των ιστών φωτισμού (λαμβάνοντας υπόψη την οικονομική αποτελεσματικότητα, αλλά και την οδική ασφάλεια), την ενδεχόμενη τοποθέτηση στηθαίων ασφα-

λείας, την εμπλοκή με ιστούς φωτεινής σηματοδότησης, αλλά και με τα στοιχεία της κατακόρυφης σήμανσης.

- Η διασφάλιση των απαιτούμενων αποστάσεων και πεδίων ορατότητας, τόσο από τους οδηγούς, όσο και από τους πεζούς και ποδηλάτες, η οποία επηρεάζεται σημαντικά από το σύνολο του επικείμενου εξοπλισμού στο χώρο του κόμβου (κάθε είδους ιστοί, πινακίδες, στηθαία, κλπ.), καθώς και από τα πρηνή ορυγμάτων. Σ' αυτό το πλαίσιο επιβάλλεται να γίνεται και να αποδεικνύεται με συγκεκριμένα στοιχεία (ακόμη και με σχεδίαση μηκοτομής επί της γραμμής ορατότητας των πινακίδων), ότι πράγματι δεν εμποδίζεται η θέαση της κατακόρυφης σήμανσης, των σηματοδοτών, καθώς και των πεζών και ποδηλατιστών, από τα προσεγγίζοντα στον κόμβο οχήματα. Η απόσταση από την οποία οι πινακίδες και οι τυχόν σηματοδότες είναι ορατές πρέπει να ελέγχεται και τεκμηριώνεται, με βάση την επιτρεπόμενη ταχύτητα σε κάθε σκέλος του κόμβου.

Οι ισόπεδοι κόμβοι ορίζονται από φυσική περιοχή κόμβου και τη λειτουργική περιοχή τους (βλ. Σχήμα 1.1-1). Η λειτουργική περιοχή ενός κόμβου εκτείνεται στα ανάντη και στα κατάντη πέραν της φυσικής περιοχής του. Το συνήθως επιπλέον μήκος της οδού περιλαμβάνει κάθε βοηθητική λωρίδα, η οποία προστίθεται στην κανονική διατομή των διασταυρωμένων οδών, καθώς και την όποια κατασκευή δομικού διαχωρισμού των κυκλοφοριακών κινήσεων.



Σχήμα 1.1-1: Ορισμός της φυσικής και λειτουργικής περιοχής κόμβου

Η λειτουργική περιοχή κατά την έννοια της προσέγγισης του ισόπεδου κόμβου συντίθεται από τρία βασικά τμήματα:

- Την απόσταση που διανύει το όχημα κατά το χρονικό διάστημα αντίληψης-αντίδρασης-απόφασης εκ μέρους του οδηγού.
- Το τμήμα χειρισμών περιλαμβάνει το μήκος που χρειάζεται το όχημα για να αρχίσει η πέδηση μέχρι να ολοκληρωθεί οποιαδήποτε αλλαγή λωρίδας, όταν υπάρχει λωρίδα αριστερής ή δεξιάς στροφής. Σε περίπτωση απουσίας λωρίδας στροφής, το μήκος χειρισμών είναι η απόσταση που χρειάζεται να ολοκληρωθεί η πέδηση μέχρι να σταματήσει με άνεση το όχημα.
- Το μήκος αποθήκευσης (για αναμονή πριν από την εκτέλεση στροφής) θα πρέπει να περιλαμβάνει την πλέον απομακρυσμένη επέκταση του χώρου που καταλαμβάνει

νει οποιαδήποτε ουρά οχημάτων η οποία αναμένεται να συμβαίνει κατά τη διάρκεια του έτους σχεδιασμού του κόμβου.

1.2 Χαρακτηριστικά Ισόπεδου Κόμβου

Τα χαρακτηριστικά ενός ισόπεδου κόμβου περιλαμβάνουν ένα σύνολο από παράγοντες, που εμπλέκονται με κάποιο τρόπο στη διαδικασία σχεδιασμού του κόμβου. Ορισμένα χαρακτηριστικά είναι αποτέλεσμα διαδικασιών αποφάσεων σχεδιασμού, ενώ άλλα λειτουργούν ως κριτήρια ελέγχου. Στο σύνολό τους τα χαρακτηριστικά κατατάσσονται στις ακόλουθες πέντε ενότητες.

- α. Φυσικά χαρακτηριστικά:
 - Οδόστρωμα κυκλοφορίας
 - Κράσπεδα
 - Πεζοδρόμια
 - Νησίδες
 - Αποχετευτικό σύστημα
 - Φυσικά εμπόδια
- β. Λειτουργικά χαρακτηριστικά
 - Διάταξη λωρίδων κυκλοφορίας και χρήση αυτών
 - Μέθοδοι ρύθμισης της κυκλοφορίας
 - Παροχές εξυπηρέτησης πεζών
 - Διαγράμμιση λωρίδων
 - Απαγορεύσεις στροφών
 - Διάταξη πεζοδιαβάσεων
 - Χρονισμός φωτεινής σηματοδότησης
 - Χαρακτηριστικά προσβασιμότητας
- γ. Χαρακτηριστικά κυκλοφορίας
 - Φόρτοι οχημάτων
 - Σύνθεση κυκλοφορίας
 - Χαρακτηριστικά κυκλοφορίας σε ώρες αιχμής
 - Φόρτοι πεζών
 - Φόρτοι ποδηλάτων
- δ. Χαρακτηριστικά χώρου κόμβου
 - Κατηγορία οδών
 - Τοποθεσία της περιοχής που επηρεάζει ο κόμβος

- Παρόδια ανάπτυξη και δραστηριότητες εξ' αυτής
 - Εγγύτητα σε ιδρύματα (π.χ. σχολεία)
- ε. Χαρακτηριστικά χρηστών του κόμβου
- Κατηγορίες ηλικιών
 - Ειδικές απαιτήσεις για ΑμΕΑ

1.2.1 Είδη εμπλοκής σε ισόπεδους κόμβους

Τα περισσότερα είδη εμπλοκής σε ισόπεδους κόμβους συμβαίνουν μεταξύ δύο οχημάτων, που ανταγωνίζονται μεταξύ τους για την προτεραιότητα. Όμως, είναι εξίσου σημαντικές οι εμπλοκές μεταξύ διαφορετικού τύπου χρηστών της οδού. Το σύνολο των ειδών εμπλοκής μεταξύ διαφορετικών χρηστών της οδού μπορεί να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

α. Εμπλοκές μεταξύ οχημάτων και πεζών

Σύμφωνα με τον ΚΟΚ, οι πεζοί έχουν προτεραιότητα έναντι των οχημάτων στις διαβάσεις με σήμανση, ενώ οι πεζοί που κινούνται εκτός διαβάσεων πρέπει να παραχωρούν προτεραιότητα στα οχήματα, εκτός από την περίπτωση όπου το όχημα με στροφή εισέρχεται στην οδό την οποία διασχίζει ο πεζός.

β. Εμπλοκές μεταξύ οχημάτων και ποδηλάτων

Σύμφωνα με τη νομοθεσία το ποδήλατο θεωρείται όχημα. Η νομοθεσία δίνει στους ποδηλάτες το δικαίωμα να κινούνται επί των πεζοδιαβάσεων, με την προϋπόθεση ότι έχουν κατέλθει του ποδηλάτου και το μεταφέρουν στο πλάι, όντας πεζοί. Ο σχεδιασμός ενός κόμβου πρέπει να δίνει στους ποδηλάτες τη δυνατότητα να επιλέξουν με ασφάλεια τον τρόπο διέλευσης του κόμβου.

γ. Εμπλοκές μεταξύ ποδηλάτων και πεζών

Τα ποδήλατα, επειδή θεωρούνται οχήματα, υπόκεινται στους ίδιους κανόνες που ισχύουν για τις εμπλοκές οχημάτων και πεζών. Όταν τα ποδήλατα συναντούν πεζοδρόμους ή πεζοδιαβάσεις, πρέπει να παραχωρούν προτεραιότητα στους πεζούς.

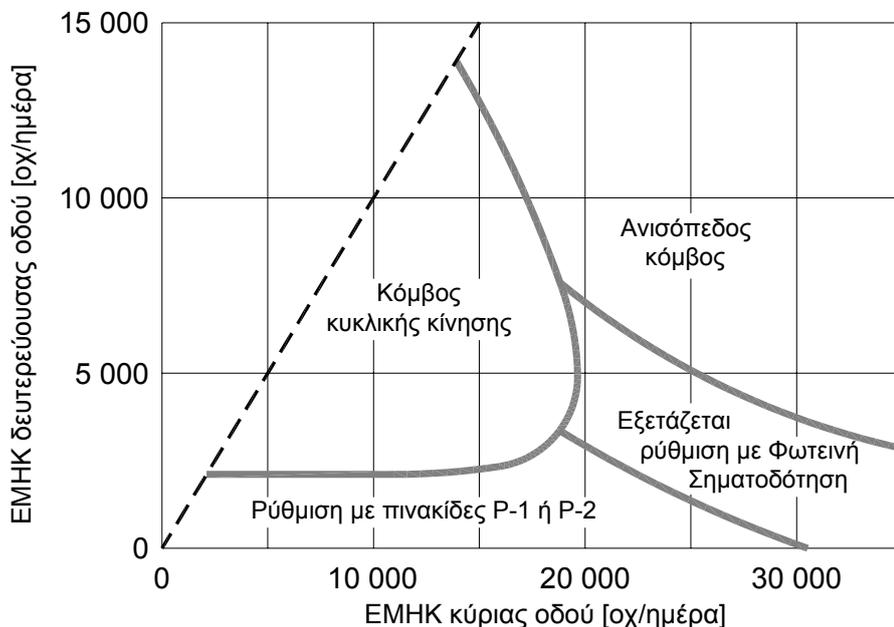
Προς όφελος της ασφάλειας, οι εμπλοκές μεταξύ δύο ανταγωνιστικών κυκλοφοριακών κινήσεων πρέπει να επιλύονται με τη χρήση μίας μεθόδου ρύθμισης της κυκλοφορίας, που θα δίνει προτεραιότητα σε μία κίνηση έναντι της άλλης. Όταν υπάρχουν αυξημένοι κυκλοφοριακοί φόρτοι σε κάποιες κινήσεις, η προτεραιότητα πρέπει να μοιράζεται από κοινού σε δυο διαφορετικές ομάδες χρηστών, να εναλλάσσεται ή να κατανέμεται με συγκεκριμένο τρόπο, ειδικά σε κάποια κίνηση μπορεί να παρουσιάζονται υπερβολικές καθυστερήσεις.

1.2.2 Γενικές αρχές ρύθμισης της κυκλοφορίας

Σε κάθε περίπτωση, για τη μελέτη ενός ισόπεδου κόμβου αποτελεί προϋπόθεση η γνώση των φόρτων για όλες τις κινήσεις που αυτός θα εξυπηρετεί. Αυτή πρέπει να αποκτάται με μετρήσεις των φόρτων και αντίστοιχη προβολή στο έτος σχεδιασμού, ή κατ'ελάχιστον με την αποδοχή από την Υπηρεσία συγκεκριμένων φόρτων κατά παραδοχή.

Ως ένας ενδεικτικός οδηγός, για την επιλογή του τρόπου ρύθμισης της κυκλοφορίας (που συνεπάγεται και την κατασκευαστική μορφή ενός κόμβου), μπορεί να χρησιμοποιείται το

διάγραμμα στο επόμενο Σχήμα 1.2.2-1, ανάλογα με το συνδυασμό του φόρτου των δυο οδών που συμβάλλουν στον κόμβο.



Πηγή: Institution of Highways and Transportation, Department of Transport, 1987

Σχήμα 1.2.2-1: Ενδεικτικός οδηγός επιλογής τρόπου ρύθμισης λειτουργίας κόμβου

Ο τρόπος επίλυσης εμπλοκών μεταξύ δύο οποιωνδήποτε κινήσεων αναφέρεται ως κανόνας ρύθμισης της κυκλοφορίας. Οι ακόλουθοι γενικοί κανόνες ρύθμισης της κυκλοφορίας χρησιμοποιούνται συνήθως σε ισόπεδους κόμβους.

α. Παραχώρηση προτεραιότητας στους εκ δεξιών

Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν οποιαδήποτε μέτρα ρύθμισης της κυκλοφορίας, σύμφωνα με τον ΚΟΚ, προτεραιότητα έχει το όχημα που είναι εκ δεξιών.

β. Σταθερή προτεραιότητα

Υπάρχουν δύο περιπτώσεις κατά τις οποίες παρέχεται σταθερή προτεραιότητα σε μία κίνηση. Σύμφωνα με τον ΚΟΚ, παρέχεται προτεραιότητα στα οχήματα που εκτελούν ευθεία κίνηση επί της οδού που διέρχεται από τον κόμβο, έναντι αυτών που στρίβουν αριστερά. Επιπλέον, παρέχεται προτεραιότητα στα οχήματα που κινούνται σε μία οδό η οποία διέρχεται από τον κόμβο και η οποία είναι χαρακτηρισμένη ως κύρια οδός με προτεραιότητα (με Πινακίδες P-3 του ΚΟΚ), όταν στην άλλη υπάρχει πινακίδα υποχρεωτικής στάσης «STOP» ή παραχώρησης προτεραιότητας με Πινακίδα «P-1».

γ. Εναλλασσόμενη προτεραιότητα (φωτεινή σηματοδότηση)

Ο καθορισμός της εναλλασσόμενης προτεραιότητας προβλέπεται στον ΚΟΚ και εφαρμόζεται με φωτεινή σηματοδότηση, όταν αυτή λειτουργεί.

δ. Κινήσεις πλέξης

Οι πορείες των οχημάτων που κινούνται στην ίδια κατεύθυνση μπορεί επίσης να πλέκονται μεταξύ τους, εφόσον τα διαφορετικά σημεία προέλευσης ή προορισμού τα υποχρεώνουν σε διασταύρωση των πορειών τους. Κινήσεις πλέξης χρησιμοποιούνται για την επίλυση εμπλοκών σε υποχρεωτικές κυκλικές πορείες και σε ορισμένες περιπτώσεις όπου μια είσοδος σε οδό με περισσότερες της μιας λωρίδες προηγείται σχετικά κοντά από μια έξοδο από την οδό.

ε. Διαχωρισμός της κυκλοφορίας σε διαφορετικά επίπεδα

Η εμπλοκή μεταξύ κινήσεων επιλύεται αυτόματα, εφόσον αυτές οι κινήσεις λαμβάνουν μέρος σε διαφορετικά υψομετρικά επίπεδα (ανισόπεδες διασταυρώσεις). Ο διαχωρισμός της κυκλοφορίας σε διαφορετικά επίπεδα συνήθως χρησιμοποιείται για την επίλυση εμπλοκών με την εφαρμογή σχεδιασμού ανισόπεδων κόμβων.

1.2.3 Μέθοδοι ρύθμισης της κυκλοφορίας

Στους περισσότερους ισόπεδους κόμβους συναντάται ένας συνδυασμός των γενικών κανόνων ρύθμισης της κυκλοφορίας. Ωστόσο, θα ήταν ιδιαίτερα πολύπλοκο να περιγραφεί ο τρόπος ρύθμισης της κυκλοφορίας σε έναν ισόπεδο κόμβο, απαριθμώντας τους γενικούς κανόνες ρύθμισης της κυκλοφορίας, που εφαρμόζονται για κάθε κίνηση. Εναλλακτικά, η ρύθμιση της κυκλοφορίας σε ένα κόμβο χαρακτηρίζεται από μία «μέθοδο» που ανταποκρίνεται στον επικρατέστερο γενικό κανόνα ρύθμισης της κυκλοφορίας για τις κύριες κινήσεις του κόμβου.

Ένα από τα πρώτα βήματα στη διαδικασία σχεδιασμού ενός ισόπεδου κόμβου είναι η επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου ρύθμισης της κυκλοφορίας από τις ακόλουθες εναλλακτικές.

α. Κόμβος χωρίς ρύθμιση

Αυτή είναι η αυθύπαρκτη μέθοδος ρύθμισης και η μόνη μέθοδος που δεν απαιτεί καμία ενέργεια προκειμένου να εφαρμοστεί. Σε αυτήν την περίπτωση ισχύει η παραχώρηση προτεραιότητας στα εκ δεξιών οχήματα. Εξαιτίας προβλημάτων σχετικά με την οδική ασφάλεια συνιστάται η αποφυγή αυτής της μεθόδου ρύθμισης κυκλοφορίας, ειδικά σε οδούς με αυξημένους φόρτους ή υψηλές ταχύτητες κίνησης οχημάτων και οπωσδήποτε όταν δεν υπάρχει ελεύθερο πεδίο εποπτείας του κόμβου, ώστε να διασφαλίζεται η απαιτούμενη απόσταση ορατότητας.

β. Ρύθμιση με υποχρεωτική στάση

Η χρήση αυτής της μεθόδου δικαιολογείται σχεδόν σε κάθε περίπτωση, καθώς δεν υπάρχουν μαθηματικά ορισμένα κριτήρια για τη θέση εφαρμογής ή μη. Προτείνεται, πάντως, αυτή η μέθοδος ρύθμισης της κυκλοφορίας να χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου, η μία οδός είναι εμφανώς σημαντικότερη από την άλλη, καθώς και όπου απαιτείται από τις τοπικές συνθήκες.

Στην περίπτωση εγκατάστασης φωτεινού σηματοδότη στα σκέλη εκείνα στα οποία, υπό συνθήκες μη λειτουργίας του φωτεινού σηματοδότη, θα χρειάζονταν η τοποθέτηση της πινακίδας «STOP», πρέπει να τοποθετείται η πινακίδα P-1 του ΚΟΚ. Αυτή η λύση επιβάλλεται προκειμένου να μη καταστρατηγείται η έννοια της πινακίδας «STOP», που είναι απόλυτη και αποδίδεται ως εξής: «όταν ο οδηγός βλέπει την πινακίδα STOP πρέπει να σταματά χωρίς δεύτερη σκέψη».

γ. Ρύθμιση με υποχρεωτική στάση σε όλα τα σκέλη του κόμβου

Αυτή η μέθοδος ρύθμισης της κυκλοφορίας δεν υπόκειται σε μαθηματικά ορισμένες απαιτήσεις. Μπορεί να εφαρμοστεί σε θέσεις με υψηλά ποσοστά ατυχημάτων, καθώς και σε θέσεις όπου απαιτείται φωτεινή σηματοδότηση, έως ότου αυτή εγκατασταθεί. Αυτή η ρύθμιση, αν και δεν προβλέπεται από τον ΚΟΚ, εντούτοις σε ορισμένα δημοτικά οδικά δίκτυα έχει εφαρμοστεί.

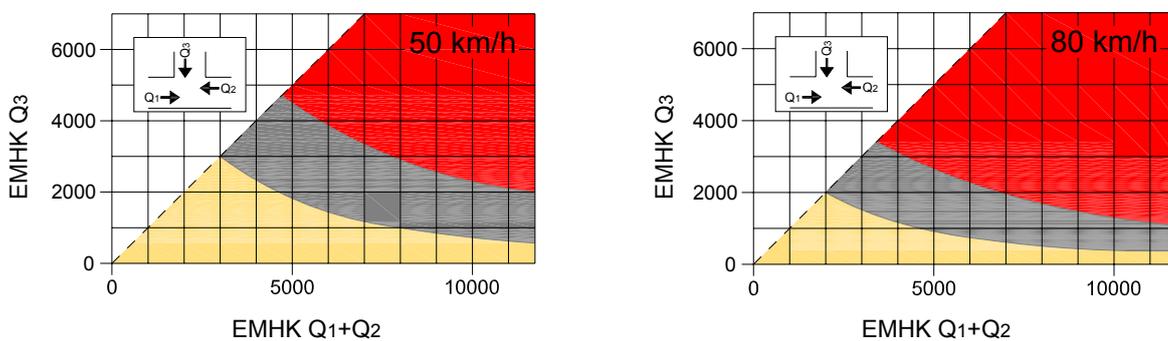
δ. Ρύθμιση με φωτεινή σηματοδότηση

Η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης προτείνεται μόνο όταν ικανοποιούνται μία ή περισσότερες από καθορισμένες προϋποθέσεις. Η ανάγκη αυτής θα πρέπει να αποδεικνύεται από μία μελέτη, που θα υποδεικνύει τις αναμενόμενες βελτιώσεις στην οδική ασφάλεια, ή και στη λειτουργία του κόμβου. Συνιστάται η αποφυγή της φωτεινής σηματοδότησης, εάν προκαλεί σημαντικές διακοπές στην ομαλή ροή της κυκλοφορίας, λαμβάνοντας ενδεχομένως άλλα κατάλληλα μέτρα διευκόλυνσης της ροής.

ε. Ρύθμιση με κατασκευή κόμβου κυκλικής κίνησης

Έχει αποδειχθεί η αξία των κόμβων κυκλικής κίνησης (K^3) για την εξυπηρέτηση μέσων κυκλοφοριακών φόρτων με μικρότερες καθυστερήσεις, καθώς και για τη βελτιωμένη οδική ασφάλεια σε σύγκριση με τη λειτουργία φωτεινής σηματοδότησης σε ισόπεδους κόμβους. Στις οδηγίες σχεδιασμού κόμβων κυκλικής κίνησης (βλ. Μέρος 2, ΟΜΟΕ-Κ³) περιγράφεται μία διαδικασία για την απόφαση επιλογής της κατασκευής ενός κόμβου κυκλικής κίνησης. Στις ίδιες οδηγίες υποδεικνύονται όλες οι λεπτομέρειες σχεδιασμού, που πρέπει να χρησιμοποιούνται για κόμβους κυκλικής κίνησης.

Ειδικά σε κόμβους συμβολής (μορφής «T»), η επιλογή του τρόπου της ρύθμισης της κυκλοφορίας μπορεί να γίνεται κατ' αρχήν πρακτικά από τα δύο επόμενα διαγράμματα, ανάλογα με την ταχύτητα της διερχόμενης οδού και από το συνδυασμό των φόρτων. Στη συνέχεια, πρέπει να ακολουθεί ανάλυση προκειμένου να καθορισθούν, ο αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας σε κάθε πρόσβαση, καθώς και οι απαιτούμενες αποκλειστικές λωρίδες αριστερής ή δεξιάς στροφής.



α. Ταχύτητα διερχόμενης οδού 50 km/h

β. Ταχύτητα διερχόμενης οδού 80 km/h

- Ρύθμιση με φωτεινή σηματοδότηση
- Εξετάζεται η ρύθμιση με φωτεινή σηματοδότηση
- Ρύθμιση της προτεραιότητας με πινακίδες (P-1 ή STOP)

Σχήμα 1.2.3-1: Ενδεικτικός οδηγός επιλογής μεθόδου ρύθμισης κυκλοφορίας κόμβων συμβολής

1.2.4 Κριτήρια εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης

Η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης είναι ένα σύνηθες μέτρο, που εφαρμόζεται για να αντιμετωπίσει κυκλοφοριακές λειτουργίες σε Ισόπεδους Κόμβους, αλλά και για την επίτευξη του επιθυμητού επιπέδου οδικής ασφάλειας. Η σηματοδότηση εξυπηρετεί δυο κύριους σκοπούς, που είναι:

- α. Αύξηση της κυκλοφοριακής ικανότητας με μεγιστοποίηση των εξυπηρετούμενων φόρτων που εξέρχονται από έναν κόμβο.
- β. Βελτίωση της οδικής ασφάλειας με το χωρικό ή και προσωρινό διαχωρισμό των κινήσεων των οχημάτων εντός του κόμβου.

Η επιλογή εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης σε ένα κόμβο θα πρέπει να γίνεται ύστερα από εξέταση συγκεκριμένων προϋποθέσεων (προφανώς, σε όλα τα σκέλη του κόμβου), που καθορίζονται από τα ακόλουθα οκτώ κριτήρια.

- (1) Κυκλοφοριακός φόρτος 8-ώρων
- (2) Κυκλοφοριακός φόρτος 4-ώρων
- (3) Κυκλοφοριακός φόρτος ώρας αιχμής
- (4) Φόρτος κυκλοφορίας πεζών
- (5) Διαβάσεις κοντά σε σχολεία ή εγκαταστάσεις ευπαθών ομάδων πεζών
- (6) Συντονισμός φωτεινής σηματοδότησης με άλλους κόμβους
- (7) Ιστορικό ατυχημάτων
- (8) Διαμόρφωση Οδικού δικτύου

Γενικά, δεν προτείνεται η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης όταν δεν προκύπτει σχετική ανάγκη, με βάση τουλάχιστον ένα από τα προηγούμενα οκτώ κριτήρια. Επίσης, επιπλέον των εν λόγω κριτηρίων, θα πρέπει να έχει εκπονηθεί μελέτη που να καταδεικνύει τις θετικές επιπτώσεις της σηματοδότησης στην οδική ασφάλεια. Δεν προτείνεται η τοποθέτηση φωτεινής σηματοδότησης, εάν αυτή αναμένεται να διαταράσσει σημαντικά την προοδευτική ροή της κυκλοφορίας.

Οι προϋποθέσεις που ορίζουν τα οκτώ κριτήρια περιγράφονται αναλυτικά στα ακόλουθα.

(1) Κυκλοφοριακός φόρτος 8-ώρων

Υπάρχουν δύο αιτιολογίες που εγείρουν το θέμα εγκατάστασης σηματοδότησης και σχετίζονται με αυτό το κριτήριο:

- Περίπτωση Α, όταν διασταυρώνονται υψηλοί κυκλοφοριακοί φόρτοι
- Περίπτωση Β, όταν οι δευτερεύουσες οδοί παρουσιάζουν υπερβολικές καθυστερήσεις, λόγω υψηλού φόρτου επί της κύριας οδού.

Κατ' αυτό το κριτήριο εξετάζεται αν, για κάθε μια ώρα από οποιαδήποτε 8-ωρα της ημέρας, οι φόρτοι της κύριας οδού και της πρόσβασης της δευτερεύουσας οδού, με το μεγαλύτερο φόρτο υπερβαίνουν ταυτόχρονα κάποια συγκεκριμένα μεγέθη. Αυτό εξετάζεται αντίστοιχα για την Περίπτωση Α και την Περίπτωση Β, σύμφωνα με την ανάλυση που παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 1.2.4-1: Ελάχιστοι φόρτοι κύριας οδού και επικρατέστερης πρόσβασης δευτερεύουσας οδού για το κριτήριο φόρτου 8-ώρων

Αριθμός λωρίδων (N) σε κάθε σκέλος πρόσβασης		Κύρια οδός (σύνολο δύο κατευθύνσεων)			Επικρατέστερη πρόσβαση δευτερεύουσας οδού (μία κατεύθυνση)		
Κύρια Οδός	Δευτερεύουσα Οδός	100%	80%	70%	100%	80%	70%
Περίπτωση Α – Ελάχιστος Κυκλοφοριακός Φόρτος [οχ/ώρα]							
N=1	N=1	500	400	350	150	120	105
N≥2	N=1	600	480	420	150	120	105
N≥2	N≥2	600	480	420	200	160	140
N=1	N≥2	500	400	350	200	160	140
Περίπτωση Β – Διακοπή συνεχούς κυκλοφορίας [οχ/ώρα]							
N=1	N=1	750	600	525	75	60	53
N≥2	N=1	900	720	630	75	60	53
N≥2	N≥2	900	720	630	100	80	70
N=1	N≥2	750	600	525	100	80	70

Εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης δικαιολογείται εάν υπερβαίνονται οι ακόλουθες τιμές:

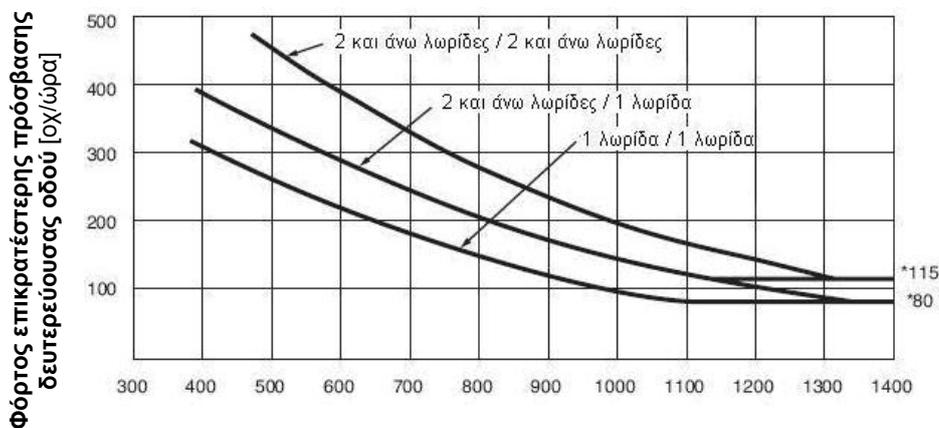
- Οι τιμές της στήλης του 100% στον Πίνακα 1.2.4-1 για μία τουλάχιστον εκ των περιπτώσεων Α και Β. Σε περίπτωση που η ταχύτητα της κύριας οδού υπερβαίνει τα 70 km/h, ενώ ο κόμβος βρίσκεται σε μεμονωμένο οικισμό με πληθυσμό λιγότερο από 10.000 άτομα, χρησιμοποιείται η στήλη του 70%.

- Οι τιμές της στήλης του 80% στον Πίνακα 1.2.4-1 και για τις δύο περιπτώσεις Α και Β.

(2) Κυκλοφοριακός φόρτος 4-ώρων

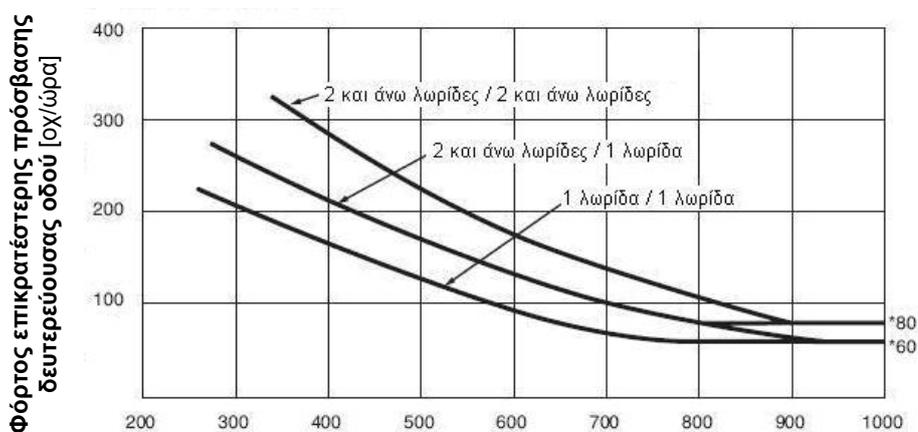
Αυτό το κριτήριο εξετάζεται όταν το ζήτημα της σηματοδότησης εγείρουν οι διασταυρούμενοι υψηλοί φόρτοι.

Γι' αυτό το κριτήριο αντιστοιχίζονται οι φόρτοι της κύριας οδού, με τους φόρτους της επικρατέστερης πρόσβασης της δευτερεύουσας οδού, για ένα 4-ωρο μιας μέσης μέρας και συγκρίνονται με τις καμπύλες που παρουσιάζονται στα επόμενα διαγράμματα, ανάλογα με τον αριθμό λωρίδων. Η εγκατάσταση σηματοδότησης δικαιολογείται όταν όλοι οι συνδυασμοί φόρτων, που περιγράφονται προηγουμένως, βρίσκονται πιο ψηλά από την επιλεγμένη καμπύλη (ανάλογα με τον αριθμό λωρίδων της πρόσβασης) σύγκρισης των διαγραμμάτων στο επόμενο Σχήμα 1.2.4-1.



Σημείωση: Οι κατώτατοι φόρτοι αφορούν στην επικρατέστερη πρόσβαση από τη δευτερεύουσα οδό, ως εξής:

- 115 οχ/ώρα για 2 ή περισσότερες λωρίδες στην πρόσβαση
- 80 οχ/ώρα για 1 λωρίδα στην πρόσβαση



Εξυπηρετούμενη κοινότητα
με πλήθος κατοίκων <10.000, ή
ταχύτητα κύριας οδού <70 km/h

Σημείωση: Οι κατώτατοι φόρτοι αφορούν στην επικρατέστερη πρόσβαση από τη δευτερεύουσα οδό, ως εξής:

- 80 οχ/ώρα για 2 ή περισσότερες λωρίδες στην πρόσβαση
- 60 οχ/ώρα για 1 λωρίδα στην πρόσβαση

Σχήμα 1.2.4-1: Καμπύλες σύγκρισης για το κριτήριο του φόρτου 4-ώρων

(3) Κυκλοφοριακός φόρτος ώρας αιχμής

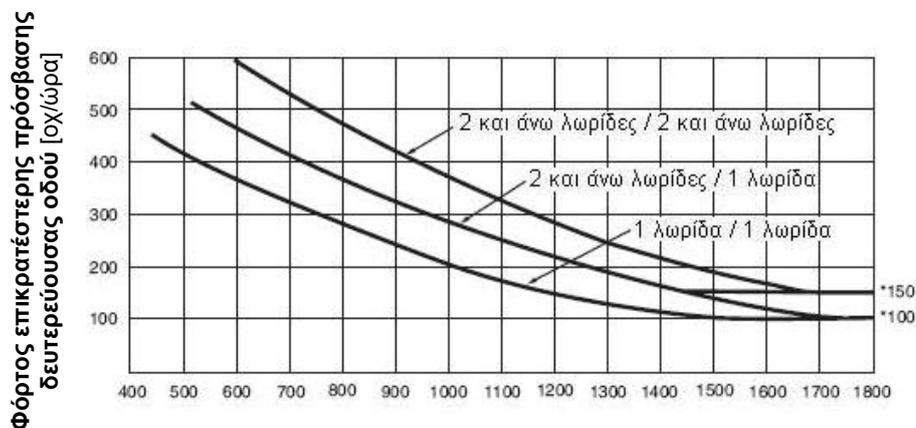
Το κριτήριο του κυκλοφοριακού φόρτου ώρας αιχμής χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου, οι κυκλοφοριακές συνθήκες σε ώρα αιχμής οδηγούν σε υπερβολικές καθυστερήσεις των οχημάτων της δευτερεύουσας οδού, τα οποία διασταυρώνουν την κύρια οδό ή εισέρχονται σ' αυτή.

Το κριτήριο συνιστάται να εφαρμόζεται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις, όπου αναμένεται μεγάλη είσοδος ή εκκένωση οχημάτων σε μικρό διάστημα, όπως βιομηχανικές περιοχές, περιοχές γραφείων κτλ. Το κριτήριο ικανοποιείται όταν ισχύει κάποια προϋπόθεση από τις ακόλουθες.

Προϋπόθεση Α. Όλες οι επόμενες συνθήκες ισχύουν για το ίδιο διάστημα μίας ώρας (4 συνεχόμενα 15-λεπτα) μιας μέσης ημέρας:

- α. Η συνολική καθυστέρηση σε στάση, που παρατηρείται σε μία πρόσβαση της δευτερεύουσας οδού, η οποία ρυθμίζεται από πινακίδα «STOP», είναι ίση ή μεγαλύτερη από 4 οχηματο-ώρες για πρόσβαση μιας λωρίδας ή 5 οχηματο-ώρες για πρόσβαση δυο λωρίδων
- β. Ο φόρτος της ίδιας πρόσβασης δευτερεύουσας οδού είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 100 οχ/ώρα για μια λωρίδα, ή 150 οχ/ώρα για δυο λωρίδες
- γ. Ο συνολικός εισερχόμενος φόρτος που εξυπηρετείται κατά τη διάρκεια αυτής της ώρας είναι ίσος ή υπερβαίνει τα 650 οχ/ώρα για διασταυρώσεις με 3 σκέλη, ή 800 οχ/ώρα για διασταυρώσεις με 4 σκέλη.

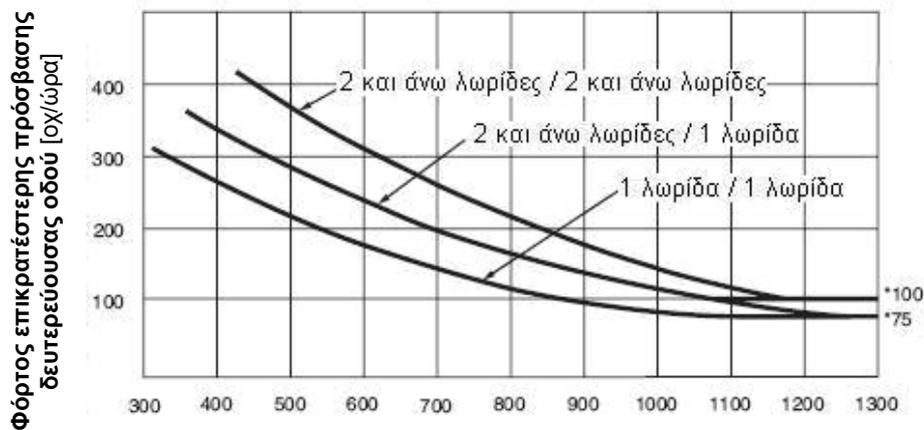
Προϋπόθεση Β. Τα σημεία που αντιστοιχούν στους ταυτόχρονους φόρτους, της κύριας κατεύθυνσης και της επικρατέστερης πρόσβασης της δευτερεύουσας οδού, για 1 ώρα (4 συνεχόμενα 15-λεπτα) βρίσκονται πάνω από την αντίστοιχη καμπύλη του επόμενου διαγράμματος.



Φόρτος δύο κατευθύνσεων κύριας οδού [οχ/ώρα]

Σημείωση: Οι κατώτατοι φόρτοι αφορούν στην επικρατέστερη πρόσβαση από τη δευτερεύουσα οδό, ως εξής:

- 150 οχ/ώρα για 2 ή περισσότερες λωρίδες στην πρόσβαση
- 100 οχ/ώρα για 1 λωρίδα στην πρόσβαση



Εξυπηρετούμενη κοινότητα
με πλήθος κατοίκων <10.000, ή
ταχύτητα κύριας οδού <70 km/h

Φόρτος δύο κατευθύνσεων κύριας οδού [οχ/ώρα]

Σημείωση: Οι κατώτατοι φόρτοι αφορούν στην επικρατέστερη πρόσβαση από τη δευτερεύουσα οδό, ως εξής:

- 100 οχ/ώρα για 2 ή περισσότερες λωρίδες στην πρόσβαση
- 75 οχ/ώρα για 1 λωρίδα στην πρόσβαση

Σχήμα 1.2.4-2: Καμπύλες σύγκρισης με κριτήριο το φόρτο ώρας αιχμής

(4) Φόρτοι πεζών

Αυτό το κριτήριο εξετάζεται όταν οι φόρτοι στην κύρια οδό είναι τόσο μεγάλοι, ώστε οι πεζοί αντιμετωπίζουν μεγάλες καθυστερήσεις για να διασχίσουν την κύρια οδό.

Η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης δικαιολογείται όταν ισχύουν και οι δύο ακόλουθες προϋποθέσεις:

Προϋπόθεση Α. Ο φόρτος πεζών (Φπ), που διασχίζουν την κύρια οδό σε μια διασταύρωση, είναι:

- $\Phi\pi \geq 100$ πεζοί για οποιαδήποτε διάστημα 4-ώρου της ημέρας
- $\Phi\pi \geq 190$ πεζοί για οποιαδήποτε διάστημα 1 ώρας της ημέρας

Προϋπόθεση Β. Υπάρχουν λιγότερα από 60 διάκενα ανά ώρα στο ρεύμα κυκλοφορίας, που επιτρέπουν στους πεζούς να διασχίσουν την οδό, κατά την ώρα που ικανοποιείται η προϋπόθεση Α. Όταν η οδός έχει διαχωρισμένα οδοστρώματα με κεντρική νησίδα επαρκούς πλάτους για αναμονή πεζών στη μέση της διαδρομής, το κριτήριο εξετάζεται ξεχωριστά για κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας.

Το κριτήριο φόρτου πεζών δεν πρέπει να εφαρμόζεται σε περιοχές όπου η απόσταση από την κοντινότερη εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης, κατά μήκος της κύριας οδού, είναι λιγότερο από 90 m, εκτός εάν η προτεινόμενη σηματοδότηση δεν περιορίζει την προώθηση της κυκλοφοριακής ροής.

Εάν το κριτήριο ικανοποιείται, είναι προφανές ότι η εγκατάσταση της σηματοδότησης θα πρέπει να περιλαμβάνει ειδικό σηματοδότη για πεζούς.

Εάν η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης δικαιολογείται, τόσο από το εν λόγω κριτήριο, όσο και από κυκλοφοριακή μελέτη, θα πρέπει να εφαρμόζονται παράλληλα, όσα από τα ακόλουθα απαιτούνται:

- α. Αν η νέα φωτεινή σηματοδότηση εγκαθίσταται εντός ενός ευρύτερου συστήματος σηματοδότησης, θα πρέπει αυτή να ρυθμίζεται σε λειτουργία συντονισμού.
- β. Σε ένα κόμβο, η σηματοδότηση θα πρέπει να είναι επενεργούμενη από την κυκλοφορία, ενώ παράλληλα πρέπει να έχει ανίχνευση πεζών (τουλάχιστον με κομβία ενεργοποίησης).
- γ. Σε πεζοδιαβάσεις εκτός κόμβων, η σηματοδότηση θα πρέπει να είναι επενεργούμενη από τους πεζούς, ενώ θα πρέπει να απαγορεύεται η στάθμευση και να μην υπάρχουν άλλα οπτικά εμπόδια σε απόσταση τουλάχιστον 30 m πριν και 6 m μετά από την πεζοδιάβαση.

Σε περίπτωση που κρίνεται ότι πρέπει να εφαρμοσθεί ταχύτητα βαδίσματος μικρότερη από 1,2 m/s, το κριτήριο του φόρτου πεζών μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μειωμένες κατά το ήμισυ ελάχιστες τιμές.

(5) Διαβάσεις κοντά σε σχολεία

Αυτό το κριτήριο διερευνάται όταν η διάβαση παιδιών, λόγω παρουσίας σχολείου στην περιοχή, είναι ο πρωταρχικός λόγος που εγείρει την εξέταση σκοπιμότητας φωτεινής σηματοδότησης.

Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης δικαιολογείται όταν συντρέχουν τα ακόλουθα.

Η κυκλοφοριακή ανάλυση δείχνει ότι, τα διαθέσιμα χρονικά διάκενα, για να διασχίσουν τα παιδιά την κύρια οδό σε μια περίοδο, είναι λιγότερα από τα λεπτά της ώρας που καλύπτουν αυτή την περίοδο (π.χ. 60 διάκενα για 1 ώρα) και υπάρχουν τουλάχιστον 20 μαθητές, οι οποίοι διασχίζουν την οδό ανά ώρα, με τους υψηλότερους φόρτους μαθητών.

Αν η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης δικαιολογείται, τόσο από το εν λόγω κριτήριο, όσο και από κυκλοφοριακή μελέτη, τότε θα πρέπει να εφαρμόζονται τα ακόλουθα.

- α. Όταν εγκαθίσταται εντός ενός συστήματος σηματοδότησης, θα πρέπει να ρυθμίζεται σε λειτουργία συντονισμού.
- β. Η σηματοδότηση θα πρέπει να είναι επενεργούμενη από την κυκλοφορία και να εκτελεί ανίχνευση πεζών (τουλάχιστον με κομβία ενεργοποίησης).
- γ. Σε διαβάσεις εκτός κόμβων, η σηματοδότηση θα πρέπει να είναι επενεργούμενη από τους πεζούς, ενώ πρέπει να απαγορεύεται η στάθμευση και άλλα οπτικά εμπόδια για τουλάχιστον 30 m πριν και τουλάχιστον 6 m μετά από τη διάβαση.

(6) Συντονισμένη φωτεινή σηματοδότηση

Η προώθηση της ροής της κυκλοφορίας, κατά μήκος μια αρτηρίας υπό συντονισμένη σηματοδότηση, ενδεχομένως απαιτεί τοποθέτηση σηματοδότησης σε κόμβους όπου δεν έχει προβλεφθεί, ώστε να διατηρηθεί ο σχηματισμός σε φάλαγγες των οχημάτων.

Η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης δικαιολογείται όταν:

- α. Σε οδό μονής ή διπλής κατεύθυνσης, που έχει κυκλοφορία κυρίως στη μία κατεύθυνση, οι γειτονικοί σηματοδότες είναι τόσο μακριά ώστε δε δημιουργούν τις συνθήκες στον απαραίτητο βαθμό για το σχηματισμό των οχημάτων σε φάλαγγες.
- β. Σε οδό δύο κατευθύνσεων, οι γειτονικοί σηματοδότες δε δημιουργούν τις συνθήκες στον απαραίτητο βαθμό για το σχηματισμό των οχημάτων σε φάλαγγες και οι γειτονικοί σηματοδότες μπορεί συνολικά να προσφέρουν λειτουργία προώθησης της κυκλοφοριακής ροής.

Το κριτήριο συντονισμένης φωτεινής σηματοδότησης δεν πρέπει να εφαρμόζεται όταν, οι αποστάσεις που προκύπτουν μεταξύ σηματοδοτών είναι μικρότερες από 300 m.

(7) Ιστορικό ατυχημάτων

Ο αυξημένος αριθμός και η σοβαρότητα των ατυχημάτων μπορεί να αποτελέσει βασικό λόγο για να εξεταστεί η σκοπιμότητα εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης.

Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, δικαιολογείται η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης όταν:

- α. Έχουν εφαρμοστεί ήδη αρκετές εναλλακτικές και με ικανοποιητική τήρηση και αστυνόμευση των όρων, αλλά δεν έχουν οδηγήσει σε μείωση ατυχημάτων.
- β. Πέντε ή περισσότερα ατυχήματα, των τύπων που μπορεί να αποτρέπονται με τη φωτεινή σηματοδότηση, έχουν συμβεί μέσα σε μία περίοδο 12 μηνών και κάθε ατύχημα περιλαμβάνει τραυματισμό, ή σοβαρές υλικές ζημιές, οι οποίες υπερβαίνουν το όριο για την καταγραφή ως ατύχημα.
- γ. Για καθεμία από οποιαδήποτε 8-ωρα μιας μέσης μέρας, οι αντίστοιχοι φόρτοι για κύρια και δευτερεύουσα οδό καλύπτουν τις στήλες του 80 % της Περίπτωσης Α, ή τις στήλες του 80% της Περίπτωσης Β (βλ. Πίνακα 1.2.4-1), ή ο φόρτος πεζών είναι πάνω από 80 % των τιμών που αναγράφονται στο κριτήριο φόρτου πεζών.

(8) Οδικό δίκτυο

Η τοποθέτηση φωτεινής σηματοδότησης μπορεί να δικαιολογείται όταν είναι επιθυμητή η συσσώρευση και οργάνωση της κυκλοφοριακής ροής σε μια ενότητα οδικού δικτύου.

Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, δικαιολογείται η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης όταν:

- α. Ο κόμβος έχει συνολικό υφιστάμενο ή προβλεπόμενο εισερχόμενο φόρτο τουλάχιστον 1000 οχημάτων ανά ώρα κατά την ώρα αιχμής μιας τυπικής καθημερινής, ενώ οι προβλεπόμενοι φόρτοι 5-ετίας ικανοποιούν ένα ή περισσότερα από τα προηγούμενα κριτήρια (1), (2), (3) σε μια μέση καθημερινή.
- β. Ο κόμβος έχει συνολικό υφιστάμενο ή προβλεπόμενο εισερχόμενο φόρτο τουλάχιστον 1000 οχήματα ανά ώρα, για καθεμία από οποιαδήποτε 5-ωρα μίας μη εργάσιμης ημέρας (π.χ. Σάββατο ή Κυριακή).

Σε αυτό το κριτήριο, μια κύρια οδός θα πρέπει εμπίπτει στις προϋποθέσεις με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Είναι μέρος μιας ενότητας οδικού δικτύου που εξυπηρετεί ως βασικό οδικό δίκτυο για τη διαμπερή κυκλοφορία.
- Περιλαμβάνει υπεραστικά τμήματα που εισέρχονται, διασχίζουν, ή βρίσκονται εκτός των ορίων μίας πόλης.
- Εμφανίζεται ως βασική διαδρομή στο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο, ή προκύπτει ως τέτοια από κυκλοφοριακή μελέτη της αστικής περιοχής.

Για να αποφασιστεί η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης, θα πρέπει να ικανοποιείται τουλάχιστον ένα από τα προηγούμενα οκτώ κριτήρια. Εντούτοις, η ικανο-

ποίηση μιας ή περισσότερων προϋποθέσεων από τις προηγούμενες δεν οδηγεί απαραίτητα σε υποχρέωση εγκατάστασης σηματοδότησης.

Ακόμη και αν οι προϋποθέσεις ικανοποιούνται, μερικές φορές η καθυστέρηση των οχημάτων και η συχνότητα κάποιων τύπων ατυχημάτων είναι μεγαλύτερη με φωτεινή σηματοδότηση, σε σχέση με τη ρύθμιση με πινακίδες «STOP». Αυτές οι περιπτώσεις ενθαρρύνουν τη χρήση εναλλακτικών λύσεων, έναντι της χρήσης φωτεινής σηματοδότησης, όπως είναι οι ακόλουθες λύσεις.

- Εγκατάσταση πινακίδων κατά μήκος της κύριας οδού, προκειμένου να προειδοποιούνται οι χρήστες της οδού που πλησιάζουν στον κόμβο
- Μετατόπιση της γραμμής (ή των γραμμών STOP) υποχρεωτικής στάσης και άλλες τροποποιήσεις προκειμένου να βελτιωθεί η ορατότητα στον κόμβο
- Εφαρμογή μέτρων μείωσης ταχύτητας στις εισόδους των κόμβων
- Εγκατάσταση φωτεινών σηματοδοτών με αναλάμπον κίτρινο σήμα, συμπληρωματικά της πινακίδας «STOP», ώστε να προειδοποιούνται οι οδηγοί για την άφιξή τους σε ισόπεδο κόμβο
- Προσθήκη μίας ή περισσότερων λωρίδων στις δευτερεύουσες οδούς, ώστε να μειωθεί ο αριθμός των οχημάτων ανά λωρίδα στις εισόδους των κόμβων
- Αναθεώρηση της γεωμετρίας του κόμβου, ώστε να καθοδηγούνται καλύτερα οι κινήσεις των οχημάτων και να μειωθούν οι απαιτούμενοι χρόνοι για την ολοκλήρωση των κινήσεων
- Εγκατάσταση οδοφωτισμού, εάν υπάρχει δυσανάλογα μεγάλος αριθμός ατυχημάτων κατά τη διάρκεια της νύκτας, έναντι της ημέρας
- Περιορισμός μίας ή και περισσότερων στρεφουσών κινήσεων, ίσως και ανάλογα με την ώρα της ημέρας, εφόσον διατίθενται εναλλακτικές διαδρομές
- Εγκατάσταση επαναλαμβανόμενων πινακίδων υποχρεωτικής στάσης, εάν απαιτείται
- Αναδιαμόρφωση του κόμβου σε κόμβο κυκλικής κίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές συνθήκες (διαθέσιμη ζώνη απαλλοτρίωσης, ανάγλυφο του εδάφους, παρόδιες προσβάσεις, κλπ.)
- Εφαρμογή άλλων εναλλακτικών λύσεων, αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν στον κόμβο

1.3 Εκτίμηση Χωρητικότητας

Η βασική λειτουργία της φωτεινής σηματοδότησης είναι η επίλυση εμπλοκών μεταξύ οχημάτων, ποδηλατών και πεζών, που διεκδικούν χώρο και χρόνο στον κόμβο. Στόχος είναι η επίλυση των εμπλοκών με τρόπο που να επιτυγχάνονται τα επιθυμητά επίπεδα ασφάλειας, χωρητικότητας και αποδοτικότητας του κόμβου.

Η παροχή επαρκούς χωρητικότητας είναι ένας από τους κύριους στόχους κατά το σχεδιασμό. Συνεπώς, είναι αναγκαίο να υπάρχει μία αποδεκτή μέθοδος για την εκτίμηση της

χωρητικότητας οποιουδήποτε ισόπεδου κόμβου. Η εκτίμηση της χωρητικότητας των ισόπεδων κόμβων ακολουθεί τις διαδικασίες που αναλύονται επαρκώς στο εγχειρίδιο Highway Capacity Manual (HCM). Αυτές βασίζονται σε ένα συνδυασμό μοντελοποίησης της κυκλοφορίας, χρήσης δεδομένων από τη συγκεκριμένη τοποθεσία και επιστημονικής εμπειρίας. Υπάρχει διαθέσιμο λογισμικό, όπως το Highway Capacity Software (HCS), το TRANSYT κτλ., που παρέχουν πιστή εφαρμογή των μεθόδων του εγχειριδίου HCM.

Η ορολογία που ακολουθεί χρησιμοποιείται στις διαδικασίες κυκλοφοριακής ανάλυσης σε περιπτώσεις φωτεινής σηματοδότησης:

- Κυκλοφοριακός φόρτος, v [οχ/ώρα]
- Ρυθμός κορεσμού κυκλοφορίας, s [οχ/ώρα] στο χρόνο πρασίνου
- Λόγος φόρτου, g [v/s]
- Ωφέλιμος χρόνος πράσινου, g [s]
- Χρόνος κύκλου σηματοδότησης, C [s]
- Λόγος πράσινου, υπολογίζεται ως g/C
- Χωρητικότητα, c [οχ/ώρα], υπολογίζεται από το λόγο sg/C
- Βαθμός κορεσμού, X , υπολογίζεται ως v/c
- Μέση καθυστέρηση ανά όχημα, D [s/οχ] (δευτερόλεπτα ανά όχημα)

Η κατάσταση γίνεται πιο πολύπλοκη όταν υπάρχουν στοιχεία, όπως επιτρεπόμενες αριστερές στροφές που παραχωρούν προτεραιότητα στην ευθεία κίνηση, κοινές λωρίδες για ευθείες και αριστερά στρέφουσες κινήσεις, προγράμματα σηματοδότησης με πολλαπλά στάδια κτλ. Το εγχειρίδιο HCM περιγράφει διαδικασίες, με τις οποίες μπορεί να αντιμετωπίζονται όλες αυτές οι περιπτώσεις.

1.3.1 Σηματοδοτούμενοι κόμβοι

Η χωρητικότητα (c), ενός κλάδου πρόσβασης σε σηματοδοτούμενο κόμβο καθορίζεται από την επόμενη εξίσωση.

$$c = sg/C$$

[Εξίσωση 1.3.1-1]

όπου:

- c [οχ/ώρα] : χωρητικότητα
- s [οχ/ώρα] : ρυθμός κορεσμού κυκλοφορίας
- g [s] : ωφέλιμος χρόνος πράσινου
- C [s] : χρόνος κύκλου σηματοδότησης

Ωφέλιμος χρόνος πράσινου είναι ο χρόνος φάσης (πράσινο + κίτρινο) μείον τον απολυμένο χρόνο, ο οποίος σχετίζεται με την εκκίνηση και τη λήξη της κίνησης.

Σε ένα φωτεινό σηματοδότη το επίπεδο εξυπηρέτησης ορίζεται σύμφωνα με το κεφάλαιο 10 του εγχειριδίου HCM, από τη συνολική καθυστέρηση για κάθε όχημα στον κλάδο πρόσβασης. Οριακές τιμές παρέχονται προκειμένου να καθοριστεί η Στάθμη Εξυπηρέτησης.

1.3.2 Κόμβοι ρυθμιζόμενοι με πινακίδα «STOP»

Το επίπεδο εξυπηρέτησης σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους, επίσης καθορίζεται σύμφωνα με την καθυστέρηση, αλλά τα όρια και οι υπολογιστικές διαδικασίες είναι διαφορετικές, από αυτές που εφαρμόζονται στους σηματοδοτούμενους κόμβους. Η κίνηση της κυκλοφορίας σε κόμβους με υποχρέωση παραχώρησης προτεραιότητας μοντελοποιείται, σύμφωνα με το κεφάλαιο 10 του εγχειριδίου HCM, ως μία διαδικασία αποδοχής χρονικού διακένου. Στις παραμέτρους αποδοχής διακένου συμπεριλαμβάνονται:

- α. Το κρίσιμο διάκενο αποδοχής για είσοδο, το οποίο ορίζεται ως το ελάχιστο διάκενο στη ροή της κύριας οδού, που είναι αποδεκτό από το μέσο οδηγό, ο οποίος βρίσκεται στη δευτερεύουσα οδό.
- β. Το χρόνο ακολουθίας, ο οποίος ορίζεται ως ο ελάχιστος χρόνος μέσα στον οποίο μπορεί τα ακόλουθα οχήματα της δευτερεύουσας οδού να διασχίσουν τον κόμβο στο ίδιο διάκενο με το πρώτο.

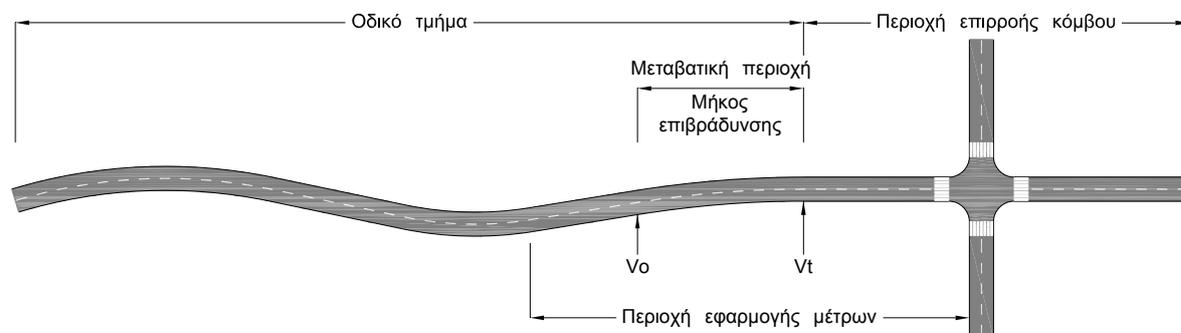
Αυτές οι δύο παράμετροι καθορίζουν τον αριθμό των οχημάτων που μπορεί να εισέλθουν σε ένα διάκενο δεδομένου μήκους. Ο υπολογισμός της χωρητικότητας με αυτή την προσέγγιση απαιτεί κάποιες γνώσεις ή υποθέσεις σχετικά με την κατανομή των διακένων στη ροή της κυρίας κατεύθυνσης. Το εγχειρίδιο HCM παρέχει τις υποθέσεις και τις υπολογιστικές διαδικασίες για την εκτίμηση χωρητικότητας και στάθμης εξυπηρέτησης.

1.3.3 Κόμβοι Κυκλικής Κίνησης

Οι κόμβοι κυκλικής κίνησης (K^3) αντιπροσωπεύουν μία σχετικά νεώτερη μέθοδο ρύθμισης της κυκλοφορίας, η οποία γίνεται ολοένα ελκυστικότερη. Οδηγίες για την κυκλοφοριακή ανάλυση κυκλικών κόμβων βρίσκονται στο Μέρος 2, ΟΜΟΕ- K^3 .

1.3.4 Επιλογή μέτρων μείωσης ταχύτητας σε περιοχή κόμβου

Όπως προαναφέρεται, οι ισόπεδοι κόμβοι αποτελούν τμήματα ενός οδικού άξονα με ξεχωριστά χαρακτηριστικά. Οι κόμβοι συναντώνται συχνά σε αστικές περιοχές, και περισσότερο σποραδικά σε υπεραστικές και περιαστικές περιοχές. Μερικά στοιχεία από τις οπτικές εντυπώσεις, τα φυσικά χαρακτηριστικά και τις αντιληπτές ποιοτικές διαφορές, που επηρεάζουν τις λειτουργικές ταχύτητες στα οδικά τμήματα, είναι διαφορετικά από εκείνα που επηρεάζουν τη λειτουργική ταχύτητα σε περιοχές κόμβων. Στην περιοχή επιρροής ενός κόμβου περιλαμβάνονται, το οδικό τμήμα μέσα στο οποίο η τυπική διατομή της οδού μεταβάλλεται, καθώς και τα εκατέρωθεν αυτού τμήματα που επηρεάζει η λειτουργία του κόμβου, π.χ. λόγω σχηματιζόμενων ουρών αναμονής και επιβράδυνσης για την εκτέλεση στροφών (βλ. Σχήμα 1.3.4-1).



Υπόμνημα:

V₀ : Ανώτατο όριο ταχύτητας οδικού τμήματος

V_t : Ταχύτητα στόχος (επιθυμητή μειωμένη ταχύτητα κατά την προσέγγιση της διασταύρωσης)

Σχήμα 1.3.4-1: Οδικό τμήμα και περιοχή κόμβου

Σε οδικά τμήματα με ταχύτητες ≥ 70 km/h χρειάζεται η λήψη συγκεκριμένων μέτρων, που θα εξαναγκάζουν σε μείωση της ταχύτητας πριν από την προσέγγιση της περιοχής του κόμβου. Ως περιοχή του κόμβου ορίζεται το οδικό τμήμα εκατέρωθεν της διασταύρωσης, στο οποίο εκτείνεται η επιρροή που προκαλεί η αλλαγή της γεωμετρίας και των συνθηκών λειτουργίας του κόμβου, ως ακολούθως:

- Περιοχή γεωμετρικής επιρροής – Το οδικό τμήμα όπου η τυπική διατομή της οδού αλλάζει για να διαμορφωθούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κόμβου. Η αλλαγή περιλαμβάνει το τμήμα από την έναρξη των διαπλατύνσεων μέχρι το πέρας της στένωσης αυτών, όπου επαναφέρεται η τυπική διατομή της οδού.
- Περιοχή λειτουργικής επιρροής – Το συνολικό μήκος της οδού που επηρεάζεται από τις λειτουργίες του κόμβου, στο οποίο περιλαμβάνονται οι λωρίδες αναμονής για στροφές, οι λωρίδες αλλαγής πορείας (συγχώνευση/αποχωρισμός λωρίδων, επιβράδυνση/επιτάχυνση). Αυτή η περιοχή μπορεί να εκτείνεται σε μήκος ανεξάρτητο και πέραν από την περιοχή της γεωμετρικής επιρροής, ενώ μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με την ώρα της ημέρας, την εποχή, ή άλλες συνθήκες.

Μεταξύ των δυο περιοχών επιρροής του κόμβου και του οδικού τμήματος (εκτός επιρροής του κόμβου) χρειάζεται μια μεταβατική περιοχή, η οποία θα προσφέρει την ευκαιρία στους οδηγούς να αντιδράσουν στις μεταβαλλόμενες συνθήκες και να αναπροσαρμόσουν την ταχύτητά τους αντίστοιχα. Αυτή η περιοχή μπορεί να περιλαμβάνει το τμήμα αλλαγής της τυπικής διατομής (π.χ. προσθήκη κρασπέδων και εφαρμογή ειδικής τοπιοτεχνίας), ή απλά το τμήμα που παρέχει επαρκή απόσταση ορατότητας μέχρι την αρχή της γεωμετρικής αλλαγής, ή την αρχή της περιοχής που επηρεάζεται από την λειτουργία του κόμβου. Το μήκος που χρειάζεται για τη μεταβατική περιοχή ποικίλει, εξαρτώμενο από τη συνολική επιθυμητή μείωση της ταχύτητας σε σχέση με την ταχύτητα του οδικού τμήματος εκτός κόμβου.

Σε μερικές περιπτώσεις, οι ταχύτητες μελέτης των οδικών τμημάτων, που προσεγγίζουν σε ένα κόμβο, μπορεί να είναι κατάλληλες. Σε άλλες περιπτώσεις, τα χαρακτηριστικά του κόμβου και το φορτίο της προσπάθειας που καταβάλλουν οι οδηγοί ποικίλουν, οπότε μπορεί να είναι επιθυμητή η μείωση της ταχύτητας κατά μήκος του κόμβου. Η ανάγκη για τη μείωση της ταχύτητας σε περιοχές κόμβων μπορεί να εξετάζεται ανάλογα με τις ακόλουθες γενικές συνθήκες.

- Το ανώτατο όριο ταχύτητας του οδικού τμήματος (πριν από τον κόμβο) είναι υψηλότερο από την επιθυμητή ταχύτητα κατά την προσέγγιση του κόμβου, π.χ. η διέλευση από τον κόμβο ρυθμίζεται με πινακίδα STOP, ή η προσέγγιση γίνεται από υπεραστικό περιβάλλον σε περισσότερο αστικό.

- Το ανώτατο όριο ταχύτητας του οδικού τμήματος (πριν από τον κόμβο) είναι το ίδιο με την επιθυμητή ταχύτητα κατά την προσέγγιση του κόμβου, εντούτοις οι οδηγοί συνήθως υπερβαίνουν αυτό το ανώτατο όριο.
- Το ανώτατο όριο και η λειτουργική ταχύτητα στο οδικό τμήμα και στον κόμβο βρίσκονται σε λογική αρμονία. Εντούτοις, οι δυνητικές συγκρούσεις των κινήσεων στον κόμβο (π.χ. χειρισμοί αποχωρισμού ή συγχώνευσης, διασταύρωσης άλλων κινήσεων, ή αναγκαστική αναμονή) απαιτούν την εγρήγορση των οδηγών, προκειμένου να αντιμετωπίσουν καταστάσεις δυνητικών συγκρούσεων.

Σε ένα κόμβο, που ρυθμίζεται με πινακίδες STOP, απαιτούνται λειτουργίες ανεξάρτητα από την ταχύτητα του οδικού τμήματος, π.χ. σε ένα κόμβο, που προσεγγίζεται από ευθυγραμμία με πολύ μικρή κατά μήκος κλίση και με διαθέσιμη απεριόριστη απόσταση ορατότητας, δίνεται η δυνατότητα ανάπτυξης ταχύτητας ανεξάρτητα από το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο.

Η ταχύτητα μελέτης οδικού τμήματος αποτελεί θεμελιώδες κριτήριο σχεδιασμού, που επηρεάζει τις τρεις διαστάσεις της οδού (οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη, καθώς και διατομή). Εξαιρέση αποτελούν οι κόμβοι κυκλικής κίνησης, όπου οι ταχύτητες εισόδου ρυθμίζονται περίπου στα 40 km/h, διαμέσου του εφαρμοζόμενου γεωμετρικού σχεδιασμού, ενώ αντίστοιχα σε άλλες μορφές ισόπεδων κόμβων δεν υπάρχει κοινή ταχύτητα μελέτης. Η ταχύτητα στην περιοχή του κόμβου τυπικά υποτίθεται ότι είναι εκείνη που ισχύει για το οδικό τμήμα.

Οι συνθήκες στην περιοχή του κόμβου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, ανεξάρτητα από το οδικό τμήμα πριν από αυτόν. Αυτό σημαίνει ότι, σε νέους κόμβους πρέπει να διασφαλίζεται η κατάλληλη γεωμετρική και λειτουργική διαμόρφωση των στοιχείων τους. Αντίστοιχα, στην περίπτωση υφιστάμενων κόμβων τα γεωμετρικά και λειτουργικά στοιχεία τους θα πρέπει να αξιολογούνται όταν εξετάζονται επεμβάσεις για την αναβάθμισή τους.

Μια τέτοια φιλοσοφία και προσέγγιση του σχεδιασμού μπορεί να παράγει γεωμετρικές συνθήκες, που είναι περισσότερο πιθανό να έχουν ως αποτέλεσμα λειτουργικές ταχύτητες εναρμονισμένες με τις προσδοκίες του οδηγού και την επιθυμητή λειτουργία της οδού. Ωστόσο, δεν πρέπει να λαμβάνεται υπόψη τυχόν μειωμένη ικανότητα ή επιθετική συμπεριφορά των οδηγών, ούτε οι τυχόν αντίξοες καιρικές συνθήκες. Θεωρητικά, οι οδηγοί θα οδηγούν με τρόπο κατάλληλα προσαρμοσμένο στις εκάστοτε αντίξοες συνθήκες, όσο αυτές επικρατούν.

Οι παράγοντες που επηρεάζονται από την ταχύτητα είναι, το μέγεθος του κόμβου, η ποιότητα και άνεση του οδικού περιβάλλοντος, η ασφάλεια, οι κυκλοφοριακές λειτουργίες και αφορούν στις επιδόσεις της οδού. Τυπικά, αυτοί οι παράγοντες μετρώνται με όρους χωρητικότητας, χρόνου μετακίνησης, καθυστερήσεων και αριθμού θέσεων στις οποίες συμβαίνει ακινητοποίηση και σχηματισμός ουρών.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα είναι, ο σχεδιασμός και τα χαρακτηριστικά της οδού, η προσαρμογή των οδηγών στην ταχύτητα σχεδιασμού, ο σχεδιασμός και τα χαρακτηριστικά του κόμβου, οι οδηγοί και τα οχήματα, καθώς και οι καιρικές συνθήκες.

Οι συνθήκες δυνητικής ευαισθησίας της ταχύτητας είναι οι συνήθεις συνθήκες (δυσκολία αναγνώρισης του κόμβου, εναλλασσόμενες χρήσεις γης, κόμβοι που συνδέουν ανώτερης κατηγορίας οδούς με κατώτερης κατηγορίας οδούς, πολύπλοκη γεωμετρία κόμβου, ασυνήθης συνέχεια του κύριου οδικού άξονα, π.χ. αλλάζει διαδρομή μέσα από ένα κόμβο,

κόμβοι κοντά σε σχολεία, παρουσία οπτικών εμποδίων), καθώς και οι παρατηρούμενες συνθήκες πεδίου.

Ο προσδιορισμός της ανάγκης για μέτρα μείωσης της ταχύτητας προκύπτει από τη μελέτη με βάση τους παράγοντες, οι οποίοι θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν αποφασίζονται τα όρια ταχυτήτων, που είναι:

- Η ταχύτητα V_{85} της ελεύθερης ροής
- Τα χαρακτηριστικά της οδού (κατάσταση ερεισμάτων, κατά μήκος κλίση, οριζόντια χάραξη και διαθέσιμη απόσταση ορατότητας)
- Το βήμα αλλαγής ταχύτητας
- Η παρόδια ανάπτυξη και το οδικό περιβάλλον
- Οι δραστηριότητες που αφορούν σε στάθμευση και κινήσεις πεζών
- Τα καταγραμμένα ατυχήματα τουλάχιστον στους τελευταίους 12 μήνες

Η λογική υποδεικνύει ότι παρόμοια στοιχεία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όταν προσδιορίζονται μέτρα για μείωση της ταχύτητας. Η εγκατάσταση μέτρων δεν πρέπει να αποφασίζεται μόνο με βάση τα αιτήματα τοπικών φορέων, χωρίς να εκπονηθεί η σχετική μελέτη.

Ειδικά μέτρα δεν είναι απαραίτητα κατάλληλα για όλες τις περιπτώσεις και συνθήκες. Ένα μέτρο που εφαρμόζεται σε μια θέση της οδού μπορεί να μην είναι κατάλληλο σε άλλη θέση της ίδιας οδού. Τα μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε κόμβου και τα ζητήματα ταχύτητας που υπάρχουν πρέπει να αξιολογούνται, προκειμένου να γίνει επιλογή των απαιτούμενων μέτρων.

Η υλοποίηση μέτρων μείωσης της ταχύτητας προϋποθέτει την επιλογή της στοχευόμενης ταχύτητας κατά την προσέγγιση του κόμβου, πριν από τη θέση που αρχίζει η επιρροή της λειτουργίας του κόμβου. Ως εκ τούτου, είναι χρήσιμο να προσδιορισθούν τα όρια της έκτασης επιρροής, η στοχευόμενη ταχύτητα προσέγγισης, καθώς και το μήκος της περιοχής μετάβασης από τις συνθήκες του οδικού τμήματος πριν από τον κόμβο, στις συνθήκες του κόμβου (βλ. προηγούμενο Σχήμα 1.3.4-1).

Όπως προαναφέρεται η περιοχή επιρροής του κόμβου προσδιορίζεται από τα επιμέρους μήκη της γεωμετρικής επιρροής και της λειτουργικής επιρροής. Ο προσδιορισμός της περιοχής λειτουργικής επιρροής, εν γένει, αφορά στον εντοπισμό της θέσης μιας δυνητικής σύγκρουσης (π.χ. κατά τους χειρισμούς διασταύρωσης της εγκάρσιας κυκλοφορίας, στη θέση STOP, ή στο πίσω μέρος σχηματιζόμενης ουράς αναμονής), καθώς και στον υπολογισμό της απόστασης ορατότητας στάσης πριν από την εξεταζόμενη θέση. Στην περίπτωση ρύθμισης της πρόσβασης με πινακίδες STOP, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ένας άνετος ρυθμός επιβράδυνσης. Σε άλλες μορφές ρύθμισης μπορεί να είναι αποδεκτός ένας ταχύτερος ρυθμός επιβράδυνσης. Στην περίπτωση ρύθμισης της προσέγγισης του κόμβου γίνεται με πινακίδα STOP ή φωτεινό σηματοδότη, ο προσδιορισμός του μήκους της περιοχής λειτουργικής επιρροής υποδεικνύεται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 1.3.4-1: Μήκος περιοχής λειτουργικής επιρροής κόμβου (απόσταση αρχής λειτουργικής επιρροής από τη θέση δυνητικής σύγκρουσης ή την πινακίδα STOP)

Ταχύτητα οδικού τμήματος V_o [km/h]	80	70	60	50	40
Μήκος περιοχής λειτουργικής επιρροής [m]	220	175	135	100	70

Πριν από τον κόμβο και εκτός της περιοχής λειτουργικής επιρροής του κόμβου, χρειάζεται να επιτυγχάνεται η μετάβαση από την ταχύτητα (V_o) του οδικού τμήματος στην ταχύτητα στόχο (V_t), που πρέπει να έχουν τα οχήματα φτάνοντας στο όριο της περιοχής λειτουργικής επιρροής του κόμβου. Η απαιτούμενη επιβράδυνση γίνεται σε μήκος που επιλέγεται από τον επόμενο πίνακα ανάλογα με την επιθυμητή μείωση της ταχύτητας. Με αυτόν τον τρόπο προσδιορίζεται το μήκος της μεταβατικής περιοχής. Η μείωση της ταχύτητας πρέπει να γίνεται σε βήματα των 20 km/h.

Πίνακας 1.3.4-2: Μήκος μεταβατικής περιοχής μεταξύ οδικού τμήματος και κόμβου

Ταχύτητα οδικού τμήματος V_o [km/h]	90	70	70	60	50
Ταχύτητα στόχος V_t [km/h]	70	60	50	40	30
Μήκος μεταβατικής περιοχής [m]	145	130	110	90	80

Όλα τα μέτρα που στοχεύουν στη συμμόρφωση των οδηγών με την ταχύτητα στόχο, την οποία αυτοί πρέπει να έχουν φτάνοντας στο όριο της περιοχής λειτουργικής επιρροής του κόμβου, πρέπει να υλοποιούνται και να ολοκληρώνουν το σκοπό τους στο μήκος της μεταβατικής περιοχής. Αντίστοιχα, τα υπόλοιπα μέτρα πρέπει να υλοποιούνται στην περιοχή λειτουργικής επιρροής του κόμβου. Τα ενδεικνυόμενα μέτρα, τόσο για τη μείωση της ταχύτητας, όσο και για την τήρηση του μειωμένου ορίου ταχύτητας, μπορεί να είναι:

- Πινακίδες δυναμικής πληροφόρησης (σύστημα π.χ. με ραντάρ, που ανιχνεύει την ταχύτητα προσεγγίζοντος οχήματος και την παρουσιάζει με ηλεκτρονική πινακίδα στην ίδια όψη με τη σταθερή πινακίδα του επιτρεπόμενου ανώτατου ορίου ταχύτητας)
- Εγκάρσια οριζόντια σήμανση (βλ. Παράρτημα Η, σελ. 9 έως 13)
- Εγκάρσιες έγγλυφες ραβδώσεις (βλ. επόμενη Εικόνα 1.3.4-1 και Παράρτημα Η, σελ. 14)
- Διαμήκεις έγγλυφες ραβδώσεις (βλ. επόμενη Εικόνα 1.3.4-2 και ΟΜΟΕ-ΣΠΕΟ, Παράρτημα Γ)
- Μεγάλου πλάτους διαμήκης οριζόντια σήμανση (βλ. Παράρτημα Η, σελ. 9 έως 13)
- Κατασκευή κόμβων κυκλικής κίνησης (βλ. ΟΜΟΕ-Κ³)
- Καμπυλοειδής χάραξη στον κλάδο προσέγγισης του κόμβου (βλ. επόμενο Σχήμα 1.3.4-3)
- Διαχωριστικές νησίδες (βλ. επόμενα Σχήματα 1.3.4-4 και 1.3.4-5)
- Μέτρα επιβολής ήπιας κυκλοφορίας (βλ. επόμενη Εικόνα 1.3.4-3)
- Μείωση πλάτους λωρίδων (βλ. Παράρτημα Ζ, σελ. 53 και 54)
- Μέτρα οπτικής διαμόρφωσης ερεισμάτων (βλ. επόμενη Εικόνα 1.3.4-4)

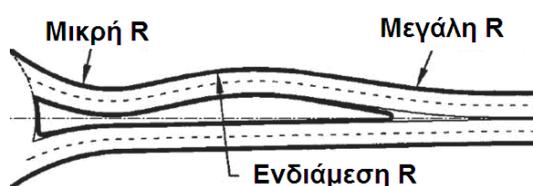
- Σχεδιασμός με τοπιοτεχνία παρόδιων στοιχείων (βλ. επόμενη Εικόνα 1.3.4-5)



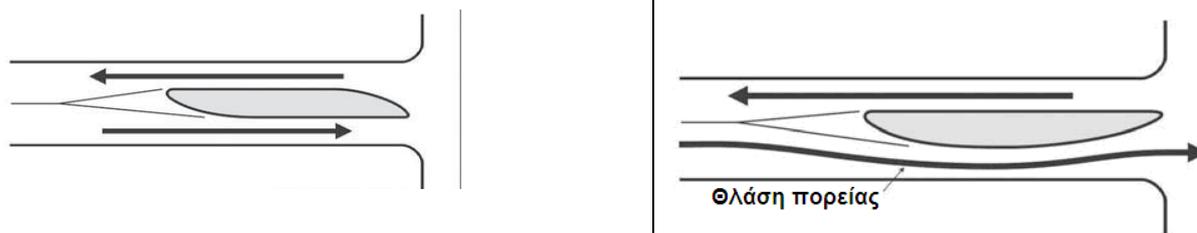
Εικόνα 1.3.4-1: Έγγλυφες ραβδώσεις εγκάρσια στη λωρίδα προσέγγισης κόμβου



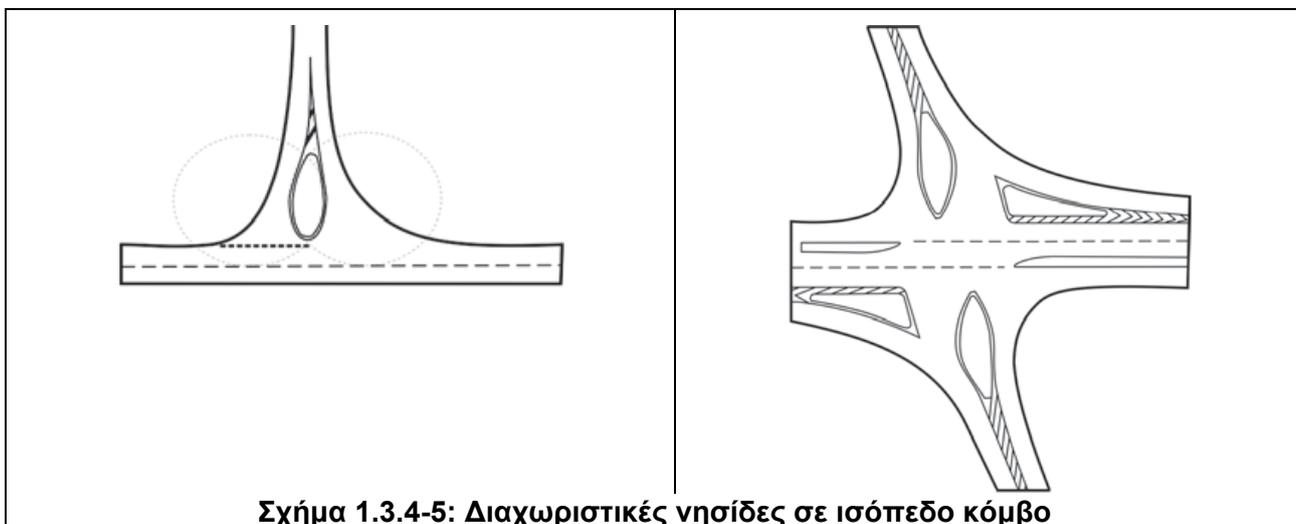
Εικόνα 1.3.4-2: Διαμήκειες έγγλυφες ραβδώσεις στον άξονα της οδού



Σχήμα 1.3.4-3: Καμπυλοειδής χάραξη σε κλάδο προσέγγισης κόμβου κυκλικής κίνησης



Σχήμα 1.3.4-4: Διαμήκειες διαχωριστικές νησίδες





Εικόνα 1.3.4-5: Σχεδιασμός παρόδιων στοιχείων

1.3.5 Κατανόηση της ανάγκης μέτρων μείωσης ταχύτητας σε εισόδους οικισμών

Εκτός από τις περιοχές των κόμβων, μέτρα μείωσης ταχύτητας είναι επίσης και περισσότερο αναγκαία στα τμήματα των περαστικών οδών, που διέρχονται από περιοχές περιαστικές ή μικρών οικισμών. Αυτό συμβαίνει, λόγω αυξημένου αριθμού διαφορετικών χρηστών της οδού (πεζοί, ποδηλατιστές, κλπ.), που κινούνται στις πλευρές της οδού και εγκάρσια αυτής.

Για να κατανοηθεί καλύτερα η σημασία της ανάγκης μείωσης της ταχύτητας, στις εν λόγω περιπτώσεις, παρουσιάζεται στη συνέχεια το οπτικό πεδίο εστίασης οδηγού οχήματος, ανάλογα με την ταχύτητα που αυτός κινείται. Η γραμμική αναπαράσταση του πεδίου μέσα στο οποίο οι κινήσεις πεζών, οχημάτων, ποδηλάτων κλπ. γίνονται αντιληπτές από τον οδηγό ανάλογα με την ταχύτητα του οχήματος παρουσιάζεται το επόμενο Σχήμα 1.3.5-1.

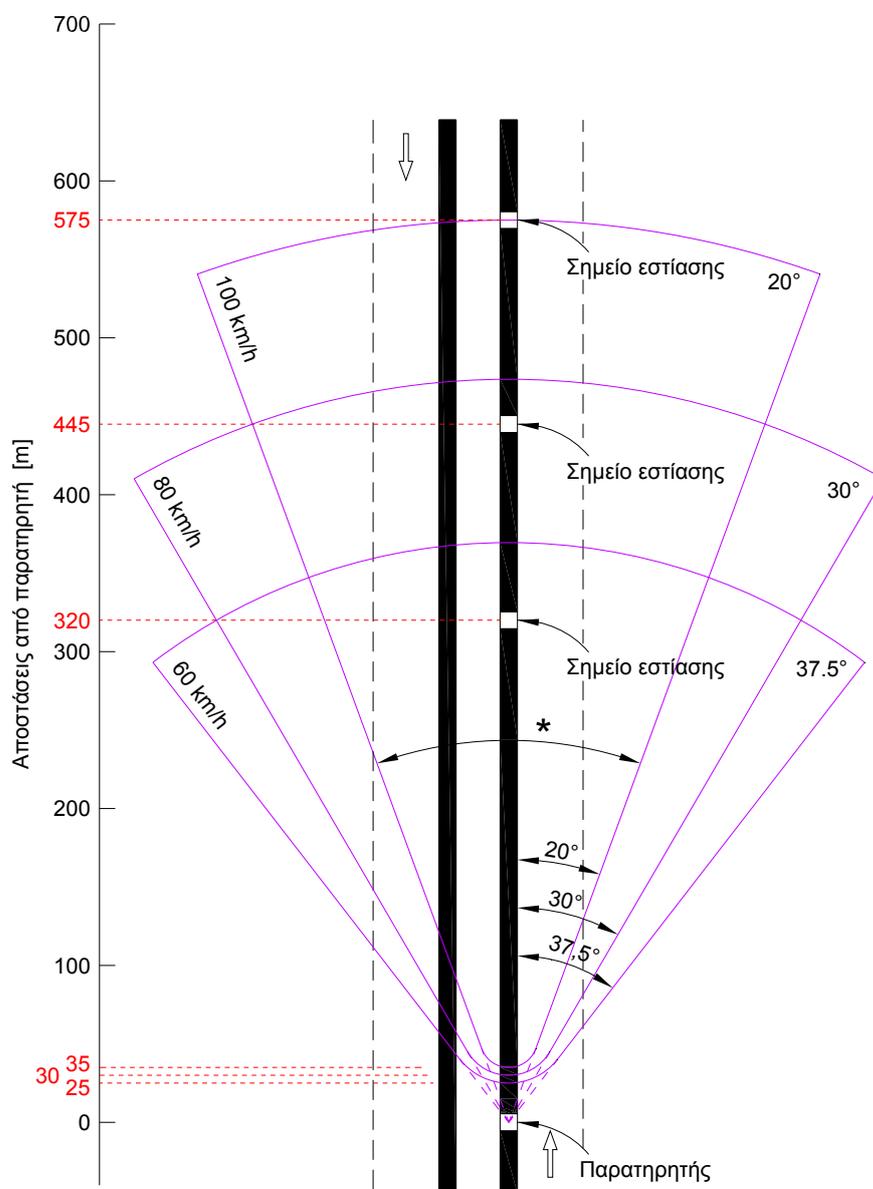
Οι οδηγοί που κινούνται με χαμηλές ταχύτητες αντιλαμβάνονται περισσότερο όλα αυτά που συμβαίνουν στο οδικό περιβάλλον, επομένως έχουν αντίστοιχα μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να αντιδράσουν κατάλληλα.

Ανάλογα με την ταχύτητα ενός οχήματος, το οπτικό πεδίο εστίασης του οδηγού παρουσιάζεται στις διπλανές εικόνες.



Με ταχύτητα 65 km/h, το οπτικό πεδίο εστίασης του οδηγού περιορίζεται στο πλάτος του οδοστρώματος.

<p>Οι συγκεκριμένες εικόνες παρουσιάζουν μια συνήθη κατάσταση κατά τη διέλευση μέσα από μικρό οικισμό.</p> <p>Προκειμένου να παρέχεται ασφαλής εξυπηρέτηση σε όλους τους χρήστες της οδού, η συγκεκριμένη οδός χρειάζεται ουσιαστικές τροποποιήσεις σχεδιασμού, που αφενός θα υποδεικνύουν στον οδηγό ότι δεν βρίσκεται πλέον σε καθαρά υπεραστική οδό, όπως πριν από την είσοδο στην περιοχή του οικισμού και αφετέρου θα επιβάλουν τη μείωση της ταχύτητας σε ασφαλέστερα μεγέθη.</p> <p>Μια καλή αρχή θα ήταν να δημιουργηθούν λωρίδες μεγάλου πλάτους με δένδρα, ώστε να στενεύει το πλάτος της οδού. Επιπλέον, σε συγκεκριμένες θέσεις όπου χρειάζονται διαβάσεις πεζών και ποδηλατιστών μπορεί εν γένει να εφαρμόζονται τα μέτρα που αναφέρονται στην επόμενη §4.3.2</p> <p>Επισημαίνεται ότι, κατά την πρόσκρουση οχήματος σε πεζό, οι πιθανότητες θανατηφόρου ατυχήματος ανάλογα με την ταχύτητα σύμφωνα με UK Department of Transportation είναι:</p>		<p>Με ταχύτητα 50 km/h, διευρύνεται το οπτικό πεδίο εστίασης του οδηγού, ο οποίος αρχίζει να βλέπει αντικείμενα που βρίσκονται κοντά στις πλευρές της οδού.</p>								
		<p>Με ταχύτητα 30 km/h, διευρύνεται ακόμη περισσότερο το οπτικό πεδίο εστίασης του οδηγού.</p>								
		<p>Με ταχύτητα 25 km/h, ο οδηγός αντιλαμβάνεται εύκολα την παρουσία και τις κινήσεις πεζών και ποδηλατιστών.</p>								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ταχύτητα [km/h]</th> <th>Πιθανότητες θανατηφόρου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>65</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table>	Ταχύτητα [km/h]	Πιθανότητες θανατηφόρου	65	85%	50	40%	30	15%	
Ταχύτητα [km/h]	Πιθανότητες θανατηφόρου									
65	85%									
50	40%									
30	15%									



* Κινήσεις που συμβαίνουν έξω από τα σκέλη της εκάστοτε γωνίας δε γίνονται αντιληπτές

Σχήμα 1.3.5-1: Όρια πεδίων ορατότητας ανάλογα με ταχύτητα οχήματος

1.4 Καθυστερήσεις σε Κόμβους

Οι καθυστερήσεις είναι ένας καθοριστικός τρόπος αξιολόγησης ενός κόμβου. Οι καθυστερήσεις σε ένα κόμβο αυξάνουν το λειτουργικό κόστος και μειώνουν την απτή ποιότητα λειτουργίας για τους χρήστες του. Αυτές μπορεί να εκφραστούν με δύο τρόπους, που είναι:

- (1) Η καθυστέρηση ανά όχημα (δευτερόλεπτα/όχημα), η οποία σχετίζεται περισσότερο με την αίσθηση ενόχλησης που νιώθουν οι χρήστες του κόμβου.
- (2) Η ολική καθυστέρηση (όχημα/ώρα), η οποία αποτελεί μέτρο της οικονομικής απόδοσης του κόμβου. Μία οχηματο-ώρα καθυστέρησης συσσωρεύεται όταν ένα όχημα καθυστερεί για μία ώρα, δηλαδή 3600 οχήματα καθυστερούν για ένα δευτερόλεπτο κτλ.

Η ολική καθυστέρηση ανά ώρα μπορεί να καθοριστεί ως το γινόμενο των ωριαίων φόρτων επί τη μέση καθυστέρηση ανά όχημα.

Η καθυστέρηση ανά όχημα μπορεί να χωριστεί σε τέσσερα συστατικά. Κάθε συστατικό συσχετίζεται με ένα χαρακτηριστικό το οποίο, εάν απουσίαζε, θα εξαλειφόταν η επιμέρους καθυστέρηση. Αυτά τα τέσσερα συστατικά είναι τα ακόλουθα.

α. Καθυστέρηση συμβάντος

Είναι η πρόσθετη καθυστέρηση που προκαλείται από την εμφάνιση ενός περιστατικού που μειώνει τη χωρητικότητα του οδικού τμήματος.

β. Καθυστέρηση αντίληψης συστήματος ρύθμισης κυκλοφορίας

Είναι η καθυστέρηση εξαιτίας των διάφορων μεθόδων ρύθμισης κυκλοφορίας. Αυτό το συστατικό μπορεί να χαρακτηριστεί από το είδος της μεθόδου ρύθμισης της κυκλοφορίας (π.χ. καθυστέρηση αντίληψης φωτεινής σηματοδότησης, καθυστέρηση αντίληψης πινακίδας «STOP» ή καθυστέρηση αντίληψης κόμβου κυκλικής κίνησης).

γ. Καθυστέρηση κυκλοφορίας

Είναι η καθυστέρηση που οφείλεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των οχημάτων σε μία στρωτή κυκλοφοριακή ροή. Αυτός είναι ένας τύπος καθυστέρησης που οφείλεται σε μειώσεις της ταχύτητας.

δ. Καθυστέρηση γεωμετρίας

Είναι η καθυστέρηση που προκαλείται λόγω των στοιχείων του γεωμετρικού σχεδιασμού του κόμβου, η οποία κατά κύριο λόγο οφείλεται στις μειωμένες ταχύτητες εξαιτίας των στρεφουσών κινήσεων των οχημάτων.

Προκειμένου να αποφευχθούν επικαλυπτόμενοι ορισμοί, τα συστατικά των καθυστερήσεων παρουσιάζονται προηγουμένως με σειρά ιεραρχίας. Για παράδειγμα, ένα περιστατικό μπορεί να αυξήσει την καθυστέρηση σε ένα φωτεινό σηματοδότη, ενώ αυξημένοι κυκλοφοριακοί φόρτοι μπορεί να αυξήσουν την καθυστέρηση εξαιτίας ενός περιστατικού. Η ιεραρχία ορίζει ότι, όλες οι καθυστερήσεις, που θα εξαλείφονταν εάν το περιστατικό απουσίαζε, θεωρούνται ως καθυστερήσεις περιστατικού. Επιπροσθέτως, η καθυστέρηση ανά όχημα μπορεί να αντιπροσωπεύεται από το σύνολο αυτών των τεσσάρων συστατικών.

1.5 Λειτουργικά Στοιχεία Ισόπεδου Κόμβου

Η λειτουργία ενός ισόπεδου κόμβου αντιπροσωπεύεται από τέσσερα αλληλεπιδρόμενα στοιχεία/παράγοντες, που είναι:

- ο χρήστης της οδού
- το όχημα
- η οδός
- τα συστήματα ρύθμισης της κυκλοφορίας

Καθένας από αυτούς τους παράγοντες θέτει τους δικούς του περιορισμούς και απαιτήσεις στη μελέτη ενός κόμβου. Ως εκ τούτου, πρέπει να εξετάζεται χωριστά, ως προς τους περιορισμούς και τις απαιτήσεις του.

1.5.1 Απαιτήσεις και περιορισμοί χρηστών της οδού

Τα χαρακτηριστικά των χρηστών της οδού καθορίζουν κρίσιμες, ως προς το χρόνο, παραμέτρους, που επηρεάζουν το σχεδιασμό ενός κόμβου, όπως π.χ. τις αποστάσεις τοποθέτησης προειδοποιητικών πινακίδων. Επίσης, αυτά μπορεί να μεταβάλουν την ανάγκη για ειδικά χαρακτηριστικά της πρόσβασης σε κόμβους. Οι ακόλουθες θεωρήσεις εφαρμόζονται στους περιορισμούς και τις απαιτήσεις των χρηστών της οδού.

(1) Χρόνος αντίληψης και αντίδρασης.

Η αντίληψη μίας αλληλουχίας οπτικοακουστικών ερεθισμάτων και η αντίδραση σε αυτά είναι μέρος των καθηκόντων του οδηγού, όπου εμπλέκονται οι ακόλουθες τέσσερις ενέργειες:

- η αντίληψη
- η αναγνώριση
- η συναίσθηση
- η επιλογή

Ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση αυτής της αλληλουχίας των εν λόγω τεσσάρων ενεργειών, συνήθως αναφέρεται ως χρόνος αντίληψης-αντίδρασης. Αυτός ορίζεται ως ο συνολικός χρόνος που χρειάζεται ένας οδηγός για να αντιδράσει σε ένα εξωτερικό ερέθισμα. Ο χρόνος αντίδρασης-αντίληψης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Σε περιπτώσεις σχεδιασμού κόμβων, θεωρείται ότι ο οδηγός θα αντιδράσει σε μία αλλαγή στη σηματοδότηση μέσα σε 1 s, ενώ για ερεθίσματα που απαιτούν περισσότερη προσοχή, όπως π.χ. σε μία σταθερή πινακίδα αντιστοιχεί χρόνος 2,5 s. Εξάλλου, σύμφωνα με μελέτη (βλ. AASHTO Green Book) αποδεικνύεται ότι οι χρόνοι αντίδρασης των οδηγών είναι κατά 35% υψηλότεροι, όταν επεξεργάζονται μη αναμενόμενες καταστάσεις (εκτός των προσδοκιών τους), ενώ για μια απλή, μη προσδοκούμενη απόφαση και αντίδραση, μερικοί οδηγοί μπορεί να χρειάζονται χρόνο αντίδρασης τουλάχιστον 2,7 s. Μια σύνθετη απόφαση, που αφορά σε μερικές εναλλακτικές, μπορεί να χρειαστεί μερικά επιπλέον δευτερόλεπτα σε σύγκριση με μια απλή απόφαση.

Ως εκ τούτου, οι κόμβοι πρέπει να σχεδιάζονται και σημαίνονται με τρόπο που θα κάνει τους οδηγούς να προσδοκούν την εμπλοκή πεζών και δικυκλιστών, όταν η παρουσία τους προβλέπεται στο περιβάλλον της οδού.

(2) Οπτική οξύτητα και οδήγηση.

Οι οδηγοί συνήθως εξετάζονται και ελέγχονται για την όραση τους σε στατικές συνθήκες, διαδικασία που εξασφαλίζει ότι είναι ικανοί να βλέπουν ακίνητα αντικείμενα ή πινακίδες. Ωστόσο, αυτό δεν είναι ο πλέον καθοριστικός παράγοντας για την οδήγηση. Άλλοι σημαντικοί παράγοντες είναι, η οπτική οξύτητα σε δυναμικές συνθήκες, η αίσθηση του βάθους (ορισμένοι άνθρωποι δεν έχουν την ικανότητα της τρισδιάστατης όρασης), η ταχύτητα προσαρμογής των οφθαλμών σε αυξομειώσεις του φωτός και η περιφερειακή όραση. Οι τρεις βασικές ζώνες όρασης που επηρεάζουν την οδήγηση είναι: η ζώνη οξείας όρασης, η ζώνη αρκετά καθαρής όρασης και η ζώνη περιφερειακής όρασης.

(3) Καθοδήγηση χρήστη.

Ο γεωμετρικός σχεδιασμός των οδών και ο τρόπος διευσθέτησης της κυκλοφορίας έχουν τη μεγαλύτερη επιρροή στην καθοδήγησή του οδηγού. Οι επιδόσεις των χρηστών της οδού μπορεί να βελτιωθούν δραστικά, εφόσον διατηρείται η προσοχή τους στην οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση, στη χάραξη (πορεία) της οδού, στα άλλα οχήματα και σε λοιπές κινήσεις καθοδηγούμενης πορείας, όπως π.χ. είναι η συγχώνευση σε μια λωρίδα, η αλλαγή λωρίδας, η αποφυγή πεζών και οι ενδείξεις των μέσων ρύθμισης της κυκλοφορίας (σήμανση, σηματοδότηση).

(4) Ανθρώπινο λάθος.

Αντικανονική λειτουργία, ή ακόμη και ατυχήματα μπορεί να συμβούν ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης αδυναμίας ορθής διαχείρισης πληροφοριών. Αυτά τα λάθη μπορεί να οφείλονται σε αδυναμίες των χρηστών της οδού, αλλά και σε ειδικές απαιτήσεις λόγω τοπικών συνθηκών.

(5) Χαρακτηριστικά ποδηλάτων.

Η ορθή γνώση των διαστάσεων των ποδηλάτων, των λειτουργικών χαρακτηριστικών και σχετικών απαιτήσεων, είναι επίσης απαραίτητα στοιχεία για την παροχή σωστών υποδομών προς τους ποδηλάτες. Αυτοί οι παράγοντες καθορίζουν τις αποδεκτές ακτίνες καμπυλότητας σε στροφές, τις κατά μήκος κλίσεις και τις αποστάσεις ορατότητας. Κάποια από τα μέτρα, που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουν την οδική ασφάλεια και τη χωρητικότητα των ποδηλατολωρίδων σε ένα ισόπεδο κόμβο, αφορούν στα εξής:

- Λωρίδες αποκλειστικής κυκλοφορίας ποδηλάτων
- Ασφαλτοστρωμένα ερείσματα
- Εξωτερικές λωρίδες κυκλοφορίας μεγάλου πλάτους σε περίπτωση απουσίας ερείσματος
- Σχάρες φρεατίων ασφαλείς για ποδήλατα
- Καλύμματα φρεατίων προσαρμοσμένα ομαλά στην τελική ασφαλική στρώση

- Εξασφάλιση μίας ομαλής και καθαρής επιφάνειας κύλισης
- (6) Χαρακτηριστικά πεζών.
- Η ασφάλεια των πεζών, ειδικά σε ισόπεδους κόμβους, είναι μία πολύ σημαντική παράμετρος κατά το γεωμετρικό σχεδιασμό των οδών. Σημαντικά χαρακτηριστικά σχετιζόμενα με την κυκλοφορία πεζών είναι τα εξής: φόρτοι πεζών, ταχύτητες βαδίσματος και παράμετροι αποδοχής χρονικού διακένου σε περιοχές διαβάσεων.
- (7) Ειδικές ανάγκες χρηστών της οδού.
- Η παρουσία χρηστών της οδού με δυσλειτουργίες ανατομικές, όρασης ή ακοής προσθέτουν απαιτήσεις, που μπορεί να μεταβάλουν τις παραμέτρους σχεδιασμού, όπως π.χ. τους χρόνους εκκένωσης. Επίσης, όσον αφορά στην ανίχνευση πεζών σε διαβάσεις, μπορεί να δημιουργηθούν ειδικές απαιτήσεις, όπως κατάλληλος τρόπος πληροφόρησης για επενεργούμενη από τους πεζούς φωτεινή σηματοδότηση κτλ.

Παράλληλα με τις προηγούμενες 7 θεωρήσεις, για το μελετητή είναι εξαιρετικά χρήσιμη η κατανόηση της διαδικασίας που ακολουθεί ο οδηγός προκειμένου να διέλθει από ένα ισόπεδο κόμβο. Αυτή τη διαδικασία συντίθεται από 7 ή 9 βήματα, αντίστοιχα για ισόπεδο κόμβο με ή χωρίς σηματοδότηση.

Σε κάθε ένα από τα εν λόγω βήματα αντιστοιχούν τα υποδεικνυόμενα μέτρα για τις απαιτούμενες επεμβάσεις, που βελτιώνουν την οδική ασφάλεια στη θέση του κόμβου (βλ. Παράρτημα Β).

1.5.2 Απαιτήσεις και περιορισμοί μηχανοκίνητων οχημάτων

Οι απαιτήσεις σε χώρο στο οδόστρωμα και οι περιορισμοί στις επιδόσεις, που υπόκειται ένα τυπικό όχημα, πρέπει να γίνονται πλήρως κατανοητοί στο μελετητή. Οι ακόλουθες θεωρήσεις εφαρμόζονται στους περιορισμούς και στις απαιτήσεις των οχημάτων:

Όχημα σχεδιασμού: Τα «οχήματα σχεδιασμού» με τυποποιημένες διαστάσεις παρουσιάζονται στο Παράρτημα Α. Αυτές χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν μία ποικιλία γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού, όπως πλάτη λωρίδων κυκλοφορίας, ελάχιστες ακτίνες σε κράσπεδα και γωνίες και ελάχιστες ακτίνες στροφής οχημάτων.

Επιδόσεις επιτάχυνσης: Η διαφορά στην ικανότητα επιτάχυνσης, μεταξύ ενός μικρού επιβατηγού οχήματος και ενός φορτηγού, είναι αξιοσημείωτη και αποτελεί σημαντικό παράγοντα μείωσης της σταθερής εξυπηρέτησης σε συνθήκες μικτής κυκλοφορίας. Σημαντικοί παράγοντες, που πρέπει να ληφθούν υπόψη, είναι η διανυόμενη απόσταση κατά την επιτάχυνση, καθώς και οι ταχύτητες των οχημάτων σε τμήματα με μεγάλη κατά μήκος κλίση.

Επιδόσεις επιβράδυνσης: Οι επιδόσεις επιβράδυνσης ενός οχήματος είναι ένας από τους πιο κρίσιμους παράγοντες, στην οδική ασφάλεια και στο γεωμετρικό σχεδιασμό οδικών έργων, που συσχετίζονται άμεσα με το σύστημα πέδησης του οχήματος, τον τύπο και την κατάσταση των ελαστικών, καθώς και το είδος και την κατάσταση της επιφάνειας του οδοστρώματος. Σχεδόν κάθε επιμέρους τμήμα, κατά το σχεδιασμό ενός μεταφορικού συστήματος, καθορίζεται από το χρόνο και την απόσταση που απαιτείται από ένα όχημα για την πλήρη ακινητοποίηση του, γνωστή και ως απόσταση στάσης. Τα στοιχεία που καθορίζουν την απόσταση στάσης είναι η αρχική και η τελική ταχύτητα του οχήματος και η δυ-

νατή επιβράδυνση, την οποία μπορεί να επιτύχει το όχημα και ο οδηγός σε συνδυασμό με το συντελεστή τριβής κύλισης και ολίσθησης.

1.5.3 Απαιτήσεις και περιορισμοί της οδού

Η οδός έχει τις δικές της απαιτήσεις και περιορισμούς, που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Οι επόμενες θεωρήσεις εφαρμόζονται στους περιορισμούς και στις απαιτήσεις της οδού.

Εκμετάλλευση οδών. Ο τρόπος και οι κανόνες χρήσης ενός συστήματος είναι χαρακτηριστικά που επιφέρουν διαφορετικές απαιτήσεις και περιορισμούς για το σχεδιασμό. Τέτοια χαρακτηριστικά μπορεί να είναι:

- Πλευρά οδήγησης επί της οδού
- Περιορισμοί για την οδήγηση στα αριστερά της οδού
- Μονόδρομοι και κυκλικές νησίδες
- Οριζόντια σήμανση
- Οδήγηση σε οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα μεταξύ αντιθέτων κατευθύνσεων
- Απαιτούμενη θέση και μέθοδος υλοποίησης κινήσεων στροφής σε ισόπεδους κόμβους
- Περιορισμοί αναστροφών
- Στάση, στάθμευση, ή απαγόρευση στάθμευσης σε ορισμένες τοποθεσίες
- Πρόσθετοι κανονισμοί για τη στάθμευση
- Οδήγηση επάνω σε πεζοδρόμια ή ποδηλατοδρόμους
- Σήματα καθορισμού των δυνατών ή συγκεκριμένων κατευθύνσεων μιας λωρίδας

Συστήματα αποχέτευσης όμβριων υδάτων. Συνήθως, τα συστήματα αποχέτευσης όμβριων υδάτων εμφανίζουν περισσότερες δυσκολίες, αλλά και μεγαλύτερο κόστος κατά την κατασκευή τους σε αστικές περιοχές. Υπάρχει μεγαλύτερη ανάγκη να αντιμετωπιστούν τα όμβρια ύδατα πριν φτάσει η ροή τους στο κατάστρωμα των οδών, ή και να απομακρυνθεί αυτή όταν υπάρχει κράσπεδο χωρίς να διακόπτεται η ροή της κυκλοφορίας ή να δημιουργούνται προβλήματα στους επιβάτες των οχημάτων και τους πεζούς. Κρίσιμες παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι:

- Παροχές απορροής όμβριων
- Πλημμυριζόμενες επιφάνειες
- Πιθανές ζημιές σε γειτονικές ιδιοκτησίες από πλημμύρες
- Αριθμός φρεατίων και υπόγειων συστημάτων που απαιτούνται
- Θέσεις φυσικών χώρων συγκέντρωσης απορροών όμβριων

- Προβλήματα σε πεζούς και ποδηλάτες, που πιθανώς προκαλούνται από τα χαρακτηριστικά του συστήματος αποχέτευσης

1.5.4 Απαιτήσεις και περιορισμοί συστημάτων ρύθμισης κυκλοφορίας

Τα συστήματα ρύθμισης της κυκλοφορίας εξυπηρετούν τους ακόλουθους σκοπούς.

- (1) Υπόδειξη στους χρήστες της οδού της υποχρεωτικής ρύθμισης της κυκλοφορίας
- (2) Προειδοποίηση των χρηστών της οδού για πιθανούς κινδύνους
- (3) Απεικόνιση επί του οδοστρώματος της επιθυμητής πορείας των οχημάτων
- (4) Παροχή πληροφοριών σχετικών με προορισμούς, υπηρεσίες και λοιπών θέσεων κοινού ενδιαφέροντος
- (5) Κατανομή προτεραιότητας μεταξύ ανταγωνιστικών κινήσεων

Κατά το σχεδιασμό συστημάτων ρύθμισης της κυκλοφορίας πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη σημασία στα εξής:

- (1) Κριτήρια και πρότυπα σχετικά με τη ρύθμιση της κυκλοφορίας
- (2) Λειτουργία μονάδας ρύθμισης φωτεινής σηματοδότησης, σε συντονισμό ή όχι με άλλες μονάδες, με ή χωρίς επενέργεια
- (3) Φάσεις σηματοδότησης
- (4) Χρονισμός φάσεων σηματοδότησης
- (5) Φωτισμός οδού
- (6) Διαμόρφωση παρόδιου χώρου με επιθυμητή τοπιοτεχνία συμβατή με τα ζητήματα ορατότητας μεταξύ οχημάτων και οχημάτων με πεζούς

1.5.5 Απαιτούμενα δεδομένα για το σχεδιασμό κόμβων

Τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για το σχεδιασμό ενός ισόπεδου κόμβου, εξαρτώνται κυρίως από το είδος του κόμβου. Οι ακόλουθες πληροφορίες θα απαιτούνται για την πλειοψηφία των έργων:

- (1) Φόρτοι για κάθε πρόσβαση του κόμβου χωριστά, συνήθως κατά τη διάρκεια 24-ώρου, ομαδοποιημένοι σε 15-λεπτα διαστήματα
- (2) Κυκλοφοριακοί φόρτοι στρεφόντων κινήσεων σε περιόδους αιχμής
- (3) Υφιστάμενα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οδικών τμημάτων που συμβάλλουν στον κόμβο
- (4) Φόρτοι πεζών και ποδηλάτων, εφόσον είναι εφικτή η απόκτησή τους
- (5) Αποστάσεις από άλλους ισόπεδους κόμβους
- (6) Ιστορικό ατυχημάτων στην περιοχή του εξεταζόμενου κόμβου
- (7) Θέση ιδρυμάτων στην περιοχή του κόμβου, π.χ. σχολεία
- (8) Ανώτατο όριο ταχύτητας που υπάρχει κατά μήκος των οδών που συμβάλλουν στον κόμβο

- (9) Χαρακτηριστικά, περιορισμοί τοπικοί και εκτάσεις διαθέσιμες ή δυνατό να απαλλοτριωθούν
- (10) Χαρακτηριστικά υφιστάμενης παρόδιας ανάπτυξης: επιχειρήσεις, χώροι στάθμευσης και γενικά θέσεις παραγωγής κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών
- (11) Τοπικές ανάγκες, που αφορούν σε χώρους στάθμευσης, διατήρηση τοπικού χαρακτήρα και σε λοιπές εξυπηρετήσεις ή και δεσμεύσεις

Επιπρόσθετα, μπορεί να απαιτηθούν πληροφορίες σχετικές με τα ακόλουθα θέματα:

- (1) Προσδοκώμενη ανάπτυξη, που προβλέπεται από τον υπάρχοντα χωροταξικό σχεδιασμό, ή και άλλα αναπτυξιακά προγράμματα
- (2) Υφιστάμενα τοπικά προγράμματα διαχείρισης κυκλοφορίας
- (3) Κατηγορίες οχημάτων που θα χρησιμοποιούν τον κόμβο
- (4) Κλάδοι κόμβου, που εξυπηρετούν μεγάλες διαδρομές
- (5) Παρόδιες χρήσεις γης, ιδιαίτερα όταν ο εξεταζόμενος σχεδιασμός αφορά στην αναβάθμιση μίας κοινότητας
- (6) Πρόσβαση σε παρόδιες ιδιοκτησίες
- (7) Συμβατότητα με γειτονικούς κόμβους
- (8) Διαθεσιμότητα δικτύου ηλεκτροδότησης για οδοφωτισμό ή και φωτεινή σηματοδότηση
- (9) Παρουσία δικτύων ΟΚΩ, που μπορεί να επηρεάζουν το σχεδιασμό, ή και τη λειτουργία του κόμβου, στη διάρκεια εργασιών συντήρησης των δικτύων

1.6 Εκπόνηση Προγράμματος Λειτουργίας Φωτεινής Σηματοδότησης

1.6.1 Χωροθέτηση σηματοδοτών

Οι ορθή χωροθέτηση του εξοπλισμού φωτεινής σηματοδότησης σε ισόπεδο κόμβο (π.χ. των ιστών) υποστηρίζει την οδική ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της ρύθμισης κυκλοφορίας. Κατά τη χωροθέτηση των στοιχείων σηματοδότησης λαμβάνονται υπόψη οι οι εξής παράμετροι:

- Ορατότητα – Η θέαση των σηματοδοτών από ικανή απόσταση διασφαλίζει την έγκαιρη αντίδραση των χρηστών
- Αναγνωρισιμότητα – Η ομοιομορφία στη διάταξη και στο πλήθος των σηματοδοτών σε κάθε πρόσβαση, δημιουργεί φιλικό και κατανοητό περιβάλλον στον χρήστη.
- Ασφάλεια – Οι ιστοί και οι κεφαλές σηματοδότησης τοποθετούνται κατά το δυνατόν μακριά από πιθανά σημεία εκτροπής οχημάτων, ενώ σε κάθε περίπτωση εξασφαλίζεται απόσταση 0,50 m από το περιτύπωμα κινούμενου οχήματος.

1.6.2 Διάταξη σηματοδοτών

Επαναληπτικοί σηματοδότες

Οι χρήστες μίας πρόσβασης που εξυπηρετούνται στην ίδια φάση αποτελούν μία «ομάδα σηματοδότησης». Για κάθε ομάδα σηματοδότησης πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο σηματοδότες, που να παρουσιάζουν την ίδια εικόνα ενδείξεων. Στα σκαριφήματα (βλ. Σχήμα 1.6.2-1) που ακολουθούν παρουσιάζονται τυπικές διατάξεις ανάλογα με:

- την κατηγορία της οδού και την επιτρεπόμενη ταχύτητα, π.χ. σε επαρχιακή ή αστική οδό
- το πλάτος της οδού (αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας)
- τα χαρακτηριστικά του οδοστρώματος, δηλαδή οδός με ενιαίο οδόστρωμα ή οδός με διαχωρισμένα οδοστρώματα των δυο αντίθετων κατευθύνσεων κυκλοφορίας

Οι θέσεις των σηματοδοτών πρέπει να απέχουν τουλάχιστο:

- χωρίς βραχίονα $\geq 2,00$ m
- με βραχίονα $\geq 4,00$ m

δευτερευόντως να τηρείται, αν είναι δυνατόν, η τοποθέτηση του ιστού στο μέσον του πλάτους της πεζοδιάβασης.

Σηματοδότες σε βραχίονα

Οι σηματοδότες σε βραχίονα τοποθετούνται επικουρικά και δεν υποκαθιστούν τους πλευρικούς σηματοδότες. Η τοποθέτηση σηματοδοτών σε βραχίονα επιβάλλεται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- οδοί εκτός αστικών περιοχών
- οδοί με 3 και πλέον λωρίδες κυκλοφορίας
- οδοί με λειτουργική ταχύτητα $V_{85} > 50$ km/h
- όπου απαιτείται έγκαιρη και από απόσταση ειδοποίηση των χρηστών, ή όταν η θέαση των πλευρικών σηματοδοτών είναι περιορισμένη, π.χ. λόγω δένδρων
- όταν απαιτείται επαναληπτικός σηματοδότης και δεν υπάρχει άλλη δυνατή θέση, εκτός από τοποθέτηση σε βραχίονα.

Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τυχόν περιορισμοί λόγω της παρουσίας εναέριων δικτύων ηλεκτροδότησης.

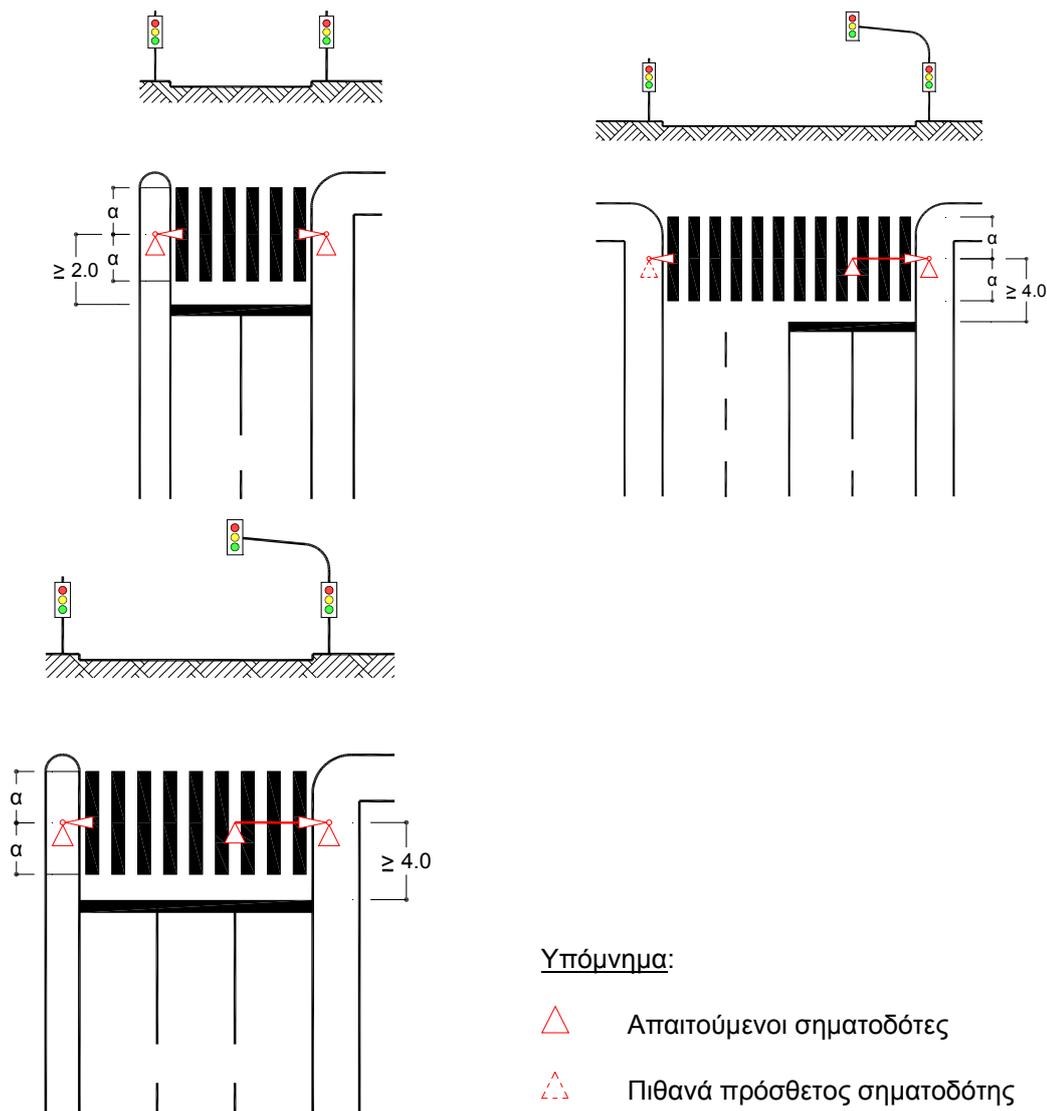
Προειδοποιητικοί σηματοδότες

Η τοποθέτηση προειδοποιητικών σηματοδοτών πριν από τη διασταύρωση απαιτείται κυρίως σε οδούς ταχείας κυκλοφορίας, όπου η ταχύτητα κυκλοφορίας μπορεί να είναι ≥ 70 km/h και όταν:

- η απόσταση θέασης των σηματοδοτών περιορίζεται (σε σχέση με την απαιτούμενη) λόγω καμπυλότητας της οδού ή άλλων οπτικών εμποδίων

- ο ισόπεδο κόμβος είναι μεμονωμένος

Ωστόσο, σε αρτηρίες με ταχύτητες κυκλοφορίας ≥ 70 km/h και συχνές σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις, όταν αυτές είναι πλήρως ορατές από τους οδηγούς στα ενδιάμεσα μεταξύ αυτών διαστήματα (π.χ. σε αστικές περιοχές), η τοποθέτηση προειδοποιητικών σηματοδοτών πρέπει να αποφεύγεται.



Σχήμα 1.6.2-1: Σκαριφήματα θέσεων σηματοδοτών

1.6.3 Σήμανση

Κατακόρυφη σήμανση

Η παρουσία σηματοδοτούμενου κόμβου προαναγγέλλεται με τις κατάλληλες πινακίδες σήμανσης σε θέσεις όπου διασφαλίζεται, η αντίληψη αυτών από τους οδηγούς, αλλά και ο επαρκής χρόνος για τους εκάστοτε απαιτούμενους χειρισμούς (βλ. ΟΜΟΕ-ΚΣΟ).

Οριζόντια σήμανση

Η λειτουργία της κατακόρυφης σήμανσης συμπληρώνεται με την οριζόντια σήμανση, που υποβοηθά την καθοδήγηση των οδηγών στην επιθυμητή πορεία, σε σχέση και με τις ομάδες των επιτρεπόμενων κινήσεων κατά τις φάσεις της σηματοδότησης.

1.6.4 Σχεδιασμός ΣηματοδότησηςΣηματοδότες

Ο κάθε σηματοδότης διαθέτει 2 ή 3 ξεχωριστές ενδείξεις (οπτικά πεδία). Οι ενδείξεις για τα οχήματα, είναι χρώματος κόκκινου, κίτρινου (πορτοκαλί) και πράσινου, ενώ για τους πεζούς μόνο κόκκινου και πράσινου. Αντίστοιχα, οι ενδείξεις για την αποκλειστική σηματοδότηση Τραμ (τροχιοδρόμου), ή άλλων μέσων δημόσιας συγκοινωνίας χρησιμοποιούνται οι προβλεπόμενες από τον Κανονισμό Κατασκευής και Λειτουργίας Τροχιοδρόμων του Υπ. Μεταφορών και Επικοινωνιών (βλ. επόμενο πίνακα).

Πίνακας 1.6.4-1: Ενδείξεις οπτικών πεδίων σηματοδοτών

Ενδείξεις οπτικών πεδίων		Επεξήγηση
Οχημάτων	Τραμ ή ΜΜΜ	
Κόκκινο	Πο-0	Ακινητοποίηση (STOP)
Κίτρινο	Πο-4	Προετοιμασία για ένδειξη ακινητοποίησης
Κίτρινο αναλάμπων (1Hz)	Πο-4	Διέλευση με παραχώρηση προτεραιότητας σε οχήματα ή πεζούς
Πράσινο	Πο-1, Πο-2, Πο-3	Διέλευση με προσοχή

Άλλες διαφορετικές ενδείξεις, όπως π.χ. το αναλάμπων πράσινο δεν επιτρέπονται.

Φάσεις σηματοδότησης και διαδοχή φάσεων

Ο διαχωρισμός των ομάδων σηματοδότησης σε φάσεις γίνεται αξιολογώντας τους φόρους των στρεφουσών κινήσεων. Αντίστοιχα, διαμορφώνεται η οριζόντια και η κατακόρυφη σήμανση (π.χ. αποκλειστικές λωρίδες στρεφουσών κινήσεων), καθώς και η διάταξη των σηματοδοτών.

Όταν κατά τη διάρκεια μίας ημέρας, λόγω της μεταβολής των κυκλοφοριακών συνθηκών, λειτουργούν πολλαπλά προγράμματα σταθερού χρόνου, τότε η διαδοχή των φάσεων θα διατηρείται ίδια, ώστε να αποτρέπεται η σύγχυση στους οδηγούς. Η αλλαγή στη διαδοχή των φάσεων επιτρέπεται μόνο σε περιπτώσεις όπου υπάρχει επενέργεια από την κυκλοφορία, ενώ παράλληλα προβλέπεται η δυνατότητα να παραλείπεται φάση ή λειτουργία πρόσθετης φάσης.

Προστατευόμενες και επιτρεπόμενες κινήσεις

Ένα σημαντικό όφελος στη ρύθμιση της κυκλοφορίας με φωτεινή σηματοδότηση αποτελεί η δυνατότητα εξυπηρέτησης εχθρικών κινήσεων ξεχωριστά, χωρίς εμπλοκές (προστατευόμενες κινήσεις). Δύο εχθρικές κινήσεις μπορεί να εξυπηρετηθούν ταυτόχρονα εφόσον η μία από τις δύο (η επιτρεπόμενη κίνηση) παραχωρεί προτεραιότητα στην άλλη. Χαρακτηριστικά παραδείγματα επιτρεπόμενων κινήσεων είναι:

- Οι δεξιόστροφες κινήσεις, που διασταυρώνονται με την παράλληλη κίνηση πεζών. Σε αυτή την περίπτωση, η ένδειξη για τα οχήματα είναι κίτρινο αναλάμπων και σύμ-

φωνα με τον ΚΟΚ αυτά παραχωρούν προτεραιότητα στους πεζούς για τους οποίους η ένδειξη είναι πράσινο. Για την διασφάλιση της απρόσκοπτης διέλευσης των πεζών, η έναρξη του πρασίνου γίνεται νωρίτερα από το αναλάμπτον κίτρινο των οχημάτων, ώστε οι πεζοί να βρίσκονται ήδη στη διάβαση κατά 1 έως 2 s πριν από την άφιξη των οχημάτων.

- Οι αριστερόστροφες κινήσεις, που διασταυρώνονται με την ευθεία κίνηση του αντίθετου ρεύματος κυκλοφορίας. Σε αυτή την περίπτωση τα αριστερόστροφα οχήματα αναμένουν στο μέσον της διασταύρωσης για το κατάλληλο χρονικό διάκενο στο οποίο θα διασχίσουν το αντίθετο ρεύμα. Για την διασφάλιση της επιτυχούς διέλευσης των στρεφόντων οχημάτων, το πράσινο του αντίθετου ρεύματος κυκλοφορίας θα πρέπει να τελειώνει κατά 2 έως 4 s νωρίτερα, δίνοντας χρόνο σε τυχόν συσσωρευμένα οχήματα, μετά από τη γραμμή του STOP, να εκκενώσουν τον κόμβο.
- Οι δευτερεύουσες προσβάσεις κόμβου, που εξυπηρετούνται ταυτόχρονα. Σε αυτήν τη περίπτωση η πρόσβαση με λιγότερο κυκλοφοριακό φόρτο παραχωρεί προτεραιότητα στην άλλη.

Η λύση των επιτρεπόμενων κινήσεων επιλέγεται, εφόσον προκύπτει από την κυκλοφοριακή ανάλυση ότι δεν προκαλούνται σημαντικές καθυστερήσεις στο ρεύμα που παραχωρεί προτεραιότητα. Σε κάθε περίπτωση, εξετάζονται και συγκρίνονται λύσεις με προστατευόμενες και επιτρεπόμενες κινήσεις, ώστε να επιλεγεί η βέλτιστη με κριτήρια κυκλοφοριακής εξυπηρέτησης και οδικής ασφάλειας.

Οριακές τιμές χρόνου

Για λόγους ασφάλειας ο χρόνος πρασίνου κάθε φάσης δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από τις ακόλουθες οριακές τιμές:

Πίνακας 1.6.4-2: Οριακές τιμές χρόνου πρασίνου

Χρήστες	Πεζοί	Οχήματα	Τραμ
Χρόνος πρασίνου φάσης	≥6 s	≥7 s	≥8 s

Σε περιπτώσεις κύριων οδών και αρτηριών συνιστάται ελάχιστος χρόνος πρασίνου 15 s για τα οχήματα. Για όλες τις άλλες περιπτώσεις, ή όταν υπάρχει επενέργεια από την κυκλοφορία, ο ελάχιστος χρόνος πρασίνου για τα οχήματα είναι 7 s.

Στην περίπτωση των πεζών, ο ελάχιστος χρόνος πρασίνου πρέπει να διασφαλίζει τουλάχιστον την κάλυψη της μισής απόστασης της διάβασης. Όταν υπάρχει νησίδα μικρού πλάτους (<1,5 m), που διαχωρίζει τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας της οδού, τότε το πράσινο των πεζών πρέπει να διασφαλίζει τη διέλευση των πεζών τουλάχιστον μέχρι τη νησίδα, δίνοντάς όμως και το περιθώριο να καλύψουν το πλήρες πλάτος της οδού μέχρι την εκκίνηση των οχημάτων, μειώνοντας έτσι την πιθανότητα αναμονής στη νησίδα.

Μεταβατικοί χρόνοι

Στην περίπτωση μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, στη μετάβαση από πράσινο προς κόκκινο μεσολαβεί πάντα ο χρόνος (t_k) κίτρινης (πορτοκαλί) ένδειξης. Αυτός ο χρόνος διαμορφώνεται με βάση το μέσο χρόνο αντίληψης και αντίδρασης των οδηγών και το χρόνο επιβράδυνσης των οχημάτων. Η κίτρινη ένδειξη λαμβάνει τιμές ανάλογα με την επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης ($V_{επ}$), σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 1.6.4-3: Χρόνος κίτρινου ανάλογα ανωτάτου ορίου ταχύτητας για οχήματα

Ταχύτητα Επιτρεπόμενη $V_{\text{επ}}$ [km/h]	≤ 50	≤ 60	≤ 70
Χρόνος κίτρινου t_k [s]	3	4	5

Στην περίπτωση σηματοδότησης τραμ, ή αποκλειστικής σηματοδότησης λεωφορείων, οι χρόνοι κίτρινης ένδειξης (ή Πo-0) διαμορφώνονται σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 1.6.4-4: Χρόνος κίτρινου ανάλογα ανωτάτου ορίου ταχύτητας για MMM

Ταχύτητα Επιτρεπόμενη $V_{\text{επ}}$ [km/h]	≤ 30	≤ 40	≤ 50	≤ 60	≤ 70
Χρόνος κίτρινου t_k [s]	4	5	6	7	8

Στην περίπτωση αποκλειστικής σηματοδότησης ποδηλατών λαμβάνεται χρόνος κίτρινου με τιμή $t_k = 2$ s.

Σε ειδικές περιπτώσεις σηματοδότησης, όπου η επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης είναι $V_{\text{επ}} \leq 20$ km/h (π.χ. σε χώρους στάθμευσης), τότε μπορεί παραληφθεί ή μεταβατική κίτρινη ένδειξη.

Σε στενά περάσματα, όπου η κίνηση των δύο αντίθετων κατευθύνσεων ρυθμίζεται εκ περιτροπής με σηματοδότηση, ο χρόνος κίτρινης ένδειξης πρέπει να έχει διάρκεια $t_k = 4$ s.

Υπολογισμός Ενδιάμεσων Χρόνων Πρασίνου

Ο ενδιάμεσος χρόνος πράσινου (t_z) είναι ο χρόνος από το τέλος πράσινου μίας φάσης σηματοδότησης μέχρι την αρχή του πράσινου της επόμενης στη σειρά φάσης, που εξυπηρετείται.

Ο ενδιάμεσος χρόνος πράσινου (t_z) προσδιορίζεται από το χρόνο εκκένωσης (t_r), το χρόνο εκκίνησης (t_e) και το χρόνο διέλευσης (t_u) σύμφωνα με τη σχέση:

$$t_z = t_r - t_e + t_u$$

όπου:

t_z : ενδιάμεσος χρόνος πράσινου

t_r : χρόνος εκκένωσης, που χρειάζεται το τελευταίο όχημα για την κάλυψη της απόστασης s_r μέχρι το σημείο σύγκρουσης

t_e : χρόνος εκκίνησης, που χρειάζεται το πρώτο όχημα για την κάλυψη της απόστασης s_e μέχρι το σημείο σύγκρουσης

t_u : χρόνος διέλευσης, το διάστημα μεταξύ του τέλους πράσινου και της έναρξης του χρόνου εκκένωσης, που για πρακτικούς λόγους λαμβάνεται ίσος με το χρόνο κίτρινου

Για τον υπολογισμό των χρόνων εκκένωσης και εκκίνησης λαμβάνονται υπόψη οι δυσμενείς ταχύτητες διέλευσης από τις διασταυρώσεις του επόμενου πίνακα.

Πίνακας 1.6.4-5: Ταχύτητες εκκένωσης και εκκίνησης

Χρήστες	Πεζοί	Ποδήλατα	Οχήματα	Τραμ
Ταχύτητα Εκκένωσης V_r [m/s]	1,2**	4,0	8,0	7,0
Ταχύτητα Εκκίνησης V_e [m/s]	1,5*	5,0	11,0	14,0

* Επειδή οι πεζοί θεωρείται ότι ξεκινούν τη διάβαση της οδού από την άκρη του κράσπεδου (και συνεπώς διανύουν μηδενική απόσταση) η ταχύτητα εκκίνησης των 1,5 m/s δεν έχει πρακτική εφαρμογή παρά μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις, π.χ. όταν ο πεζός προσεγγίζει την ακμή του οδοστρώματος (έναρξη πεζοδιάβασης) εν κινήσει.

** Σε κόμβους όπου αναγνωρίζεται η ανάγκη εξυπηρέτησης ηλικιωμένων μπορεί να λαμβάνεται 1,0 m/s

Ειδικά στην περίπτωση τραμ, οι προαναφερόμενες τιμές ταχύτητας εκκένωσης και εκκίνησης μπορεί να αναπροσαρμοστούν, εφόσον αποδειχθεί ότι επικρατούν διαφορετικές συνθήκες τοπικά, π.χ. στην περίπτωση αργής διέλευσης τραμ, λόγω περάσματος από σιδηροδρομικού τύπου αλλαγή (κλειδί). Σε κάθε περίπτωση οι ταχύτητες εκκένωσης και εκκίνησης θα πρέπει να επαληθεύονται στο πεδίο.

Οι ενδιάμεσοι χρόνοι υπολογίζονται για κάθε συνδυασμό εκκένωσης – εκκίνησης εχθρικών κινήσεων. Αυτοί στρογγυλεύονται πάντα προς τα επάνω στο πλησιέστερο ακέραιο αριθμό. Εξετάζονται όλες οι διασταυρούμενες κινήσεις και οι συνδυασμοί αυτών, που περιλαμβάνουν πεζούς, ποδήλατα, μέσα μαζικής μεταφοράς και άλλα μηχανοκίνητα οχήματα. Οι μέγιστες τιμές, για κάθε συνδυασμό κινήσεων μεταξύ των επιμέρους ομάδων σηματοδότησης, δημιουργούν τον πίνακα των ενδιάμεσων χρόνων.

Εχθρικές κινήσεις, οι οποίες επιτρέπεται να κινούνται ταυτόχρονα, π.χ. οχήματα σε κύρια οδό που στρίβουν δεξιά και διασταυρώνονται με πεζούς κινούμενους παράλληλα με την κύρια οδό, θα πρέπει να σημαίνονται κατάλληλα στον πίνακα ενδιάμεσων χρόνων.

Επενέργεια από την κυκλοφορία οχημάτων

Η προσαρμογή της σηματοδότησης ανάλογα με τις κυκλοφοριακές συνθήκες απαιτείται όταν:

- παρατηρείται μεγάλη διακύμανση στο φόρτο κυκλοφορίας των επιμέρους προσβάσεων μία διασταύρωσης
- εξυπηρετείται διάβαση πεζών
- παρέχεται προτεραιότητα σε MMM
- παρέχεται προτεραιότητα σε ειδικά οχήματα, π.χ. ασθενοφόρα, πυροσβεστικά

Η επενέργεια της κυκλοφορίας στη λειτουργία της σηματοδότησης μπορεί να πραγματοποιηθεί με τρεις βασικές στρατηγικές ανίχνευσης οχημάτων, δηλαδή με επαγωγικούς βρόχους, ως εξής:

- (1) Απλή ανίχνευση παρουσίας σε (α) πρόσβαση της δευτερεύουσας οδού, (β) εδική λωρίδα αριστερής στροφής ή (γ) διάβαση πεζών, και κλήση της συγκεκριμένης φάσης οχημάτων ή πεζών.

- (2) Ανίχνευση φόρτου οχημάτων για την επέκταση του πρασίνου σε πρόσβαση της δευτερεύουσας οδού, ή σε ειδική λωρίδα αριστερής στροφής, με κριτήριο το χρονικό διάκενο μεταξύ οχημάτων.
- (3) Ανίχνευση φόρτου κυκλοφορίας σε όλες τις προσβάσεις της διασταύρωσης, με ανάλογη κατανομή του χρόνου πρασίνου στις επιμέρους ομάδες σηματοδότησης.

Σε περίπτωση ΜΜΜ, ή ειδικών οχημάτων, όπου απαιτείται άμεση προτεραιότητα, η κλήση φάσης δίνεται από απόσταση με ασύρματα μέσα.

1.6.5 Δομή προγράμματος σηματοδότησης

Η μελέτη φωτεινής σηματοδότησης περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τεχνική Έκθεση, που περιγράφει τη λειτουργία της σηματοδότησης. Αυτή περιέχει όλα τα απαραίτητα στοιχεία, ώστε να επιτρέπεται ο κατάλληλος προγραμματισμός του ρυθμιστή κυκλοφορίας από τον προγραμματιστή.
- Οριζοντιογραφία κόμβου, σε κατάλληλη κλίμακα (1:500) στην οποία απεικονίζονται: οι θέσεις και το είδος των σηματοδοτών και ιστών, οι πινακίδες σήμανσης και η οριζόντια σήμανση. Αυτή θα συνοδεύεται με αποσπάσματα κατόψεων σε κλίμακα 1:50 στις θέσεις των σηματοδοτών στα οποία θα παρουσιάζονται: η ακριβής θέση των ιστών ανάρτησης αυτών, ο ακριβής προσανατολισμός τους (που θα προκύπτει από την οπτική γραμμή μεταξύ του σηματοδότη και του οδηγού τον οποίο ενδιαφέρει), καθώς και οι θέσεις τυχόν κομβίων επενέργειας από πεζούς. Στόχος είναι, η εφαρμογή στο πεδίο από τους τεχνικούς κατασκευής, να περιορίζεται στην επιβεβαίωση ότι δεν παρεμβάλλονται οπτικά εμπόδια για την αντίληψη των σηματοδοτών από τους οδηγούς.
- Σκαρίφημα διαδοχής φάσεων, στο οποίο παρουσιάζονται οι πιθανοί συνδυασμοί μετάβασης από μία φάση στην άλλη.
- Πίνακας ενδιάμεσων χρόνων πρασίνου.
- Προγράμματα χρονισμού σηματοδότησης. Σε αυτά περιλαμβάνονται προγράμματα σταθερού χρόνου και τροποποιούμενα προγράμματα λόγω επενέργειας (αν τέτοια προβλέπονται).

1.6.6 Στάθμη εξυπηρέτησης πεζών

Κατά το σχεδιασμό της σηματοδότησης εν γένει πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το μήκος των διαδρομών των πεζών και οι σχετικές χρονικές καθυστερήσεις που δημιουργούνται σε αυτούς. Είναι γεγονός ότι όταν οι πεζοί συναντούν καθυστερήσεις μεγαλύτερες από 30 s, τότε χάνουν την υπομονή τους και μπορεί να αναλαμβάνουν τον κίνδυνο να διασχίσουν το οδόστρωμα σε ακατάλληλες χρονικές στιγμές. Δηλαδή χρειάζεται να λαμβάνονται υπόψη τα κριτήρια που αφορούν στη Στάθμη Εξυπηρέτησης Πεζών. Αυτή προσδιορίζεται με κριτήρια τη χρονική καθυστέρηση της διέλευσης των πεζών από ένα σηματοδοτούμενο κόμβο (βλ. Πίνακα 1.6.6-1).

Πίνακας 1.6.6-1: Στάθμη Εξυπηρέτησης πεζών σε σηματοδοτούμενους κόμβους

Στάθμη Εξυπηρέτησης	Καθυστέρηση πεζού t [s]	Πιθανότητα μη συμμόρφωσης
A	$t < 10$	Μικρή
B	$10 \leq t < 20$	
C	$20 \leq t < 30$	Μέση
D	$30 \leq t < 40$	
E	$40 \leq t < 60$	Μεγάλη
F	$60 \leq t$	Πολύ μεγάλη

Πηγή: Highway Capacity Manual

Ειδικότερα, στην κάτοψη θα παρουσιάζεται η ακριβής θέση του κάθε σηματοδότη, ώστε να διασφαλίζεται ότι η όψη του θα βρίσκεται σε απόσταση 0,50 m πίσω από την όψη του κρασπέδου της νησίδας ή και του πεζοδρομίου. Στόχος πρέπει να είναι η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση τόσο του προσανατολισμού, όσο και ασφαλούς θέσης των σηματοδοτών. Ως εκ τούτου, η εφαρμογή του σχεδιασμού στο πεδίο από τους τεχνικούς της κατασκευής θα παρουσιάζεται στην επιβεβαίωση ότι, σε κάθε περίπτωση, δεν παρεμβάλλονται εμπόδια στο οπτικό πεδίο των οδηγών των οχημάτων για την αντίληψη των σηματοδοτών που τους αφορούν.

2. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΜΒΩΝ

2.1 Γενικά

Οι θέσεις των ισόπεδων κόμβων είναι εκ προοιμίου επικίνδυνες, επειδή σε αυτές αυξάνονται οι πιθανότητες σύγκρουσης οχημάτων, και ως εκ τούτου, αντίστοιχα αυξάνονται οι απαιτήσεις για την ορθή καθοδήγηση του οδηγού. Ο σχεδιασμός ενός ισόπεδου κόμβου θα πρέπει κατηγορηματικά να μειώνει τις πιθανές συγκρούσεις μεταξύ οχημάτων, δικύκλων και πεζών, με τη μέγιστη δυνατή αποτροπή της σύγχυσης, αλλά και την ελαχιστοποίηση της ανάγκης καθοδήγησης των οδηγών, επιτρέποντάς σε αυτούς να λαμβάνουν γρήγορες ή και σύνθετες αποφάσεις, ώστε να επιτυγχάνεται ομαλή ροή της κυκλοφορίας. Οι ισόπεδοι κόμβοι θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να ελαχιστοποιείται ο χρόνος και η απόσταση για όλους όσους διέρχονται ή εκτελούν στροφές εντός αυτών.

Η πρόσθετη προσπάθεια και η επιπλέον δαπάνη, που απαιτείται για να παρέχεται λειτουργία υψηλής ποιότητας του κόμβου, δικαιολογείται από τα αντίστοιχα οφέλη στην οδική ασφάλεια. Η συνολική μείωση των πιθανών ατυχημάτων, που προκύπτουν από μια δεδομένη δαπάνη για βελτιώσεις σε κόμβους, εν γένει είναι πολύ μεγαλύτερη από την αντίστοιχη δαπάνη για βελτιώσεις κατά μήκος των οδικών τμημάτων μεταξύ των κόμβων. Κατάλληλα σχεδιασμένοι ισόπεδοι κόμβοι αυξάνουν την κυκλοφοριακή ικανότητα, μειώνουν τις καθυστερήσεις και βελτιώνουν την οδική ασφάλεια.

Μια από τις πλέον κοινές αδυναμίες, που μπορεί εύκολα να διορθωθούν είναι η απουσία επαρκούς μήκους αναμονής σε λωρίδες αριστερής στροφής.

Ο γεωμετρικός σχεδιασμός αφορά στη δομική διαμόρφωση των ισόπεδων κόμβων. Περιλαμβάνει το σχεδιασμό της οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης, των στοιχείων διατομής όπως ερείσματα, κεντρική νησίδα, κράσπεδα, θέσεις στηθαίων ασφαλείας, πεζοδρόμια κτλ. Με βάση αυτά τα στοιχεία θα πρέπει να γίνει ο σχεδιασμός άλλων στοιχείων του κόμβου, όπως των πινακίδων σήμανσης, ή και της σηματοδότησης για τη ρύθμιση της κυκλοφορίας, του οδο φωτισμού, του συστήματος αποχέτευσης του καταστρώματος και των κατασκευών που απαιτούν στατική μελέτη.

Παρά το γεγονός ότι, ο σχεδιασμός ενός κόμβου μπορεί να υπόκειται σε περιορισμούς από συγκεκριμένους τοπικούς παράγοντες, στις περισσότερες περιπτώσεις πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες βασικές αρχές.

- (1) Ο σχεδιασμός των κόμβων κατά μήκος μίας οδού πρέπει να είναι σχετικά ομοιόμορφος
- (2) Η γενική διάταξη ενός κόμβου πρέπει να είναι κατά το δυνατόν η απλούστερη
- (3) Ο σχεδιασμός όλων των στοιχείων του κόμβου πρέπει να είναι συνεπής με τις ταχύτερες μελέτης στις οδούς (τα σκέλη) που συμβάλλουν στον κόμβο
- (4) Τα σκέλη ενός κόμβου δεν πρέπει να παρουσιάζουν μεγάλες κατά μήκος κλίσεις, ούτε απότομες καμπύλες κατά την οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη, κοντά στην περιοχή λειτουργικής επιρροής (βλ. προηγούμενη §1.3.4) του κόμβου
- (5) Η γωνία τομής των σκελών του κόμβου πρέπει να πλησιάζει την ορθή και σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να είναι $<75^\circ$, αλλιώς, ανάλογα και με τη γεωμετρία της

χάραξης της κύριας οδού, οι απαιτήσεις για τα τρίγωνα ορατότητας δεν εφαρμόζονται

- (6) Η διαθέσιμη απόσταση ορατότητας πρέπει να είναι επαρκής, τόσο για τις ευθείες, όσο και για τις στρέφουσες κινήσεις
- (7) Η γενική διάταξη του κόμβου πρέπει να υποστηρίζει την ομαλή διεξαγωγή της κυκλοφορίας και να αποτρέπει τις κινήσεις, που ενδεχομένως δημιουργούν προϋποθέσεις σύγκρουσης μεταξύ αντιθέτων κατευθύνσεων στα σκέλη του κόμβου
- (8) Βοηθητικές λωρίδες στρεφουσών κινήσεων πρέπει να κατασκευάζονται σε οδούς υψηλών ταχυτήτων και υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου
- (9) Λωρίδες επιτάχυνσης/επιβράδυνσης είναι επιθυμητές αντίστοιχα σε εισόδους/εξόδους σε/απο οδούς υψηλών ταχυτήτων
- (10) Κατά τη φάση του σχεδιασμού πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στη διάθεση παρόδιας ελεύθερης ζώνης σε όλα τα σκέλη του κόμβου, τόσο για τη διασφάλιση της απαιτούμενης ορατότητας, όσο και για τη μείωση των συνεπειών από τυχόν εκτροπές οχημάτων εκτός οδού
- (11) Ο σχεδιασμός του κόμβου πρέπει να επιτρέπει στους χρήστες της οδού τη λήψη αποφάσεων εύκολα και γρήγορα, και να παρέχει τον επαρκή χώρο για την τοποθέτηση της απαιτούμενης κατακόρυφης σήμανσης, η οποία θα είναι περιβλεπτή
- (12) Ειδική προσοχή πρέπει να δίνεται στην κατανόηση των αναγκών για την ασφαλή εξυπηρέτηση των πεζών και των ποδηλατών

2.2 Όχημα Σχεδιασμού

Ως όχημα σχεδιασμού λαμβάνεται ένα θεωρητικό όχημα με συγκεκριμένα μεγέθη βάρους, διαστάσεων και χαρακτηριστικών λειτουργίας, το οποίο αντιπροσωπεύει τα οχήματα μίας συγκεκριμένης κατηγορίας. Για λόγους ασφαλείας, κάθε όχημα σχεδιασμού έχει μεγαλύτερες διαστάσεις και ακτίνα στροφής από σχεδόν όλα τα οχήματα της κατηγορίας που καλείται να αντιπροσωπεύσει.

Ο γεωμετρικός σχεδιασμός ενός κόμβου επηρεάζεται άμεσα από την κατηγορία του οχήματος σχεδιασμού, όσον αφορά στην οριζοντιογραφία, στη μηκοτομή, στο πλάτος λωρίδων, στις ακτίνες στροφής, στις αποστάσεις ορατότητας, στο μήκος αναμονής πρόσθετων λωρίδων στρεφουσών κινήσεων, καθώς και στα μήκη επιβράδυνσης και επιτάχυνσης. Τα οχήματα σχεδιασμού που θα χρησιμοποιούνται (σε μελέτες κόμβων της χώρας) παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Α.

Η επιλογή του οχήματος σχεδιασμού επηρεάζεται από τη λειτουργική κατάταξη της οδού (βλ. ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ), αλλά και από την εκτιμώμενη σύνθεση της κυκλοφορίας. Συγκεκριμένα, με βάση τη λειτουργική κατηγορία των οδών που συμβάλλουν στον κόμβο, τα οχήματα σχεδιασμού ορίζονται στον επόμενο Πίνακα 2.2-1, επιλέγοντας την κατηγορία οδού αντίστοιχα του ενός σκέλους στην πρώτη κατακόρυφη στήλη και του δεύτερου στην πρώτη οριζόντια γραμμή. Η θέση της τομής αυτών υποδεικνύει το όχημα σχεδιασμού.

Πίνακας 2.2-1: Οχήματα σχεδιασμού ισόπεδων κόμβων

Κατηγο- ρία οδού	οδού ΤΔ	AI	AII	AIII	AIV		AV	AVI	BI	BII	BIII	BIV							
					δ2	ε2													
AI		Ρυμουλκό με ημι-ρυμουλκούμενο (βλ. §4.3, Παράρτημα Α)					Ελαφρύ Φορτηγό §4.1			Ρυμουλκό με ημι-ρυμουλκούμενο (βλ. §4.3, Παράρτημα Α)									
AII																			
AIII																			
AIV	δ2	Ελαφρύ Φορτηγό §4.1								Ρυμουλκό με ημι-ρυμουλκούμενο (βλ. §4.3, Παράρτημα Α)									
	ε2																		
AV																			
AVI																			
BI							Ρυμουλκό με ημι-ρυμουλκούμενο (βλ. §4.3, Παράρτημα Α)							Ρυμουλκό με ημι-ρυμουλκούμενο (βλ. §4.3, Παράρτημα Α)					
BII																			
BIII																			
BIV																			

ΤΔ: Τυπική Διατομή

Σημείωση:

Προκειμένου να περιορίζονται ή αυξάνονται τα πλάτη κατάληψης του κόμβου, στις θέσεις στροφών οχημάτων επιτρέπεται να χρησιμοποιείται και άλλο όχημα σχεδιασμού, εφόσον αυτό δικαιολογείται από τα δεδομένα της κυκλοφορίας, που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Σε τέτοια περίπτωση, και εφόσον από την πυκνότητα της καθημερινής κυκλοφορίας επιτρέπεται, μπορεί σε πρώτη προσέγγιση να ελέγχεται εάν είναι δυνατή η ικανοποίηση της χρήσης του κόμβου από μεγαλύτερα οχήματα, επιτρέποντας την κατάληψη (από τα στρέφοντα μεγάλα οχήματα) εν μέρει ή εξ ολοκλήρου της επιφάνειας λωρίδων ευθείας κίνησης, τουλάχιστον της ομόροπτης κατεύθυνσης.

Ανάλογα με τις κατηγορίες των οδών που συμβάλλουν σε ένα κόμβο, σε αστικό περιβάλλον επιτρέπονται να συμβαίνουν συγκεκριμένες συνθήκες, κατά τις οποίες το ίχνος περιτυπώματος φορτηγού, που εκτελεί στροφή, μπορεί να καταλαμβάνει μέρος από την επιφάνεια άλλων λωρίδων. Αυτές οι συνθήκες διακρίνονται σε 4 κατηγορίες και ορίζονται στον πίνακα και στο σχήμα που ακολουθούν.

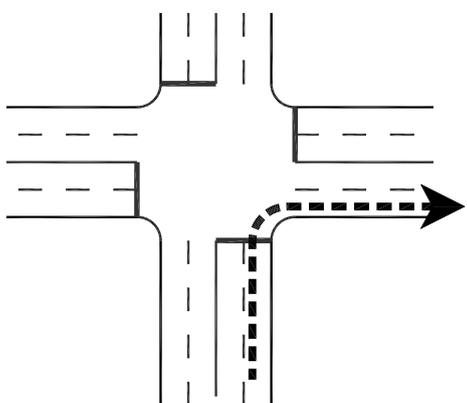
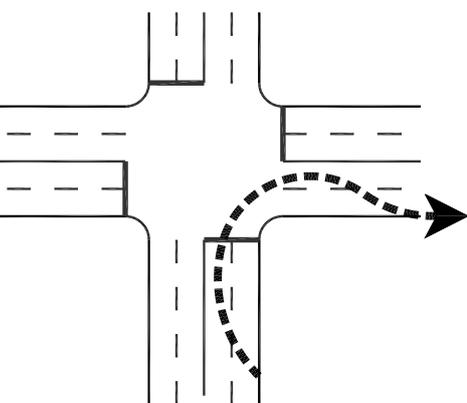
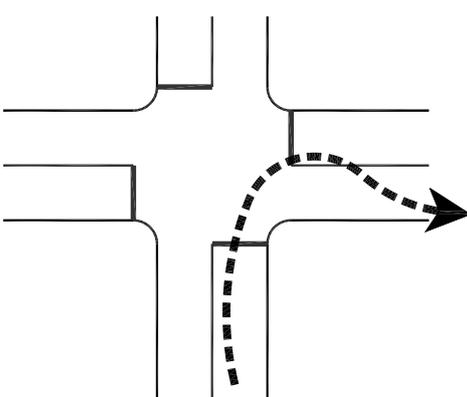
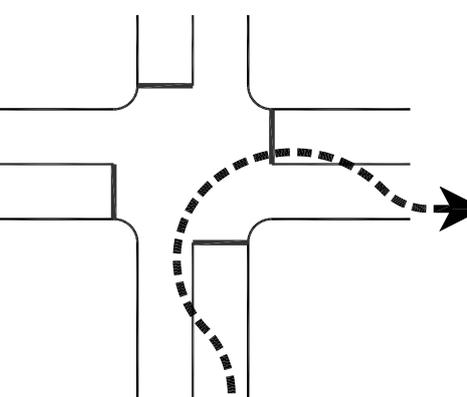
Για τον απαιτούμενο χώρο ελιγμών, που θα καθορίσει το σχεδιασμό του κόμβου για κάθε όχημα σχεδιασμού και για κάθε δυνατή πορεία, μπορεί να χρησιμοποιούνται σύγχρονα αναγνωρισμένα λογισμικά. Σε κάθε στροφή, που προβλέπεται από τη γεωμετρική διαμόρφωση του κόμβου, πρέπει να γίνεται έλεγχος του διατιθέμενου χώρου για τις κινήσεις του οχήματος σχεδιασμού της μελέτης. Ο έλεγχος θα γίνεται με ένα αναγνωρισμένο λογισμικό, ή κατ' ελάχιστο με τη χρήση των τυπικών σχεδίων, που αφορούν στις επιφάνειες κατάληψης στρεφουσών κινήσεων (βλ. Παράρτημα Α), λαμβάνοντας υπόψη, στην περίπτωση κόμβων εντός οικισμών, την επιτρεπόμενη κατάληψη άλλων λωρίδων, σύμφωνα με το Σχήμα 2.2-1 και τον Πίνακα 2.2-2. Ο έλεγχος μπορεί να γίνεται με διαφορετικό όχημα σχεδιασμού από εκείνο που προβλέπεται στον Πίνακα 2.2-1, εφόσον κατά παρέκκλιση αυτό εγκρίνεται από την Υπηρεσία. Σκοπός είναι να επιβεβαιώνεται ότι υπάρχει ο απαι-

τούμενος χώρος, για την εκτέλεση των προβλεπόμενων κινήσεων του οχήματος σχεδιασμού.

Πίνακας 2.2-2: Επιτρεπόμενες συνθήκες σε γωνίες στροφής ΙΚ (εντός οικισμών)
(οι συνθήκες Α, Β, Γ και Δ ορίζονται στο επόμενο Σχήμα 2.2-1)

Οδός	Όχημα σχεδιασμού								
	Φορηγό ρυμουλκό + ημι-ρυμουλκούμενο			Ενιαίο φορηγό			Μικρό επιβατηγό (ΙΧ)		
Διερχόμενη Προσεγγίζουσα	Αρτηρία	Συλλεκτήρια	Τοπική	Αρτηρία	Συλλεκτήρια	Τοπική	Αρτηρία	Συλλεκτήρια	Τοπική
Αρτηρία	A	B	Γ	A	B	Γ	A	A	A
Συλλεκτήρια	B	B	Γ	B	B	Γ	A	A	A
Τοπική	B	Δ	Δ	Γ	Γ	Δ	A	B	B

Πηγή: Arterial Street Design Guidelines, ITE (Institute of Transportation Engineers)

	
<p>Συνθήκη Α: Άνευ κατάληψης άλλων λωρίδων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Προσέγγιση στη δεξιά λωρίδα • Αποχώρηση πλήρως εντός της δεξιάς λωρίδας 	<p>Συνθήκη Β: Κατάληψη λωρίδων της ίδιας κατεύθυνσης</p> <ul style="list-style-type: none"> • Προσέγγιση με κατάληψη όλου του πλάτους της κατεύθυνσης προσέγγισης • Αποχώρηση με κατάληψη όλου του πλάτους της δεξιάς κατεύθυνσης της άλλης οδού
	
<p>Συνθήκη Γ: Κατάληψη λωρίδας αντίθετης κατεύθυνσης</p> <ul style="list-style-type: none"> • Προσέγγιση μέσα στο πλάτος της δεξιάς κατεύθυνσης • Αποχώρηση με κατάληψη μέρους του πλάτους της αντίθετης κατεύθυνσης της άλλης οδού 	<p>Συνθήκη Δ: Κατάληψη πλάτους αντίθετων κατευθύνσεων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Προσέγγιση και αποχώρηση με κατάληψη μέρους του πλάτους των άλλων κατευθύνσεων

Οι εν λόγω συνθήκες επιτρέπονται ανάλογα με τις κατηγορίες των διασταυρούμενων οδών και το φόρτο στην κατηγορία του οχήματος σχεδιασμού, όπως ορίζεται στον προηγούμενο Πίνακα 2.2-2.

Σχήμα 2.2-1: Τυπικές επιτρεπόμενες συνθήκες για δεξιά στροφή εντός οικισμών (κατάληψη λωρίδων από το όχημα σχεδιασμού)

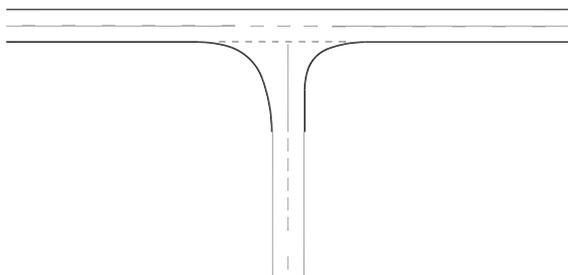
2.3 Διάταξη Ισόπεδων Κόμβων

2.3.1 Τυπικές μορφές ισόπεδων κόμβων

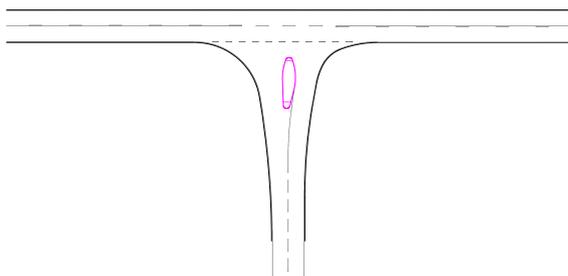
Οι τυπικές μορφές των ισόπεδων κόμβων κατατάσσονται σε 4 κύριες κατηγορίες, ανάλογα με την υλοποίηση αποκλειστικών λωρίδων αριστερής στροφής, υπερυψωμένων νησίδων και εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης. Οι τυπικές μορφές κόμβων και τα κύρια χαρακτηριστικά αυτών παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ζ , ενώ περιγράφονται στη συνέχεια.

(1) **Τύπος Α**, περιλαμβάνει τις ακόλουθες μορφές:

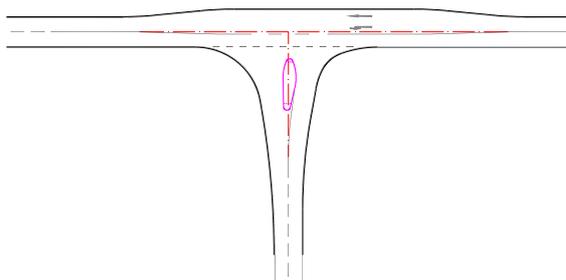
- **Τύπος Α1:** Είναι η απλούστερη μορφή κόμβου συμβολής ή διασταύρωσης χωρίς καμιά νησίδα. Στο τμήμα της διερχόμενης οδού, εκατέρωθεν της συμβολής ή διασταύρωσης, διαφοροποιείται η οριζόντια σήμανση, όπως δείχνεται στο φύλλο 3/3 στο Παράρτημα Ζ.



- **Τύπος Α2:** Είναι η μορφή κόμβου με νησίδες σχήματος σταγόνας στις προσβάσεις της δευτερεύουσας οδού. Συνιστάται να εφαρμόζεται σε διερχόμενες 2-χνες οδούς με πλάτος κυκλοφορίας 2x3,50 m. Στο τμήμα της διερχόμενης οδού, εκατέρωθεν της συμβολής ή διασταύρωσης, διαφοροποιείται η οριζόντια σήμανση, όπως δείχνεται στο φύλλο 3/3 στο Παράρτημα Ζ.

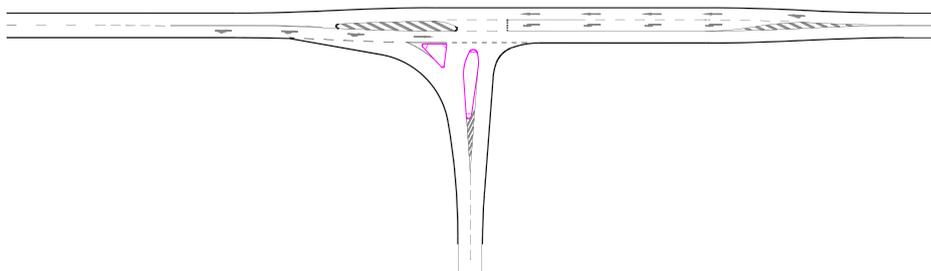


- **Τύπος A3:** Είναι παραλλαγή τύπου A2, η οποία περιλαμβάνει μικρού μήκους διαπλάτυνση για την αναμονή προς αριστερή στροφή ενός τουλάχιστον φορτηγού οχήματος επί της διερχόμενης οδού. Η διαπλάτυνση πρέπει να διασφαλίζει πλάτος $\geq 5,50$ m στην κατεύθυνση που χρειάζεται η αναμονή για αριστερή στροφή, ενώ το πλάτος στην αντίθετη κατεύθυνση επιτρέπεται να περιορίζεται στα 2,75 m.

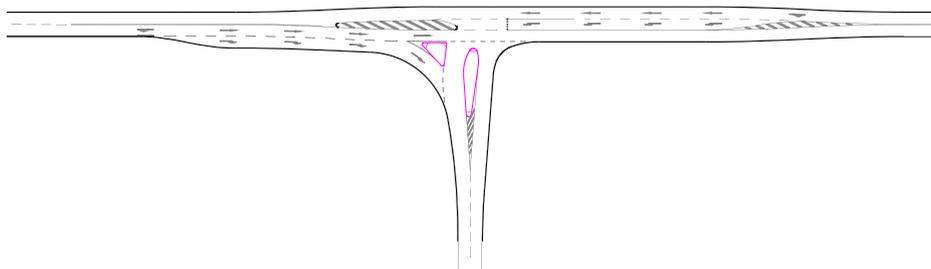


(2) **Τύπος B**, περιλαμβάνει τις ακόλουθες μορφές:

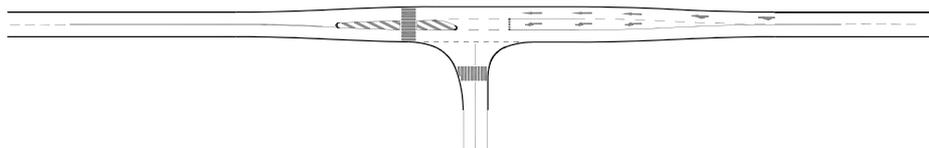
- **Τύπος B1:** Κόμβος συμβολής με προβλεπόμενη αποκλειστική λωρίδα αριστερής στροφής, η οποία υλοποιείται με διαπλάτυνση της διερχόμενης οδού και οριζόντια σήμανση. Παραλλαγές αυτού του τύπου είναι:
 - B1σ: όπου η έξοδος με δεξιά στροφή υλοποιείται σφηνοειδή πρόσθετη λωρίδα



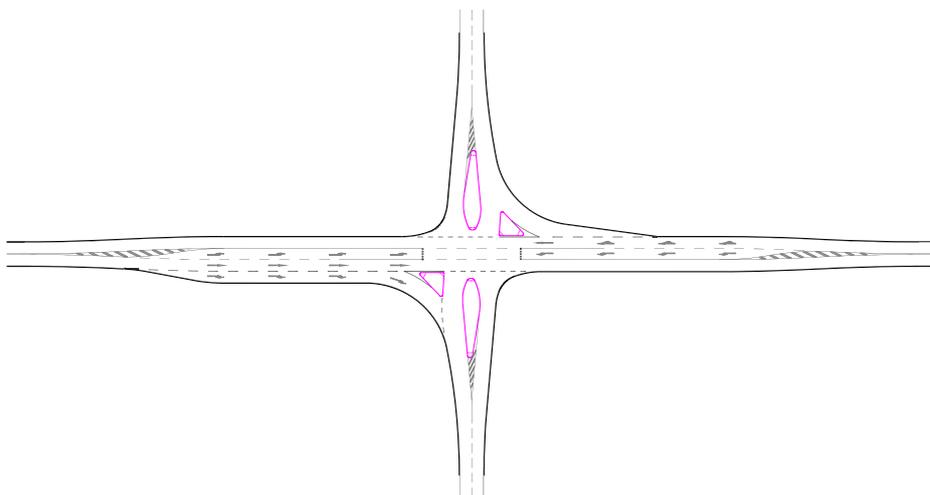
- B1λ: όπου η έξοδος με δεξιά στροφή υλοποιείται με πλήρη πρόσθετη λωρίδα



- Β1π: όπου προβλέπεται πεζοδιάβαση μόνο με οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση. Συνιστάται να εφαρμόζεται σε περιοχές περιορισμένου διαθέσιμου πλάτους, όπως και σε αστικές ή περιαστικές περιοχές, προκειμένου να παρέχεται το μεγαλύτερο δυνατό μήκος αποθήκευσης (αναμονής) στη στρέφουσα αριστερά κυκλοφορία.



- **Τύπος Β2:** Κόμβος διασταύρωσης με προβλεπόμενη αποκλειστική λωρίδα αριστερής στροφής, η οποία υλοποιείται με διαπλάτυνση της διερχόμενης οδού και οριζόντια σήμανση. Στο τυπικό σχέδιο δείχνονται και οι δυο περιπτώσεις υλοποίησης της εξόδου με δεξιά στροφή, με σφηνοειδή πρόσθετη λωρίδα, καθώς και με πλήρη πρόσθετη λωρίδα.

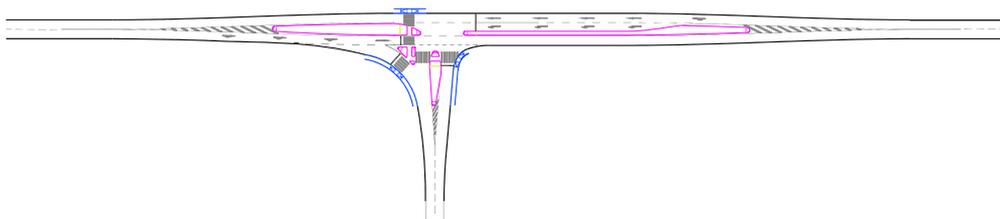


(3) **Τύπος Γ**, περιλαμβάνει τις ακόλουθες μορφές:

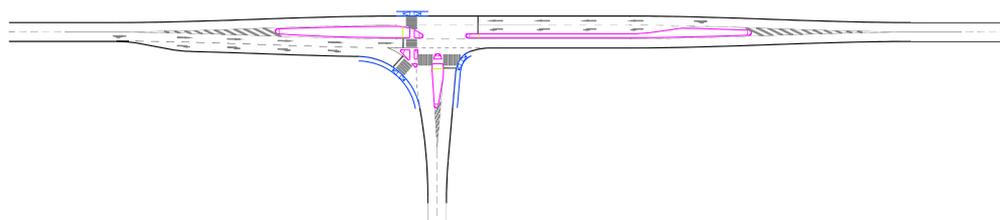
- **Τύπος Γ1:** Είναι η ίδια μορφή με τον «Τύπο Β1», πλην όμως προβλέπονται δυο υπερυψωμένες κεντρικές νησίδες επί της κύριας οδού και δυο νησίδες (τριγωνική και σταγόνα) επί της δευτερεύουσας οδού (όλες με υπερβατά κράσπεδα) για την εξυπηρέτηση διάβασης πεζών και ρύθμιση της κυκλοφορίας με φωτεινή σηματοδότηση. Η υλοποίηση αυτού του τύπου προϋποθέτει και την εγκατάσταση οδοφωτισμού.

Στα τυπικά σχέδια παρουσιάζονται οι χαρακτηριστικές μορφές:

- Γ1σ: όπου η έξοδος με δεξιά στροφή υλοποιείται με σφηνοειδή πρόσθετη λωρίδα. Παράλληλα δείχνεται η συνιστώμενη θέση και ο προτεινόμενος σχεδιασμός υλοποίησης στάσης λεωφορείου

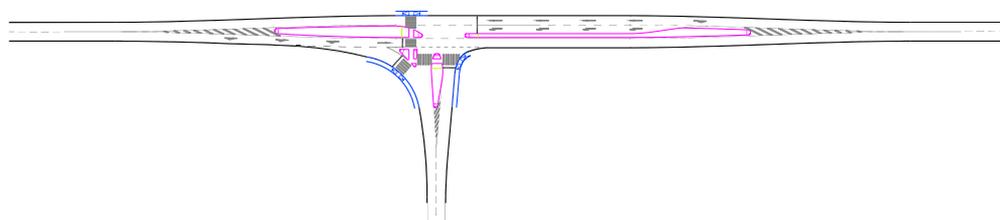


- Γ1λ: όπου η έξοδος με δεξιά στροφή υλοποιείται με πλήρη πρόσθετη λωρίδα.

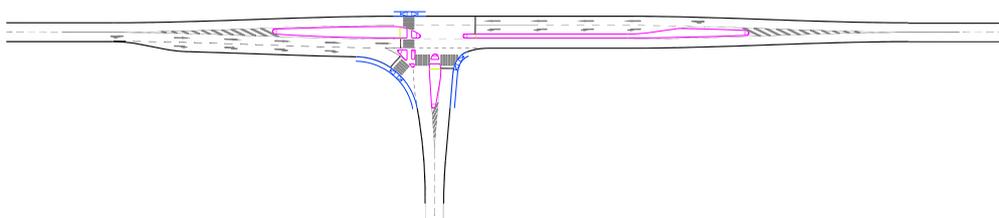


(4) **Τύπος Δ**, περιλαμβάνει τις ακόλουθες μορφές:

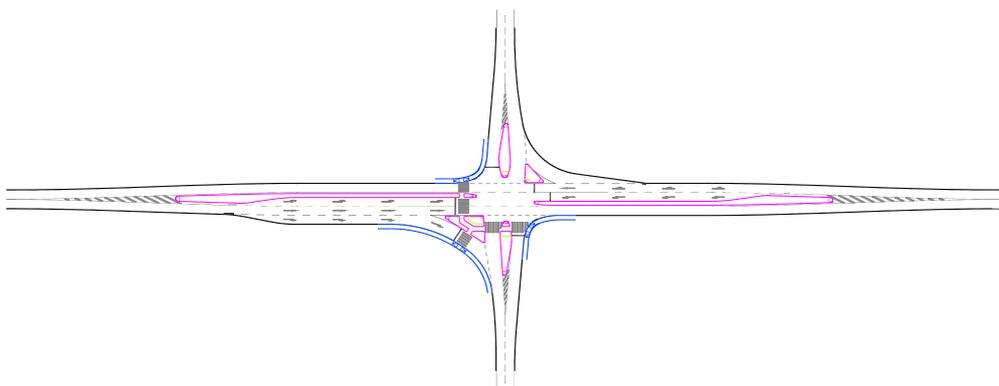
- **Τύπος Δ1:** Κόμβος συμβολής με λωρίδα αριστερής στροφής που υλοποιείται με διαπλάτυνση της διερχόμενης οδού και πλήρως υπερυψωμένες κεντρικές νησίδες (με υπερβατά κράσπεδα) και με σηματοδότηση. Η υλοποίηση προϋποθέτει και την εγκατάσταση οδοφωτισμού. Παρουσιάζονται δυο επιμέρους περιπτώσεις:
 - Δ1σ: όπου η έξοδος με δεξιά στροφή υλοποιείται σφηνοειδή πρόσθετη λωρίδα



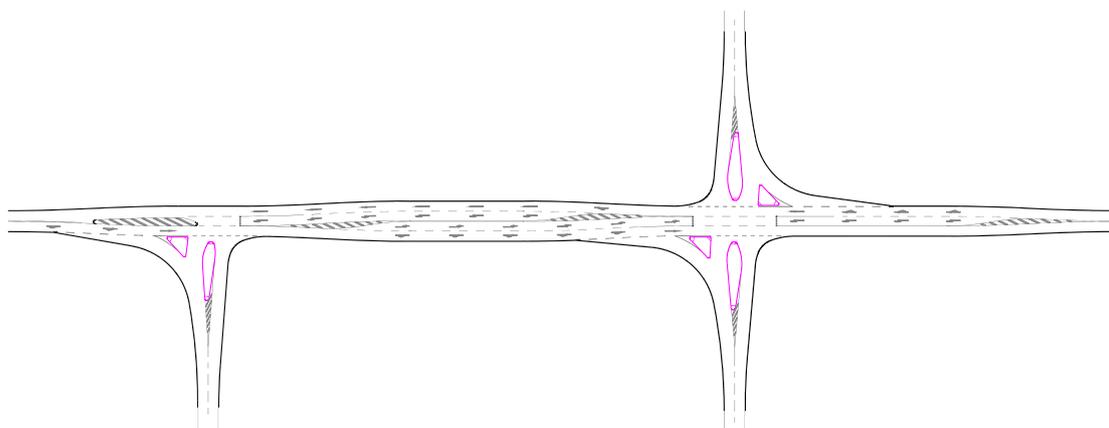
- Δ1λ: όπου η έξοδος με δεξιά στροφή υλοποιείται με πλήρη πρόσθετη λωρίδα

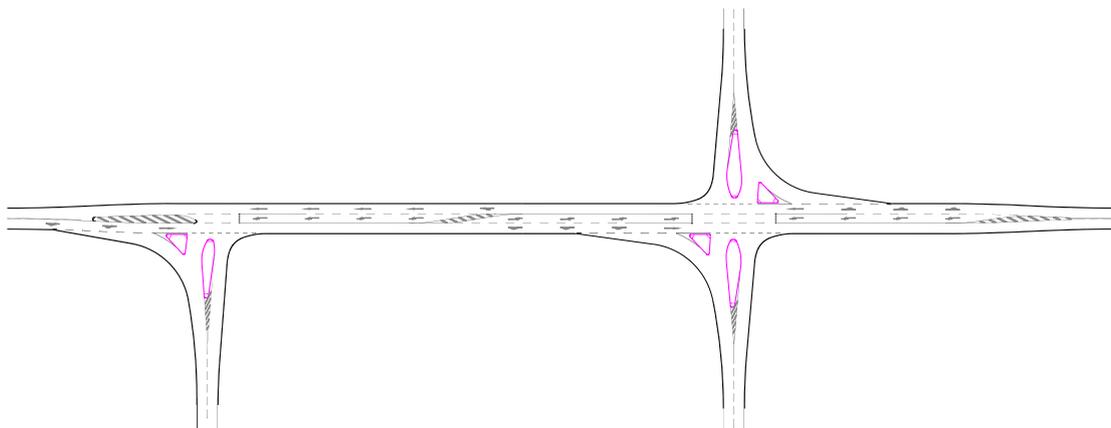


- **Τύπος Δ2:** Κόμβος διασταύρωσης με λωρίδες αριστερής στροφής που υλοποιούνται με διαπλάτυνση της διερχόμενης οδού και πλήρως υπερυψωμένες κεντρικές νησίδες (με υπερβατά κράσπεδα) και με σηματοδότηση. Η υλοποίηση προϋποθέτει και την εγκατάσταση οδοφωτισμού. Στο τυπικό σχέδιο δείχνεται η εφαρμογή και των δυο περιπτώσεων υλοποίησης της εξόδου με δεξιά στροφή, δηλαδή τόσο με σφηνοειδή πρόσθετη λωρίδα, όσο και με πλήρη πρόσθετη λωρίδα.

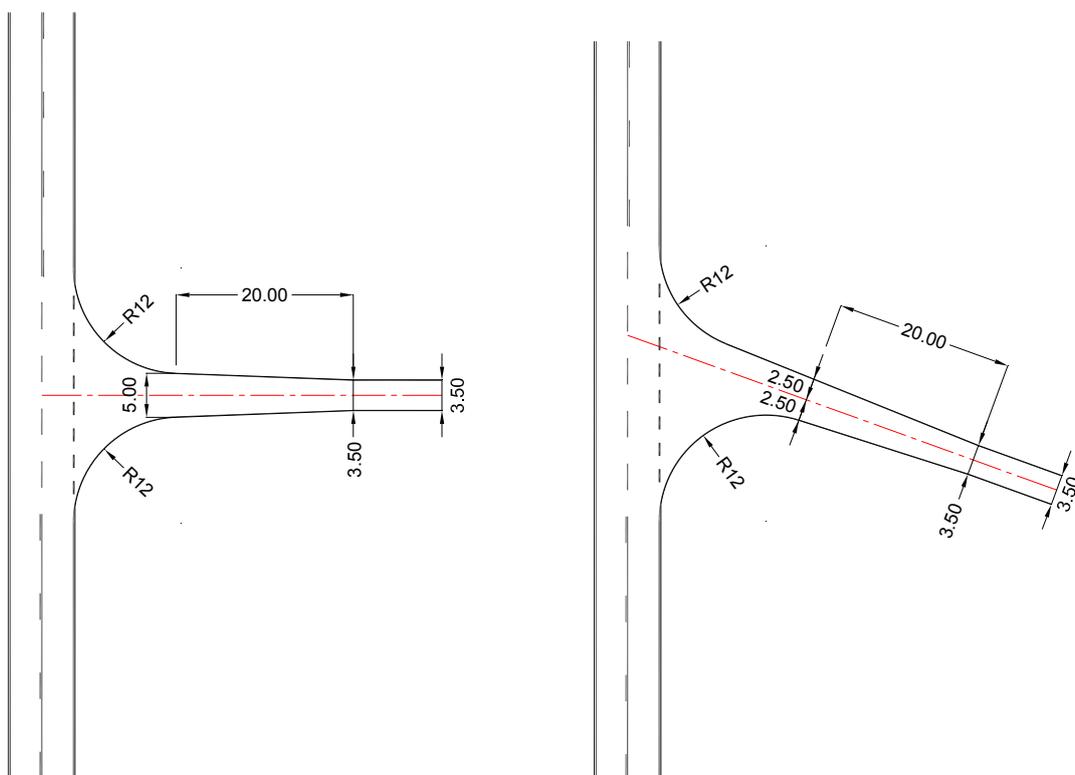


Επιπλέον των εν λόγω μορφών στο τέλος του Παραρτήματος Ζ, παρουσιάζονται δυο εναλλακτικές υλοποίησης λωρίδων αριστερής στροφής στην περίπτωση συνωθούμενων ισόπεδων κόμβων.





Στην ειδική περίπτωση ισόπεδο κόμβου, σε συμβολή εγκάρσιας οδού με τυπική διατομή «η1» των ΟΜΟΕ-Δ, δηλαδή πλάτους οδοστρώματος 3,50 m, εφαρμόζεται η γεωμετρία που υποδεικνύεται στα ακόλουθα δύο σχήματα. Συνιστάται να περιορίζεται το μέγεθος της ακτίνας της καμπύλης δεξιάς στροφής εισόδου στη διερχόμενη οδό σε $R \leq 10$ m, προκειμένου να διασφαλίζεται η δυνατότητα στον οδηγό (επί της οδού διατομής «η1») να βλέπει στην απαιτούμενη απόσταση ορατότητας.



2.3.2 Καθορισμός βασικής μορφής ισόπεδου κόμβου

Η βασική μορφή ενός ισόπεδου κόμβου καθορίζεται από τον αριθμό των λωρίδων και τον τρόπο χρήσης αυτών σε κάθε μια από τις προσβάσεις του κόμβου. Η βασική μορφή, που σχεδιάστηκε αρχικά θα μεταβάλλεται σταδιακά, καθώς εφαρμόζονται αλλαγές και βελτιώσεις, σύμφωνα με τις οδηγίες σχεδιασμού που παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια.

Η βασική μορφή μπορεί να σχεδιάζεται μόνο αφού θα έχουν αποφασιστεί ο αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας ευθείας κίνησης, για τις δύο οδούς που διασταυρώνονται. Πρόσθετες λωρίδες μπορεί συχνά να απαιτηθούν, προκειμένου να εξυπηρετούνται καλύτερα οι δεξιές και αριστερές στροφές. Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να απαιτηθεί μία διαπλάτυνση της κύριας οδού στην περιοχή του κόμβου, προκειμένου να φιλοξενηθούν πρόσθετες λωρίδες για τη διερχόμενη κυκλοφορία (ευθεία κίνηση), σε κατάλληλο μήκος τμήματος στην περιοχή της διασταύρωσης, οι οποίες θα απαλειφθούν κατά την έξοδο από τον κόμβο (βλ. επόμενη §4.6).

Κατά το σχεδιασμό της βασικής διάταξης ενός κόμβου, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι πιθανές επιπτώσεις, που αφορούν σε όλες τις κατηγορίες οχημάτων, αλλά και σε όλους τους χρήστες της οδού. Παρά το γεγονός ότι ο σχεδιασμός ενός ισόπεδου κόμβου θα γίνεται έχοντας ως κύριο στόχο την παροχή επαρκούς κυκλοφοριακής ικανότητας, δεν πρέπει να παραβλέπονται οι απαιτήσεις ασφάλειας των πεζών και των ποδηλατών, καθώς και η επιρροή από τη μελλοντική αύξηση της κυκλοφορίας. Μπορεί η σχέση κυκλοφοριακής ικανότητας μηχανοκίνητων οχημάτων και οδικής ασφάλειας πεζών και ποδηλατών να είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί, ωστόσο είναι γνωστή η αρνητική επίδραση των πρόσθετων λωρίδων στρεφουσών κινήσεων σε πεζούς και ποδηλάτες. Γενικότερα, κάθε επέμβαση διαπλάτυνσης των οδών, που συμβάλλουν στον κόμβο, πρέπει να δικαιολογείται επαρκώς, όσον αφορά στην αύξηση της κυκλοφοριακής ικανότητας, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να γίνεται προσπάθεια μείωσης των δυσμενών επιπτώσεων που ενδεχομένως προκαλούνται από τη διαπλάτυνση.

2.3.3 Κόμβοι με σκέλη τεμνόμενα υπό οξεία γωνία

Οι άξονες χάραξης των οδών που συμβάλλουν στον κόμβο πρέπει να τέμνονται, όσο αυτό είναι δυνατόν, κάθετα. Κόμβοι με οδούς που τέμνονται υπό οξεία γωνία πρέπει να αποφεύγονται, επειδή:

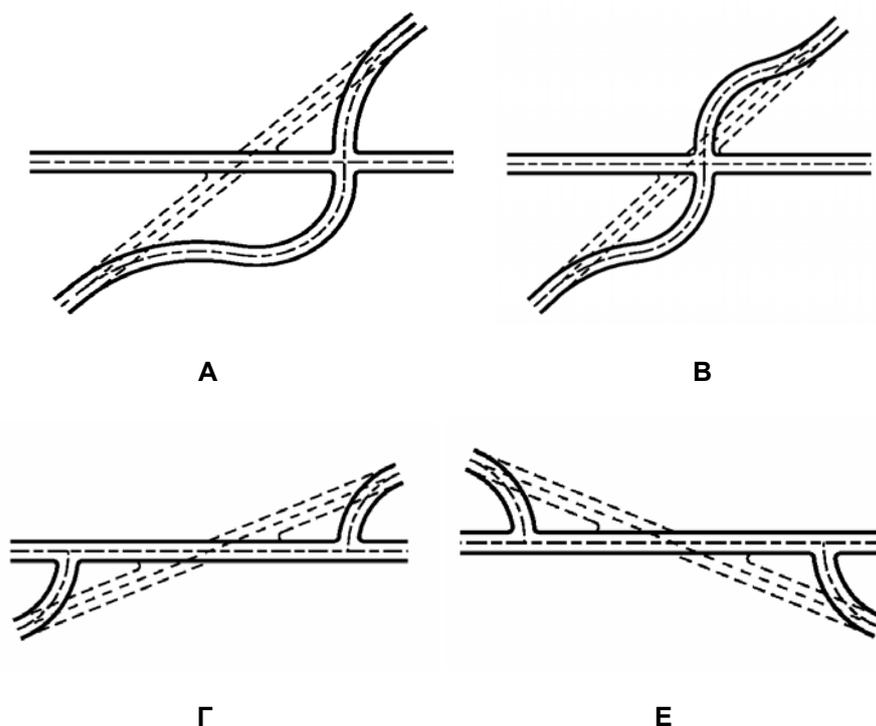
- Περιορίζουν τις κινήσεις των στρεφόντων οχημάτων
- Απαιτούν επιπλέον επιφάνειες οδοστρώματος, που έχουν επίπτωση οικονομική, αλλά και λειτουργική
- Αυξάνουν το χρόνο παραμονής οχημάτων και πεζών στο πλάτος της κύριας κυκλοφοριακής ροής
- Περιορίζουν την ορατότητα στη διασταύρωση, εμποδίζοντας ιδιαίτερα τους ηλικιωμένους οδηγούς στην επαρκή εποπτεία της διασταύρωσης

Κατά προτίμηση, η γωνία μεταξύ των τεμνόμενων οδών του κόμβου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 15° σε απόκλιση από την ορθή γωνία. Αυτή η μικρή λοξότητα μπορεί να γίνει αποδεκτή επειδή η επίπτωσή της στην ορατότητα και στις πορείες των στρεφόντων οχημάτων είναι σχετικά μικρή. Σε περίπτωση περιορισμένου διαθέσιμου χώρου για απαλλοτρίωση, ή όπου είναι δύσκολο να βρεθεί ο απαραίτητος χώρος, η γωνία τομής μεταξύ των

κλάδων του κόμβου μπορεί να αποκλίνει έως και 20° (καταχρηστικά 30°) από την ορθή γωνία.

Ωστόσο, όπου υπάρχει ανισορροπία, όσον αφορά στους κυκλοφοριακούς φόρτους μεταξύ των στρεφουσών κινήσεων, είναι επιθυμητή η εκούσια τομή των οδών του κόμβου υπό γωνία, προκειμένου να ευνοηθεί η κυρίαρχη κατεύθυνση.

Γωνίες τομής των σκελών των κόμβων, που είναι πέραν από αυτά τα όρια, μπορεί να απαιτούν περισσότερα μέτρα ρύθμισης της κυκλοφορίας (π.χ. εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης), ή βελτιώσεις στη γεωμετρία του κόμβου (π.χ. αναδιαμόρφωση του κόμβου και επεμβάσεις για βελτίωση της ορατότητας). Οδοί που τέμνονται υπό οξείες γωνίες και οι αντίστοιχες δυνατές βελτιώσεις στη διάταξη των κόμβων παρουσιάζονται στο επόμενο Σχήμα 2.3.3-1.



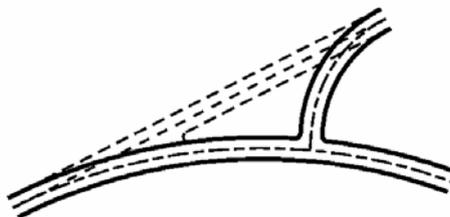
Σχήμα 2.3.3-1: Διατάξεις διασταύρωσης και προτάσεις βελτίωσης σχεδιασμού

Η καμπύλη που χρησιμοποιείται (στις προτάσεις βελτίωσης του προηγούμενου σχήματος) για την κάμψη της δευτερεύουσας οδού, γενικά, συνιστάται να έχει ακτίνα $R > 50$ m, όμως θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι και η χάραξη της οδού, πριν από την πρόσβαση, προκαλεί βαθμιαία μείωση της ταχύτητας και ότι διασφαλίζεται επαρκής ορατότητα στην περιοχή της πρόσβασης. Το τελευταίο τμήμα, πριν από τη διασταύρωση με την κύρια οδό, μπορεί να είναι ευθύγραμμο. Οι οδηγοί που προσεγγίζουν τον κόμβο θα πρέπει να έχουν επαρκή ορατότητα για στάση στον κόμβο, όταν πιθανά θα υπάρχουν οχήματα ήδη σε στάση.

2.3.4 Κόμβοι σε τμήματα οδών με καμπύλη στην οριζόντια χάραξη

Ιδανικά, όλα τα σκέλη ενός κόμβου πρέπει να βρίσκονται σε ευθυγραμμίες. Υπάρχουν, όμως, περιπτώσεις όπου η δευτερεύουσα οδός τέμνει την κύρια οδό σε τμήμα της κύριας οδού με χάραξη οριζόντιας καμπύλης, όπου ο γεωμετρικός σχεδιασμός του κόμβου γίνεται πολύπλοκος, όσον αφορά στις αποστάσεις ορατότητας, στις πορείες των οχημάτων, στις νησίδες και στις επικλίσεις. Οι ακόλουθες οδηγίες αφορούν στον οριζοντιογραφικό σχεδιασμό ισόπεδων κόμβων:

- (1) **Αναδιαμόρφωση του κόμβου:** Εάν η μετάθεση του κόμβου παρουσιάζει δυσκολίες, τότε μπορεί να τροποποιηθεί η χάραξη της δευτερεύουσας οδού, ώστε να γίνει κάθετη στη χάραξη της κύριας οδού, όπως δείχνεται στο Σχήμα 2.3.4-1. Παρά το γεγονός ότι αποτελεί μία βελτίωση, αυτή η αναδιαμόρφωση του κόμβου μπορεί να οδηγήσει σε δυσκολίες κατά την πορεία των οχημάτων, εξαιτίας της μεγάλης τιμής της επίκλισης στην κυρία οδό.



Σχήμα 2.3.4-1: Αναδιαμόρφωση δευτερεύουσας οδού κόμβου επί καμπύλης

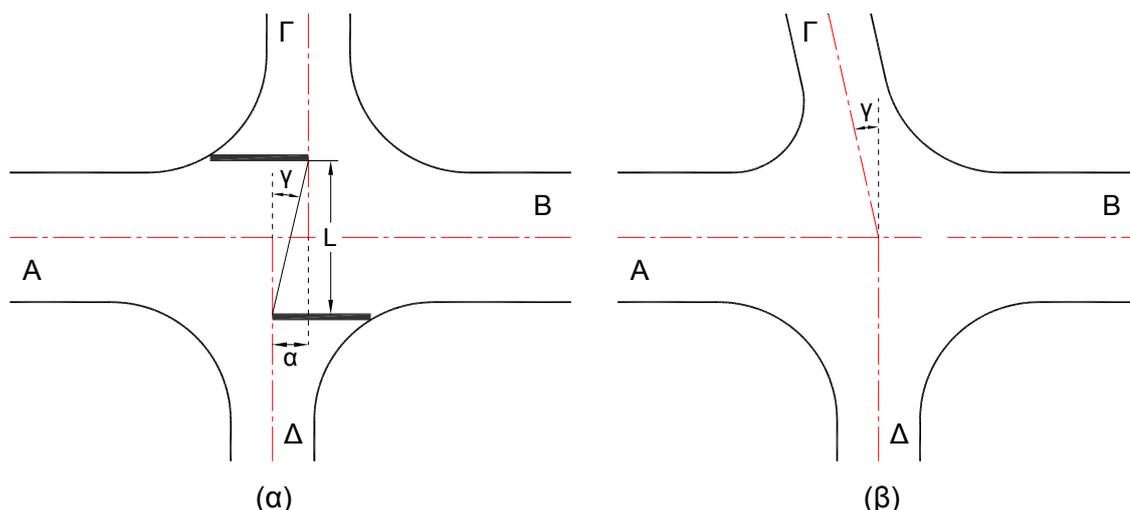
- (2) **Επίκλιση της κυρίας οδού:** Στην περίπτωση όπου η κυρία οδός βρίσκεται σε οριζοντιογραφική καμπύλη, ο συνδυασμός του επιτρεπόμενου ορίου ταχύτητας με την επιτρεπόμενη ελάχιστη επίκλιση θα πρέπει να επιτρέπει την ελάττωση αυτής (επιθυμητή τιμή 2,5% και max 3%), ώστε τα βραδυπορούντα ή ακινητοποιημένα οχήματα να μην ολισθαίνουν εγκαρσίως του άξονα της οδού σε συνθήκες αυξημένης ολισθηρότητας ή παγετού.
- (3) **Δευτερεύουσα οδός σε καμπύλη:** Όπου η δευτερεύουσα οδός βρίσκεται σε καμπύλο τμήμα κοντά στον κόμβο, τότε απαιτείται ιδιαίτερη μέριμνα στο σχεδιασμό της καμπύλης πριν από τον κόμβο. Κατά το σχεδιασμό της προσέγγισης ο μελετητής πρέπει να λάβει υπόψη τα εξής:
 - Για το σχεδιασμό την καμπύλης στο τμήμα προσέγγισης, να θεωρηθεί ως ταχύτητα μελέτης εκείνη της δευτερεύουσας οδού, μειωμένη κατά 30 km/h, αλλά σε καμία περίπτωση <math>< 50 \text{ km/h}</math>, για κύριες οδούς με ταχύτητα μελέτης $\leq 80 \text{ km/h}</math>.$
 - Η επίκλιση στην καμπύλη προσέγγισης ενός κόμβου πρέπει να είναι η μικρότερη δυνατή, ώστε τα οχήματα να βασίζονται περισσότερο στο συντελεστή τριβής, παρά στην επίκλιση, για να κινηθούν με ασφάλεια στη στροφή. Η ελάχιστη ακτίνα δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την επιτρεπόμενη για την κατηγορία της οδού και για την επίκλιση της καμπύλης.

Η τήρηση των προηγούμενων οδηγιών αποσκοπεί στη διατήρηση μιας λογικής λειτουργικής ταχύτητας, σε ένα κόμβο με ρύθμιση παραχώρησης προτεραιότητας για τα οχήματα επί της δευτερεύουσας οδού, ενώ παράλληλα ελαχιστοποιείται η πιθανότητα δημιουργίας επικίνδυνων καταστάσεων, εξαιτίας του παγετού σε οδοστρώματα με σημαντική εγκάρσια κλίση.

Για το τελευταίο τμήμα της δευτερεύουσας οδού, πριν από την πρόσβαση ισχύουν όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.

2.3.5 Κόμβοι με έκκεντρες προσβάσεις

Γενικότερα, οι κόμβοι με 4 σκέλη πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε τα αντιδιαμετρικά σκέλη να είναι ευθυγραμμισμένα μεταξύ τους. Όμως, αυτό μπορεί να δημιουργεί πρακτικά προβλήματα σε αρκετές περιπτώσεις, αναλόγως των ειδικών συνθηκών σε κάθε κόμβο. Οι έκκεντρες προσβάσεις θα πρέπει να επιτρέπονται μόνο σε περιπτώσεις όπου οι δευτερεύουσες οδοί έχουν μικρούς φόρτους.



Σχήμα 2.3.5-1: Αντιδιαμετρικά σκέλη που βρίσκονται σε έκκεντρη θέση

Επίσης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα εξής:

- (1) **Μέγιστη εκκεντρότητα.** Η μέγιστη εκκεντρότητα (γωνία « γ », Σχήμα 2.3.5-1, α) μεταξύ των αξόνων της δευτερεύουσας οδού, χωρίς εφαρμογή καμπυλών συναρμογής, καθορίζεται ανάλογα με τον τρόπο ρύθμισης της κυκλοφορίας στον κόμβο, την ταχύτητα διέλευσης των διερχόμενων λωρίδων της δευτερεύουσας οδού και την απόσταση (L) μεταξύ των γραμμών STOP της δευτερεύουσας οδού, και ορίζεται στον επόμενο Πίνακα 2.3.5-1.

Πίνακας 2.3.5-1: Μέγιστη γωνία εκκεντρότητας μεταξύ σκελών προσβάσεων σε κόμβο με φωτεινή σηματοδότηση

V [km/h]	20	30	40	50	60	70
γ [°]	≤16°*	≤12°	≤8°	≤5°	≤4°	≤3°
L [m]	≥8*	≥10	≥12	≥14	≥16	≥21

* οι τιμές «γ» και «L» αντιπροσωπεύουν και τις συνθήκες ρύθμισης με πινακίδες STOP

Οι τιμές της γωνίας «γ» ισχύουν και για την επιτρεπόμενη μέγιστη θλάση μεταξύ των αξόνων των σκελών της δευτερεύουσας οδού (βλ. Σχήμα 2.3.5-1, β), χωρίς εφαρμογή καμπύλης συναρμογής.

- (2) Εμπλοκές σε στρέφουσες κινήσεις. Σε έκκεντρους κόμβους πρέπει να ελέγχεται η τυχόν εμπλοκή της κίνησης των αριστερών στροφών, οι οποίες θα επιτρέπεται να εκτελούνται ταυτόχρονα.
- (3) Παράγοντες αξιολόγησης. Εκτός από τις πιθανές εμπλοκές μεταξύ οχημάτων, σε υφιστάμενους ή προτεινόμενους κόμβους με έκκεντρες προσβάσεις, πρέπει να αξιολογούνται και τα ακόλουθα:
 - Φόρτοι διερχόμενης κυκλοφορίας και στρεφουσών κινήσεων
 - Μέθοδος ρύθμισης κυκλοφορίας
 - Επίπτωση σε όλες τις στρέφουσες κινήσεις
 - Γεωμετρία κόμβου (π.χ. απόσταση ορατότητας, ακτίνες)
 - Ιστορικό ατυχημάτων σε υφιστάμενους κόμβους

2.3.6 Αποστάσεις μεταξύ συνωθούμενων ισόπεδων κόμβων

Συνωθούμενοι ισόπεδοι κόμβοι κατά κανόνα συναντώνται επί οδών στις οποίες συμβάλλουν κλάδοι ανισόπεδου κόμβου, καθώς και άλλες εγκάρσιες σ' αυτές οδοί. Σ' αυτές τις περιπτώσεις, οι παράγοντες που καθορίζουν τις μεταξύ των κόμβων αποστάσεις είναι:

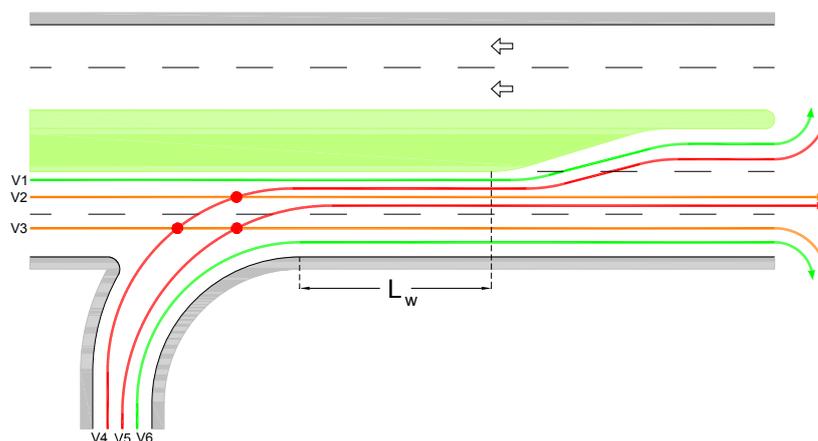
- Η ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού στην περιοχή των κόμβων
- Το μήκος των αποκλειστικών λωρίδων αριστερής, ή και δεξιάς στροφής
- Οι διαθέσιμες αποστάσεις ορατότητας, κατά μήκος της κύριας οδού και στα τρίγωνα ορατότητας του κάθε κόμβου
- Η περίοδος (κύκλος) του προγράμματος φωτεινής σηματοδότησης (βλ. επόμενο πίνακα), όταν τέτοια υπάρχει

Σε υπεραστικούς κόμβους, χωρίς φωτεινή σηματοδότηση, μπορεί να εφαρμόζεται, ως πρακτικός κανόνας, ελάχιστη απόσταση μεταξύ δυο κόμβων τα 150 m για ταχύτητα μελέτης (ή επιτρεπόμενη) 50 km/h της κύριας οδού, η οποία αυξάνει γραμμικά μέχρι τα 300 m για ταχύτητα 90 km/h.

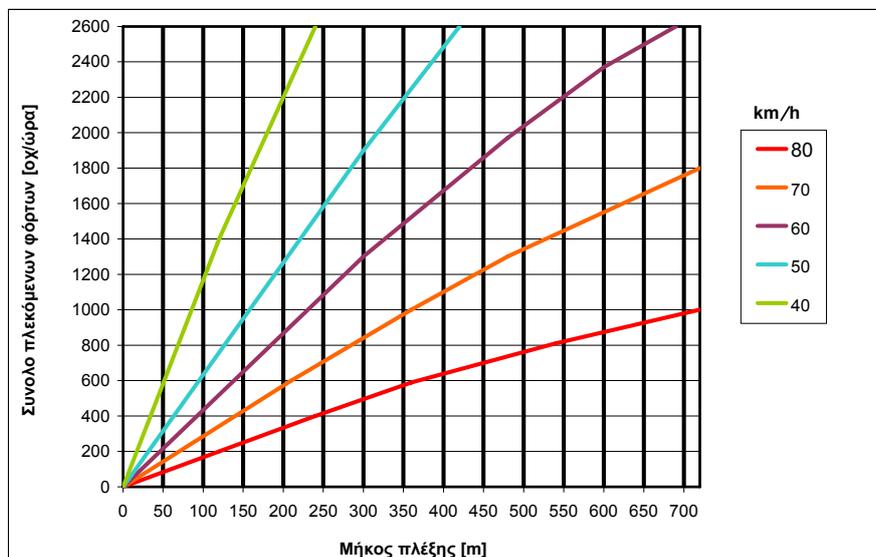
Πίνακας 2.3.6-1: Αποστάσεις μεταξύ σηματοδοτούμενων κόμβων

Χρόνος κύκλου [s]	Ταχύτητα [km/h] / Απόσταση [m]					
	40	50	60	70	80	90
60	335	400	500	605	670	730
70	470	470	590	705	760	800
80	535	535	670	800	800	800
90	605	605	750	800	800	800
120	80	800	800	800	800	800

Στην περίπτωση όπου, πριν από κόμβο προβλέπεται είσοδος στην κύρια οδό, τότε η απαιτούμενη απόσταση από στάση L_w , στην οποία θα γίνεται η πλέξη, επιλέγεται από το επόμενο διάγραμμα, ανάλογα με το άθροισμα των πλεκόμενων φόρτων ($V_2+V_3+V_4+V_5$) και την ταχύτητα της διερχόμενης οδού.



Σχήμα 2.3.6-1: Μήκος πλέξης (σχηματικό σκαρίφημα)



Πηγή: Median Handbook Florida DoT

Σχήμα 2.3.6-2: Ελάχιστο μήκος τμήματος πλέξης

2.3.7 Μορφή ισόπεδου κόμβου και οδική ασφάλεια

Για το σχεδιασμό των ισόπεδων κόμβων θα πρέπει να εφαρμόζονται οι τυπικές μορφές του Παραρτήματος Ζ του παρόντος τεύχους, καθώς και των ΟΜΟΕ-Κ³ (στην περίπτωση εφαρμογής κόμβου κυκλικής κίνησης).

Άλλες διαφορετικές μορφές υφιστάμενων κόμβων, που συναντώνται (όχι σπάνια) στη χώρα, θα πρέπει να ανακατασκευάζονται προκειμένου να επιτυγχάνεται η ομοιογένεια στη λειτουργία του οδικού δικτύου, αλλά και κυρίως η βελτίωση του επιπέδου της οδικής ασφάλειας.

Χαρακτηριστικές περιπτώσεις λανθασμένου σχεδιασμού και αντιστοίχως η εφικτή βελτίωση αυτού, παρουσιάζονται στα επόμενα παραδείγματα.

Παράδειγμα Α. Χαρακτηριστική μορφή κόμβου που δεν επιτρέπεται να λειτουργεί, παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.

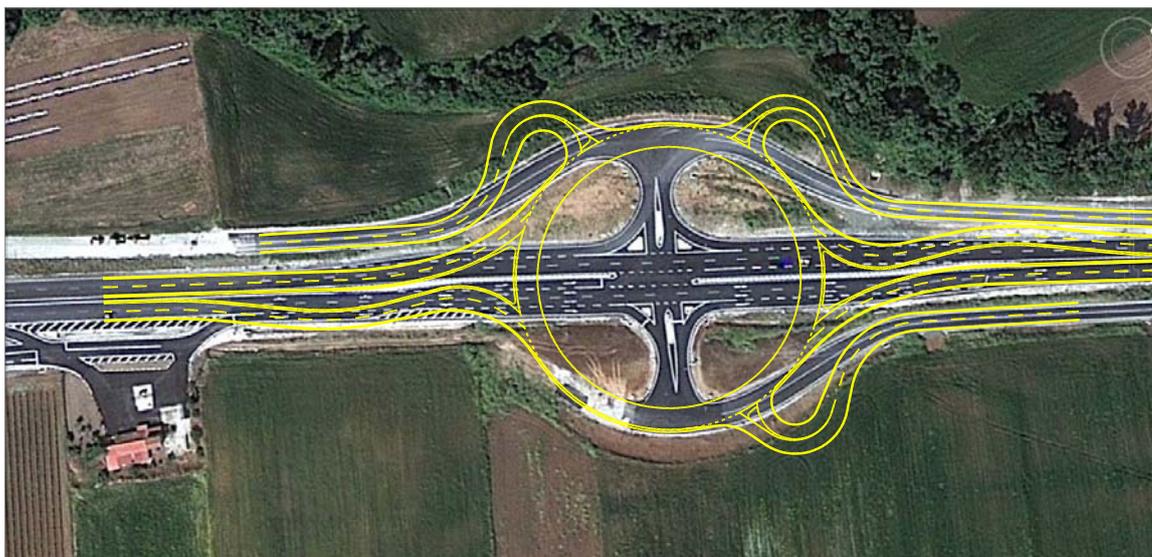
Στη συγκεκριμένη περίπτωση, αντί της υφιστάμενης μορφής, θα μπορούσε να έχει κατασκευαστεί (στην ίδια έκταση απαλλοτρίωσης) κόμβος κυκλικής κίνησης (βλ. δυνατότητα με κίτρινη γραμμογραφία). Είναι προφανές ότι η μορφή κόμβου κυκλικής κίνησης προσφέρει ασφαλή λειτουργία, αποτρέποντας οπωσδήποτε τις μετωπικές συγκρούσεις, σε αντίθεση με την υφιστάμενη μορφή.



Υφιστάμενος κόμβος στην πρόσβαση του Ναού Ποσειδώνα στο Σούνιο

Παράδειγμα Β. Χαρακτηριστική μορφή κόμβου που καταλαμβάνει μεγάλη έκταση, ενώ ταυτόχρονα η λειτουργία του δημιουργεί όλες τις προϋποθέσεις για ατυχήματα συγκρούσεων υψηλής σφοδρότητας, ακόμη και αν αυτή ρυθμίζεται με φωτεινή σηματοδότηση (η οποία βεβαίως επιβαρύνει σημαντικά το κόστος κατασκευής, αλλά και λειτουργίας).

Η εν λόγω μορφή φαίνεται ότι έχει επικρατήσει σε παρόμοιες περιπτώσεις, όπου υλοποιείται σύνδεση των παράπλευρων οδών μεταξύ τους, καθώς και με την κύρια οδό. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη κατανόησης της κυκλοφοριακής ικανότητας και των πλεονεκτημάτων της μορφής των κόμβων κυκλικής κίνησης (βλ. ΟΜΟΕ-Κ³). Στη συγκεκριμένη περίπτωση, αντί της υφιστάμενης μορφής, θα μπορούσε να έχει εφαρμοστεί η μορφή κόμβου κυκλικής κίνησης (βλ. κίτρινη γραμμογραφία), που προσφέρει σημαντική βελτίωση του επιπέδου της οδικής ασφάλειας, χωρίς μάλιστα να χρειάζεται εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης.



Υφιστάμενος κόμβος επί της Εθν. Οδού «Λάρισα – Καρδίτσα»

Παράδειγμα Γ. Χαρακτηριστική μορφή υφιστάμενου κόμβου, που ρυθμίζεται με φωτεινή σηματοδότηση και παρουσιάζει προβλήματα συμφόρησης στις αιχμές κυκλοφορίας. Η δυνατότητα κατασκευής στην ίδια έκταση ενός απλού κόμβου κυκλικής κίνησης, που θα λειτουργεί χωρίς φωτεινή σηματοδότηση παρουσιάζεται με κίτρινη γραμμογραφία.



2.3.8 Λύσεις με ευαισθησία στο οδικό περιβάλλον

Κατά το σχεδιασμό των κόμβων, η θεώρηση και κατανόηση των αναγκών όλων των χρηστών του οδικού χώρου είναι κρίσιμο ζήτημα. Ως εκ τούτου, για να διασφαλίζεται η προστασία και η βελτίωση του περιβάλλοντος, καθώς και η ποιότητα ζωής με την παράλληλη κάλυψη των αναγκών των μεταφορών, χρειάζεται ο σχεδιασμός των κόμβων να προκύπτει με εφαρμογή λύσεων με ευαισθησία στο περιβάλλον.

Ο σχεδιασμός των κόμβων προϋποθέτει τη διεπιστημονική προσέγγιση, που θα αποδεικνύει την ευαισθησία στο περιβάλλον. Δηλαδή, πρέπει να εξετάζονται και επιλέγονται λύσεις οι οποίες θα ενσωματώνουν και εξισορροπούν παράλληλα κοινωνικές, αισθητικές και περιβαλλοντικές αξίες, με τους στόχους της οδικής ασφάλειας, της συντήρησης των έργων και τις επιθυμητές λειτουργικές επιδόσεις.

2.4 Μηκοτομή

Κατά το γεωμετρικό σχεδιασμό των κόμβων πρέπει να αποφεύγονται κατά μήκος κλίσεις και συναρμογές μεταξύ τους, που δυσχεραίνουν τον έλεγχο του οχήματος. Τα ακόλουθα κριτήρια πρέπει να τηρούνται:

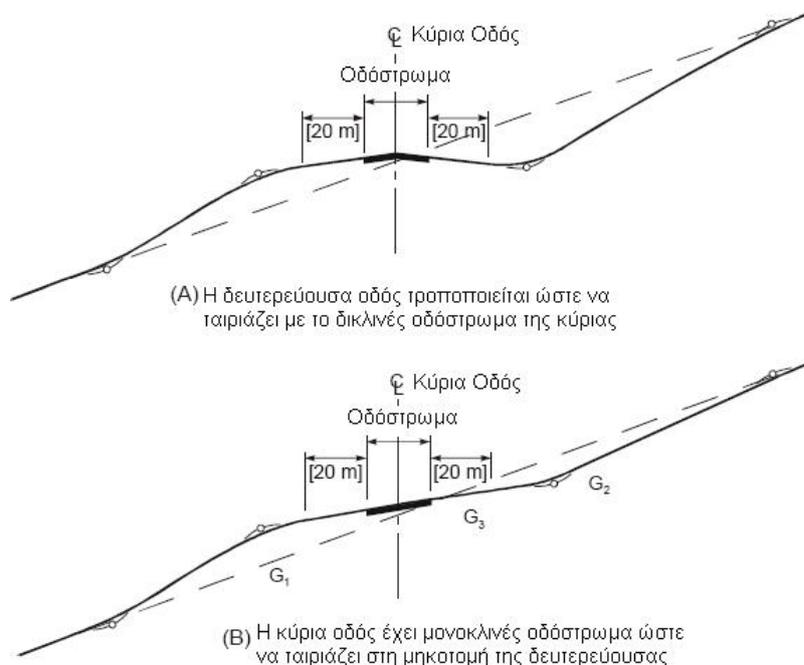
- (1) Κατά μήκος κλίσεις. Οι κατά μήκος κλίσεις στα σκέλη του κόμβου θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ηπιότερες ($\leq 3\%$) και ιδιαίτερα στην κύρια οδό και στη θέση της διασταύρωσης ή συμβολής και στην περίπτωση υπεραστικών οδών οπωσδήποτε $\leq 6\%$. Οι προσεγγίσεις σε κόμβους με κατά μήκος κλίσεις μεγαλύτερες από 3% μπορεί να απαιτούν διορθώσεις στο γεωμετρικό σχεδιασμό των σκελών του κόμβου, ώστε οι συνθήκες λειτουργίας του κόμβου να είναι παραπλήσιες με αυτές ενός κόμβου σε σχετικά οριζόντιο έδαφος (π.χ. απόσταση ορατότητας για στάση, μήκη επιβράδυνσης). Οι κατά μήκος κλίσεις στα σκέλη του κόμβου πρέπει υπολογίζονται έτσι ώστε οι μηκοτομές αυτών και τα ερείσματα να συναρμολογούν σωστά μεταξύ τους. Το μήκος των σκελών, όπου τα οχήματα αναμένουν προκειμένου να διασχίσουν τον κόμβο, αναφέρεται ως μήκος αναμονής. Σε κύριες οδούς, η κατά μήκος κλίση στο μήκος του χώρου αναμονής πρέπει να είναι $\leq 1\%$, ενώ η εγκάρσια κλίση πρέπει να περιορίζεται σε $0,5\%$ έως $2,5\%$, για την αποστράγγιση των όμβριων της κυρίας οδού. Όταν οι δευτερεύουσες οδοί διασταυρώνονται, ή συμβάλλουν με μία εθνική οδό, η κατά μήκος κλίση αυτών συνιστάται να είναι $\leq 4\%$, για τη διευκόλυνση της αποστράγγισης από την κύρια οδό. Αυτή η κατά μήκος κλίση πρέπει να διατηρείται ίδια, σε όλο το μήκος αναμονής του σκέλους της δευτερεύουσας οδού και τουλάχιστον σε μήκος 20 έως 25 m πέραν από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κυρίας οδού.
- (2) Εγκάρσιες κλίσεις κύριας οδού. Η αλγεβρική διαφορά μεταξύ της εγκάρσιας κλίσης της κύριας οδού και της κατά μήκος κλίσης της δευτερεύουσας οδού, στην περιοχή της διασταύρωσης, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 6% για νέες κατασκευές, το 8% για ανακατασκευές σε μείζονες κόμβους ($MHK > 400$ οχ) και το 10% σε ελάσσονες κόμβους ($MHK \leq 400$ οχ). Σε αστικό περιβάλλον είναι επιθυμητό, η εν λόγω διαφορά να περιορίζεται στο 3% .

Ειδικά σε κόμβους με σηματοδότηση, συνιστάται να διατηρείται η εγκάρσια κλίση της κύριας οδού ως κατά μήκος κλίση της δευτερεύουσας οδού, σε όλο το μήκος που θα εκτείνεται η ουρά αναμονής. Όμως, η εγκάρσια κλίση στην κύρια οδό πρέπει να είναι $\leq 3\%$.

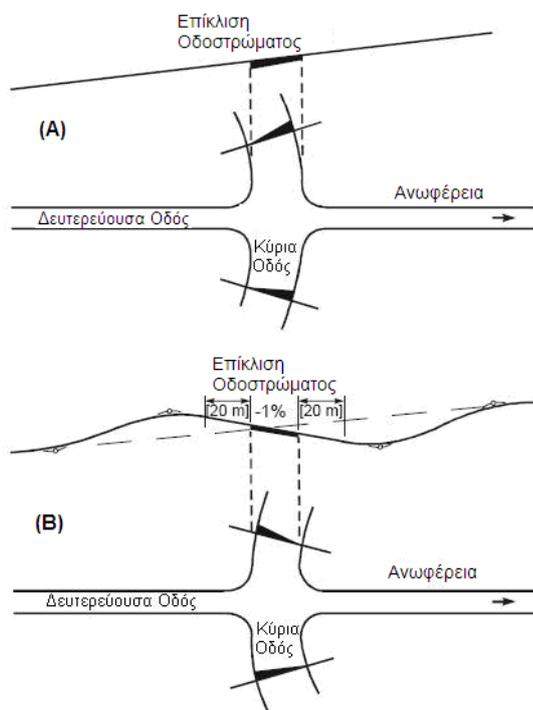
Σε κάθε περίπτωση συνιστάται τα δευτερεύοντα σκέλη να προσεγγίζουν τον κόμβο με την ελάχιστη δυνατή κατά μήκος κλίση.

- (3) Συναρμογές κλίσεων. Στο σημείο όπου, η εγκάρσια κλίση της κυρίας οδού συναντά τη μηκοτομή της δευτερεύουσας οδού, πρέπει να εφαρμόζεται μία κατακόρυφη καμπύλη συναρμογής, ειδικά σε σηματοδοτούμενους κόμβους. Η κατά μήκος κλίση της δευτερεύουσας οδού θα πρέπει να συναρμολογείται ανάλογα με την εγκάρσια κλίση του οδοστρώματος της κύριας οδού. Όμως σε περιπτώσεις όπου η δευτερεύουσα οδός ρυθμίζεται με πινακίδα STOP (ή τη P-1), η συναρμογή μπορεί να γίνει με την εγκάρσια κλίση του ερείσματος.

Ο τρόπος συναρμογής της μηκοτομής της εγκάρσιας οδού, απεικονίζεται στα επόμενα Σχήματα 2.4-1 και 2.4-2, ενώ οι προαναφερόμενοι περιορισμοί συνοψίζονται στον Πίνακα 2.4-1.



Σχήμα 2.4-1: Συναρμογή μηκοτομής και εγκάρσιας κλίσης σε ευθυγραμμία



Σχήμα 2.4-2: Συναρμογή μηκοτομής και επίκλισης σε καμπύλη

Πιο συγκεκριμένα, για τις επιλογές συναρμογής της μηκοτομής της δευτερεύουσας οδού με την ερυθρά της Κύριας οδού του κόμβου, εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

- α. Κατακόρυφες καμπύλες (κριτήριο: απόσταση ορατότητας για στάση). Στο σχεδιασμό της κατακόρυφης καμπύλης πρέπει να χρησιμοποιούνται τα κριτήρια για την απόσταση ορατότητας στάσης. Στις περιπτώσεις όπου, στη θέση προσέγγισης κόμβου προβλέπεται ρύθμιση κυκλοφορίας με φωτεινή σηματοδότηση, η κατακόρυφη καμπύλη θα σχεδιάζεται σύμφωνα με τα κριτήρια που ισχύουν για την ταχύτητα μελέτης της δευτερεύουσας οδού. Αντίστοιχα, στις περιπτώσεις όπου προβλέπεται ρύθμιση κυκλοφορίας με πινακίδα STOP, η κατακόρυφη καμπύλη θα σχεδιάζεται σύμφωνα με τα κριτήρια που ισχύουν για ταχύτητα μελέτης 50 km/h.
- β. Κατακόρυφες κοίλες καμπύλες με παρουσία οδοφωτισμού (κριτήριο: άνεση). Οι κατακόρυφες κοίλες καμπύλες στη θέση προσέγγισης κόμβου που ρυθμίζεται με πινακίδες STOP ή P-1 μπορεί να υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$R = V_{85}^2 / 3,95$$

[Εξίσωση 2.4-1]

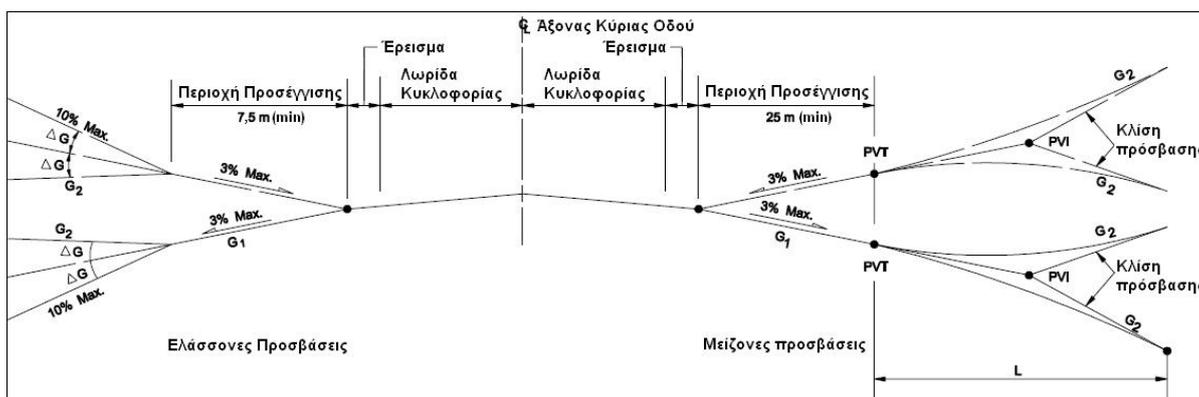
Όπου:

R [m] : ακτίνα της κατακόρυφης κοίληςκαμπύλης

V_{85} [km/h] : λειτουργική ταχύτητα

- (4) Συναρμογές χωρίς στρογγύλευση. Σε κόμβους με υποχρέωση στάσης (πινακίδα STOP) για τα οχήματα της δευτερεύουσας οδού, η μετάβαση από την κατά μήκος κλίση αυτής στην εγκάρσια κλίση της κυρίας οδού μπορεί να υλοποιηθεί χωρίς στρογγύλευση. Αυτή η περίπτωση μπορεί να εφαρμόζεται όταν οι μεταβολές της κατά μήκος κλίσης δεν υπερβαίνουν το 1%. Σε θέσεις γεφυρών συνιστάται να γίνονται πάντα συναρμογή με στρογγύλευση.

Οι διάφορες περιπτώσεις συναρμογών και τα απαραίτητα στοιχεία σχεδιασμού παρουσιάζονται στο σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 2.4-3: Στοιχεία σχεδιασμού συναρμογής κατακόρυφης χάραξης

Επί της δευτερεύουσας οδού, οι επιτρεπόμενες κατά μήκος κλίσεις στην περιοχή προσέγγισης της κύριας οδού και στην περιοχή πέραν αυτής (G2) και οι αλλαγές κλίσης ΔG παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.4-3, ενώ η αλλαγή κλίσης μεταξύ της μηκοτομής της δευτερεύουσας οδού και τις εγκάρσιας κλίσης του οδοστρώματος της κύριας οδού υποδεικνύονται στον επόμενο Πίνακα 2.4-1.

Πίνακας 2.4-1: Κλίσεις επί της δευτερεύουσας οδού κόμβου

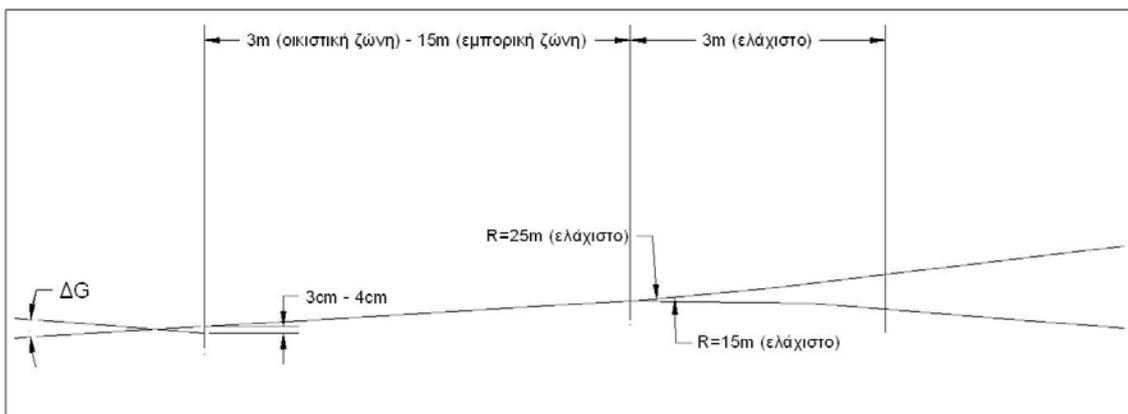
#	Θέση	Κατά μήκος κλίση	Αλλαγή κλίσης
1	Περιοχή προσέγγισης	$G1 \leq 3\%$	Μεταξύ των δυο οδών $\leq 5\%$
2	Τμήμα πριν από την περιοχή προσέγγισης:		
2.1	εκτός οικισμών	$G2 \leq 10\%$	ΔG, βλ. Πίνακα 2.4-2
2.2	εντός οικισμών	$G2 \leq 12\%$	Μεταξύ των δυο οδών $\leq 15\%$
2.3	εμπορική περιοχή		
2.3.1	για μικρά φορτηγά	$G2 \leq 8\%$	ΔG $\leq 6\%$
2.3.2	για μεγάλα φορτηγά	$G2 \leq 8\%$	ΔG $\leq 3\%$

Πίνακας 2.4-2: Μέγιστη αλλαγή κλίσεων χωρίς καμπύλη συναρμογής

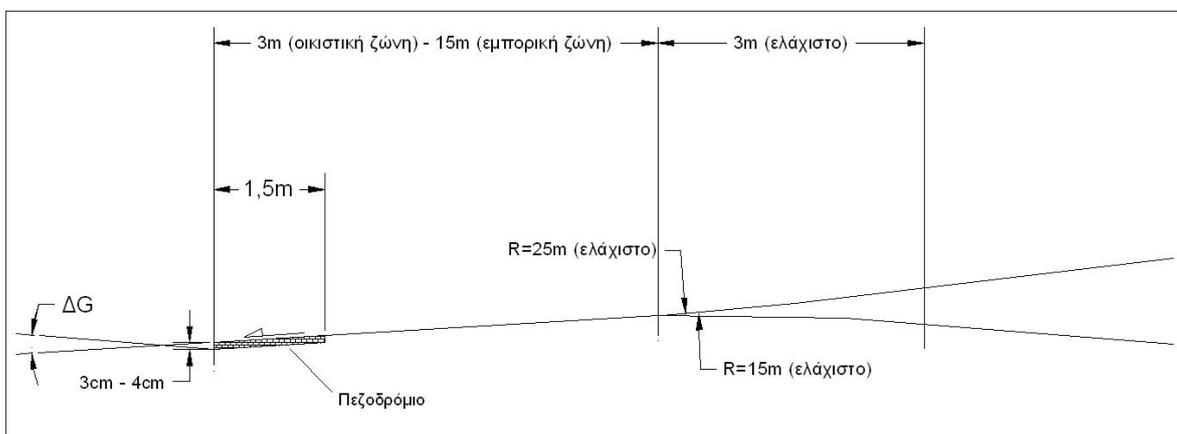
Ταχύτητα μελέτης [km/h]	Θλάση ΔG	
	κυρτή	κοίλη
30	7,5%	4,8%
40	5,4%	2,7%
50	3,5%	1,7%
60	2,4%	1,2%
70	1,8%	0,9%
80	1,4%	0,7%
90	1,1%	0,5%
100	0,9%	0,4%

Στη θέση συμβολής οδού ήπιας κυκλοφορίας, με άλλη τοπική κύρια οδό, επιτρέπεται η δημιουργία μικρής ανισοσταθμίας ύψους 3 ή 4 cm (θεωρείται υπερβατή) με κατασκευή βυθισμένου κρασπέδου.

Σε περιπτώσεις παρουσίας ή μη πεζοδρομίου, παράλληλα στην κύρια οδό, με συμβολή οδού ήπιας κυκλοφορίας συνιστάται ο σχεδιασμός που υποδεικνύεται στα Σχήματα 2.4-4 και 2.4-5.



Σχήμα 2.4-4: Συναρμογή οδού ήπιας κυκλοφορίας με κύρια οδό, χωρίς πεζοδρόμιο



Σχήμα 2.4-5: Συναρμογή οδού ήπιας κυκλοφορίας με κύρια οδό, με πεζοδρόμιο στο όριο της κύριας οδού

2.5 Εγκάρσιες Κλίσεις Λωρίδων Κυκλοφορίας

Για την περιοχή πέριξ του ισόπεδου κόμβου, θα πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθοι περιορισμοί για τις εγκάρσιες κλίσεις των οδών που συμβάλλουν σε αυτόν.

- Η αλγεβρική διαφορά στις εγκάρσιες κλίσεις μεταξύ δύο γειτονικών λωρίδων διαμπερούς κυκλοφορίας, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 4%. Οι εγκάρσιες κλίσεις στο οδόστρωμα των γεφυρών πρέπει να έχουν ενιαία τιμή στις ευθυγραμμίες για κάθε κατεύθυνση, που συνήθως είναι 2,5%. Οι εγκάρσιες κλίσεις σε ευθυγραμμίες, πρέπει να εφαρμόζονται ενιαία σε όλες τις λωρίδες κυκλοφορίας και τα ερείσματα σε κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας. Γέφυρες με μία μόνο κατεύθυνση κυκλοφορίας πρέπει να έχουν μονοκλινές οδόστρωμα, ενώ γέφυρες με αμφίδρομη κυκλοφορία σε δυο λωρίδες μπορεί να έχουν μονοκλινές ή αμφικλινές οδόστρωμα.
- Οι μέγιστες τιμές εγκάρσιων κλίσεων σε ευθύγραμμα τμήματα είναι:
 - για $V_e \leq 70$ km/h εγκάρσια κλίση max 4%

- για $V_e > 70$ km/h εγκάρσια κλίση max 3%
- Οι εγκάρσιες κλίσεις στις Λωρίδες Πολλαπλών Χρήσεων (ΛΠΧ) κυμαίνονται από 3% έως 5%. Τμήματα ΛΠΧ που προορίζονται για στάθμευση και πρόσβαση νησίδων για ΑμΕΑ δεν πρέπει να έχουν εγκάρσια κλίση μεγαλύτερη από 2%.
- Στο τμήμα συναρμογής της εγκάρσιας κλίσης, της διατομής της δευτερεύουσας οδού με την κατά μήκος κλίση της κύριας οδού, εφαρμόζονται οι κανόνες που ισχύουν για το σχεδιασμό των επικλίσεων για ταχύτητα μελέτης 50 km/h, ή για την ταχύτητα μελέτης του κάθε σκέλους, όταν πρόκειται για σηματοδοτούμενους κόμβους.

2.5.1 Απορροή υδάτων

Οι επιπτώσεις της γεωμετρίας της μηκοτομής (κλίσεις και συναρμογές) στην απορροή των όμβριων πρέπει πάντα να διερευνώνται, ώστε να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα. Αυτές είναι ιδιαίτερα σημαντικές για κόμβους με νησίδες, όσον αφορά στις καμπύλες και στις κατά μήκος κλίσεις. Επίσης μπορεί να απαιτείται ο έλεγχος των μηκών μεταβολής της επίκλισης, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι τα τελείως οριζόντια τμήματα της οδού έχουν ελαχιστοποιηθεί. Βαθιά σημεία στις μηκοτομές των σκελών του κόμβου πρέπει να βρίσκονται σε κατάλληλη στάθμη σε σχέση με τυχόν υπερυψωμένες τριγωνικές νησίδες, ώστε να αποτρέπεται η συσσώρευση των όμβριων, που θα λιμνάζουν και θα προκαλούν δυσμενείς επιπτώσεις στην οδική ασφάλεια.

2.6 Οδηγίες Εφαρμογής Αποκλειστικών Λωρίδων Στροφής

2.6.1 Αποκλειστικές λωρίδες δεξιάς στροφής

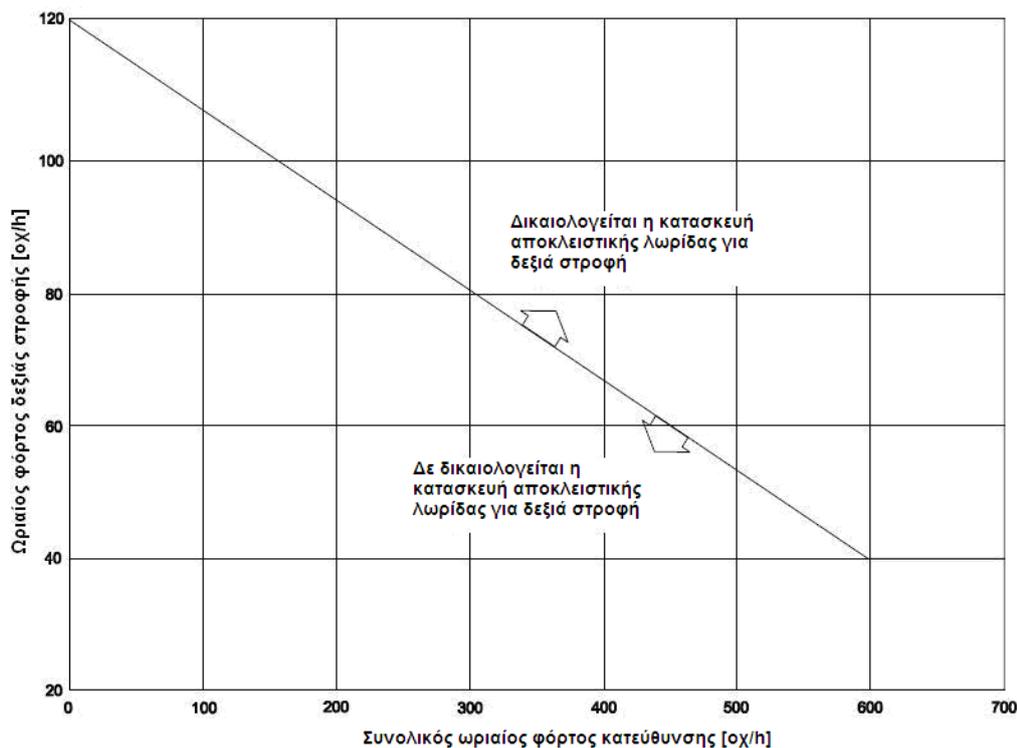
Η χρήση αποκλειστικών λωρίδων δεξιάς στροφής σε ισόπεδους κόμβους μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργία αυτών σε μεγάλο βαθμό. Η σκοπιμότητα κατασκευής αποκλειστικής λωρίδας δεξιάς στροφής εξετάζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις.

- Σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους, σε μία αστική ή επαρχιακή οδό με ταχύτητες >60 km/h, όπου η λειτουργία του κόμβου υποδεικνύει την ανάγκη εφαρμογής λωρίδας δεξιάς στροφής.
- Σε κόμβους όπου η κυκλοφοριακή ανάλυση προβλέπει ότι η χρήση λωρίδας δεξιάς στροφής είναι αναγκαία προκειμένου να επιτευχθεί η απαιτούμενη στάθμη εξυπηρέτησης.
- Σε σηματοδοτούμενους κόμβους, όπου ο φόρτος των οχημάτων που στρίβουν δεξιά είναι μεγαλύτερος από 150 οχήματα/ώρα, ενώ ο φόρτος των οχημάτων που κινούνται στην κύρια οδό είναι μεγαλύτερος από 300 οχήματα/ώρα ανά λωρίδα.
- Σε κόμβους που βρίσκονται στην ίδια οδό με άλλους ισόπεδους κόμβους, οι οποίοι έχουν λωρίδες δεξιάς στροφής, για λόγους ομοιομορφίας στο περιβάλλον οδήγησης.
- Σε κόμβους που βρίσκονται σε καμπύλη της χάραξης με επίκλιση $>3\%$, όταν εξετάζεται η δεξιά στροφή στην κυρτή πλευρά της καμπύλης, συνιστάται εφαρμογή αποκλειστικής λωρίδας δεξιάς στροφής, με διαφορετική επίκλιση από τις διερχόμενες λωρίδες, λαμβάνοντας υπόψη τη δυνατότητα διαφοράς επικλίσεων σύμφωνα με §9.2.2 των ΟΜΟΕ-Χ.

- Σε κόμβους όπου, οι δεξιά στρέφοντες διασταυρώνονται με ισόπεδη διάβαση σιδηροδρομικής γραμμής (αμέσως μετά τον κόμβο), οπότε η λωρίδα δεξιάς στροφής είναι επιθυμητή, ώστε να παρέχεται ικανοποιητική στάθμη εξυπηρέτησης στην κύρια κατεύθυνση κυκλοφορίας. Δηλαδή, σκοπός είναι να μην επηρεάζεται η διερχόμενη κυκλοφορία από τα οχήματα που ενδεχομένως περιμένουν τη διέλευση του σιδηροδρόμου.
- Σε κόμβους όπου, το ιστορικό ατυχημάτων, η υφιστάμενη λειτουργία του κόμβου, οι περιορισμοί στην απόσταση ορατότητας (π.χ. κόμβος πίσω από ένα κύρτωμα της μηκοτομής), ή κατά την κρίση του μελετητή, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα ατυχημάτων για τα οχήματα που στρίβουν δεξιά.

Σημειώνεται ότι, σε κόμβους ρυθμιζόμενους με φωτεινή σηματοδότηση, οι αποκλειστικές λωρίδες δεξιάς στροφής μπορεί να συνδυάζονται και με τις βοηθητικές διερχόμενες λωρίδες (βλ. §3.8).

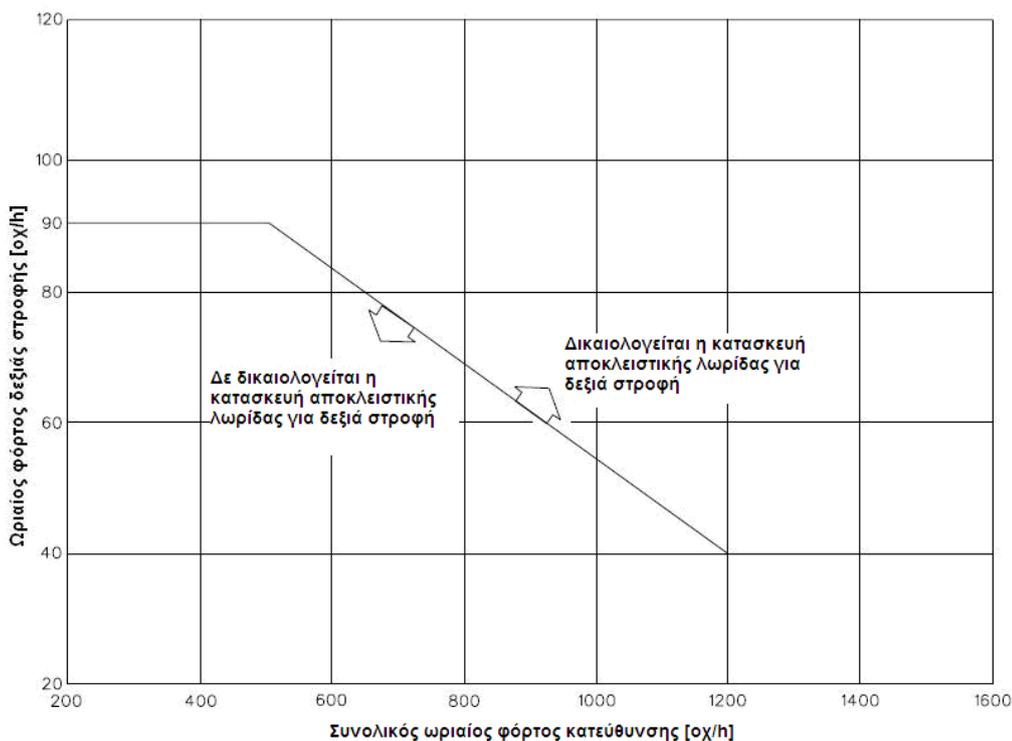
Γενικά, με βάση τους φόρτους μπορεί να χρησιμοποιείται το επόμενο διάγραμμα, για τη δικαιολόγηση σχεδιασμού αποκλειστικής λωρίδας δεξιάς στροφής. Το διάγραμμα ισχύει για οδούς μίας λωρίδας ανά κατεύθυνση.



Σημείωση: Σε περιπτώσεις ταχύτητας μελέτης ≤ 80 km/h, ημερήσιο φόρτο κατεύθυνσης ≤ 300 οχημάτων και φόρτο δεξιών στροφών ≥ 40 οχήματα, οι τιμές του κατακόρυφου άξονα διαβάζονται μειωμένες κατά 20 μονάδες.

Σχήμα 2.6.1-1: Συνδυασμός φόρτων για εφαρμογή αποκλειστικής λωρίδας δεξιάς στροφής σε οδούς μίας λωρίδας ανά κατεύθυνση

Σε περιπτώσεις οδών με 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, μπορεί να χρησιμοποιείται το διάγραμμα που ακολουθεί. Εδώ, η ταχύτητα μελέτης θεωρείται πάντα μεγαλύτερη από 80 km/h.



Σχήμα 2.6.1-2: Συνδυασμός φόρτων για εφαρμογή αποκλειστικής λωρίδας δεξιάς στροφής σε οδούς 2 λωρίδων ανά κατεύθυνση

2.6.2 Αποκλειστικές λωρίδες αριστερής στροφής

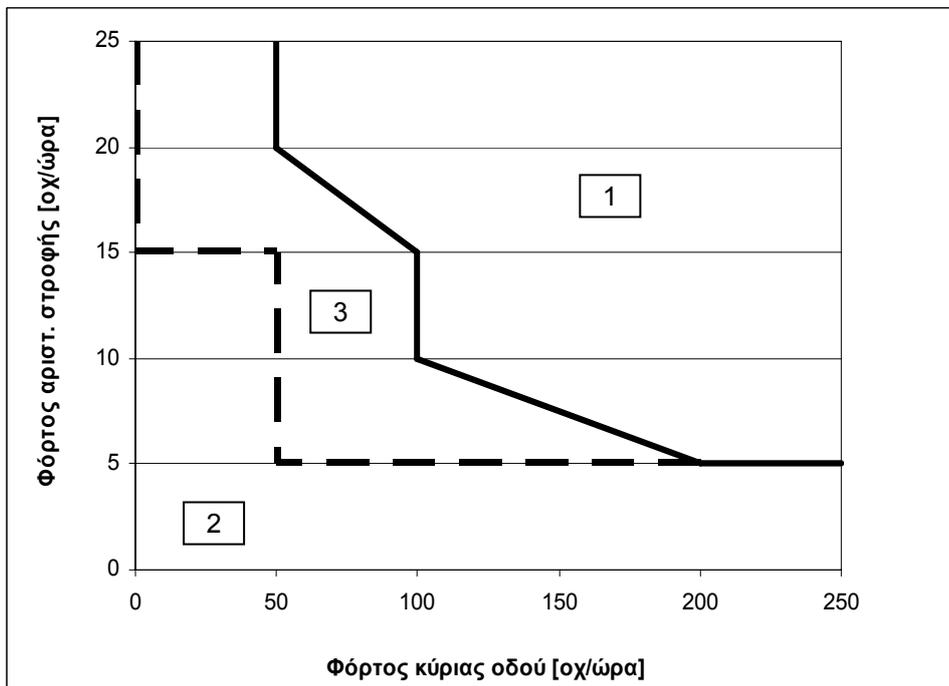
Η εξυπηρέτηση των αριστερών στροφών είναι συχνά αποφασιστικής σημασίας, προκειμένου να επιτευχθεί ο σωστός σχεδιασμός του κόμβου. Οι λωρίδες αριστερής στροφής μπορεί να βελτιώσουν σε μεγάλο βαθμό τη στάθμη εξυπηρέτησης της οδού, παράλληλα με την οδική ασφάλεια του κόμβου. Γενικά, συνιστάται η χρήση αποκλειστικής λωρίδας αριστερής στροφής σε όλους τους ισόπεδους κόμβους οδών με επαρκές πλάτος λωρίδας διαχωρισμού κατευθύνσεων (που παίζει ρόλο κεντρικής νησίδας) για να χωρέσει μία λωρίδα αριστερής στροφής, ανεξαρτήτως των φόρτων κυκλοφορίας.

Η σκοπιμότητα χρήσης μίας αποκλειστικής λωρίδας αριστερής στροφής πρέπει να εξετάζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

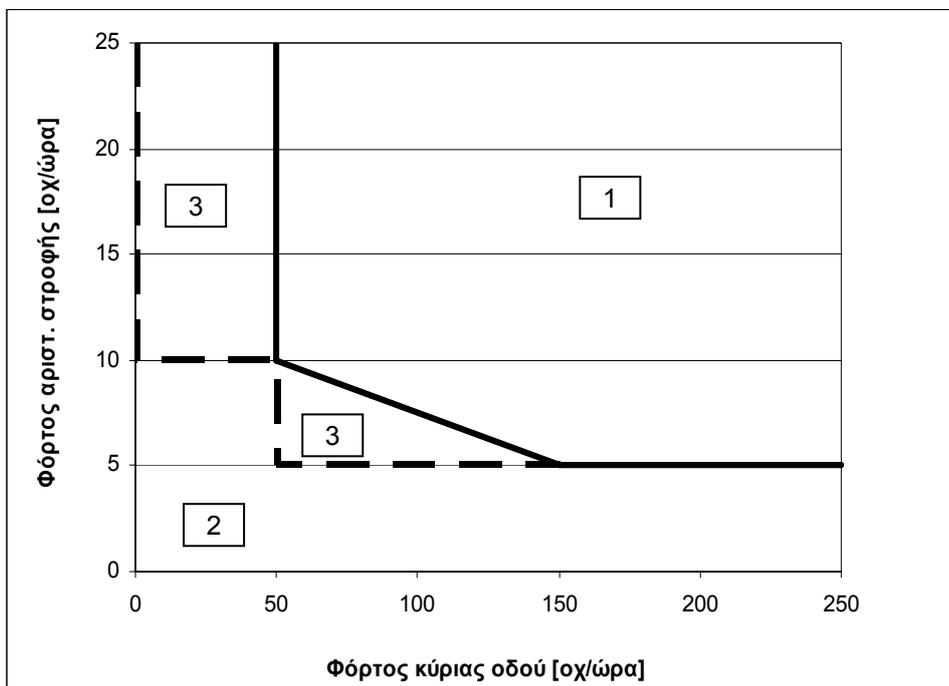
- Σε οποιονδήποτε σηματοδοτούμενο κόμβο, όταν ο φόρτος των οχημάτων που στρέφουν αριστερά είναι ≥ 75 οχήματα/ώρα για μία λωρίδα στροφής, ή 300 οχήματα/ώρα για δύο λωρίδες στροφής.

- Σε οποιονδήποτε ισόπεδο κόμβο όπου, η κυκλοφοριακή ανάλυση ορίζει ότι απαιτείται μία μονή ή μία διπλή λωρίδα στροφής, προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή στάθμη εξυπηρέτησης.
- Για λόγους ομοιομορφίας, εάν στην ίδια οδό οι άλλοι ισόπεδοι κόμβοι έχουν λωρίδες αριστερής στροφής, προκειμένου η μορφή του κόμβου να ανταποκρίνεται στις αντικειμενικά αναπτυσσόμενες προσδοκίες του οδηγού.
- Σε οποιονδήποτε κόμβο με ιστορικό ατυχημάτων, όπου η υφιστάμενη λειτουργία του κόμβου, οι περιορισμοί στην απόσταση ορατότητας (π.χ. κόμβος πίσω από κύρτωμα της μηκοτομής), ή όταν κατά την κρίση του μελετητή εκτιμάται αυξημένη πιθανότητα συγκρούσεων σε σχέση με τα οχήματα τα οποία στρέφουν αριστερά.
- Σε κόμβους όπου διασταυρώνονται δυο κύριες οδοί.
- Σε κόμβους οι οποίοι ανήκουν σε σύστημα συντονισμένης σηματοδότησης με άλλους κόμβους, ενώ ταυτόχρονα τα αριστερά στρέφοντα οχήματα αναμένεται να προκαλέσουν πρόβλημα στην προώθηση της φάλαγγας των οχημάτων τα οποία κινούνται ευθεία.
- Σε κόμβους όπου, το πλάτος της υφιστάμενης διαχωριστικής νησίδας μεταξύ των δυο αντίθετων κατευθύνσεων επιτρέπει τη δημιουργία μιας αποκλειστικής λωρίδας αριστερής στροφής.
- Σε κόμβους χωρίς φωτεινή σηματοδότηση εν γένει, όπου ο συνδυασμός των κυκλοφοριακών φόρτων, σε σχέση και με τη μορφή του κόμβου (3-σκελής, 4-σκελής), τον αριθμό των λωρίδων της κύριας οδού, καθώς και με τη χωροθεσία του κόμβου (υπεραστική, αστική ή περιαστική), δημιουργεί τις προϋποθέσεις οι οποίες απεικονίζονται στα διαγράμματα των επόμενων Σχημάτων 2.6.2-1, 2.6.2-2 και 2.6.2-3. Για περισσότερη ανάλυση των προϋποθέσεων βλ. NCHRP Report 745, «Left-Turn Accommodations at Unsignalized Intersections», 2013.

Οι περιοχές των συνδυασμών των φόρτων που ορίζονται στα εν λόγω συγγράμματα με τα σύμβολα [1], [2] και [3] υποδεικνύουν την αναγκαιότητα λωρίδας αριστερής στροφής.

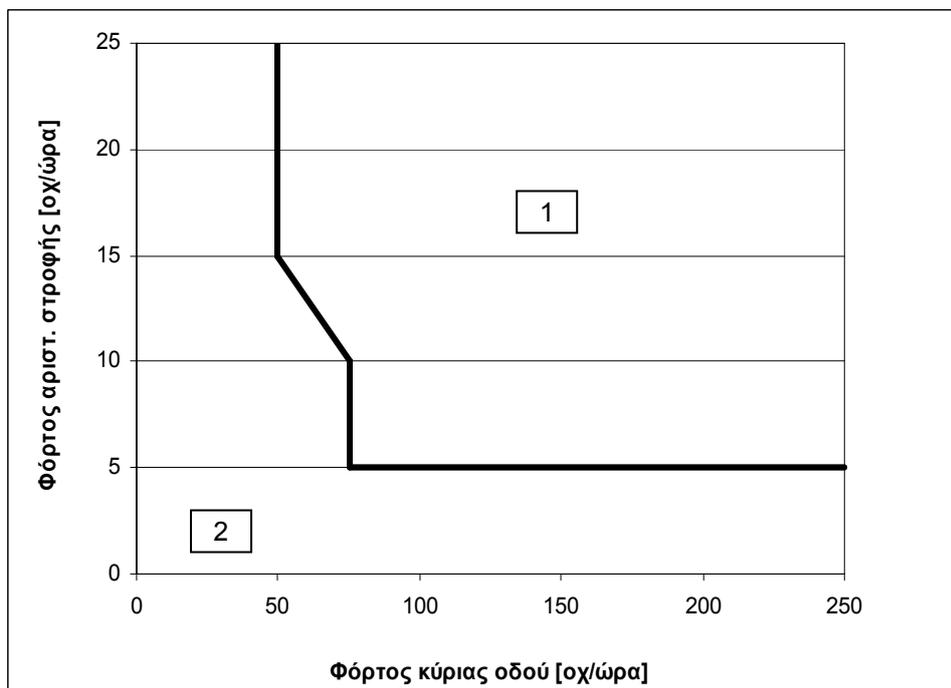


(α) Κόμβος 3-σκελής

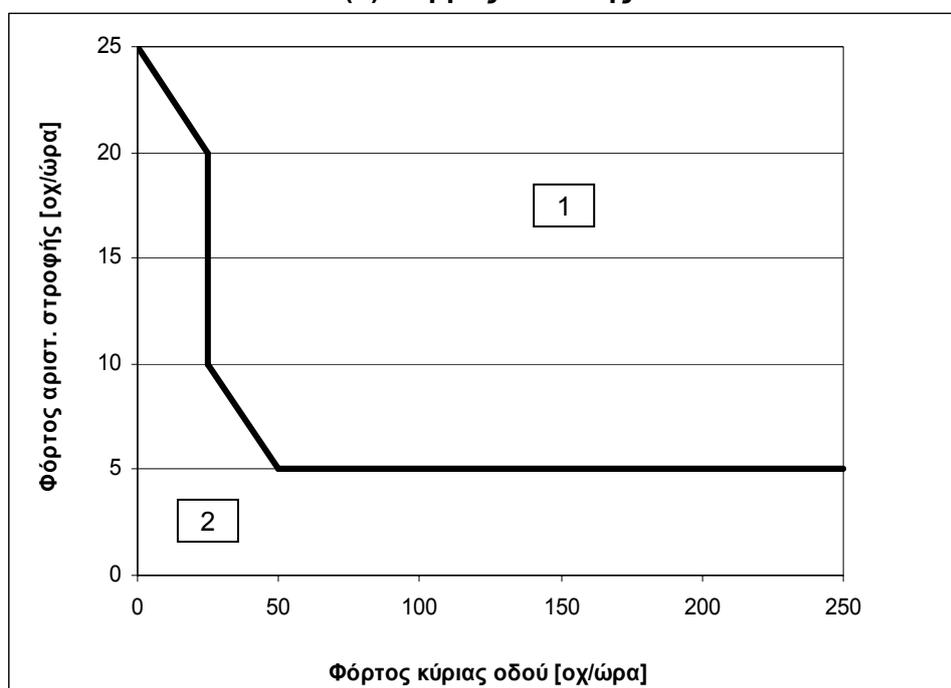


(β) Κόμβος 4-σκελής

Σχήμα 2.6.2-1: Κριτήριο φόρτων για εγκατάσταση αποκλειστικής λωρίδας αριστερής στροφής σε κόμβους υπεραστικών οδών 2 λωρίδων κυκλοφορίας

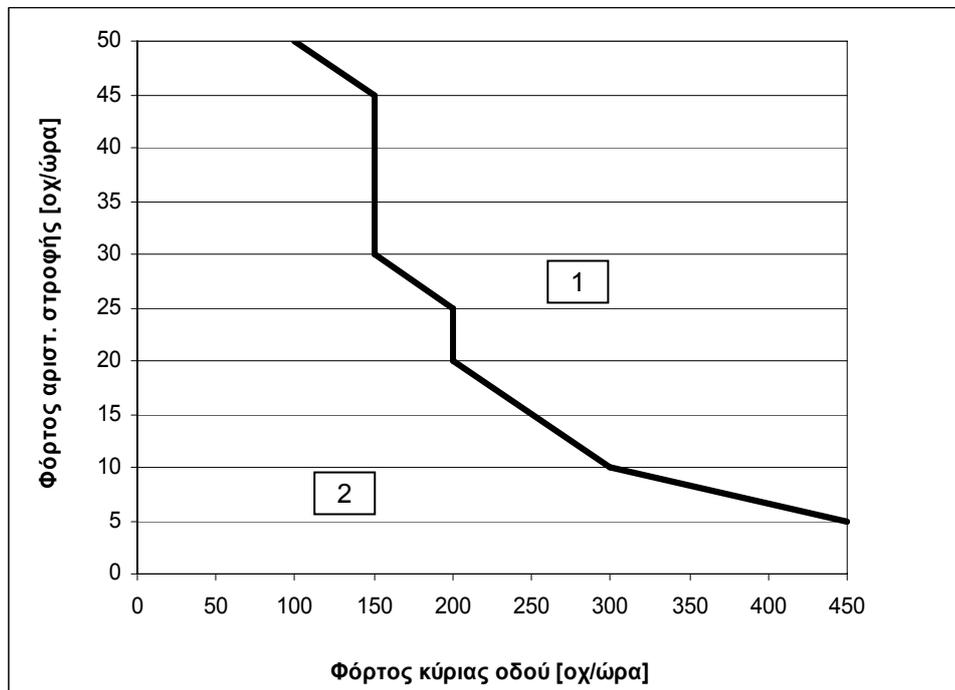


(α) Κόμβος 3-σκελής

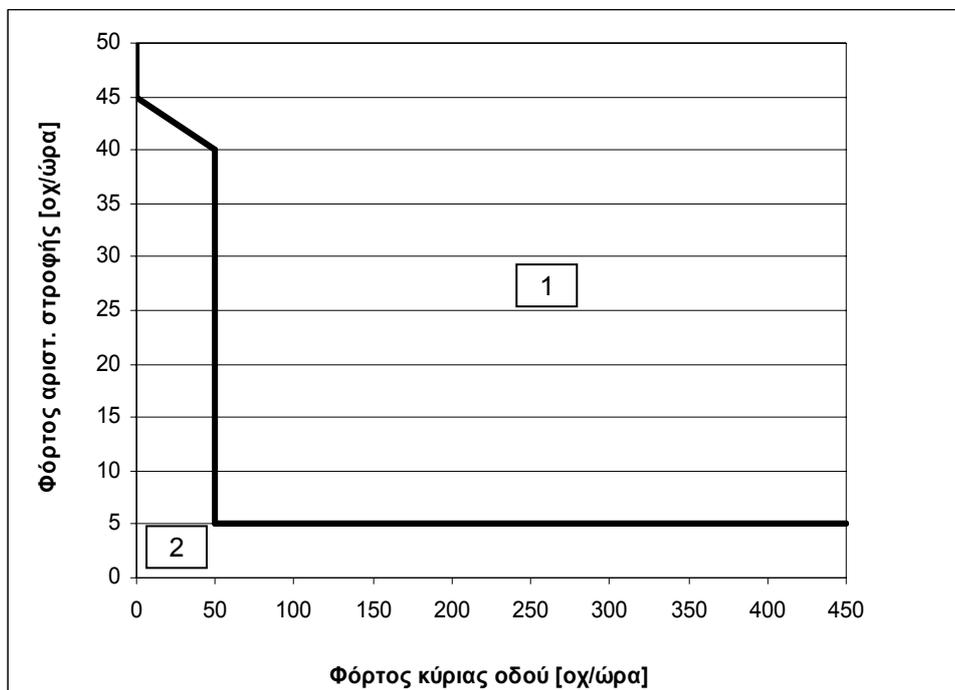


(β) Κόμβος 4-σκελής

Σχήμα 2.6.2-2: Κριτήριο φόρτων για εγκατάσταση αποκλειστικής λωρίδας αριστερής στροφής σε κόμβους υπεραστικών οδών 4 λωρίδων κυκλοφορίας



(α) Κόμβος 3-σκελής



(β) Κόμβος 4-σκελής

Σχήμα 2.6.2-3: Κριτήριο φόρτων για εγκατάσταση αποκλειστικής λωρίδας αριστερής στροφής σε κόμβους αστικών ή περιαστικών οδών

2.6.2.1 Σχεδιασμός μονής αποκλειστικής λωρίδας αριστερής στροφής

Η διαμόρφωση της μονής αποκλειστικής λωρίδας αριστερής στροφής γίνεται όπως παρουσιάζεται στα τυπικά σχέδια του Παραρτήματος Ζ, και σύμφωνα με τα μεγέθη που αναλύονται στην §2.6.5.

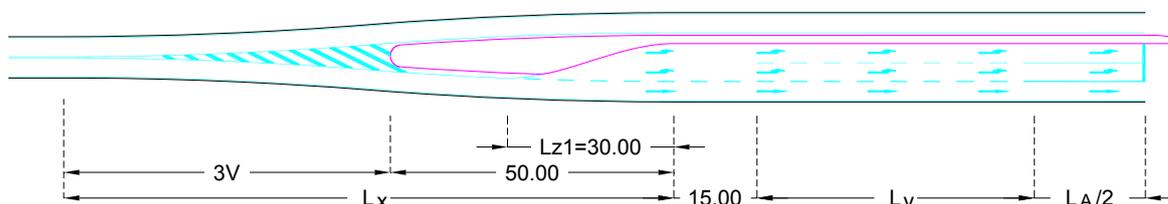
2.6.2.2 Σχεδιασμός διπλών αποκλειστικών λωρίδων αριστερής στροφής

Σε κόμβους με υψηλούς φόρτους αριστερά στρεφόντων κινήσεων, πρέπει να εξεταστεί η σκοπιμότητα κατασκευής διπλών λωρίδων αριστερής στροφής στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Ο διαθέσιμος χώρος δεν παρέχει το απαιτούμενο μήκος για μια μονή λωρίδα στροφής, λόγω περιοριστικών συνθηκών, π.χ. πυκνά διατεταγμένοι κόμβοι.
- Η κυκλοφοριακή ανάλυση προβλέπει ότι, ο χρόνος για μία φάση σηματοδότησης αριστερής στροφής σε μία μονή λωρίδα, που απαιτείται για να ικανοποιηθεί η στάθμη εξυπηρέτησης, είναι ανέφικτος.
- Ο φόρτος της αριστερά στρέφουσας κίνησης προβλέπεται να είναι μεγαλύτερος των 300 οχ/ώρα.

Οι διπλές λωρίδες στροφής πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε συνδυασμό με φωτεινή σηματοδότηση που παρέχει ξεχωριστή φάση για τη στροφή.

Οι απαραίτητες αποστάσεις για τη δημιουργία των λωρίδων αριστερής στροφής παρουσιάζονται στο επόμενο Σχήμα 2.6.2.2-1.



Σχήμα 2.6.2.2-1: Διαμόρφωση δύο λωρίδων αναμονής για αριστερή στροφή

Επισημαίνεται ότι, ο υπολογισμός του μήκους αναμονής σε ουρά γίνεται ξεχωριστά. Οι προαναφερόμενες αποστάσεις αφορούν, στο τμήμα της λωρίδας ή των λωρίδων πριν από το σημείο όπου αναμένεται να ξεκινά το τέλος της ουράς αναμονής για στροφή, βάσει των κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών του κόμβου. Η εκτίμηση του μήκους της ουράς (μήκος αναμονής L_4) γίνεται με ειδικότερη κυκλοφοριακή ανάλυση, ένας τρόπος για την οποία προτείνεται στις §2.6.5.3 και §2.6.5.4. Από τον υπολογισμό του μήκους L_A , θα εφαρμόζεται το ήμισυ σε κάθε μία από τις δύο λωρίδες αριστερής στροφής.

2.6.3 Νοητές ακτίνες αριστερής στροφής

Κατά το σχεδιασμό ισόπεδου κόμβου και ιδιαίτερα των νησίδων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι νοητές ακτίνες στροφής που προκύπτουν από τις πορείες για τον καθορισμό του σχήματος, ή και τη θέση των άκρων των διαχωριστικών νησίδων, καθώς και της

γραμμής υποχρεωτικής στάσης (γραμμή STOP). Οι τιμές των νοητών ακτίνων στροφής υποδεικνύονται στον Πίνακα 2.6.3-1.

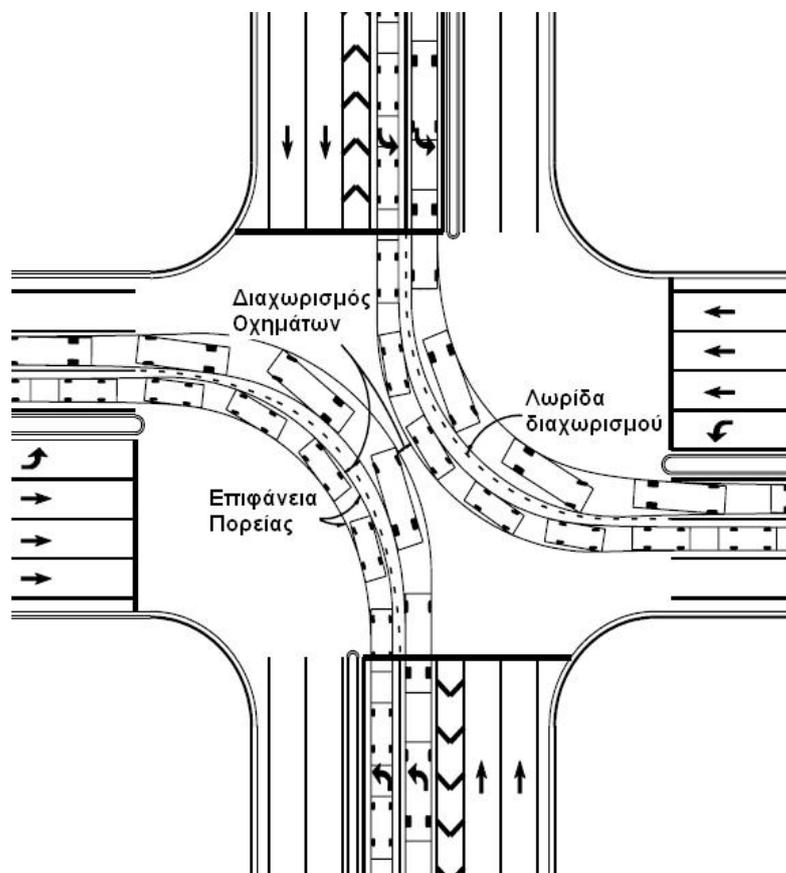
Με το σχεδιασμό των καμπυλών, που προκύπτουν από τις νοητές ακτίνες στροφής, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι δεν προκύπτουν επικαλύψεις σε αντικρουόμενες πορείες οχημάτων, είτε αυτές υλοποιούνται με οριζόντια διαγράμμιση, είτε χρησιμοποιούνται μόνο στη φάση της σχεδίασης.

Πίνακας 2.6.3-1: Νοητές ακτίνες αριστερής στροφής ανάλογα με όχημα σχεδιασμού

Θεωρούμενο όχημα σχεδιασμού	Νοητή Ακτίνα Στροφής [m]		
	15,0 (min 12,0)	18,0 (min 15,0)	23,0
Σύνηθες	Επιβατηγό	Ενιαίο φορτηγό	Ρυμουλκό με ημι-ρυμουλκούμενο
Περιστασιακό	Ενιαίο φορτηγό	Ρυμουλκό με ημι-ρυμουλκούμενο	Ρυμουλκό με ρυμουλκούμενο

Πορείες οχημάτων σε αποκλειστικές διπλές λωρίδες στροφής

Όταν διατίθενται διπλές λωρίδες στροφών, είτε προς τα αριστερά, είτε προς τα δεξιά, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη μέριμνα, ώστε η κίνηση δύο παραπλευρώς κινουμένων οχημάτων να γίνεται χωρίς προβλήματα. Οι καθοδηγητικές διαγραμμίσεις και οι απαιτήσεις σε πλάτος καθορίζονται από τις τροχιές των οχημάτων σχεδιασμού. Για τις περισσότερες περιπτώσεις του οδικού δικτύου θα θεωρηθεί ως ελάχιστη απαίτηση η δυνατότητα ταυτόχρονης στροφής ενός επιβατικού οχήματος και ενός ενιαίου φορτηγού, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.6.3-1.



Σχήμα 2.6.3-1: Διαχωρισμός πορειών οχημάτων σε διπλή λωρίδα αριστ. στροφής

Σε αριστερές στροφές, η κατάλληλη ακτίνα στροφής, για την εσωτερική λωρίδα στροφής, επιλέγεται σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 2.6.3. Τα άκρα των τροχιών των δύο ταυτοχρόνως στρεφόντων οχημάτων προς την ίδια κατεύθυνση θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 1,2 m μεταξύ τους, ενώ για αντίθετα κινούμενα οχήματα αυτή η απόσταση θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,5 m. Η απόσταση μπορεί να ελαττωθεί στη δεύτερη περίπτωση, εφόσον οι ταχύτητες των αντιθέτως κινουμένων οχημάτων είναι χαμηλές και η διαγράμμιση υψηλής ευκρίνειας. Εκτός των περιπτώσεων όπου χρησιμοποιούνται μεγάλες ακτίνες στροφής, οι ακτίνες στροφής των δύο λωρίδων δεν πρέπει να είναι ομόκεντρες.

Σε δεξιές στροφές χρησιμοποιείται παρόμοια προσέγγιση κατά το σχεδιασμό ισόπεδων κόμβων, χωρίς να παραβλέπονται οι οδηγίες που αναφέρονται στον παρόν κεφάλαιο, όσον αφορά στις ακτίνες στροφής και στα πλάτη λωρίδων για διάφορους τύπους δεξιά στρεφουσών κινήσεων.

2.6.4 Ελάχιστα πλάτη αποκλειστικών λωρίδων στρεφουσών κινήσεων

Τα πλάτη των αποκλειστικών λωρίδων στρεφουσών κινήσεων, σε ισόπεδους κόμβους, εξαρτώνται από τους φόρτους αυτών και τους τύπους των οχημάτων, που αναμένονται να τις χρησιμοποιούν. Οι λωρίδες μπορεί να είναι σχεδιασμένες για μονόδρομη, ή και αμφίδρομη κίνηση οχημάτων, αναλόγως της διάταξης του κόμβου. Για το πλάτος των λωρί-

δων (από κράσπεδο τριγωνικής νησίδας μέχρις την οριογραμμή κυκλοφορίας) συνιστάται η εφαρμογή των ελάχιστων τιμών του Πίνακα 2.6.4-1, ανάλογα με τις περιπτώσεις I, II και III, σε συνδυασμό και με τη σύνθεση της κυκλοφορίας.

Πίνακας 2.6.4-1: Πλάτος οδοστρώματος ανάλογα με R στροφής/είδος οχημάτων

Ακτίνα εσωτερικής οριογραμμής κυκλοφορίας R [m]	Περίπτωση I			Περίπτωση II			Περίπτωση III		
	Σύνθεση κυκλοφορίας								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Πλάτος Οδοστρώματος [m]								
15	5	5	7	6	8	9	9	11	14
25	5	5	6	6	7	8	9	10	12
30	5	5	5	5	7	8	9	9	11
45	4	5	5	5	6	7	8	9	10
60	4	5	5	5	6	7	8	9	9
90	4	5	5	5	6	7	8	9	9
120	4	5	5	5	6	6	8	8	9
150	4	5	5	5	6	6	8	8	9
Ευθυγραμμία	4	4	4	5	5	6	7	8	8

Υπόμνημα:

Περίπτωση I: Μία λωρίδα, μία κατεύθυνση, χωρίς πρόβλεψη για χώρο προσπέρασης σταματημένου οχήματος

Περίπτωση II: Μία λωρίδα, μία κατεύθυνση, με πρόβλεψη για χώρο προσπέρασης σταματημένου οχήματος

Περίπτωση III: Δύο λωρίδες, μίας ή δύο κατευθύνσεων

Σύνθεση A: Κυρίως μικρά επιβατηγά οχήματα, με πρόβλεψη για ενιαία φορτηγά

Σύνθεση B: Αρκετά ενιαία φορτηγά για να καθορίζουν τη σχεδίαση, αλλά και πρόβλεψη για κάποια φορτηγά ρυμουλκά με ημι-ρυμουλκούμενο

Σύνθεση C: Αρκετά λεωφορεία και φορτηγά ρυμουλκά με ρυμουλκούμενο, ώστε να καθορίζουν τη σχεδίαση

2.6.5 Πρόσθετες αποκλειστικές λωρίδες στροφής

Το μήκος των πρόσθετων αποκλειστικών λωρίδων στροφής σε ισόπεδους κόμβους καθορίζεται από το μήκος που αναπτύσσεται η διαπλάτυνση (L_z), το μήκος που χρειάζεται για την αλλαγή της ταχύτητας (μήκος επιβράδυνσης ή επιτάχυνσης) (L_v), καθώς και το μήκος αναμονής οχημάτων (L_A). Η μέθοδος υπολογισμού του μήκους των αποκλειστικών λωρίδων στροφής παρουσιάζεται στη συνέχεια.

2.6.5.1 Μήκος ανάπτυξης της διαπλάτυνσης (L_z) για λωρίδα αριστερής στροφής

- Διαμόρφωση τύπων κόμβων (B1σ, B1λ, B1π και B2) μόνο με διαγράμμιση

Το μήκος (L_z) για τη μεταβολή του πλάτους της οδού για την προσθήκη λωρίδας, θα πρέπει να προσδιορίζεται, ανάλογα με τη γεωμετρία της θέσης όπως ορίζεται

στην §9.5 των ΟΜΟΕ-Χ, όπου οι τιμές που προκύπτουν από την εξίσωση (9-4) μπορεί να στρογγυλεύονται προς τα πάνω, στην πλησιέστερη 5-άδα.

- Διαμόρφωση τύπων κόμβων (Γ1σ και Γ1λ) με κρασπεδωμένη νησίδα σε περιορισμένο μήκος

Το μήκος (L_x) για τη μεταβολή του πλάτους της οδού για την προσθήκη λωρίδας στροφής, προσδιορίζεται από την εξίσωση που παρουσιάζεται στα αντίστοιχα τυπικά σχέδια των κόμβων, στο Παράρτημα Ζ.

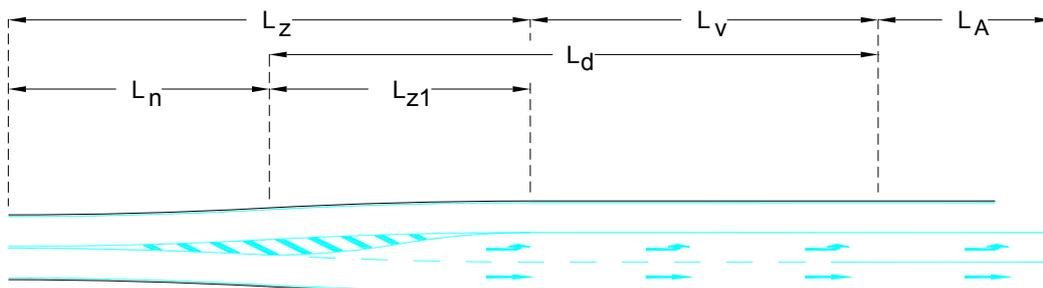
- Διαμόρφωση τύπων κόμβων (Δ1σ, Δ1λ και Δ2) με κρασπεδωμένη νησίδα σε όλο το μήκος της λωρίδας

Το μήκος (L_x) για τη μεταβολή του πλάτους της οδού για την προσθήκη λωρίδας στροφής, προσδιορίζεται από την εξίσωση που παρουσιάζεται στα αντίστοιχα τυπικά σχέδια, των εν λόγω τυπικών κόμβων, στο Παράρτημα Ζ.

2.6.5.2 Μήκος ανάπτυξης της διαπλάτυνσης για λωρίδα δεξιάς στροφής

Η μεταβολή του πλάτους γίνεται σε μήκος 30 m.

Μήκος επιβράδυνσης επί της αποκλειστικής λωρίδας στροφής (L_d). Το μήκος υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τις ακόλουθες παραδοχές.



Η επιβράδυνση των οχημάτων, κατά παραδοχή, αναπτύσσεται σε δύο τμήματα, ένα πριν και ένα μετά από τη θέση της έναρξης του taper της πρόσθετης λωρίδας. Στο πρώτο τμήμα συντελείται μείωση της ταχύτητας κατά 15 km/h, από την επιτρεπόμενη ταχύτητα της οδού, ενώ στο δεύτερο τμήμα μήκους (L_d) ολοκληρώνεται η απαιτούμενη επιβράδυνση μέχρι το σημείο στάσης. Δηλαδή, το δεύτερο μέρος της επιβράδυνσης επιτυγχάνεται κατά μήκος της αποκλειστικής λωρίδας, περιλαμβανομένου και του τμήματος αυτής με μεταβλητό πλάτος (taper). Το μήκος (L_d) υπολογίζεται από την επόμενη εξίσωση.

$$L_d = \frac{(V - 15)^2}{26(d + g \cdot s)} \quad [2.6.5-1]$$

Όπου:

L_d [m] : μήκος επιβράδυνσης από ταχύτητα ($V-15$) μέχρι το σημείο στάσης, πριν από το μήκος L_A που προβλέπεται ως χώρος αναμονής (αποθήκευσης)

V [km/h] : ταχύτητα μελέτης ή η επιτρεπόμενη ταχύτητα της οδού

d [m/s^2] : επιβράδυνση, που λαμβάνεται ίση με ίση τιμή 2,5 m/s^2

g [m/s^2] : επιτάχυνση της βαρύτητας, που λαμβάνεται ίση με τιμή 9,81 m/s^2

s [m/m] : κατά μήκος κλίση της οδού («+» για ανωφέρεια, «-» για κατωφέρεια)

Το μήκος (L_v) της αποκλειστικής λωρίδας στροφής με σταθερό πλάτος προκύπτει από τη διαφορά:

$$L_v = L_d - L_{z1} \quad [2.6.5.2-2]$$

Όπου:

L_v [m] : το μήκος της λωρίδας με σταθερό πλάτος

L_{z1} [m] : το μήκος του taper, λαμβάνεται ίσο με min 20 m ή max 30 m

Το μήκος L_v μπορεί να λαμβάνεται με βάση τις τιμές του L_d από τον επόμενο πίνακα, ή απευθείας από τις προηγούμενες εξισώσεις, οι οποίες συνοψίζονται στην επόμενη εξίσωση.

$$L_v = \frac{(V - 15)^2}{26(d + g \times s)} - L_{z1} \quad [2.6.5.2-3]$$

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται κατά μήκος κλίσεις >4% και <-4%, ενώ στην περιοχή του κόμβου πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες κλίσεις. Επίσης, περιλαμβάνονται και ταχύτητες >70 km/h, ενώ συνιστάται στην περιοχή του κόμβου να περιορίζεται το ανώτατο όριο ταχύτητας σε 70 km/h. Αυτός ο περιορισμός δεν αρκεί να ορίζεται με τοποθέτηση μόνο των πινακίδων P-32 του ΚΟΚ, αλλά και παράλληλα με τη λήψη πρόσθετων μέτρων, που να διασφαλίζουν την αποτροπή της παράβασης του εκάστοτε οριζόμενου ανώτατου ορίου ταχύτητας.

Πίνακας 2.6.5.2-1: Υπόλοιπο μήκος επιβράδυνσης (L_d) επί της αποκλειστικής λωρίδας στροφής

Κατά μήκος κλίση	Ταχύτητα μελέτης ή επιτρεπόμενη V [km/h]					
	50	60	70	80	90	100
	Μήκος επιβράδυνσης L_d					
-8%	30	50	70	90*	130*	160*
-6%	20	40	60	90	110*	150*
-4%	20	40	60	80	100	130
-2%	20	30	50	70	90	120
0	20	30	50	70	90	110
+2%	20	30	40	60	80	100
+4%	20	30	40	60	70	100
+6%	20	30	40	50	70*	90*
+8%	10	20	40	50*	70*	80*

* Η ανάπτυξη ισόπεδου κόμβου σε τμήματα οδού που συνδυάζουν μεγάλες ταχύτητες και μεγάλες κατά μήκος κλίσεις πρέπει να αποφεύγεται, ακόμη και όταν διασφαλίζεται επαρκής απόσταση ορατότητας απόφασης.

2.6.5.3 Μήκος αναμονής σε σηματοδοτούμενους κόμβους

Το μήκος αναμονής οχημάτων (L_A) για τις λωρίδες στροφής πρέπει να επαρκεί για τη φιλοξενία των οχημάτων, που πιθανώς θα συσσωρευτούν σε ένα κύκλο σηματοδότησης της ώρας σχεδιασμού. Ο μελετητής θα πρέπει να λάβει υπόψη τις ακόλουθες απαιτήσεις, προκειμένου να προσδιορίσει τα συνιστώμενα μήκη αναμονής σε σηματοδοτούμενο κόμβο.

- α. Το μήκος αναμονής προσδιορίζεται χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του εγχειριδίου HCM για σηματοδοτούμενους κόμβους ή με την εξίσωση:

$$L_A = \frac{(1 - \Pi/K) \times (\Omega\Phi\Sigma) \times \left(1 + \frac{R_t}{100}\right) \times (2 \times 7,5)}{N_K \times N_\lambda} \quad [\text{Εξίσωση 2.6.5.3-1}]$$

Όπου:

L_A	[m]	: μήκος αναμονής
Π	[s]	: χρόνος πράσινου
K	[s]	: χρόνος κύκλου σηματοδότησης
$\Omega\Phi\Sigma$	[οχ/ώρα]	: ωριαίος φόρτος σχεδιασμού ανά λωρίδα
R_t	[%]	: ποσοστό φορτηγών
N_K	[-]	: αριθμός κύκλων σηματοδότησης ανά ώρα
N_λ	[-]	: αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας

- β. Όπου δεν υπάρχει πινακίδα υποχρεωτικής στάσης (STOP) για τη δεξιά στροφή, το μήκος της λωρίδας δεξιάς στροφής μπορεί να μειωθεί, λόγω της μειωμένης συσσώρευσης οχημάτων. Το μήκος αναμονής (L_A), που απαιτείται για μία αποκλειστική λωρίδα δεξιάς στροφής, μετράται από τη γραμμή στάσης.
- γ. Ειδικά σε σηματοδοτούμενους κόμβους, ο μελετητής θα πρέπει να λάβει υπόψη ότι, η είσοδος σε μία λωρίδα στροφής μπορεί να παρεμποδίζεται από ακινητοποιημένα οχήματα της διπλανής λωρίδας της κύριας κατεύθυνσης. Εάν κάτι τέτοιο συμβεί, συνιστάται η επιμήκυνση των λωρίδων στροφής, με βάση τις αναμενόμενες ουρές.

Μήκος αναμονής (σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους)

Προκειμένου να προσδιοριστεί το μήκος αναμονής, σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους, γίνεται η παραδοχή ότι ο κόμβος σηματοδοτείται με φωτεινή σηματοδότηση δύο φάσεων, με χρόνο κύκλου 40 έως 60 s. Στη συνέχεια, χρησιμοποιείται η μέθοδος του εγχειριδίου HCM, ώστε να υπολογιστεί το προβλεπόμενο μήκος αναμονής.

Για αποκλειστικές λωρίδες αριστερής στροφής, όπου οι φόρτοι είναι πολύ μικροί, ως ελάχιστο μήκος αναμονής θα εφαρμόζεται 35 m (απολύτως ελάχιστο 10 m).

Για αποκλειστικές λωρίδες δεξιάς στροφής, η εφαρμογή μήκους αναμονής θα εξετάζεται όταν προκύπτει τέτοια ανάγκη από τους στρέφοντες φόρτους. Λαμβάνεται υπόψη και ο χώρος που ενδεχομένως προσφέρει ο ανεξάρτητος κλάδος στροφής, που δημιουργείται με τριγωνική νησίδα. Πρέπει να συνεκτιμάται και η μικρή πιθανότητα οχήματος που στρέ-

φει να εξαναγκαστεί σε αναμονή πριν να ολοκληρώσει την είσοδό του στην εγκάρσια κατεύθυνση.

2.6.5.4 Μήκος αναμονής διερχόμενης κυκλοφορίας σε σηματοδοτούμενους κόμβους

Επιπρόσθετα του μήκους αναμονής της στρέφουσας κυκλοφορίας, το μήκος της αποκλειστικής λωρίδας στροφής θα πρέπει να υπερβαίνει το υπολογισμένο μήκος αναμονής της διπλανής λωρίδας της διερχόμενης κυκλοφορίας για την ώρα σχεδιασμού. Δηλαδή, πρέπει να μην εμποδίζεται η είσοδος στην αποκλειστική λωρίδα στροφής, αλλιώς υποβαθμίζεται η αξία της.

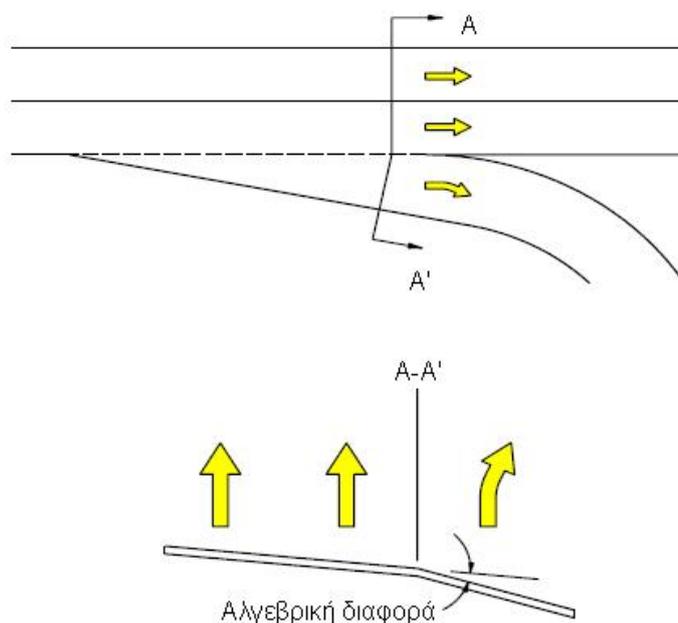
2.6.6 Επικλίσεις

Εντός του κόμβου, οι οδηγοί αποδέχονται ότι, στις απότομες καμπύλες μπορεί να υποστούν μεγαλύτερες πλευρικές επιταχύνσεις από εκείνες κατά την ελεύθερη κίνησή τους σε οδούς του κυρίου οδικού δικτύου. Είναι πάντα επιθυμητή η εφαρμογή των απαιτούμενων τιμών επικλίσεων, ειδικά σε περιπτώσεις απότομων ή και καμπυλών σε κατωφέρεια, αλλά οι μικρές ακτίνες και τα μικρά μήκη των καμπυλών καθιστούν δύσκολη την ανάπτυξη επαρκούς επίκλισης. Οι ελάχιστες τιμές επικλίσεων και οι ελάχιστες ακτίνες καμπυλών, ως προς την ταχύτητα μελέτης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.6.6-1. Εν τούτοις, για τις οριζόντιες καμπύλες της χάραξης (στην περιοχή του κόμβου) πρέπει να επιλέγονται ακτίνες, για τις οποίες θα απαιτείται επίκλιση $\leq 3,5\%$.

Πίνακας 2.6.6-1: Επίκλιση σε καμπύλη ανάλογα με την ταχύτητα μελέτης

Ελάχιστα στοιχεία	Ταχύτητα Μελέτης [km/h]							
	15	25	30	40	50	60	65	70
Ελάχιστη Επίκλιση	2%	2%	2%	4%	6%	8%	9%	10%
Ελάχιστη Ακτίνα Στροφής [m]	8	15	27	45	70	95	130	165

Η μέγιστη αλγεβρική διαφορά επικλίσεων σε αποκλίνουσες λωρίδες στρεφόντων κινήσεων και εγκάρσιας κλίσης κύριας οδού, που δείχνονται στο Σχήμα 2.6.6-1, πρέπει να ικανοποιεί τις τιμές που δίνονται στον επόμενο Πίνακα 2.6.6-2.



Σχήμα 2.6.6-1: Αλγεβρική διαφορά εγκάρσιων κλίσεων μεταξύ κύριας οδού και αποκλίνουσας λωρίδας

Πίνακας 2.6.6-2: Επιτρεπόμενες αποκλίσεις εγκάρσιων κλίσεων μεταξύ κύριας οδού και αποκλίνουσας λωρίδας

Ταχύτητα μελέτης εξόδου / εισόδου V [km/h]	Μέγιστο αλγεβρικό άθροισμα εγκάρσιων κλίσεων
$V \leq 10$	6,0%
$10 < V$	5,0%

2.7 Πλάτος Αποκλειστικών Λωρίδων Στροφής

Το πλάτος των λωρίδων στροφής εξαρτάται από την κατηγορία των διασταυρούμενων οδών και την τοποθεσία του κόμβου. Γενικά, χρησιμοποιούνται οι τιμές του Πίνακα 2.7-1.

Πίνακας 2.7-1: Πλάτος λωρίδων ανά κατηγορία οδού και τοποθεσία κόμβου

Κατηγορία οδών	Τοποθεσία κόμβου	Λωρίδες ευθείας κίνησης [m]	Λωρίδες στροφής (αριστερή, δεξιά, αποκλειστική ή κοινόχρηστη με ευθεία κίνηση) [m]	Ποδηλατο-λωρίδα [m]
Αρτηρία	Υπεραστική	3,50	3,50	1,50 ⁽⁵⁾
	Αστική	3,50 ⁽¹⁾	3,50 ^(1,4)	1,20 ⁽⁶⁾
Συλλεκτήρια	Υπεραστική	3,50 ⁽⁷⁾	3,25 ^(2,4)	1,50 ⁽⁵⁾
	Αστική	3,25 ⁽³⁾	3,25 ^(3,4)	1,20 ⁽⁶⁾
Τοπική	Υπεραστική	3,00	3,00	1,50 ⁽⁵⁾
	Αστική	3,00	3,00	1,20 ⁽⁶⁾

Υπόμνημα:

(1) Επιτρέπεται 3,25 m εάν:

- επιβάλλεται λόγω χωρικών περιορισμών
- ο κόμβος λειτουργεί σε συνθήκες μη διακοπτόμενης ροής
- η ταχύτητα σχεδιασμού είναι ≤ 65 km/h
- δεν επηρεάζεται σημαντικά η κυκλοφοριακή ικανότητα του κόμβου
- το ποσοστό φορτηγών είναι $\leq 10\%$

(2) 3,50 m για όλες τις επαρχιακές οδούς 2 λωρίδων

(3) 3,50 m για βιομηχανικές περιοχές, όπου επιτρέπεται ο διαθέσιμος χώρος

(4) όταν η διαθεσιμότητα χώρου είναι εξαιρετικά περιορισμένη, μπορεί να εφαρμόζεται πλάτος λωρίδων στροφής 3,0 m, εφόσον οι ταχύτητες είναι < 60 km/h και ο κόμβος ρυθμίζεται με φωτεινή σηματοδότηση. Οι λωρίδες στροφής που περιβάλλονται από κρασπεδωμένες νησίδες μπορεί να έχουν ελάχιστο πλάτος τουλάχιστον 4,5 m.

(5) παρουσία ασφαλτοστρωμένου ερείσματος που καθορίζεται με ή χωρίς οριζόντια σήμανση

(6) λωρίδα με ή χωρίς οριζόντια σήμανση

(7) επιτρέπεται πλάτος 3,25 m για μικρούς φόρτους ΜΗΚ

Συλλεκτήριες – διανεμητήριες λωρίδες, βοηθητικές λωρίδες για επιτάχυνση/ επιβράδυνση, στροφή και αναμονή, καθώς και για άλλους σκοπούς, οι οποίες δρουν συμπληρωματικά της ευθείας κίνησης, θα πρέπει να είναι ίδιου πλάτους με τις κανονικές λωρίδες της ευθείας κίνησης.

2.8 Ελεύθερη Ζώνη

Εκτός από τις επιφάνειες, που θα πρέπει να είναι ελεύθερες εμποδίων, στα τρίγωνα ορατότητας, όπως περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο (βλ. §2.12), οι προσβάσεις θα πρέπει να διατηρούν επαρκούς πλάτους ελεύθερη ζώνη από τα όρια του οδοστρώματος.

Στηθαία ασφαλείας, στηρίξεις μεγάλων πλευρικών πινακίδων και οποιοδήποτε άλλο εμπόδιο ακόμη και στοιχείο τοπιοτεχνίας (δένδρα, θάμνοι κτλ.) θα πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον σε μια ελάχιστη απόσταση από το όριο του οδοστρώματος. Σε αυτήν την περίπτωση εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στις Οδηγίες Σχεδιασμού Παράπλευρης Επιφάνειας Οδών (ΟΜΟΕ – ΣΠΕΟ).

2.9 Νησίδες

Αρκετοί κόμβοι, ειδικά αυτοί που τα σκέλη τους τέμνονται υπό οξεία γωνία, καταλήγουν σε μεγάλες ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες, που μπορεί να προκαλέσουν στους οδηγούς σύγχυση, όσον αφορά στην επιλογή της σωστή πορείας, ενώ επιπλέον αυξάνουν σημαντικά τις αποστάσεις που καλούνται να διασχίσουν οι πεζοί. Αυτές οι κινήσεις μπορεί να οδηγήσουν σε εμπλοκές, ή και απρόβλεπτη λειτουργία του κόμβου. Αυτά τα φαινόμενα, ωστόσο, μπορεί να μετριαστούν, σε μεγάλο βαθμό, με την ενσωμάτωση καθοδηγητικών νησίδων στο σχεδιασμό του κόμβου.

Σε μη αστικές περιοχές, όπου συνηθίζονται μεγάλες ταχύτητες, χρησιμοποιούνται καθοδηγητικές νησίδες σε συνδυασμό με πρόσθετες λωρίδες για τις αριστερά στρέφουσες κινήσεις και για τις συνδέσεις των οδών. Σε αστικές περιοχές, όπου οι ταχύτητες είναι συνήθως χαμηλότερες, αλλά οι φόρτοι μεγαλύτεροι, χρησιμοποιούνται οι νησίδες καθοδήγησης σε συνδυασμό με πρόσθετες λωρίδες, για να βελτιωθεί η στάθμη εξυπηρέτησης και η ασφάλεια στους κόμβους.

Οι νησίδες μπορεί να ομαδοποιηθούν στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες.

Τριγωνικές νησίδες. Αυτές ρυθμίζουν και κατευθύνουν τις δεξιόστροφες κινήσεις και καθοδηγούν τον οδηγό προς τη σωστή κατεύθυνση.

Κεντρικές νησίδες διαχωρισμού. Αυτές διαχωρίζουν τα αντίθετα ρεύματα κυκλοφορίας, προειδοποιούν τον οδηγό για τον επικείμενο κόμβο και ρυθμίζουν την κυκλοφορία μέσα στον κόμβο. Χρησιμοποιούνται συχνά σε κόμβους ή μη διαχωρισμένες οδούς και είναι πολύ αποτελεσματικές στην καθοδήγηση αριστερών στρεφόντων κινήσεων σε έκκεντρους κόμβους. Υλοποιούνται με οριζόντια σήμανση σε υπεραστικές και αστικές οδούς, ή με κρασπέδωση σε κόμβους όπου υπάρχει ανάγκη εξυπηρέτησης πεζών.

Νησίδες – καταφύγια πεζών. Αυτές (τριγωνικές ή σταθερού πλάτους) έχουν ως κύρια λειτουργία την υποβοήθηση και την προστασία των πεζών για να διασχίσουν μία οδό με μεγάλο πλάτος. Μπορεί να είναι απαραίτητες για τους πεζούς σε περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται περίπλοκα προγράμματα φωτεινής σηματοδότησης, που απαιτούν τη χρήση σηματοδότησης δύο σταδίων για τους πεζούς. Αυτή η τεχνική μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργία του κόμβου, καθώς επιτρέπει με ασφάλεια τη μείωση του χρόνου που διατίθεται στους πεζούς σε κάθε ξεχωριστή φάση.

2.9.1 Επιλογή τύπου νησίδας

Οι νησίδες μπορεί να υλοποιούνται, με οριζόντια σήμανση επικουρούμενη με ανακλαστικές οδοστρώματος, υπερωψωμένες με υπερβατά ή μη κράσπεδα και με επιφάνεια πλακοστρωμένη ή με χλοοτάπητα. Η επιλογή του κατάλληλου τύπου νησίδας θα πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη ζητήματα όπως είναι:

- Τα χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας

- Οι κατασκευαστικές και λειτουργικές δαπάνες
- Η τοποθεσία του κόμβου (αστική, περιαστική, ή υπεραστική περιοχή)

Υποδειγματικοί τύποι κόμβων παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ζ του παρόντος, ενώ το πεδίο των συνθηκών εφαρμογής τους αναφέρεται στην επόμενη §2.9.2.

2.9.2 Νησίδες υλοποιούμενες με διαγράμμιση ή με υπερβατά κράσπεδα

Οι νησίδες που υλοποιούνται μόνο με οριζόντια σήμανση είναι κατάλληλες στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Σε υπεραστικές κυρίως οδούς, για την υλοποίηση λωρίδων αριστερής στροφής
- Σε υπεραστικούς κόμβους χωρίς οδοφωτισμό, όπου δεν προβλέπεται σημαντική (μόνο περιστασιακή) δραστηριότητα πεζών
- Σε τοπικές αστικές οδούς με χαμηλές ταχύτητες κίνησης, για την υλοποίηση λωρίδων αριστερής στροφής
- Για προσωρινή εξυπηρέτηση αριστερών κινήσεων κατά τη διάρκεια κατασκευής έργων

Οι νησίδες που υλοποιούνται με κρασπέδωση είναι κατάλληλες στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Σε υπεραστικές οδούς με ανώτατο όριο ταχύτητας ≤ 70 km/h (τουλάχιστον στην περιοχή του κόμβου), όπου οι νησίδες ως κύρια λειτουργία έχουν τον αποτελεσματικό διαχωρισμό, μεταξύ των αντίθετα κινουμένων οχημάτων σε τμήμα οδού με οδοφωτισμό.
- Σε θέσεις κόμβων όπου απαιτείται σαφής καθορισμός των τροχιών των οχημάτων (π.χ. όπου μία κύρια οδός στρέφει, ενώ η δευτερεύουσα οδός σχηματίζει ευθυτενή πορεία ως επέκταση του ενός σκέλους της κύριας οδού, ή σε κόμβους με ασυνήθιστη γεωμετρία).
- Σε θέσεις κόμβων όπου, η νησίδα είναι απαραίτητη για να αποτρέψει ανεξέλεγκτες κινήσεις από προσβάσεις τοπικών οδών, οι οποίες βρίσκονται στο τμήμα της οδού που αναπτύσσεται ισόπεδος κόμβος μεταξύ σημαντικών οδών.
- Σε κόμβους ρυθμιζόμενους με φωτεινή σηματοδότηση.
- Σε κόμβους όπου υπάρχει ανάγκη εξυπηρέτησης πεζών και η κύρια λειτουργία των νησίδων είναι η διάθεση καταφυγίου σε πεζούς και ποδηλάτες.

Προκειμένου να βελτιωθεί η ορατότητα, κατά τη διάρκεια της νύχτας, των νησίδων και των λωρίδων στρεφόντων κινήσεων πρέπει να τοποθετούνται πρισματικοί ανακλαστήρες οδοστρώματος και στη στέψη των κρασπέδων.

2.9.3 Σχεδίαση κεντρικών νησίδων διαχωρισμού κατευθύνσεων κυκλοφορίας

Η σχεδίαση των κεντρικών νησίδων εξαρτάται από τα εκάστοτε χαρακτηριστικά του έργου, όπως η γωνία μεταξύ των σκελών του κόμβου και οι διατομές των οδών.

Για πρωτεύουσες αρτηρίες και συλλεκτήριες οδούς με ταχύτητες μελέτης άνω των 70 km/h συνιστάται η νησίδα να έχει πλάτος τουλάχιστον 12 m, ενώ για ταχύτητες μελέτης κάτω των 70 km/h συνιστάται πλάτος 6,5 m.

Ο διαχωρισμός των κατευθύνσεων κυκλοφορίας μπορεί να γίνεται με κεντρική νησίδα, κρασπεδωμένη ή μη. Εκτός από την ταχύτητα μελέτης, το σχεδιασμό της κεντρικής νησίδας επηρεάζει και τη λειτουργία που αυτή αναμένεται να επιτελεί.

Ανάλογα με τη λειτουργία που προσφέρουν οι κεντρικές νησίδες ορίζονται τα επιθυμητά πλάτη, βλ. επόμενο Πίνακα 2.9.3-1.

Πίνακας 2.9.3-1: Ελάχιστο πλάτος κεντρικών νησίδων

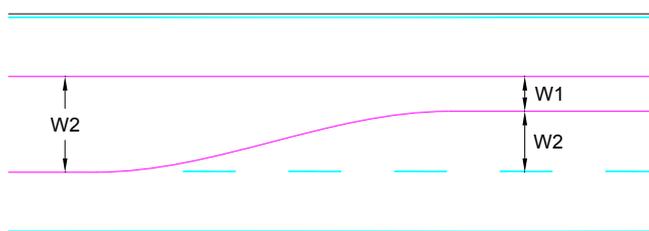
#	Λειτουργία κεντρικής νησίδας	Πλάτος [m]
1	Διαχωρισμός αντίθετων κατευθύνσεων κυκλοφορίας	
1.1	Όταν δεν προβλέπεται ούτε στο μέλλον τοποθέτηση σηματοδότη	1,20
1.2	Όταν προβλέπεται τοποθέτηση σηματοδότη (απολύτως ελάχιστο πλάτος 1,5 m)	2,00
2	Όταν προβλέπεται πεζοδιάβαση για ενδιάμεση στάση πεζών	1,80
3	Διάθεση μήκους αναμονής αριστερά στρεφόντων οχημάτων	
3.1	Διαχωρισμός με οριζόντια σήμανση	3,50
4	Διάθεση χώρου προστασίας σε οχήματα που διασταυρώνουν τις λωρίδες ευθείας κίνησης	7,00
5	Διάθεση χώρου για αναστροφή από την αριστερή λωρίδα στις εξωτερικές λωρίδες της άλλης κατεύθυνσης	9,00
6	Διάθεση μήκους αναμονής για τα αριστερά στρέφοντα οχήματα σε δυο λωρίδες και δυνατότητας αναστροφών	13,00

Κατά το σχεδιασμό των κεντρικών νησίδων πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθοι κανόνες:

- α. Η αιχμή στο άκρο προσέγγισης της νησίδας πρέπει να απέχει από 0,5 έως 2,0 m από τις λωρίδες ευθείας κίνησης για λόγους οδικής ασφάλειας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οριζόντια διαγράμμιση για τη σωστή μετάβαση από τη γραμμή διαχωρισμού κυκλοφορίας στη νησίδα.
- β. Το σχήμα της νησίδας εξαρτάται από τις πορείες των στρεφόντων οχημάτων και τη λειτουργία της νησίδας. Γενικά, είναι επαρκείς οι καμπυλόγραμμες μεταβολές πλάτους με τη χρήση, τετραγωνικών ή κυβικών παραβολικών τόξων, ή τόξων κύκλων, αντίστοιχα στην περίπτωση ανάπτυξης του κόμβου σε ευθύγραμμο ή καμπύλο τμήμα της κύριας οδού.
- γ. Το μήκος της νησίδας, στο οποίο υλοποιείται η απαιτούμενη πλήρης διαπλάτυνση για την διαμόρφωση της λωρίδας αριστερής στροφής, πρέπει να αντιστοιχεί στην απόσταση που διανύει το όχημα με την ταχύτητα προσέγγισης στον κόμβο σε χρόνο 3 s .
- δ. Γενικά, το πλάτος της νησίδας πρέπει να ικανοποιεί τις εκάστοτε λειτουργικές ανάγκες της, σύμφωνα με τον προηγούμενο Πίνακα 2.9.3-1.

- ε. Τα άκρα των κρασπεδωμένων νησίδων συνιστάται να βρίσκονται σε τμήμα ευθυγραμμίας και εάν είναι δυνατό σε ανωφέρεια. Σε κάποιες περιπτώσεις θεωρείται σκόπιμο να επεκτείνεται μία κεντρική νησίδα, προκειμένου να αποφεύγεται, η τοποθέτηση της εισόδου στη λωρίδα αριστερής στροφής σε θέση οριζόντιας καμπύλης ή σε μία περιοχή με περιορισμένη απόσταση ορατότητας απόφασης.

Εντός οικισμών και ειδικότερα σε συνθήκες περιορισμένου χώρου, για την υλοποίηση αποκλειστικής λωρίδας αριστερής στροφής, μπορεί να εφαρμόζονται οι ελάχιστες διαστάσεις του επόμενου σχήματος και πίνακα. Οι εν λόγω διαστάσεις μπορεί να προκύπτουν με τοπική μείωση (περιοχή κόμβου) του πλάτους των διερχόμενων λωρίδων (min 3,00 m), κατ' αρχήν στην κατεύθυνση που υλοποιείται η αποκλειστική λωρίδα αριστερής στροφής, αλλά και εν ανάγκη και στην αντίθετη κατεύθυνση.



Πίνακας 2.9.3-2: Ελάχιστα πλάτη νησίδας – λωρίδας αριστερής στροφής, εντός οικισμών

Διαστάσεις	W [m]	W1*** [m]	W2 [m]
Επιθυμητά	6,0	2,5	3,5
Ελάχιστα	4,5	1,5	3,0
Απολύτως ελάχιστα	4,25 – 4,0 (3,25*)	1,5**	2,75 – 2,50 (1,75*)

* Στις πλέον περιορισμένες συνθήκες.

** Εφόσον η εγκατάσταση φωτεινού σηματοδότη μπορεί να γίνει στην απέναντι κεντρική νησίδα, η οποία έχει πλάτος $\geq 3,25$ m, τότε αντί 1,50 m επιτρέπεται ο περιορισμός του πλάτους σε 1,20 m.

*** Το κρασπεδωμένο πλάτος μπορεί να υποκαθίσταται μόνο από διαγράμμιση (μια συνεχή γραμμή πλάτους), σε συνθήκες εξαιρετικά περιορισμένου χώρου.

2.9.4 Κεντρική διαχωριστική νησίδα μορφής σταγόνας

Η κατασκευή κεντρικής διαχωριστικής νησίδας μορφής σταγόνας (μεγάλου ή μικρού μεγέθους) προβλέπεται σε ισόπεδους κόμβους σύμφωνα με τον Πίνακα 2.10-1. Ο γεωμετρικός σχεδιασμός των νησίδων μορφής σταγόνας περιγράφεται στη συνέχεια.

Η σημασία του κατάλληλου γεωμετρικού σχεδιασμού της κεντρικής νησίδας, στη δευτερεύουσα οδό του κόμβου, δείχνεται με το πραγματικό «παράδειγμα προς αποφυγή» στον ΑΚ Κιάτου της Κορίνθου-Πατρών (βλ. Εικόνα 2.9.4-1). Συγκεκριμένα, αν ο οδηγός σταματήσει στο σημείο Α, δηλαδή δίπλα από την κεφαλή της υφιστάμενης νησίδας, τότε η διαθέσιμη απόσταση ορατότητας είναι μόλις 60 m. Όμως, δεδομένου ότι η κύρια οδός έχει ανώτατο όριο ταχύτητας 50 km/h (εκτιμώμενη $V_{85}=70$ km/h ή 19,4 m/s), το απαιτούμενο μήκος ορατότητας ανέρχεται σε 126 m ($= 6,5$ [s] x 19,4 [m/s]). Επειδή, οι οδηγοί αντιλαμβάνονται την αδυναμία επαρκούς εποπτείας της κατεύθυνσης κυκλοφορίας, από το σημείο Β προς τον κόμβο, αναγκάζονται να σταματούν στη θέση του φορτηγού οχήματος που δείχνεται στην επόμενη εικόνα, με αποτέλεσμα να εμποδίζουν την αριστερή στροφή εξόδου από την κύρια οδό, η οποία έχει προτεραιότητα. Το εν λόγω παράδειγμα αποδεικνύει τη σημασία της μεγαλύτερης δυνατής εγγύτητας της κεφαλής της διαχωριστικής νησίδας στην οριογραμμή κυκλοφορίας (περίπου 1,0 m) της κύριας οδού.



Εικόνα 2.9.4-1: Παράδειγμα κακού σχεδιασμού διαχωριστικής νησίδας δευτερεύουσας οδού

2.9.4.1 Γεωμετρική κατασκευή μεγάλης σταγόνας

Γεωμετρικός σχεδιασμός σε περίπτωση συμβολής

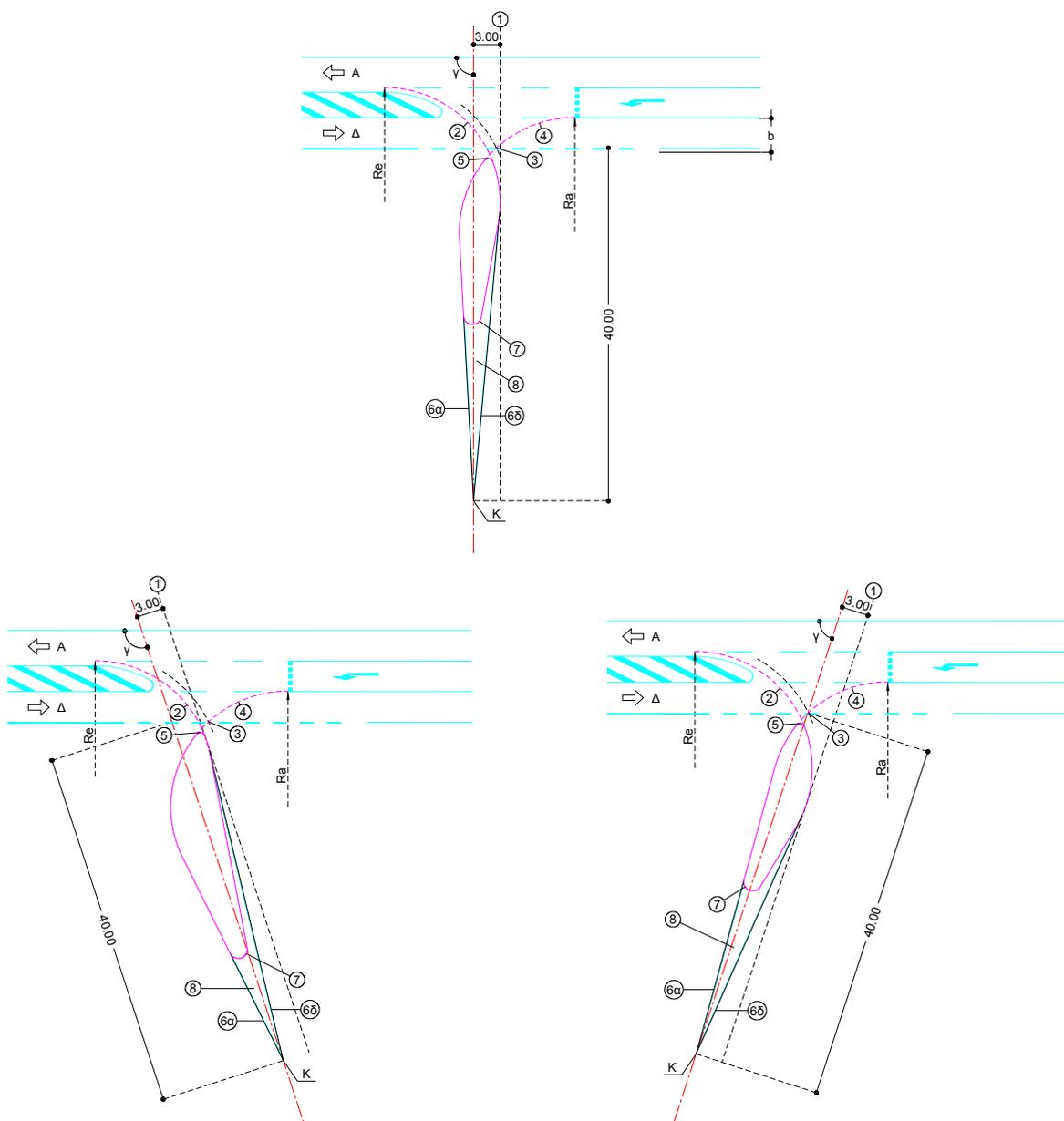
Η διαχωριστική νησίδα μορφής μεγάλης σταγόνας, ανάλογα με τη γωνία συμβολής «γ», υλοποιείται με το γεωμετρικό σχεδιασμό που ορίζεται από τα επόμενα βήματα.

Γωνίες συμβολής $80 < \gamma < 120$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.4.1-1)

- (1) Φέρεται παράλληλη δεξιά του άξονα της δευτερεύουσας οδού, σε απόσταση 3,00 m.
- (2) Ανάλογα με το πλάτος «b», που ορίζεται ως το άθροισμα του πλάτους της λωρίδας (ή των λωρίδων) κυκλοφορίας και του σταθεροποιημένου ερείσματος (βλ. Σχήμα 2.9.4.1-1), προσδιορίζεται το μέγεθος της ακτίνας Re από τη επόμενη σχέση (η τιμή που προκύπτει στρογγυλεύεται στο μισό μέτρο). Με αυτήν σχεδιάζεται κυκλικό τόξο εφαπτόμενο στην ευθεία (1) και στο εσωτερικό όριο της λωρίδας κυκλοφορίας A της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής εισόδου από τη δευτερεύουσα στην κύρια οδό.

$$Re=2b+6$$

- (3) Φέρεται παράλληλο κυκλικό τόξο εξωτερικά του κυκλικού τόξου (2) σε απόσταση 1,00 m και η τομή αυτού με την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού ορίζει το σημείο (3).
- (4) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας Ra ($Ra=Re$), που διέρχεται από το σημείο (3) και εφάπτεται στο εσωτερικό όριο της λωρίδας αριστερής στροφής της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής για έξοδο από την κύρια οδό.
- (5) Η εγγύς της κύριας οδού κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται με $R=0,50$ m μεταξύ των κυκλικών τόξων (2) και (4), προκειμένου αυτή να απέχει περίπου 1,00 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Σε κάθε περίπτωση, η κεφαλή της νησίδας δεν επιτρέπεται να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από την απόσταση που απέχει η πλευρά της τριγωνικής νησίδας από την οριογραμμή κυκλοφορίας. Εφόσον, η εν λόγω απόσταση χρειάζεται να αυξηθεί, τότε εφαρμόζεται ακτίνα $R > 0,50$ m.
- (6) Ορίζεται το σημείο K επί του άξονα της δευτερεύουσας οδού, σε απόσταση 40 m από την οριογραμμή της κύριας οδού. Στη συνέχεια, από το σημείο K φέρονται οι εφαπτόμενες (6α) και (6δ) στα κυκλικά τόξα (4) και (2) αντίστοιχα.
- (7) Μεταξύ των ευθειών (6α) και (6δ) διαμορφώνεται η πίσω κεφαλή της νησίδας. Φέρεται παράλληλη σε απόσταση 1,00 m προς τα αριστερά της ευθείας (6δ). Μεταξύ αυτής και της ευθείας (6α) προσαρμόζεται ή στρογγύλευση της νησίδας με ακτίνα $R=1,00$ m. Στη συνέχεια σχεδιάζεται η κοινή εφαπτόμενη του κυκλίσκου (7) και του κυκλικού τόξου (2), οπότε ορίζεται η περίμετρος της σταγόνας.
- (8) Η επιφάνεια που περικλείεται μεταξύ των ευθειών (6α), (6δ) και της περιμέτρου της σταγόνας ορίζεται ως επιφάνεια αποκλεισμού και εφαρμόζεται οριζόντια διαγράμμιση.



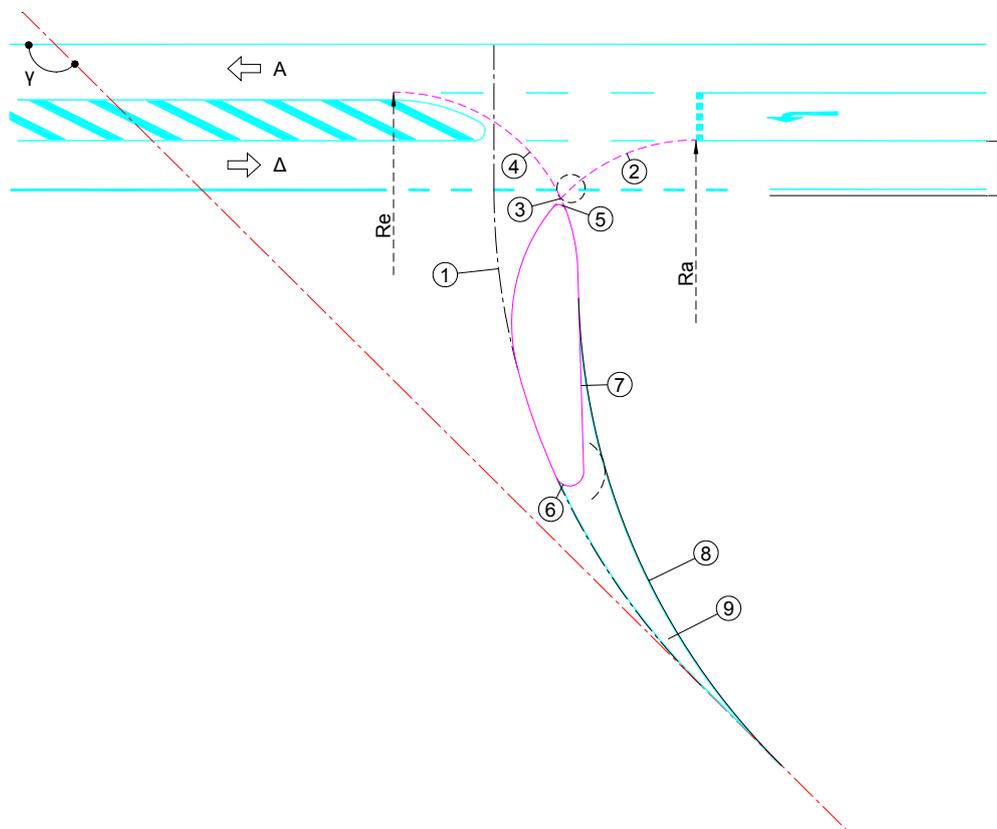
Σχήμα 2.9.4.1-1: Βήματα σχεδιασμού νησίδας μορφής μεγάλης σταγόνας για τιμές γωνίας $80 < \gamma < 120$ gon

Γωνίες συμβολής $\gamma > 120$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.4.1-2)

- (1) Ο άξονας της δευτερεύουσας οδού κάμπτεται με $R=50$ m, ώστε να συναντά κάθετα την οριογραμμή της κύριας οδού.
- (2) Ανάλογα με το πλάτος «b», που ορίζεται ως το άθροισμα του πλάτους της λωρίδας (ή των λωρίδων) κυκλοφορίας και του σταθεροποιημένου ερείσματος (βλ. Σχήμα 2.9.4.1-1), προσδιορίζεται το μέγεθος της ακτίνας R_a από τη επόμενη σχέση (η τιμή που προκύπτει στρογγυλεύεται στο μισό μέτρο). Με τη R_a σχεδιάζεται κυκλικό τόξο εφαπτόμενο στην καμπύλη (1) και στο εσωτερικό όριο της λωρίδας αριστερής στροφής της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής για έξοδο από την κύρια οδό.

$$R_a = 2b + 6$$

- (3) Ορίζεται σημείο επί του κυκλικού τόξου (2) σε απόσταση 1,00 m από το σημείο τομής του κυκλικού τόξου (2) με την οριογραμμή της κύριας οδού.
- (4) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας R_e ($R_e = R_a$), που διέρχεται από το σημείο (3) και εφάπτεται στο εσωτερικό όριο της λωρίδας κυκλοφορίας Α της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής εισόδου από τη δευτερεύουσα στην κύρια οδό.
- (5) Η εγγύς της κύριας οδού κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται με $R=0,50$ m μεταξύ των κυκλικών τόξων (2) και (4), προκειμένου αυτή να απέχει περίπου 1,00 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Σε κάθε περίπτωση η κεφαλή της νησίδας δεν επιτρέπεται να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από την απόσταση που απέχει η πλευρά της τριγωνικής νησίδας από την οριογραμμή κυκλοφορίας. Εφόσον, η εν λόγω απόσταση χρειάζεται να αυξηθεί, τότε εφαρμόζεται ακτίνα $R > 0,50$ m.
- (6) Η σταγόνα διαμορφώνεται με μήκος περίπου 20 m και η πίσω κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται εφαπτομενικά στην καμπύλη (1) με $R=1,00$ m.
- (7) Σχεδιάζεται η κοινή εφαπτόμενη του κυκλίσκου (6) και του κυκλικού τόξου (4), οπότε ορίζεται η περίμετρος της σταγόνας.
- (8) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο με κατάλληλη ακτίνα ώστε αυτό εφάπτεται στην ευθεία (7) και στον άξονα της δευτερεύουσας οδού και ταυτόχρονα να βρίσκεται σε απόσταση $\geq 1,00$ m από τον κυκλίσκο (6).
- (9) Η επιφάνεια που περικλείεται μεταξύ των κυκλικών τόξων (1), (8) και της περιμέτρου της σταγόνας ορίζεται ως επιφάνεια αποκλεισμού και εφαρμόζεται οριζόντια διαγράμμιση.



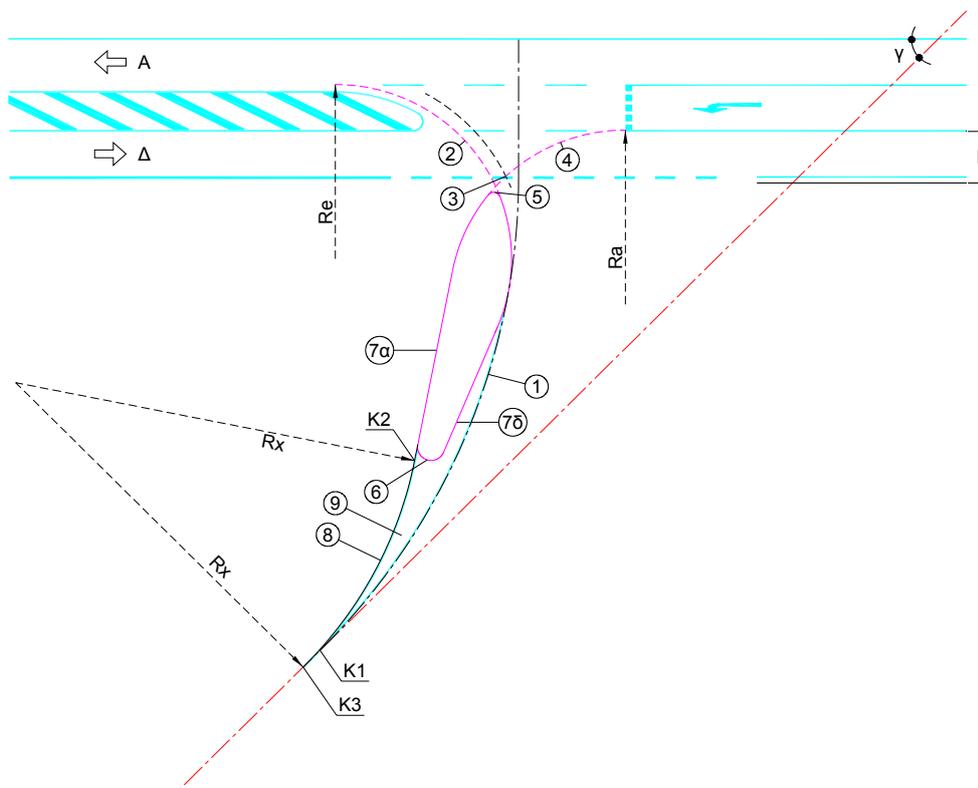
Σχήμα 2.9.4.1-2: Βήματα σχεδιασμού νησίδας μορφής μεγάλης σταγόνας για τιμές γωνίας $\gamma > 120$ gon

Γωνίες συμβολής $\gamma < 80$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.4.1-3)

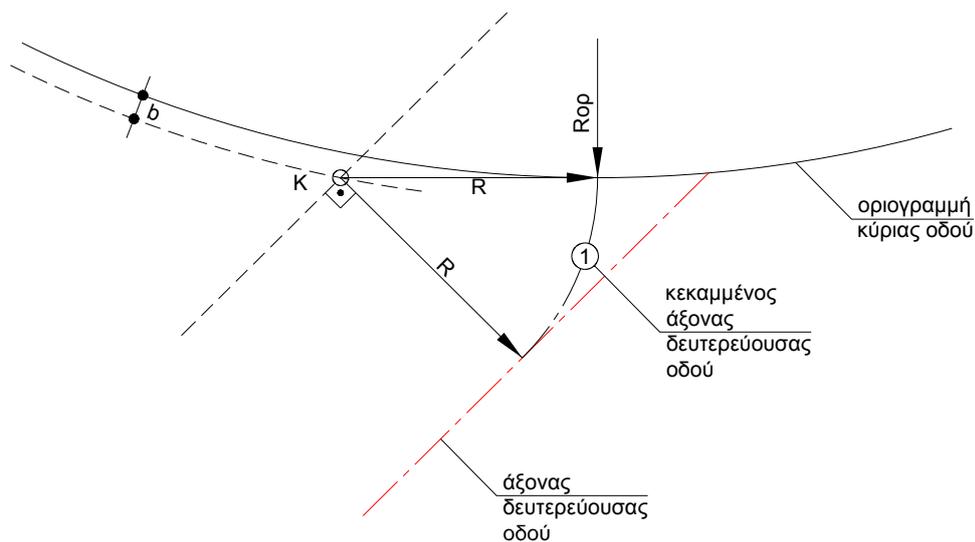
- (1) Ο άξονας της δευτερεύουσας οδού κάμπτεται με $R=50$ m, ώστε να συναντά κάθετα την οριογραμμή της κύριας οδού. Το σημείο επαφής αυτής της καμπύλης με τον άξονα της δευτερεύουσας οδού ορίζει το σημείο K1. Στην περίπτωση όπου η συμβολή βρίσκεται σε καμπύλη της κύριας οδού τότε το κέντρο του κύκλου θα προσδιορίζεται όπως δείχνεται στο Σχήμα 2.9.4.1-4.
- (2) Ανάλογα με το πλάτος «b», που ορίζεται ως το άθροισμα του πλάτους της λωρίδας (ή των λωρίδων) κυκλοφορίας και του σταθεροποιημένου ερείσματος (βλ. Σχήμα 2.9.4.1-1), προσδιορίζεται το μέγεθος της ακτίνας R_e από τη επόμενη σχέση (η τιμή που προκύπτει στρογγυλεύεται στο μισό μέτρο). Με την R_e σχεδιάζεται κυκλικό τόξο εφαπτόμενο στην καμπύλη (1) και στο εσωτερικό όριο της λωρίδας κυκλοφορίας A της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής εισόδου από τη δευτερεύουσα στην κύρια οδό.

$$R_e = 2b + 6$$

- (3) Φέρεται παράλληλο κυκλικό τόξο εξωτερικά του κυκλικού τόξου (2) σε απόσταση 1,00 m και ορίζεται το σημείο που αυτό τέμνει την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού.
- (4) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας R_a ($R_a=R_e$), που διέρχεται από το σημείο (3) και εφάπτεται στο εσωτερικό όριο της λωρίδας αριστερής στροφής της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής για έξοδο από την κύρια οδό.
- (5) Η εγγύς της κύριας οδού κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται με $R=0,50$ m μεταξύ των κυκλικών τόξων (2) και (4), προκειμένου αυτή να απέχει περίπου 1,00 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Σε κάθε περίπτωση η κεφαλή της νησίδας δεν επιτρέπεται να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από την απόσταση που απέχει η πλευρά της τριγωνικής νησίδας από την οριογραμμή κυκλοφορίας. Εφόσον, η εν λόγω απόσταση χρειάζεται να αυξηθεί, τότε εφαρμόζεται ακτίνα $R>0,50$ m.
- (6) Η σταγόνα διαμορφώνεται με μήκος περίπου 20 m. Φέρεται παράλληλη σε απόσταση 1,00 m προς τα αριστερά του κυκλικού τόξου (1) και η πίσω κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται εφαπτομενικά σε αυτό το κυκλικό τόξο σε απόσταση 20 m από την εγγύς της κύριας οδού κεφαλή της νησίδας με $R=1,00$ m.
- (7) Σχεδιάζονται οι κοινές εφαπτόμενες (7α) και (7δ) του κυκλίσκου (6) και των κυκλικών τόξων (4) και (2) αντίστοιχα, και ορίζεται η περίμετρος της σταγόνας.
- (8) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας R_x , εφαπτόμενο στην ευθεία (7α) και τον άξονα της δευτερεύουσας οδού. Το μέγεθος R_x (≥ 25 m) επιλέγεται ώστε να ορίζεται το σημείο επαφής K_2 επί της ευθείας (7α), το οποίο (κατά προτίμηση) θα βρίσκεται εκτός της περιμέτρου της σταγόνας, ενώ ταυτόχρονα να ορίζεται το σημείο επαφής K_3 , είτε με τον άξονα της δευτερεύουσας οδού, είτε τον κεκαμμένο άξονα (1), το οποίο θα βρίσκεται σε απόσταση περίπου 15 m από την πίσω κεφαλή της σταγόνας.
- (9) Η επιφάνεια που περικλείεται μεταξύ των κυκλικών τόξων (1), (8) και της περιμέτρου της σταγόνας ορίζεται ως επιφάνεια αποκλεισμού και εφαρμόζεται οριζόντια διαγράμμιση. Το μήκος της επιφάνειας αποκλεισμού πρέπει να είναι περίπου 15 m.



Σχήμα 2.9.4.1-3: Βήματα σχεδιασμού νησίδας μορφής μεγάλης σταγόνας για τιμές γωνίας $\gamma < 80$ gon



$$b = \sqrt{R^2 + R_{op}^2} - R_{op}$$

Σχήμα 2.9.4.1-4: Προσδιορισμός κέντρου κύκλου κεκαμμένου άξονα

Γεωμετρικός σχεδιασμός σε περίπτωση διασταύρωσης

Στην περίπτωση διασταύρωσης ο γεωμετρικός σχεδιασμός των νησίδων μορφής σταγόνας διαφοροποιείται ανάλογα με τη γωνία διασταύρωσης, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Γωνίες διασταύρωσης $80 \leq \gamma \leq 100$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.4.1-5)

- (1) Σχεδιάζεται βοηθητικός κυκλίσκος ακτίνας $R=4,00$ m, με κέντρο επί του άξονα της δευτερεύουσας οδού και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας αριστερής στροφής της κύριας οδού. Αυτός ορίζει την περιοχή την οποία δεν επιτρέπεται να διαπερνούν οι πορείες των αριστερά στρεφόντων οχημάτων, ώστε να τηρούνται τα διάκενα κίνησης και να επιτρέπονται ταυτόχρονες αριστερές στροφές εξόδου ή εισόδου των οχημάτων σχεδιασμού.
- (2) Φέρεται παράλληλη δεξιά του άξονα της δευτερεύουσας οδού, σε απόσταση 3,00 m.
- (3) Σχεδιάζεται κύκλος εφαπτόμενος στην ευθεία (2), στο εσωτερικό όριο της λωρίδας κυκλοφορίας Α της κύριας οδού και τον κυκλίσκο (1). Η τιμή της ακτίνας του κύκλου που προκύπτει στρογγυλεύεται στο αμέσως μεγαλύτερο μισό μέτρο και προσδιορίζεται έτσι η τιμή ακτίνας R_e . Με αυτήν σχεδιάζεται κυκλικό τόξο εφαπτόμενο στην ευθεία (2) και στο εσωτερικό όριο της λωρίδας κυκλοφορίας Α της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής εισόδου από τη δευτερεύουσα στην κύρια οδό. Το εύρος των τιμών της ακτίνας R_e ανάλογα με τη γωνία διασταύρωσης « γ » ορίζεται στον επόμενο πίνακα.

γ [gon]	80	100
R_e [m]	11,5	18,0

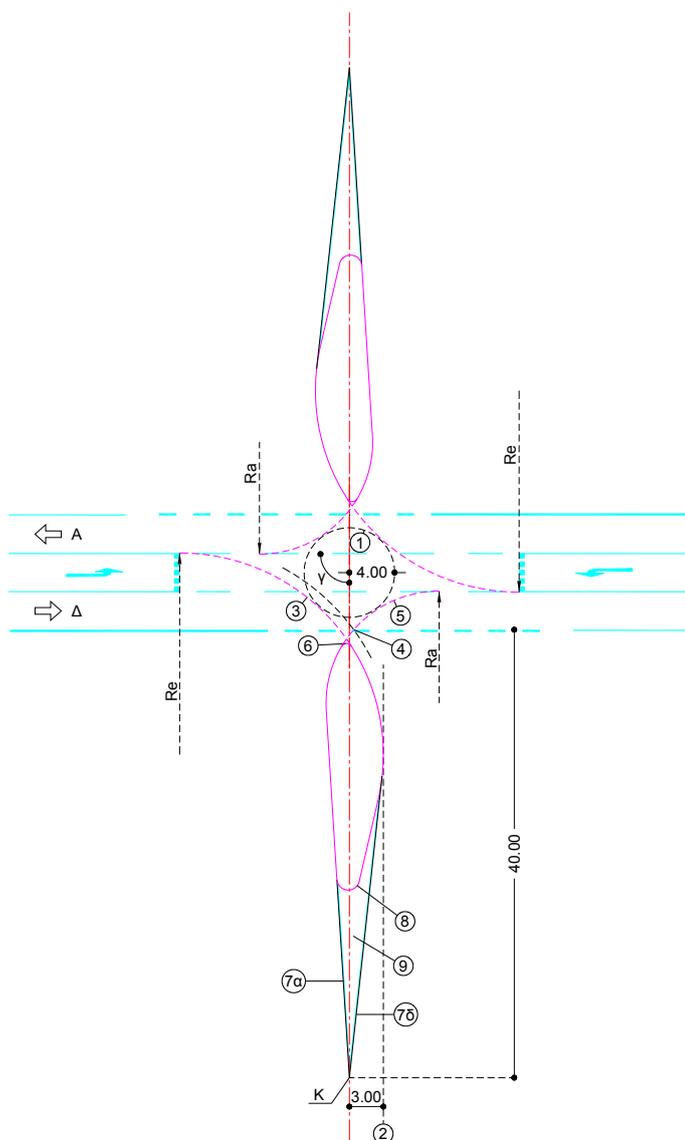
- (4) Φέρεται παράλληλο κυκλικό τόξο εξωτερικά του κυκλικού τόξου (3) σε απόσταση 1,00 m και ορίζεται το σημείο που αυτό τέμνει την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού.
- (5) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας R_a , που διέρχεται από το σημείο (4) και εφάπτεται στο εσωτερικό όριο της λωρίδας αριστερής στροφής της κύριας οδού. Η τιμή της ακτίνας R_a επιλέγεται ως η ελάχιστη μεταξύ του εύρους των τιμών του επόμενου πίνακα, ή οποία δεν τέμνει τον κυκλίσκο (1). Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής για έξοδο από την κύρια οδό.

γ [gon]	80	100
R_a [m]	17,5	10,0

- (6) Η εγγύς της κύριας οδού κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται με $R=0,50$ m μεταξύ των κυκλικών τόξων (3) και (5), προκειμένου αυτή να απέχει περίπου 1,00 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Σε κάθε περίπτωση, η κεφαλή της νησί-

δας δεν επιτρέπεται να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από την απόσταση που απέχει η πλευρά της τριγωνικής νησίδας από την οριογραμμή κυκλοφορίας. Εφόσον, η εν λόγω απόσταση χρειάζεται να αυξηθεί, τότε εφαρμόζεται ακτίνα $R > 0,50$ m.

- (7) Ορίζεται το σημείο Κ επί του άξονα της δευτερεύουσας οδού, σε απόσταση 40 m από την οριογραμμή της κύριας οδού. Στη συνέχεια από το σημείο Κ φέρονται οι εφαπτόμενες (7α) και (7δ) στα κυκλικά τόξα (5) και (3) αντίστοιχα.
- (8) Μεταξύ των ευθειών (7α) και (7δ) διαμορφώνεται η πίσω κεφαλή της νησίδας. Φέρεται παράλληλη σε απόσταση 1,00 m προς τα αριστερά της ευθείας (7δ). Μεταξύ αυτής και της ευθείας (7α) προσαρμόζεται ή στρογγύλευση της νησίδας με ακτίνα $R=1,00$ m. Στη συνέχεια σχεδιάζεται η κοινή εφαπτόμενη του κυκλίσκου (8) και του κυκλικού τόξου (3), οπότε ορίζεται η περίμετρος της σταγόνας.
- (9) Η επιφάνεια που περικλείεται μεταξύ των ευθειών (7α), (7δ) και της περιμέτρου της σταγόνας ορίζεται ως επιφάνεια αποκλεισμού και εφαρμόζεται οριζόντια διαγράμμιση.
- (10) Ο ίδιος γεωμετρικός σχεδιασμός εφαρμόζεται και για την απέναντι σταγόνα.

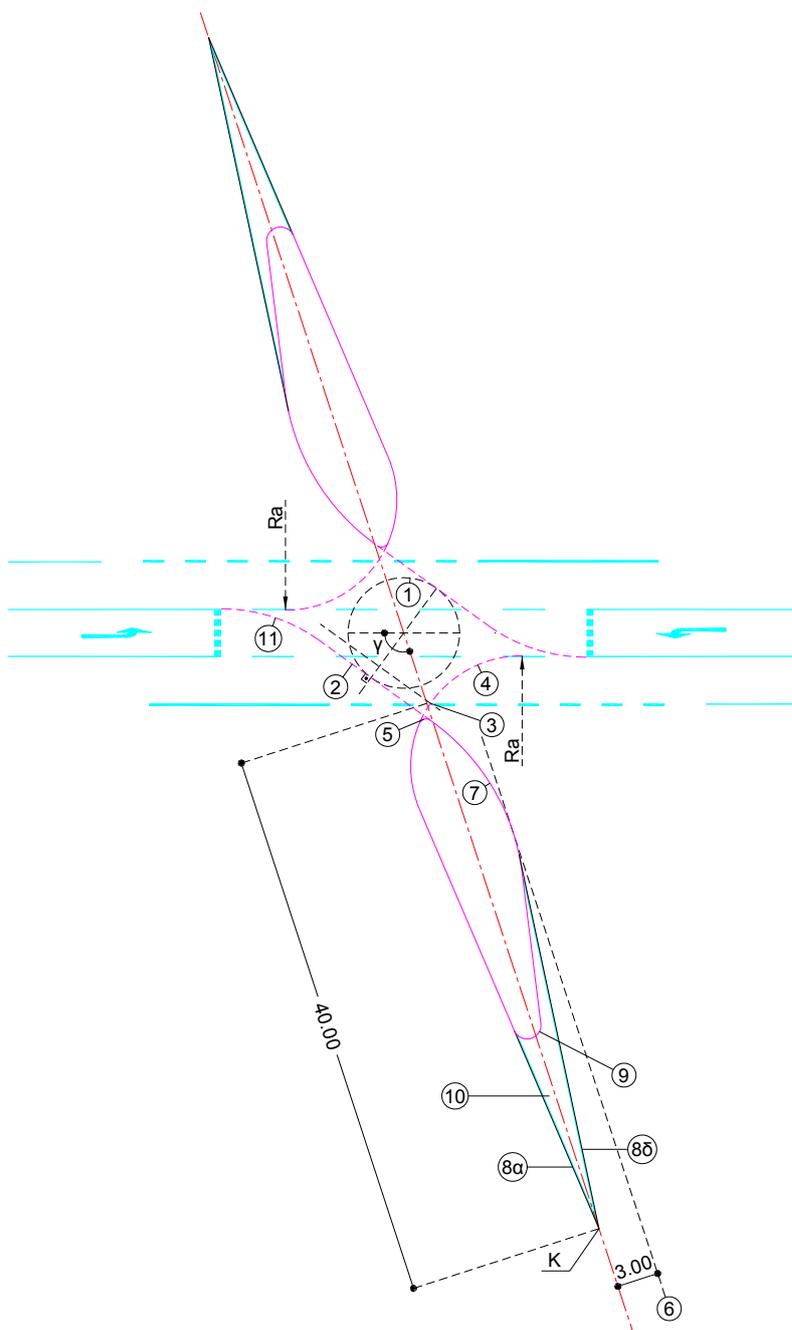


Σχήμα 2.9.4.1-5: Βήματα σχεδιασμού νησίδας μορφής μεγάλης σταγόνας σε διασταύρωση για τιμές γωνίας $80 < \gamma \leq 100$ gon

Γωνίες διασταύρωσης $100 < \gamma \leq 120$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.4.1-6)

- (1) Σχεδιάζεται βοηθητικός κυκλίσκος ακτίνας $R=4,00$ m, με κέντρο επί του άξονα της δευτερεύουσας οδού και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας αριστερής στροφής της κύριας οδού. Αυτός ορίζει την περιοχή την οποία δεν επιτρέπεται να διαπερνούν οι πορείες των αριστερά στρεφόντων οχημάτων, ώστε να τηρούνται τα διάκενα κίνησης και να επιτρέπονται ταυτόχρονες αριστερές στροφές εξόδου ή εισόδου των οχημάτων σχεδιασμού.

- (2) Φέρεται ευθεία εφαπτόμενη στον κυκλίσκο (1) στο σημείο που η διχοτόμος της γωνίας «γ» τέμνει αυτόν τον κυκλίσκο.
- (3) Φέρεται παράλληλη στην ευθεία (2) σε απόσταση 1,00 m και ορίζεται το σημείο που αυτή τέμνει την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού.
- (4) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας R_a , που διέρχεται από το σημείο (3) και εφάπτεται στο εσωτερικό όριο της λωρίδας αριστερής στροφής της κύριας οδού. Η τιμή της ακτίνας R_a επιλέγεται ως η ελάχιστη με $R_a \geq 8,00$ m, ή οποία δεν τέμνει τον κυκλίσκο (1). Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής για έξοδο από την κύρια οδό.
- (5) Η εγγύς της κύριας οδού κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται με $R=0,50$ m μεταξύ του κυκλικού τόξου (4) και της ευθείας (2), προκειμένου αυτή να απέχει περίπου 1,00 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Σε κάθε περίπτωση, η κεφαλή της νησίδας δεν επιτρέπεται να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από την απόσταση που απέχει η πλευρά της τριγωνικής νησίδας από την οριογραμμή κυκλοφορίας. Εφόσον, η εν λόγω απόσταση χρειάζεται να αυξηθεί, τότε εφαρμόζεται ακτίνα $R > 0,50$ m.
- (6) Φέρεται παράλληλη δεξιά του άξονα της δευτερεύουσας οδού, σε απόσταση 3,00 m.
- (7) Σχεδιάζεται κύκλος εφαπτόμενος στις ευθείες (2) και (6), με ακτίνα τόση ώστε το σημείο επαφής του με την ευθεία (2) να βρίσκεται πριν από τον κυκλίσκο (5).
- (8) Ορίζεται το σημείο K επί του άξονα της δευτερεύουσας οδού, σε απόσταση 40 m από την οριογραμμή της κύριας οδού. Στη συνέχεια από το σημείο K φέρονται οι εφαπτόμενες (8α) και (8δ) στα κυκλικά τόξα (4) και (7) αντίστοιχα.
- (9) Μεταξύ των ευθειών (8α) και (8δ) διαμορφώνεται η πίσω κεφαλή της νησίδας. Φέρεται παράλληλη σε απόσταση 1,00 m προς τα αριστερά της ευθείας (8δ). Μεταξύ αυτής και της ευθείας (8α) προσαρμόζεται ή στρογγύλευση της νησίδας με ακτίνα $R=1,00$ m. Στη συνέχεια σχεδιάζεται η κοινή εφαπτόμενη του κυκλίσκου (9) και του κυκλικού τόξου (7), οπότε ορίζεται η περίμετρος της σταγόνας.
- (10) Η επιφάνεια που περικλείεται μεταξύ των ευθειών (8α), (8δ) και της περιμέτρου της σταγόνας ορίζεται ως επιφάνεια αποκλεισμού και εφαρμόζεται οριζόντια διαγράμμιση.
- (11) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας $R=12$ m, εφαπτόμενο στην ευθεία (2) και στο εσωτερικό όριο της λωρίδας κυκλοφορίας A της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο μαζί με την ευθεία (2) και το κυκλικό τόξο (7) ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής εισόδου από τη δευτερεύουσα στην κύρια οδό.
- (12) Ο ίδιος γεωμετρικός σχεδιασμός εφαρμόζεται και για την απέναντι σταγόνα.



Σχήμα 2.9.4.1-6: Βήματα σχεδιασμού νησίδας μορφής μεγάλης σταγόνας σε διασταύρωση για τιμές γωνίας $100 < \gamma < 120$ gon

2.9.4.2 Γεωμετρική κατασκευή μικρής σταγόνας

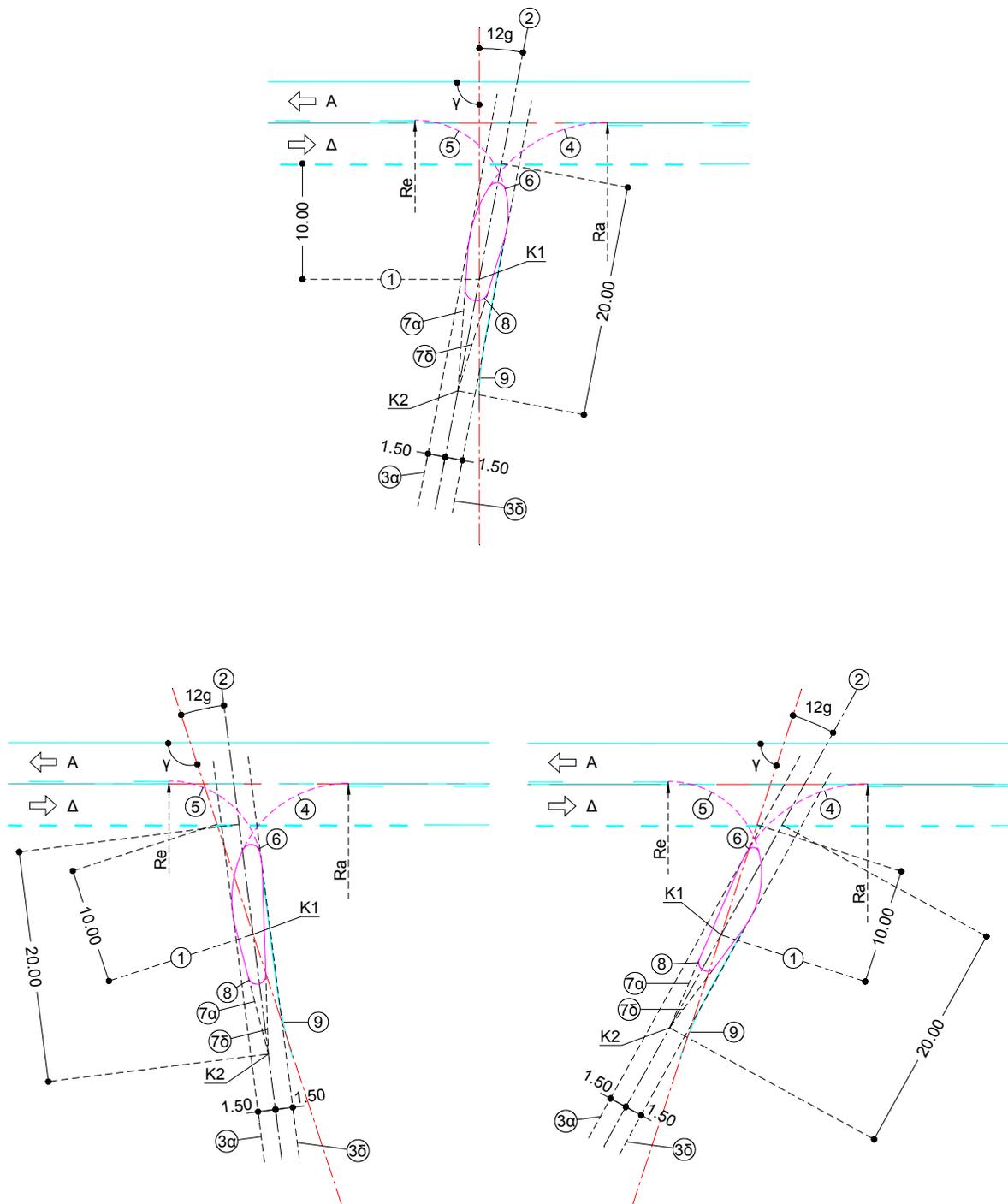
Η διαχωριστική νησίδα μορφής μικρής σταγόνας, ανάλογα με τη γωνία συμβολής « γ », υλοποιείται με το γεωμετρικό σχεδιασμό που ορίζεται από τα επόμενα βήματα.

Γωνίες συμβολής $80 < \gamma < 120$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.4.2-1)

- (1) Ορίζεται το σημείο K1 επί του άξονα της δευτερεύουσας οδού, σε απόσταση 10 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού.
- (2) Από το σημείο K1 σχεδιάζεται ευθεία υπό γωνία 12 gon δεξιά από τον άξονα της δευτερεύουσας οδού, που ορίζει τον άξονα της σταγόνας.
- (3) Εκατέρωθεν του άξονα σχεδιάζονται δύο παράλληλες ευθείες σε απόσταση 1,50 m από την ευθεία (2).
- (4) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο εφαπτόμενο στην ευθεία (3α) και στο εσωτερικό όριο της λωρίδας A της κύριας οδού, ακτίνας R_a που ορίζεται στον επόμενο πίνακα, ανάλογα με τη γωνία συμβολής « γ ». Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής για έξοδο από την κύρια οδό.

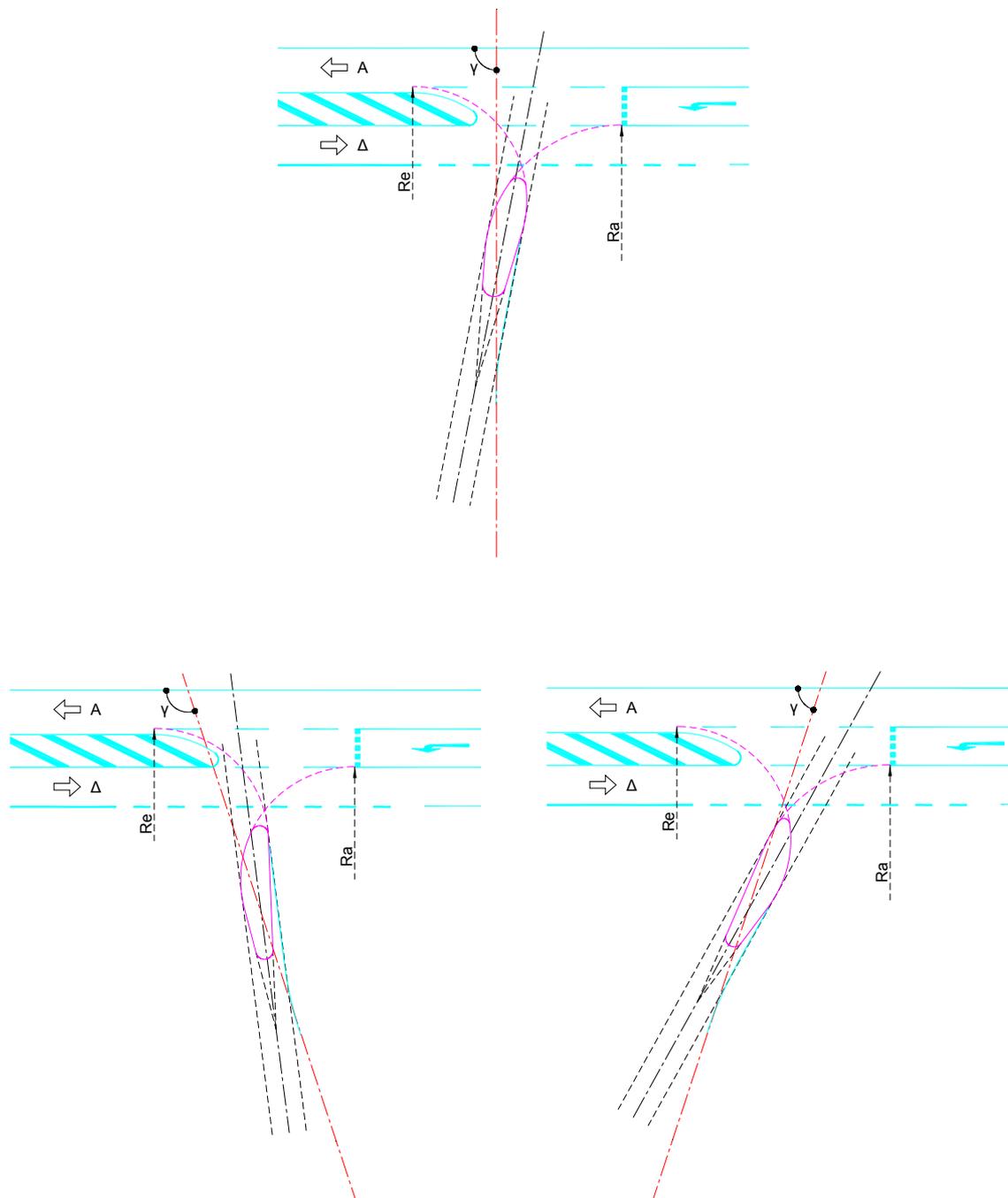
γ [gon]	$80 < \gamma \leq 100$	$100 < \gamma < 120$
R_a [m]	12	10

- (5) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας $R_e=8$ m, εφαπτόμενο στην ευθεία (3δ) και στο εσωτερικό όριο της λωρίδας A της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής για είσοδο στην κύρια οδό.
- (6) Η εγγύς της κύριας οδού κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται με ακτίνα $0,50 \leq R \leq 1,25$ m μεταξύ των κυκλικών τόξων (3) και (5), προκειμένου αυτή να απέχει περίπου 1,50 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού αλλά όχι λιγότερο από το πλάτος του σταθεροποιημένου ερείσματος της κύριας οδού.
- (7) Ορίζεται το σημείο K2 επί του άξονα της δευτερεύουσας οδού, σε απόσταση 20 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Στη συνέχεια σχεδιάζονται οι δύο εφαπτόμενες (7α) και (7δ) από το σημείο K2 στα κυκλικά τόξα (4) και (5) αντίστοιχα.
- (8) Μεταξύ των ευθειών (7α) και (7δ) προσαρμόζεται ή στρογγύλευση της πίσω κεφαλής της νησίδας με ακτίνα $0,50 \leq R \leq 1,25$ m, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό μήκος σταγόνας (10-12 m).
- (9) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο με ακτίνα $R=35$ m, εφαπτόμενο στον άξονα της δευτερεύουσας οδού και την ευθεία (3δ). Έτσι ορίζεται η εσωτερική οριογραμμή της λωρίδας πορείας που οδηγεί παραπλευρώς στη σταγόνα, η οποία υλοποιείται με οριζόντια σήμανση.



Σχήμα 2.9.4.2-1: Βήματα σχεδιασμού νησίδας μορφής μικρής σταγόνας για τιμές γωνίας $80 < \gamma < 120 \text{ gon}$

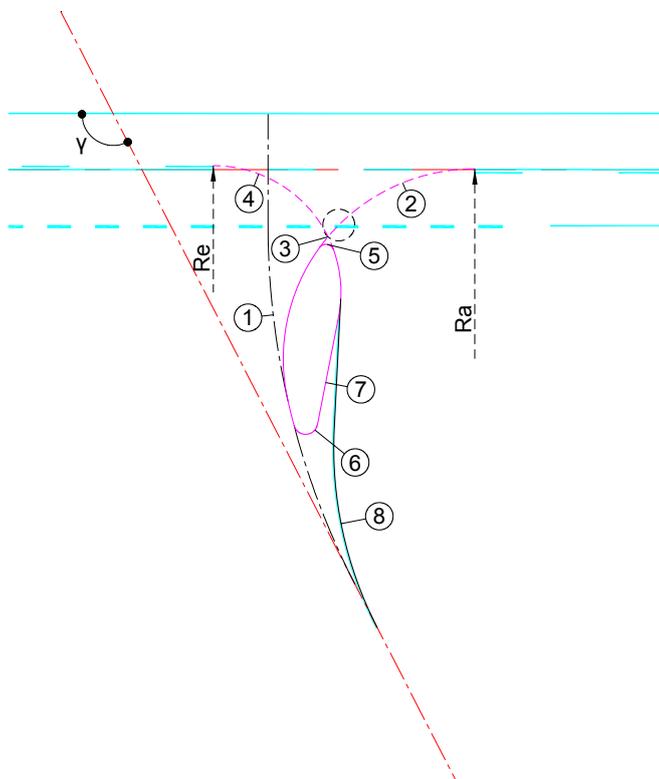
Όταν προβλέπεται λωρίδα αριστερής στροφής εξόδου από την κύρια οδό, τότε εφαρμόζεται $Re=10$ m, βλ. επόμενο Σχήμα 2.9.4.2-1α.



Σχήμα 2.9.4.2-1α: Νησίδα μορφής μικρής σταγόνας με λωρίδα αριστερής στροφής εξόδου από την κύρια οδό

Γωνίες συμβολής $\gamma > 120$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.4.2-2)

- (1) Ο άξονας της δευτερεύουσας οδού κάμπτεται με $R=50$ m, ώστε να συναντά κάθετα την οριογραμμή της κύριας οδού.
- (2) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο εφαπτόμενο στον κεκαμμένο άξονα (1) και στο εσωτερικό όριο της λωρίδας Α της κύριας οδού, ακτίνας $R_a=12$ m. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής για έξοδο από την κύρια οδό.
- (3) Ορίζεται σημείο επί του κυκλικού τόξου (2) σε απόσταση 1,00 m από το σημείο τομής του κυκλικού τόξου (2) με την οριογραμμή της κύριας οδού.
- (4) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας $R_e=8$ m, που διέρχεται από το σημείο (3) και εφάπτεται στο εσωτερικό όριο της λωρίδας κυκλοφορίας Α της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής εισόδου από τη δευτερεύουσα στην κύρια οδό.
- (5) Η εγγύς της κύριας οδού κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται με $R=0,50$ m μεταξύ των κυκλικών τόξων (2) και (4), προκειμένου αυτή να απέχει περίπου 1,00 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού, αλλά όχι λιγότερο από το πλάτος του σταθεροποιημένου ερείσματος της κύριας οδού. Εάν χρειάζεται να αυξηθεί η εν λόγω απόσταση εφαρμόζεται ακτίνα $>0,50$ m.
- (6) Η σταγόνα διαμορφώνεται με μήκος περίπου 12 m, και η πίσω κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται εφαπτομενικά στην καμπύλη (1) με $R=0,75$ m.
- (7) Σχεδιάζεται η κοινή εφαπτόμενη του κυκλίσκου (6) και του κυκλικού τόξου (4), και ορίζεται η περίμετρος της σταγόνας.
- (8) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο με ακτίνα $R=30$ m, εφαπτόμενο στον άξονα της δευτερεύουσας οδού, που δημιουργεί εφαπτόμενο ευθύγραμμο τμήμα με το κυκλικό τόξο (4) μήκους ≥ 6 m. Έτσι ορίζεται η εσωτερική οριογραμμή της λωρίδας πορείας που οδηγεί παραπλεύρως στη σταγόνα, η οποία υλοποιείται με οριζόντια σήμανση.

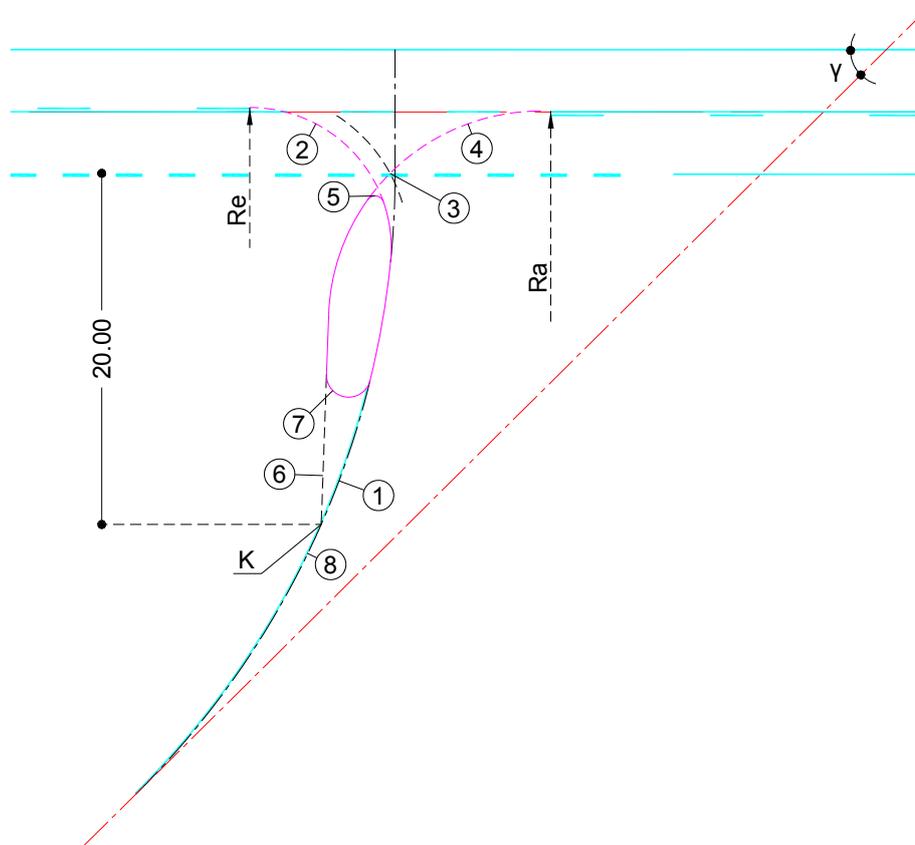


Σχήμα 2.9.4.2-2: Βήματα σχεδιασμού νησίδας μορφής μικρής σταγόνας για τιμές γωνίας $\gamma > 120$ gon

Γωνίες συμβολής $\gamma < 80$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.4.2-3)

- (1) Ο άξονας της δευτερεύουσας οδού κάμπτεται με $R=50$ m, ώστε να συναντά κάθετα την οριογραμμή της κύριας οδού.
- (2) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας $R_e=8$ m, εφαπτόμενο στον κεκαμμένο άξονα (1) και στο εσωτερικό όριο της λωρίδας κυκλοφορίας A της κύριας οδού. Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής εισόδου από τη δευτερεύουσα στην κύρια οδό.
- (3) Φέρεται παράλληλο κυκλικό τόξο εξωτερικά του κυκλικού τόξου (2) σε απόσταση 1,00 m και ορίζεται το σημείο που αυτό τέμνει την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού.
- (4) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας $R_a=12$ m, που διέρχεται από το σημείο (3) και εφαπτάται στο εσωτερικό όριο της λωρίδας A της κύριας οδού, Αυτό το κυκλικό τόξο ορίζει την πορεία της αριστερής στροφής για έξοδο από την κύρια οδό.
- (5) Η εγγύς της κύριας οδού κεφαλή της νησίδας σχεδιάζεται με $R=0,50$ m μεταξύ των κυκλικών τόξων (2) και (4), προκειμένου αυτή να απέχει περίπου 1,00 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού, αλλά όχι λιγότερο από το πλάτος του σταθεροποιημένου ερείσματος της κύριας οδού. Εάν χρειάζεται να αυξηθεί η εν λόγω απόσταση εφαρμόζεται ακτίνα $>0,50$ m.

- (6) Ορίζεται σημείο K επί του κεκαμμένου άξονα σε απόσταση 20 m από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Από το σημείο K φέρεται η εφαπτόμενη στο κυκλικό τόξο (4).
- (7) Μεταξύ της ευθείας (6) και του κεκαμμένου άξονα προσαρμόζεται ή στρογγύλευση της πίσω κεφαλής της νησίδας με ακτίνα $0,50 \leq R \leq 1,25$ m, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό μήκος σταγόνας (10-12 m), και ορίζεται η περίμετρος της σταγόνας.
- (8) Ορίζεται η εσωτερική οριογραμμή της λωρίδας πορείας, επί του κεκαμμένου άξονα, που οδηγεί παραπλευρώς στη σταγόνα, η οποία υλοποιείται με οριζόντια σήμανση.



Σχήμα 2.9.4.2-3: Βήματα σχεδιασμού νησίδας μορφής μικρής σταγόνας για τιμές γωνίας $\gamma < 80$ gon

2.9.5 Τριγωνικές νησίδες

Η κατασκευή τριγωνικής νησίδας στη δεξιά έξοδο (από την κύρια οδό), πρέπει να θεωρείται υποχρεωτική όταν η στροφή εξόδου διαμορφώνεται με σφήνα ή με αποκλειστική λωρίδα δεξιάς στροφής. Αυτή η πρακτική μπορεί να είναι ιδιαίτερα πλεονεκτική σε περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται ως όχημα σχεδιασμού, το φορτηγό ρυμουλκό με ρυμουλκούμενο, καθώς και σε περιπτώσεις κόμβων με συμβολή σκελών υπό οξεία γωνία. Επίσης, η τριγωνική νησίδα είναι χρήσιμη για την τοποθέτηση εξοπλισμού ρύθμισης της κυκλοφορίας.

Οι τριγωνικές νησίδες έχουν ιδιαίτερη σημασία όταν εξυπηρετούν την κίνηση πεζών οπότε μπορεί να λειτουργούν και ως καταφύγια για τους πεζούς, προκειμένου να μειώνεται το μεγάλο μήκος πορείας επί του οδοστρώματος. Οι τριγωνικές νησίδες για τους πεζούς μπορεί να είναι απαραίτητες σε περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται πολύπλοκα προγράμματα σηματοδότησης, καθώς επιτρέπουν τη διάβαση της οδού από τους πεζούς σε δύο διαφορετικές φάσεις σηματοδότησης. Αυτή η πρακτική μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργία του κόμβου, καθώς επιτρέπει τη μείωση του χρόνου για την κίνηση των πεζών σε κάθε φάση. Οι νησίδες, που προσφέρουν την εν λόγω εξυπηρέτηση, πρέπει να είναι αρκετά μεγάλες, ώστε να επιτρέπουν την ταυτόχρονη φιλοξενία πεζών, του εξοπλισμού φωτεινής σηματοδότησης, πινακίδων σήμανσης, αλλά και τη διαμόρφωση διαδρόμου για ΑμΕΑ.

Το μέγεθος και ο τύπος των τριγωνικών νησίδων θα διαφέρει αναλόγως της γωνίας που σχηματίζουν τα σκέλη του κόμβου μεταξύ τους, το όχημα σχεδιασμού, τις δεξιά στρέφουσες κινήσεις και τη διαθέσιμη ζώνη απαλλοτρίωσης. Επίσης, πρέπει κατά το σχεδιασμό τους να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα.

Πλευρές νησίδων. Οι πλευρές νησίδων πρέπει να είναι 5,0 m ή τουλάχιστον 4,0 m, μετά το στρογγύλεμα στις γωνίες τους. Επίσης, η μεγαλύτερη πλευρά τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20,0 m. Στην περίπτωση όπου τα εν λόγω ελάχιστα μεγέθη δεν είναι εφικτά, τότε οι νησίδες υλοποιούνται μόνο με οριζόντια διαγράμμιση.

Μέγεθος νησίδας. Η ελάχιστη επιφάνεια της νησίδας σε υπεραστικές περιοχές πρέπει να είναι τουλάχιστον 10,0 m², ενώ σε αστικές περιοχές τουλάχιστον 7,0 m², (απολύτως ελάχιστη 5,0 m²). Όταν στις νησίδες κατασκευάζονται βυθισμένες διαβάσεις πεζών, τότε τα εκάστοτε εναπομένοντα τμήματα της νησίδας θα πρέπει να έχουν ελάχιστη διάσταση 1,5 m.

Ισόπεδη με την οδό (υλοποίηση με διαγράμμιση), ή υπερυψωμένη με κράσπεδο. Για να είναι διακριτές οι τριγωνικές νησίδες κάτω από όλες τις συνθήκες (νύχτα, βροχή, ομίχλη, χιόνι), είναι επιθυμητή η κατασκευή υπερβατού κρασπέδου, αλλά και εγκατάσταση οδοφωτισμού.

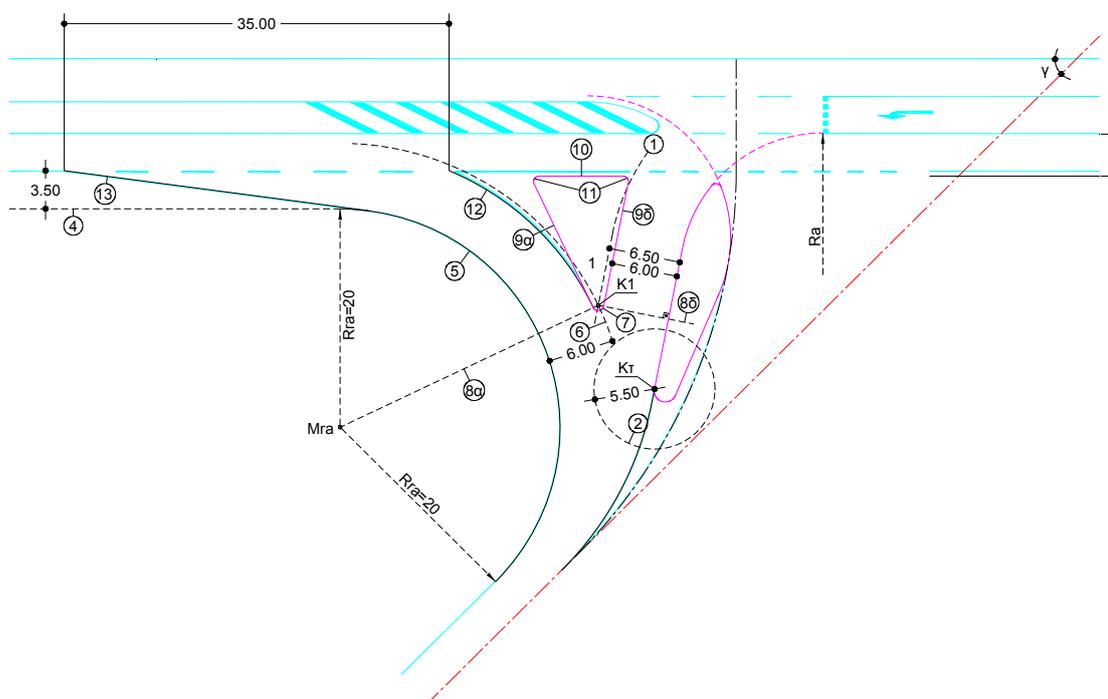
Απόσταση πλευράς νησίδας από οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Σε οδούς με κρασπεδόρειθρο, η τριγωνική νησίδα πρέπει να τοποθετείται παράλληλα με την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Σε υπεραστικές περιοχές ή οδούς με ερείσματα, η πλευρά της τριγωνικής νησίδας τοποθετείται παράλληλα με την οριογραμμή του ερείσματος και σε απόσταση από αυτό 0,5 m, αλλά σε μικρότερη ή ίση απόσταση με αυτή της αιχμής της νησίδας μορφή σταγόνας από την οριογραμμή κυκλοφορίας.

Η τριγωνική νησίδα (βλ. Σχήμα 2.9.5-1) υλοποιείται με το γεωμετρικό σχεδιασμό που ορίζεται από τα επόμενα βήματα.

- (1) Φέρεται παράλληλη στην αριστερή παρειά της σταγόνας σε απόσταση 6,50 m.
- (2) Με κέντρο το πίσω σημείο Κτ του ευθύγραμμου τμήματος της σταγόνας σχεδιάζεται κύκλος ακτίνας 5,50 m.
- (3) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο, ακτίνας $R=200$ m, εφαπτόμενο στον κύκλο (2) και την οριογραμμή κυκλοφορίας της δευτερεύουσας οδού.
- (4) Φέρεται παράλληλη προς την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού σε απόσταση 3,50 m.
- (5) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο εφαπτόμενο στην παράλληλη (4) και το κυκλικό τόξο (3), ακτίνας R_{ra} που ορίζεται στον επόμενο πίνακα, ανάλογα με τη γωνία συμβολής γ , και ορίζεται το κέντρο του M_{ra} .

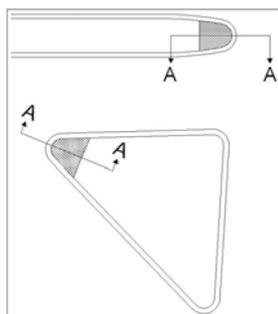
γ [gon]	$\gamma > 90$	$\gamma \leq 90$
R_{ra} [m]	25	20

- (6) Με κέντρο το σημείο M_{ra} σχεδιάζεται κύκλος ακτίνας ($R_{ra} + 6,00$) m.
- (7) Ορίζεται το σημείο τομής Κ1 του κύκλου (6) με την παράλληλη (1), που αποτελεί το κέντρο της στρογγύλευσης της κάτω κεφαλής της τριγωνικής νησίδας. Με κέντρο το σημείο Κ1 σχεδιάζεται κυκλίσκος ακτίνας $R=0,50$ m.
- (8) Φέρεται η ευθεία (8α) που ενώνει το σημείο M_{ra} με το σημείο Κ1. Στη συνέχεια φέρεται από το σημείο Κ1 η ευθεία (8δ) που είναι κάθετη στην αριστερή παρειά της σταγόνας.
- (9) Στα σημεία τομής των ευθειών (8α) και (8δ) με τον κυκλίσκο (7) φέρονται οι εφαπτόμενες (9α) και (9δ) αντίστοιχα στον κυκλίσκο (7), οπότε ορίζονται οι δύο πλευρές της τριγωνικής νησίδας.
- (10) Φέρεται παράλληλη προς την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού σε απόσταση 0,50 m, οπότε ορίζεται η πάνω πλευρά της τριγωνικής νησίδας.
- (11) Οι κεφαλές της νησίδας σχεδιάζονται με $R=0,50$ m μεταξύ της ευθείας (10) και των ευθειών (9α) και (9δ).
- (12) Με κέντρο το σημείο M_{ra} σχεδιάζεται κύκλος ακτίνας ($R_{ra} + 5,50$) m. Ορίζεται το σημείο Κ2, όπου ο κύκλος αυτός τέμνει την οριογραμμή κυκλοφορίας της κύριας οδού. Το κυκλικό τόξο από το σημείο Κ2 έως το σημείο που αυτός εφάπτεται στην πλευρά (9α) της τριγωνικής νησίδας αποτελεί την εσωτερική οριογραμμή της λωρίδας δεξιάς στροφής. Η επιφάνεια μεταξύ του κυκλικού τόξου (12), της οριογραμμής κυκλοφορίας της κύριας οδού και της περιμέτρου της τριγωνικής νησίδας ορίζεται ως επιφάνεια αποκλεισμού (παραμένει χωρίς λοξή διαγράμμιση).
- (13) Σε περίπτωση υλοποίησης σφήνας εξόδου, τότε από το σημείο Κ2 και σε απόσταση 35 m επί της οριογραμμής κυκλοφορίας της κύριας οδού ορίζεται σημείο από το οποίο σχεδιάζεται εφαπτόμενη στο κυκλικό τόξο (5).

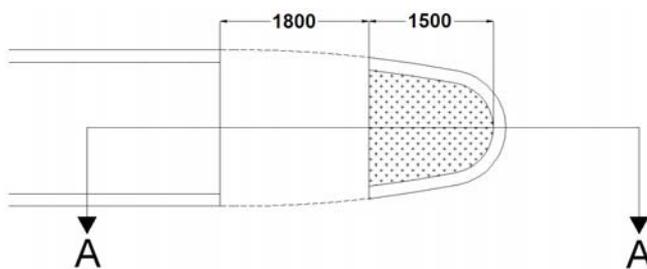


Σχήμα 2.9.5-1δ: Βήματα σχεδιασμού τριγωνικής νησίδας με $\gamma < 80$ gon

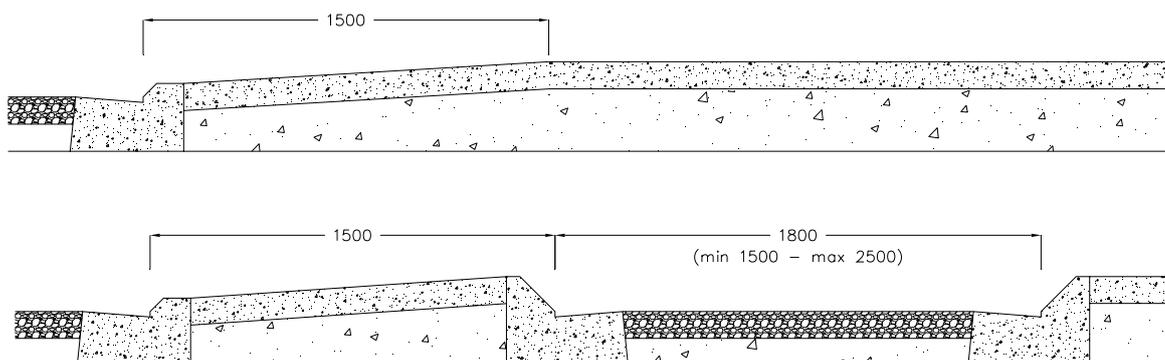
Στην περίπτωση κρασπεδωμένης νησίδας στην κύρια οδό, τα άκρα της, κατά την κατακόρυφη έννοια, θα πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να καθιστούν σαφή την παρουσία της νησίδας και να μην ενθαρρύνουν την υπέρβασή της. Στα επόμενα σχήματα παρουσιάζονται λεπτομέρειες δομικών διαμορφώσεων των κρασπεδομένων νησίδων.



Σχήμα 2.9.5-2: Περιοχή αιχμής νησίδων προς διαμόρφωση

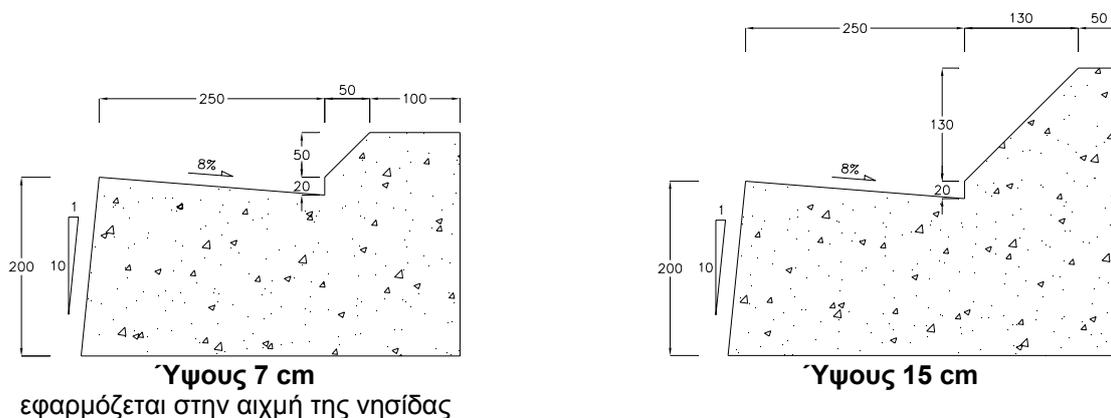


Σχήμα 2.9.5-3: Περιοχή αιχμής νησίδας με βυθισμένη πεζοδιάβαση
Διαστάσεις σε [mm]

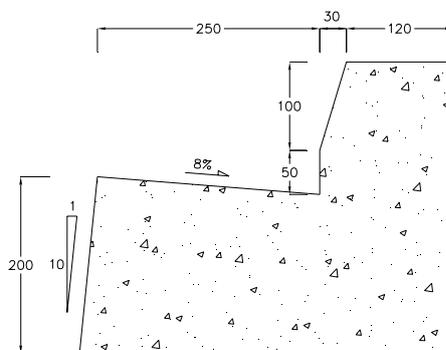


Με βυθισμένη πεζοδιάβαση

Σχήμα 2.9.5-4: Διαμόρφωση περιοχής άκρου νησίδας, Τομή Α-Α (βλ. Σχήμα 2.9.5-3)
Διαστάσεις σε [mm]



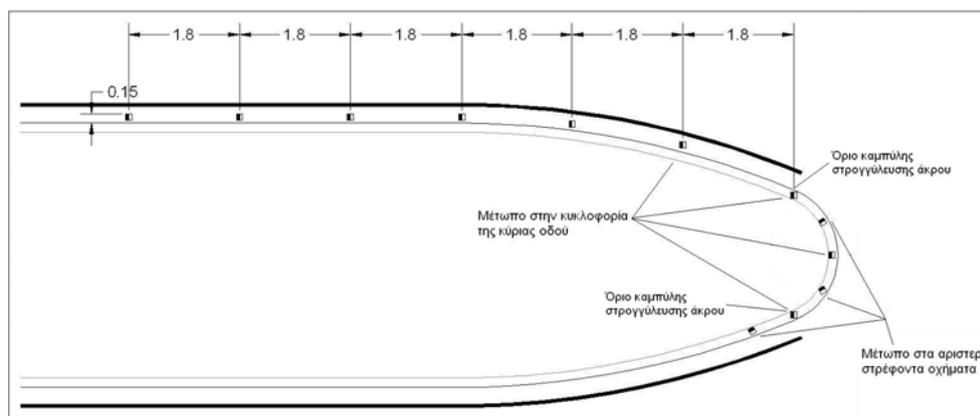
Σχήμα 2.9.5-5: Λεπτομέρεια υπερβατού κρασπεδόρειθρου, διαστάσεις σε [mm]



Σημειώνεται ότι η γεωμετρία, που προτείνεται στο άκρο, αφορά μόνο το κεντρικό σημείο αυτής, ενώ θα πρέπει να κατασκευάζεται ομαλή μετάβαση από το άκρο στις πλευρές.

Για λόγους έγκαιρης και σαφούς αναγνώρισης της νησίδας συνιστάται να τοποθετούνται στα άκρα της ανακλαστήρες οδοστρώματος.

Στο άκρο της νησίδας, οι ανακλαστήρες τοποθετούνται στην στέψη του κρασπέδου, σε ίσες αποστάσεις κατά μήκος του τόξου στρογγύλευσης. Πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον 6 ανακλαστήρες στο σύνολο και τοποθετούνται εναλλάξ με μέτωπο προς την επερχόμενη κυκλοφορία της κύριας οδού και με μέτωπο προς τα αριστερά στρέφοντα οχήματα. Η μεταξύ τους απόσταση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 60 cm. Οι ανακλαστήρες, στην πλευρά της νησίδας επί της κύριας οδού, τοποθετούνται ανά αποστάσεις 1,8 m και στο μέσον της απόστασης μεταξύ του κρασπέδου και της περιβάλλουσας διαγράμμισης, αν υπάρχει. Εάν δεν υπάρχει περιβάλλουσα διαγράμμιση, οι ανακλαστήρες τοποθετούνται σε απόσταση 15 cm από το κράσπεδο. Εάν υπάρχει ρείθρο πέριξ της νησίδας, οι ανακλαστήρες τοποθετούνται εκτός αυτού επί του οδοστρώματος, στη μικρότερη δυνατή απόσταση από την ακμή του ρείθρου. Οι εν λόγω συστάσεις παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.9.5-7.



Σχήμα 2.9.5-7: Τοποθέτηση ανακλαστήρων οδοστρώματος σε νησίδα

2.9.6 Γεωμετρία οριογραμμής κυκλοφορίας δεξιών στrophών

Η γεωμετρική κατασκευή της οριογραμμής κυκλοφορίας (ή του κράσπεδου) της κάθε δεξιάς στrophής προϋποθέτει τον καθορισμό των βασικών παραμέτρων σχεδιασμού. Δηλαδή, το όχημα σχεδιασμού, την αποδοχή κατάληψης γειτονικών λωρίδων κατά την εκτέλεση της στrophής (βλ. Σχήμα 2.2-1), την εσωτερική απόσταση ασφαλείας (πλάτος ελεύθερης εμποδίων ζώνης πέραν της οριογραμμής κυκλοφορίας), καθώς και άλλους περιορισμούς.

Για τη σχεδίαση και την κατασκευή της οριογραμμής της στrophής, η εφαρμογή απλής ακτίνας είναι η ευκολότερη λύση. Ωστόσο, σύνθετες καμπύλες με δύο ή και τρία τόξα προσφέρουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα.

- Ταιριάζουν καλύτερα στις τροχιές φορτηγού οχήματος και ειδικά ρυμουλκού με ρυμουλκούμενου, όταν αυτά χρησιμοποιούνται ως οχήματα σχεδιασμού
- Όταν σχεδιάζονται για ένα συγκεκριμένο όχημα σχεδιασμού, απαιτούν το μικρότερο δυνατό χώρο (επιτυγχάνεται σημαντική μείωση περιττής επιφάνειας οδοστρώματος), ειδικά στις περιπτώσεις κόμβων με γωνία τομής σκελών <math><90^\circ</math>
- Οι απαιτήσεις απαλλοτριώσεων στις γωνίες του κόμβου μπορεί να είναι μικρότερες.
- Ελαχιστοποιείται η απόσταση που καλούνται να διασχίσουν οι πεζοί, για να περάσουν στην απέναντι πλευρά της οδού.

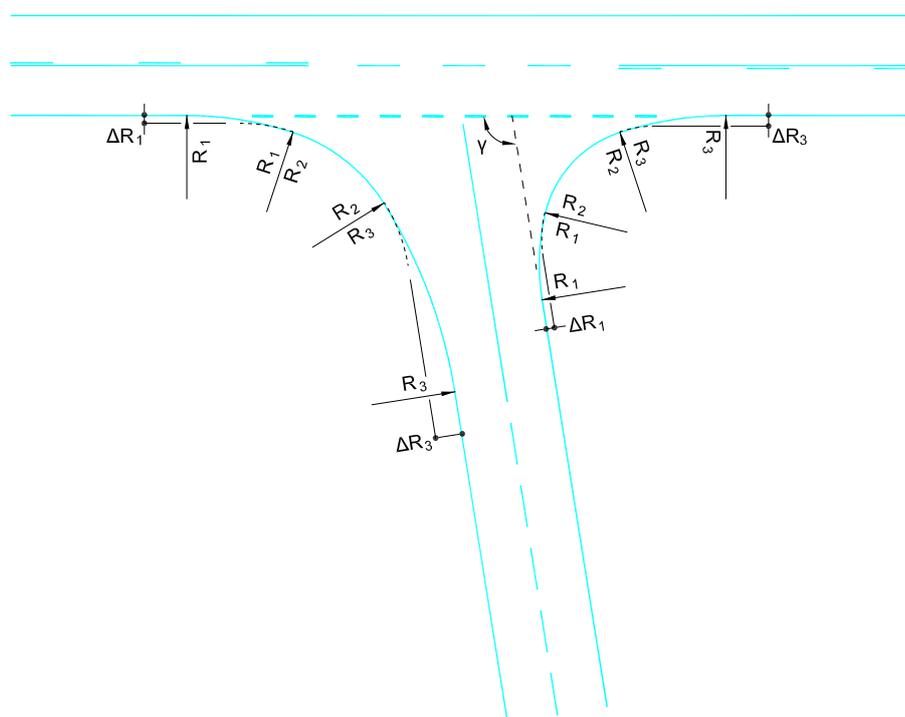
Για την εφαρμογή καμπύλης τριών τόξων, χρησιμοποιείται αλληλουχία κυκλικών τόξων (κατά την πορεία κίνησης) με ακτίνες σε αναλογία $R_1:R_2:R_3 = 2:1:3$ (βλ. επόμενο σχήμα).

Για το σχεδιασμό της τρίτοξης καμπύλης εφαρμόζονται τα γεωμετρικά στοιχεία του επόμενου πίνακα.

Πίνακας 2.9.6-1: Γεωμετρικά στοιχεία δεξιών στροφών εξόδου και εισόδου

Δεξιά στροφή	Γωνία συμβολής « γ » [gon]			Εκτροπή κυκλικού τόξου [m]	
	$80 \leq \gamma < 90$ 0	$90 \leq \gamma < 100$	$100 \leq \gamma \leq 120$	ΔR_1	ΔR_3
Εξόδου *	$R_2 = 8$	$R_2 = 10$	$R_2 = 12$	0,60	1,90
Εισόδου *	$R_2 = 8$			0,60	0,80

* Έξοδος/Είσοδος από/προς την κύρια οδό



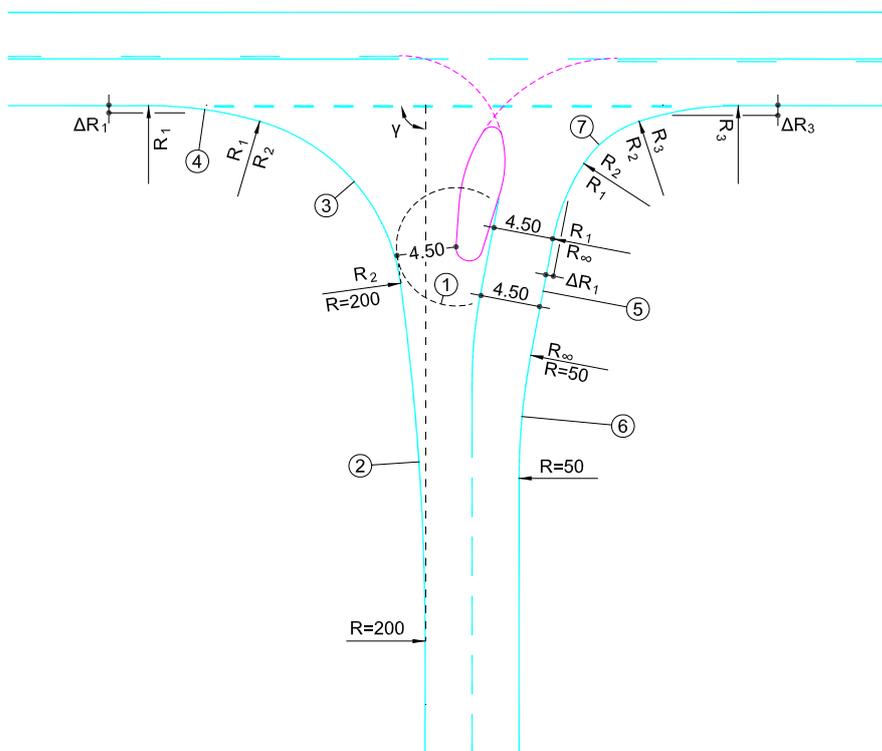
Σχήμα 2.9.6-1: Γεωμετρικός σχεδιασμός τρίτοξων καμπυλών ($R_1:R_2:R_3 = 2:1:3$)

2.9.6.1 Γεωμετρικός σχεδιασμός οριογραμμής δεξιάς στροφής με μικρή σταγόνα

Η κατασκευή της οριογραμμής κυκλοφορίας της δεξιάς στροφής για έξοδο και είσοδο από και προς την κύρια οδό, με διαχωριστική νησίδα μορφής μικρής σταγόνας, υλοποιείται με το γεωμετρικό σχεδιασμό που ορίζεται από τα επόμενα βήματα.

- (1) Με κέντρο το πίσω σημείο του αριστερού ευθύγραμμου τμήματος της σταγόνας σχεδιάζεται κύκλος ακτίνας 4,50 m.
- (2) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο, ακτίνας $R=200$ m, εφαπτόμενο στον κύκλο (1) και την αριστερή οριογραμμή κυκλοφορίας της δευτερεύουσας οδού.

- (3) Θεωρώντας το κυκλικό τόξο (2) ως το τρίτο τόξο της τρίτοξης καμπύλης, σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας R_2 μεταξύ του κυκλικού τόξου (2) και της οριογραμμής κυκλοφορίας της κύριας οδού με ΔR_1 (βλ. Πίνακα 2.9.6.2-1).
- (4) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο ακτίνας R_1 ($R_1=2R_2$) μεταξύ του κυκλικού τόξου (3) και της οριογραμμής κυκλοφορίας της κύριας οδού
- (5) Φέρεται παράλληλη στο ευθύγραμμο τμήμα της δεξιάς οριογραμμής της επιφάνειας αποκλεισμού, σε απόσταση 4,50 m.
- (6) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο, ακτίνας $R=50$ m, εφαπτόμενο στην ευθεία (5) και στη δεξιά οριογραμμή κυκλοφορίας της δευτερεύουσας οδού.
- (7) Μεταξύ της ευθείας (5) και της οριογραμμής της κύριας οδού εφαρμόζεται κατασκευή τρίτοξης καμπύλης (βλ. §2.9.6.).



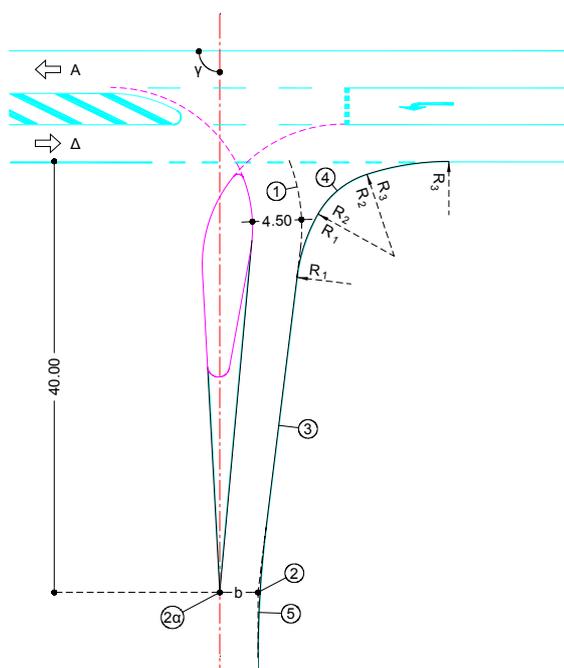
Σχήμα 2.9.6.1-1: Βήματα σχεδιασμού οριογραμμής κυκλοφορίας της δεξιάς στροφής για έξοδο και είσοδο από και προς την κύρια οδό, με νησίδα μορφής μικρής σταγόνας

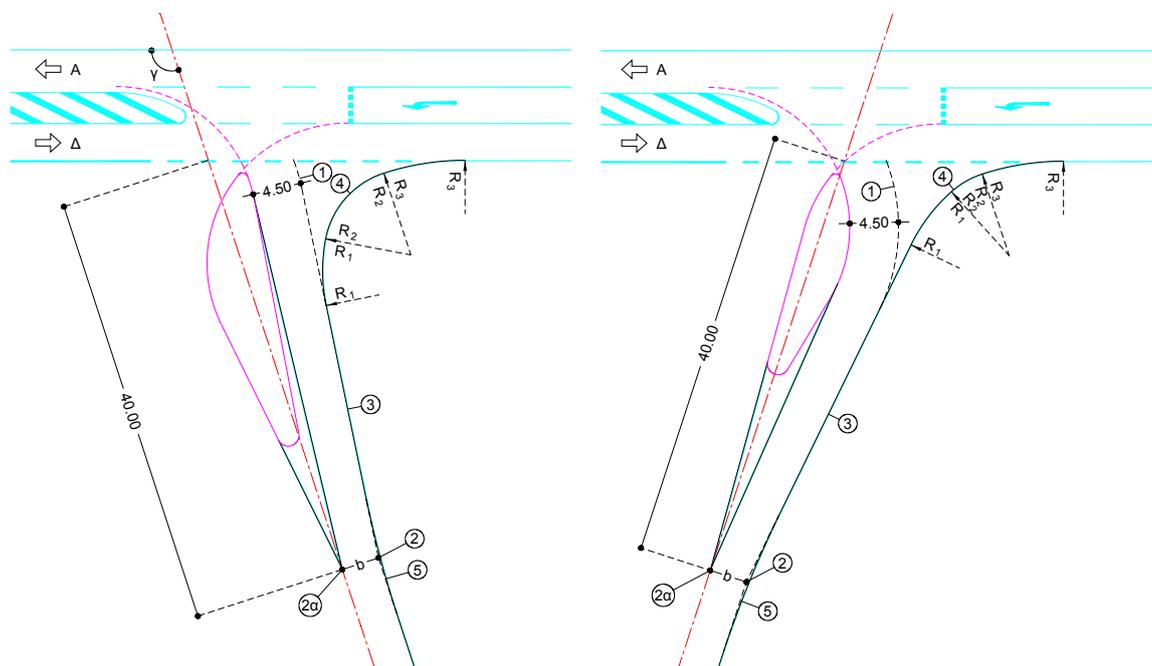
2.9.6.2 Γεωμετρικός σχεδιασμός οριογραμμής δεξιάς στροφής με μεγάλη σταγόνα

Η κατασκευή της οριογραμμής κυκλοφορίας της δεξιάς στροφής εισόδου στην κύρια οδό, με διαχωριστική νησίδα μορφής μεγάλης σταγόνας, ανάλογα με τη γωνία συμβολής «γ», υλοποιείται με το γεωμετρικό σχεδιασμό που ορίζεται από τα επόμενα βήματα.

Γωνίες συμβολής $80 < \gamma < 120$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.6.2-1)

- (1) Φέρεται παράλληλο κυκλικό τόξο στη δεξιά παρειά της σταγόνας σε απόσταση 4,50 m.
- (2) Φέρεται κάθετος επί του άξονα της δευτερεύουσας οδού από το σημείο (2α) αρχής της επιφάνειας αποκλεισμού και στην τομή αυτής με τη δεξιά οριογραμμή προσδιορίζεται το σημείο (2).
- (3) Σχεδιάζεται η εφαπτόμενη από το σημείο (2) στο κυκλικό τόξο (1).
- (4) Μεταξύ της ευθείας (3) και της οριογραμμής της κύριας οδού εφαρμόζεται κατασκευή τρίτοξης καμπύλης (βλ. §2.9.6.).
- (5) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο, ακτίνας $R=200$ m, εφαπτόμενο στην ευθεία (3) και την οριογραμμή κυκλοφορίας της δευτερεύουσας οδού.

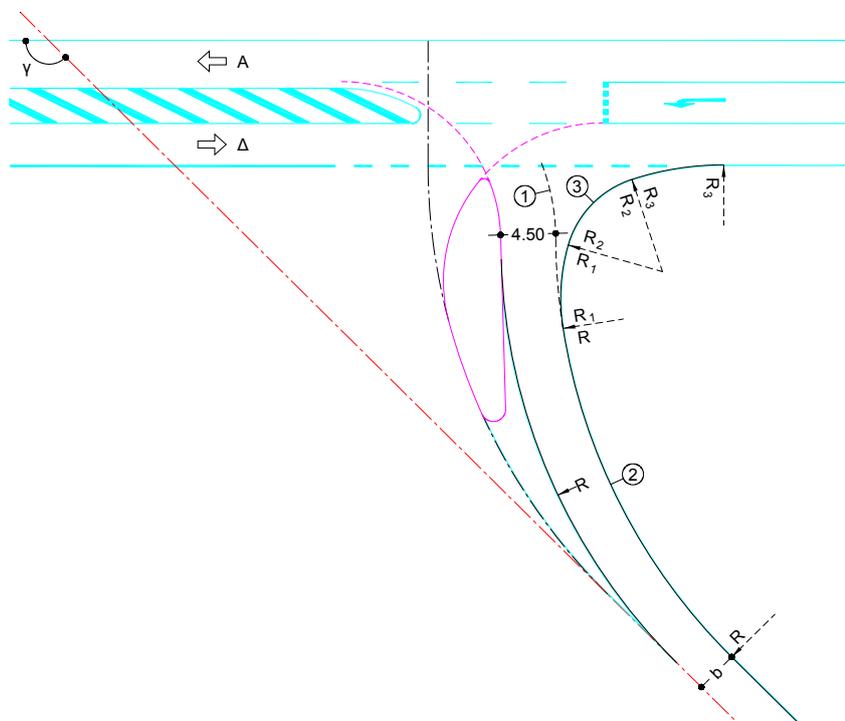




Σχήμα 2.9.6.2-1: Βήματα σχεδιασμού οριογραμμής κυκλοφορίας της δεξιάς στροφής εισόδου στην κύρια οδό, με νησίδα μορφής μεγάλης σταγόνας, για τιμές γωνίας: $80 < \gamma < 120$ gon

Γωνίες συμβολής $\gamma > 120$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.6.2-2)

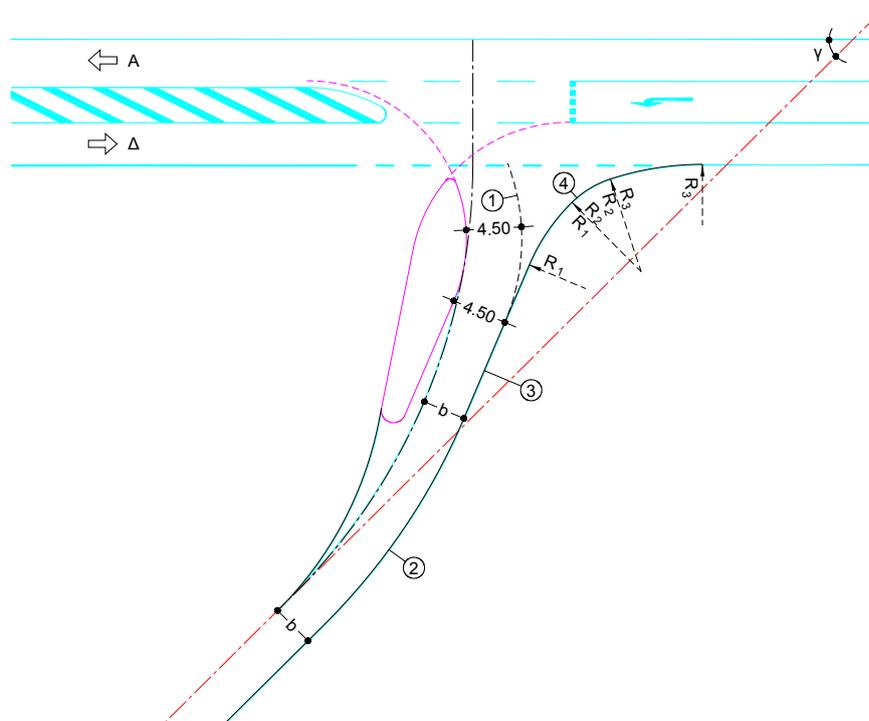
- (1) Φέρεται παράλληλο κυκλικό τόξο στην δεξιά παρειά της σταγόνας σε απόσταση 4,50 m.
- (2) Σχεδιάζεται κυκλικό τόξο εφαπτόμενο στη δεξιά οριογραμμή κυκλοφορίας της δευτερεύουσας οδού και στο κυκλικό τόξο (1), ακτίνας R ίσης με την ακτίνα R της δεξιάς οριογραμμής της επιφάνειας αποκλεισμού της σταγόνας.
- (3) Μεταξύ του κυκλικού τόξου (2) και της οριογραμμής της κύριας οδού εφαρμόζεται κατασκευή τρίτοξης καμπύλης (βλ. §2.9.6.).



Σχήμα 2.9.6.2-2: Βήματα σχεδιασμού οριογραμμής κυκλοφορίας της δεξιάς στροφής εισόδου στην κύρια οδό, με νησίδα μορφής μεγάλης σταγόνας, για τιμές γωνίας: $\gamma > 120$ gon

Γωνίες συμβολής $\gamma < 80$ gon (βλ. Σχήμα 2.9.6.2-3)

- (1) Φέρεται παράλληλο κυκλικό τόξο στην δεξιά παρειά της σταγόνας σε απόσταση 4,50 m.
- (2) Φέρεται παράλληλο κυκλικό τόξο στην δεξιά οριογραμμή της επιφάνειας αποκλεισμού, σε απόσταση ίση το πλάτος της κανονικής λωρίδας «b».
- (3) Σχεδιάζεται η κοινή εφαπτόμενη μεταξύ των καμπυλών (1) και (2).
- (4) Μεταξύ της ευθείας (3) και της οριογραμμής της κύριας οδού εφαρμόζεται κατασκευή τρίτοξης καμπύλης (βλ. §2.9.6.).



Σχήμα 2.9.6.2-3: Βήματα σχεδιασμού οριογραμμής κυκλοφορίας της δεξιάς στροφής εισόδου στην κύρια οδό, με νησίδα μορφής μεγάλης σταγόνας, για τιμές γωνίας: $\gamma < 80$ gon

2.10 Επιλογή Τύπου Ισόπεδου Κόμβου

Τα στοιχεία του ισόπεδου κόμβου (νησίδες, στροφές κλπ.) επιλέγονται κατά περίπτωση για την εξυπηρέτηση των αναγκών των διασταυρούμενων οδών. Κύριο χαρακτηριστικό που επηρεάζει τη μορφή του κόμβου είναι η κατηγορία των διασταυρούμενων οδών και ειδικότερα αυτή της δευτερεύουσας οδού. Οι συνιστώμενες τυπικές μορφές (βλ. και §2.3.1) ισόπεδων κόμβων παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ζ.

Πίνακας 2.10-1: Κριτήρια επιλογής τύπου Ισόπεδου Κόμβου

Κατηγορίες κύριας οδού (βλ. Πιν. 1-2 ΟΜΟΕ-Δ)	Τυπική διατομή δευτερεύουσας οδού		
	β2σ, β2, γ2	γ2, δ2, ε2	ε2, ζ2, η2, η1
AI			
AII	E	E	E3
AIII	E	E	E3
AIV	-	E	E3
AV	-	E2	E
BII	E	E	E3
BIII	E1*	E	E
BIV	-	E2	E

E : Εφαρμόσιμος τύπος κόμβου με προϋπόθεση ότι η δευτερεύουσα οδός έχει μία από τις τυπικές διατομές που αναγράφονται στη στήλη του τύπου του κόμβου

E1: Εφαρμόσιμος τύπος κόμβου όταν προβλέπονται αποκλειστικές λωρίδες αριστερής στροφής από την κύρια οδό

E2: Εφαρμόσιμος τύπος κόμβου όταν η δευτερεύουσα οδός έχει φόρτο ≥ 350 οχήματα/ώρα

E3: Εφαρμόσιμος τύπος κόμβου όταν η ταχύτητα της κύριας οδού είναι ≤ 60 km/h

* : Εφαρμόσιμος τύπος κόμβου όταν ο αυτός ρυθμίζεται με φωτεινή σηματοδότηση

2.11 Απόσταση Ασφαλείας στην Εσωτερική Πλευρά του Οχήματος

Κατά το σχεδιασμό της εκτιμώμενης πορείας των οχημάτων και, επακόλουθα, της γεωμετρίας της διασταύρωσης, είναι επιθυμητή η διατήρηση απόστασης ασφαλείας μεταξύ του άκρου του οδοστρώματος (ή του κρασπέδου, αν υπάρχει) και του οχήματος σχεδιασμού ίση με 600 mm.

2.12 Αποστάσεις Ορατότητας σε ΙΚ

Η ανεπαρκής απόσταση ορατότητας σε κόμβους είναι βασικός παράγοντας, που συνεισφέρει ως αιτία σε μεγάλο ποσοστό ατυχημάτων. Η πρόνοια για επαρκή απόσταση ορα-

τότητας είναι απόλυτα ουσιαστική και θα πρέπει να λαμβάνει υψηλή προτεραιότητα στη διαδικασία σχεδιασμού.

Τα γενικά κριτήρια που πρέπει να ακολουθούνται στην πρόνοια επαρκούς απόστασης ορατότητας περιλαμβάνουν τα ακόλουθα.

- Απόσταση που υπερβαίνει την ελάχιστη απόσταση ορατότητας για στάση θα πρέπει να παρέχεται στις θέσεις όλων των προσβάσεων των ισόπεδων κόμβων (είσοδοι, έξοδοι, πινακίδες STOP, φωτεινοί σηματοδότες, συμβάλλουσες οδοί). Η χρήση κατάλληλης γεωμετρίας στις προσβάσεις με αποφυγή κλειστών οριζόντιων και απότομων κατακόρυφων καμπυλών, κανονικά θα επιτρέπει επαρκή απόσταση ορατότητας.
- Οι προσβάσεις προς εξόδους, ή ισόπεδες διασταυρώσεις (περιλαμβάνονται στροφές, μήκος αναμονής και λωρίδες επιβράδυνσης) θα πρέπει να έχουν επαρκή απόσταση ορατότητας ανάλογα με την ταχύτητα μελέτης, καθώς επίσης να εξυπηρετούν κάθε επιτρεπόμενο χειρισμό αλλαγής λωρίδας.
- Επαρκής απόσταση ορατότητας θα πρέπει να παρέχεται επί της διερχόμενης οδού, στις εισόδους (από λωρίδες επιτάχυνσης ή συγχώνευσης, πινακίδες STOP, ή P1, οδούς σύνδεσης παρόδιων εγκαταστάσεων, ή φωτεινούς σηματοδότες), ώστε να παρέχεται η δυνατότητα αμυντικής οδήγησης. Αυτή η πλευρική απόσταση ορατότητας θα πρέπει να περιλαμβάνει, όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος της εισερχόμενης λωρίδας, ή της διασταυρούμενης οδού. Μια καθαρή θέαση των εισερχόμενων οχημάτων είναι απαραίτητη για να επιτρέπεται στη διερχόμενη κυκλοφορία να υποστηρίξει τους χειρισμούς συγχώνευσης και να αποφεύγει τα οχήματα που έχουν «παραβιάσει», ή εμφανίζουν την πρόθεση να παραβιάσουν πινακίδες STOP ή φωτεινούς σηματοδότες.
- Προσβάσεις σε σχολεία ή πεζοδιαβάσεις θα πρέπει να έχουν απόσταση ορατότητας μεγαλύτερη από τις ελάχιστες τιμές. Αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει μια καθαρή θέαση των προσβάσεων, που οι πεζοί χρησιμοποιούν ή μοιράζονται με οχήματα.
- Η απόσταση ορατότητας προς τις δυο κατευθύνσεις θα πρέπει να παρέχεται σε όλες τις συμβάλλουσες οδούς, ώστε να επιτρέπεται στα εισερχόμενα οχήματα να αποφεύγουν τη διερχόμενη κυκλοφορία.
- Ασφαλείς αποστάσεις ορατότητας θα πρέπει να παρέχονται σε όλους τους ισόπεδους κόμβους περιλαμβανομένων των λωρίδων στροφής και των λωρίδων αλλαγής ταχύτητας.
- Ο οδοφωτισμός θα πρέπει να χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της απόστασης ορατότητας κατά τις νυχτερινές ώρες.

Οι πρόνοιες για απόσταση ορατότητας περιορίζονται από τη γεωμετρία της κύριας οδού, τη φύση και την ανάπτυξη των παρόδιων χρήσεων γης. Όπου η θέαση περιορίζεται από κυρτώματα της μηκοτομής ή οπτικά εμπόδια, τότε η απόσταση ορατότητας θα πρέπει να ελέγχεται με βάση το ύψος οφθαλμού του οδηγού στο 1 m και το ύψος εμποδίου στα 0,15 m. Στις εξόδους ή σε άλλες θέσεις, όπου ο οδηγός μπορεί να μην είναι βέβαιος για τη χάραξη της οδού, απαιτείται να παρέχεται σ' αυτόν μια καθαρή θέαση της επιφάνειας του οδοστρώματος. Σε θέσεις που απαιτούν μια καθαρή θέαση των άλλων οχημάτων ή

των πεζών, για την ασφαλή εκτέλεση κινήσεων διασταύρωσης ή χειρισμών εισόδου, η απόσταση ορατότητας θα πρέπει να βασίζεται σε ύψος οφθαλμού του οδηγού 1 m και σε ύψος εμποδίου 1 m (κατά προτίμηση 0,5 m). Το ύψος οφθαλμού του οδηγού φορτηγού μπορεί να αυξάνεται για τον προσδιορισμό της γραμμής θέασης των εμποδίων για τους χειρισμούς εντός του κόμβου. Στα εμπόδια για την απόσταση ορατότητας σε ισόπεδους κόμβους περιλαμβάνονται τα ακόλουθα.

- Κάθε ιδιοκτησία που δεν υπόκειται στη δικαιοδοσία του δημοσίου, θα πρέπει να θεωρείται ως μια περιοχή πιθανής παρουσίας εμποδίων στην απόσταση ορατότητας. Με βάση το βαθμό σημαντικότητας του αναμενόμενου πιθανού εμποδίου θα πρέπει να εξετάζεται η απαλλοτρίωση ή η επιβολή δουλείας, ως προς την επιτρεπόμενη χρήση της κρίσιμης επιφάνειας.
- Επιφάνειες που περιλαμβάνουν βλάστηση (δένδρα, θάμνους, χλόη, κλπ.), όπου δεν είναι δυνατό να γίνει εύκολα κοπή ή απομάκρυνση με διαδικασίες συντήρησης, αυτές θα πρέπει να θεωρούνται ως εμπόδιο.
- Λωρίδες στάθμευσης θα πρέπει επίσης να θεωρούνται ως εμπόδια. Η στάθμευση θα πρέπει να απαγορεύεται σε όση έκταση (κατά μήκος της οδού) απαιτείται για τη διασφάλιση επαρκούς απόστασης ορατότητας.
- Μεγάλος αριθμός, ή μεγάλο μέγεθος ιστών ή στύλων οδοφωτισμού, πινακίδων, σηματοδοτών ή τυχόν άλλων, που μειώνουν ουσιαστικά το πεδίο ορατότητας μέσα στα επιθυμητά όρια καθαρής θέασης, μπορεί να αποτελούν εμπόδια στην ορατότητα. Πιθανά εμπόδια ορατότητας δημιουργούμενα από ιστούς, στηρίξεις, καθώς και πινακίδες κοντά στους κόμβους θα πρέπει να διερευνώνται με προσοχή για τις επιπτώσεις τους.

Η απόσταση ορατότητας ορίζεται από το ορατό στον οδηγό μήκος της οδού. Τα τέσσερα είδη απόστασης ορατότητας που εμπλέκονται στο σχεδιασμό της οδού είναι:

- Η απόσταση ορατότητας στάσης (βλ. ΟΜΟΕ-Χ, §10.1.1)
- Οι αποστάσεις ορατότητας ισόπεδου κόμβου (περιλαμβάνονται στην παρούσα παράγραφο)
- Η απόσταση ορατότητας απόφασης (βλ. ΟΜΟΕ-Χ, §10.1.4)
- Η απόσταση ορατότητας προσπέρασης (βλ. ΟΜΟΕ-Χ, §10.1.3)

Τα τρία πρώτα είδη ενδιαφέρουν στο σχεδιασμό νέων ισόπεδων κόμβων και ειδικά στον έλεγχο υφιστάμενων ισόπεδων κόμβων, ως ένα αντικείμενο της διαδικασίας Επιθεώρησης Οδικής Ασφάλειας.

Ο οδηγός οχήματος, κατά την προσέγγιση/αναχώρηση σε/από μια διασταύρωση ή συμβολή οδών, θα πρέπει να έχει ανεμπόδιστη θέαση σε όλα τα σκέλη του κόμβου, χωρίς παρεμβολή εμποδίων (περιλαμβανομένων όλων των στοιχείων του οδικού εξοπλισμού) στο οπτικό του πεδίο. Το ελεύθερο οπτικό πεδίο πρέπει να εκτείνεται σε επαρκές μήκος επί της οδού που διασταυρώνει την πορεία του οδηγού, το οποίο επιτρέπει σ' αυτόν να αντιληφθεί και να αποφύγει πιθανές συγκρούσεις με άλλα οχήματα, που επίσης κινούνται προσεγγίζοντας τον κόμβο. Αυτό το ανεμπόδιο οπτικό πεδίο σχηματίζεται από τις επιφάνειες που ονομάζονται τρίγωνα ορατότητας.

Ένας συνήθης ισόπεδος κόμβος υποδιαιρείται στις περιοχές μεταξύ των σκελών του, που ονομάζονται τεταρτημόρια. Σε κόμβο συμβολής (3-σκελής), υπάρχουν δυο τεταρτημόρια, ενώ αυτά είναι τέσσερα σε κόμβο διασταύρωσης (4-σκελής). Αυτές οι τριγωνικές επιφάνειες θα πρέπει να είναι ελεύθερες εμποδίων, που μπορεί να αποκρύπτουν από τη θέαση ενός οδηγού τα άλλα κινούμενα οχήματα, ή τους πεζούς που κινούνται στα άλλα σκέλη του κόμβου. Τα τρίγωνα ορατότητας διακρίνονται σε «τρίγωνα προσέγγισης» και σε «τρίγωνα αποχώρησης».

Οι τρεις πλευρές (βλ. Σχήματα 2.12.1-1α, 1β, 1γ) των εν λόγω τριγώνων ορατότητας ορίζονται ως εξής:

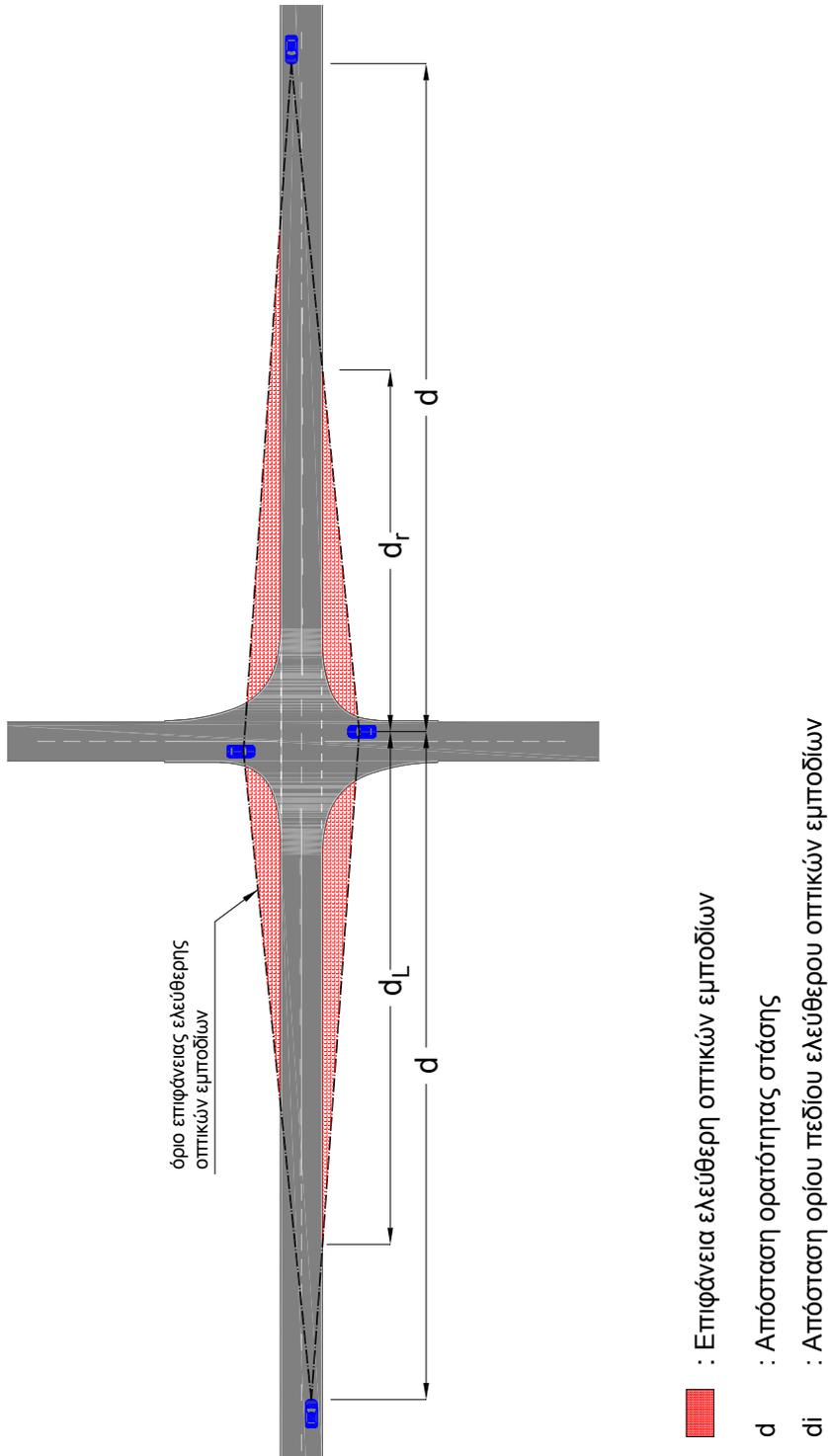
- Η πρώτη πλευρά “d” κατά μήκος της κύριας οδού εφαρμόζεται, στο μέσο της εγγύτερης λωρίδας κυκλοφορίας (προς την εξεταζόμενη πρόσβαση) από το σκέλος της δευτερεύουσας οδού. Αυτή συντίθεται εξ ολοκλήρου, ή εν μέρει από ευθύγραμμο ή και καμπύλα τμήματα, ανάλογα με τη χάραξη της υπόψη λωρίδας κυκλοφορίας της κύριας οδού.
- Η δεύτερη πλευρά ορίζεται κατά μήκος του σκέλους της δευτερεύουσας οδού εφαρμόζεται στο μέσον της εξεταζόμενης λωρίδας κυκλοφορίας. Αυτή αντιστοιχεί στο μήκος που ορίζεται, από τη θέση του οφθαλμού του οδηγού μέχρι το μέσο της εγγύτερης ή της απώτερης λωρίδας κυκλοφορίας της κύριας οδού, αντίστοιχα για την περίπτωση που εξετάζεται η απόσταση ορατότητας προς την αριστερή, ή δεξιά πλευρά της εξεταζόμενης πρόσβασης.
- Η τρίτη πλευρά είναι η υποτεινόμενη των δυο προηγούμενων πλευρών.

2.12.1 Τρίγωνα ορατότητας προσέγγισης

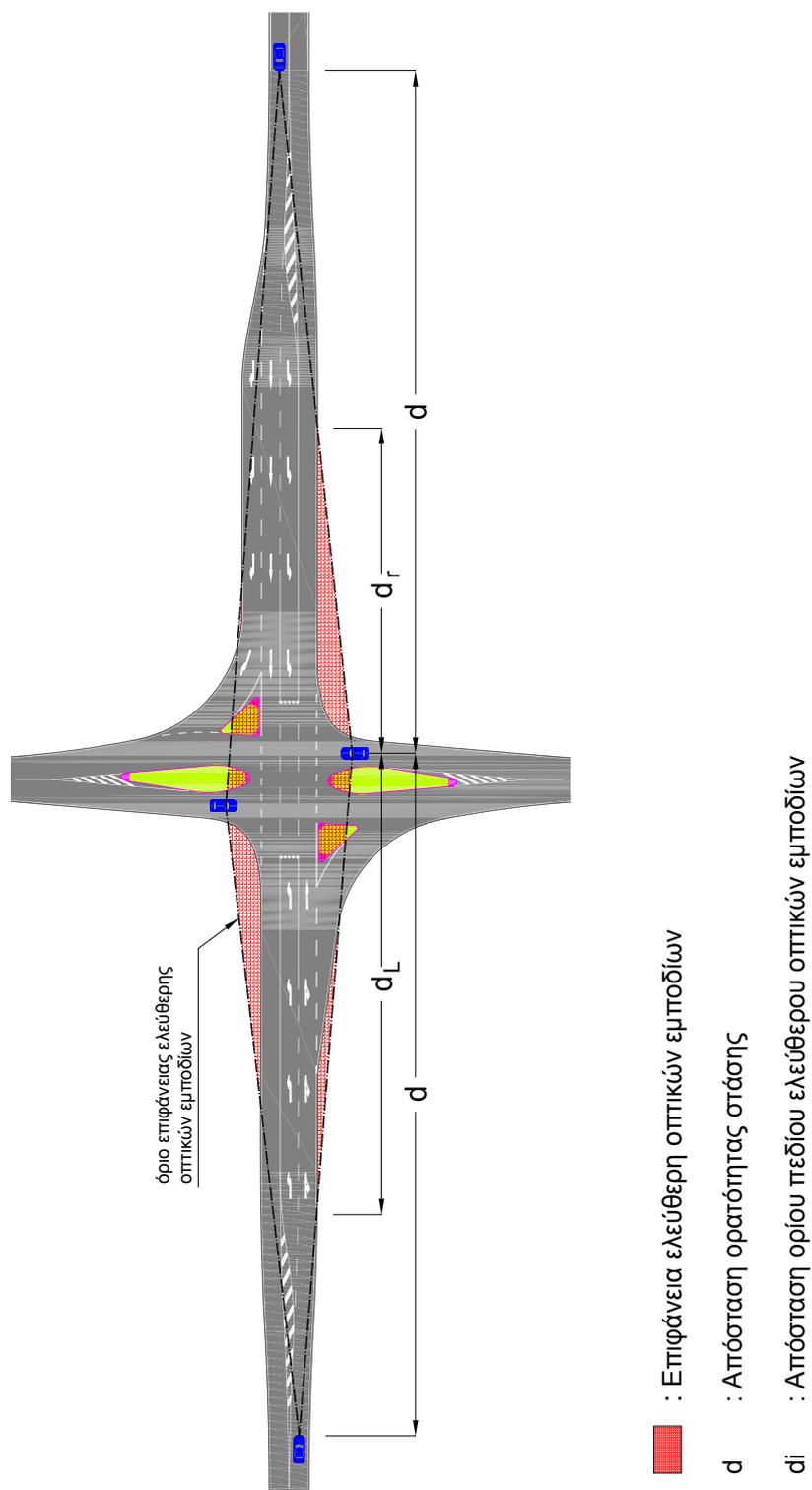
Τα τρίγωνα ορατότητας προσέγγισης παρέχουν στον οδηγό οχήματος, που προσεγγίζει σε κόμβο, ανεμπόδιστη θέαση οχημάτων και πεζών, που κινούνται στα άλλα σκέλη του κόμβου, με πορεία η οποία συγκρούεται με τη δική του. Αυτά τα τρίγωνα θα πρέπει να εκτείνονται σε επαρκή επιφάνεια, προκειμένου οι οδηγοί να έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν εγκαίρως τα άλλα οχήματα, και τους πεζούς, που ενδεχομένως επίσης προσεγγίζουν στον κόμβο, ώστε μέσα στον απαιτούμενο χρόνο αυτοί να επιβραδύνουν ή σταματήσουν για να αποφύγουν μια σύγκρουση. Η εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου, δηλαδή η διέλευση του οχήματος, που προσεγγίζει από τη δευτερεύουσα οδό, να μπορεί να διέλθει από τον κόμβο χωρίς κανένα μέτρο ρύθμισης δεν επιτρέπεται. Αντίθετα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος με τις ρυθμίσεις που περιγράφονται στην επόμενη παράγραφο.

2.12.2 Τρίγωνα ορατότητας αναχώρησης

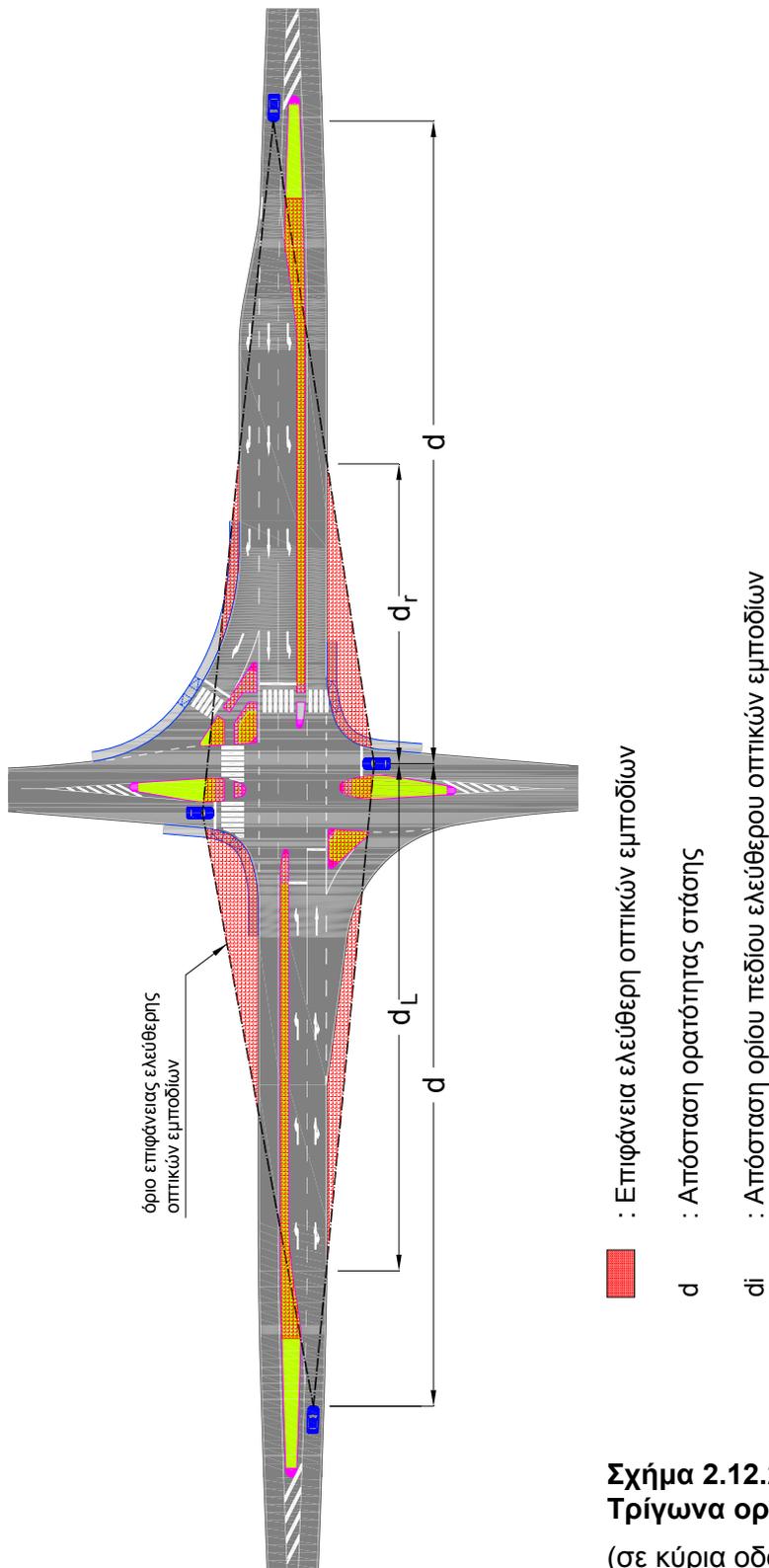
Τα τρίγωνα ορατότητας αναχώρησης πρέπει να παρέχουν επαρκές πεδίο ορατότητας σε ένα οδηγό, που βρίσκεται σε στάση επί του σκέλους με πινακίδα STOP, ώστε να αναχωρήσει από τη θέση του προκειμένου να εισέλθει στην άλλη οδό, ή να διασταυρώσει αυτήν. Αυτά τα τρίγωνα πρέπει να παρέχονται σε κάθε τεταρτημόριο ενός κόμβου, που ρυθμίζεται με τις πινακίδες STOP, ή P-1 (βλ. επόμενο σχήμα).



Σχήμα 2.12.2-1α: Τρίγωνα ορατότητας αναχώρησης (σε κύρια οδό 2 λωρίδων)



Σχήμα 2.12.2-1β: Τρίγωνα ορατότητας αναχώρησης
(σε κύρια οδό με λωρίδες αριστερής στροφής)



Σχήμα 2.12.2-1γ:
Τρίγωνα ορατότητας αναχώρησης
 (σε κύρια οδό με λωρίδες αριστ. στροφής)

2.12.3 Εμπόδια στις επιφάνειες των τριγώνων ορατότητας

Προκειμένου να προσδιοριστεί, αν ένα αντικείμενο αποτελεί οπτικό εμπόδιο, που επηρεάζει την απόσταση ορατότητας, λαμβάνονται υπόψη, τόσο η οριζόντια, όσο και η κατακόρυφη χάραξη των οδών, που συμβάλλουν στον κόμβο. Για τα μικρά επιβατηγά οχήματα, γίνεται η παραδοχή ότι ο οφθαλμός του οδηγού βρίσκεται σε ύψος 1,00 m, ενώ το ύψος ενός οχήματος είναι 1,30 m πάνω από την επιφάνεια κυκλοφορίας της οδού.

Κάθε αντικείμενο, μέσα στην επιφάνεια του τριγώνου ορατότητας, που θα μπορούσε να εμποδίζει τον οδηγό στη θέαση ενός προσεγγίζοντος οχήματος στα άλλα σκέλη του κόμβου, θα πρέπει να απομακρύνεται, ή να αναμορφώνεται, ή αν και τα δυο δεν είναι δυνατό να υλοποιηθούν, τότε θα εγκαθίσταται κατάλληλος εξοπλισμός ρύθμισης της κυκλοφορίας, σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στο παρόν τεύχος. Εμπόδια στα τρίγωνα ορατότητας μπορεί να είναι, κτίσματα, σταθμευμένα οχήματα, φράκτες, δένδρα, θάμνοι, άλλου είδους υψηλή βλάστηση, τοίχοι, κλπ.

2.12.4 Μέθοδοι μέτρησης απόστασης ορατότητας σε ισόπεδους κόμβους

Ανάλογα με τον τρόπο ρύθμισης της κυκλοφορίας σε ένα κόμβο, απαιτούνται αντίστοιχες αποστάσεις ορατότητας. Για παράδειγμα, σε κόμβους, όπου δεν προβλέπεται καμία ρύθμιση, οι οδηγοί χρειάζεται να βλέπουν σε επαρκή απόσταση, προκειμένου προσεγγίζοντας στον κόμβο να εντοπίσουν πιθανές συγκρούσεις (με οχήματα στην άλλη οδό) που μπορεί να συμβούν, φθάνοντας επί του κόμβου ή πριν να εισέλθουν σ' αυτόν. Για τη προκειμένη ανάλυση χρησιμοποιούνται τα τρίγωνα ορατότητας προσέγγισης.

Σε κόμβους ρυθμιζόμενους με υποχρεωτική στάση (πινακίδα STOP), ή με παραχώρηση προτεραιότητας (πινακίδα P-1), ο οδηγός που βρίσκεται επί της δευτερεύουσας οδού χρειάζεται να ελέγξει για τυχόν προσεγγίζοντα στον κόμβο οχήματα κινούμενα στην κύρια οδό και στη συνέχεια να αναχωρήσει για να εισέλθει στην κύρια οδό, ή να διέλθει εγκάρσια από αυτήν. Για την προκειμένη ανάλυση χρησιμοποιούνται τα τρίγωνα ορατότητας αναχώρησης.

Η μέτρηση της διατιθέμενης απόστασης ορατότητας γίνεται με τη βοήθεια δυο κατάλληλα κατασκευασμένων στοιχείων στόχευσης. Αυτά μπορεί να έχουν μορφή σχήματος «Τα». Το ένα στοιχείο ύψους 1,00 m, που χρησιμοποιείται από τον παρατηρητή, είναι βαμμένο με μαύρο χρώμα, ενώ το άλλο βαμμένο με κόκκινο χρώμα σε δυο τμήματά του χρησιμοποιείται από τον στοχοφόρο βοηθό και αντιπροσωπεύει το ύψος του οχήματος (στην παρακείμενη εικόνα έχει ύψος 1,30 m). Το βαμμένο κάτω μέρος (ύψους 0,60 m) αντιπροσωπεύει ακίνητο εμπόδιο. Η διαδικασία μέτρησης της διατιθέμενης απόστασης ορατότητας γίνεται ως ακολούθως.

- α. Ο παρατηρητής τοποθετεί το στόχαστρο (Τ μαύρου χρώματος) στη θέση του οδηγού του οχήματος της οδού, που προσεγγίζει στον κόμβο στην απόσταση των 4,5 m από τη γραμμή STOP. Αντίστοιχα ο στοχοφόρος τοποθετεί το στόχο (Τ κόκκινου χρώματος) επί της άλλης οδού στην απαιτούμενη απόσταση ορατότητας «ΑΟ».
- β. Ο παρατηρητής στοχεύει στο στόχο και αν αυτός γίνεται ορατός, τότε το τρίγωνο ορατότητας είναι το κατάλληλο. Εάν το άνω μέρος του στόχου δεν είναι ορατό, ο στο-



χοφόρος βαδίζει προς τη διασταύρωση μέχρι τη θέση όπου ο στόχος θα γίνει ορατός. Όταν ο στόχος είναι ορατός, η θέση του επισημαίνεται επί του οδοστρώματος και μετράται η απόσταση «Χ» μέχρι τη διασταύρωση.

- γ. Ελέγχεται εάν η μετρηθείσα απόσταση «Χ» είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την απαιτούμενη απόσταση «ΑΟ», οπότε στην περίπτωση που $X < AO$, τότε χρειάζονται εναλλακτικά μέτρα όπως:
- Απομάκρυνση / αναδιαμόρφωση τυχόν εμποδίου
 - Μείωση ανωτάτου ορίου ταχύτητας στην κύρια οδό
 - Εγκατάσταση πινακίδων, ή φωτεινής σηματοδότησης για την καταλληλότερη ρύθμιση της κυκλοφορίας

2.12.5 Κόμβοι χωρίς ρύθμιση στις προσβάσεις

Σε κόμβους χωρίς ρύθμιση, οι οδηγοί, που προσεγγίζουν στον κόμβο και από τις δυο οδούς, θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν εγκαίρως τα τυχόν οχήματα με τα οποία μπορεί να συγκρουσθούν. Δηλαδή, να υπάρχει χρόνος για να σταματήσουν ή να επιβραδύνουν, ώστε να αποφύγουν τη σύγκρουση. Η απαιτούμενη απόσταση ορατότητας, για την ασφαλή λειτουργία του κόμβου χωρίς ρύθμιση, έχει άμεση σχέση με τις ταχύτητες των οχημάτων και τις αποστάσεις που διανύονται στη χρονική διάρκεια της διαδικασίας «αντίληψη-αντίδραση-πέδηση». Οι ελάχιστες συνιστώμενες αποστάσεις ορατότητας στάσης, αντίστοιχα για συγκεκριμένες ταχύτητες (επί οδού με κατά μήκος κλίση $\leq 2\%$), αναφέρονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 2.12.5-1: Ελάχιστες συνιστώμενες αποστάσεις ορατότητας στάσης

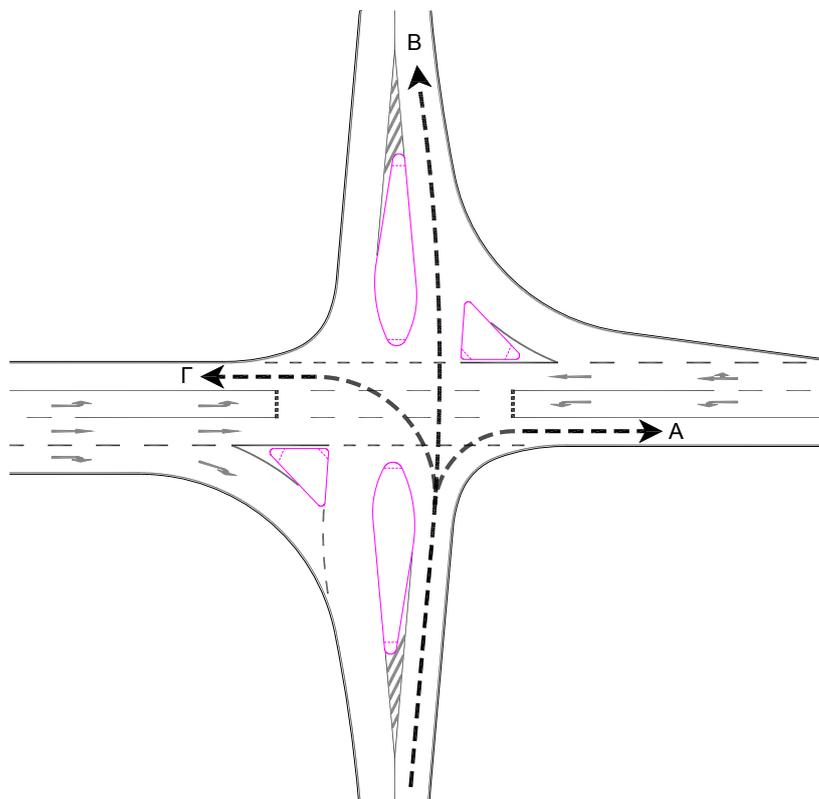
Ταχύτητα οχήματος [km/h]	25	30	40	50	60	70	80	90
Απόσταση ορατότητας στάσης [m]	20	25	35	50	65	85	110	170

Πηγή: ΟΜΟΕ-Χ

Η λειτουργία κόμβου χωρίς ρύθμιση πρέπει να αποφεύγεται, ενώ αντίθετα συνιστάται η ρύθμιση του κόμβου με υποχρεωτική στάση (STOP), ή τουλάχιστον με παραχώρηση προτεραιότητας (πινακίδα P-1) στις προσβάσεις της δευτερεύουσας οδού. Η λειτουργία με σηματοδότη επιβάλλεται μόνο όταν συντρέχουν ορισμένες προϋποθέσεις που αναφέρονται στην προηγούμενη §1.2.4.

2.12.6 Ρύθμιση Λειτουργίας Κόμβου με Υποχρεωτική Στάση (πινακίδα STOP)

Τα οχήματα που σταματούν ενώπιον διασταύρωσης, πρέπει να έχουν επαρκή απόσταση ορατότητας, η οποία θα επιτρέψει να αναχωρήσουν προκειμένου να διασταυρώσουν την διερχόμενη οδό, ή να εισέλθουν σ' αυτή προς τη μια ή την άλλη κατεύθυνση. Αυτές οι τρεις δυνατές κινήσεις παρουσιάζονται στο επόμενο σχήμα και αναλύονται στη συνέχεια.



Σχήμα 2.12.6-1: Οι τρεις δυνατές κινήσεις σε διασταύρωση από την πρόσβαση

(1) Κίνηση ευθεία για εγκάρσια διέλευση της κύριας οδού

Όταν ο οδηγός εκτελεί αυτή την κίνηση, πρέπει να υπάρχει επαρκής απόσταση ορατότητας και προς τις δυο εκατέρωθεν κατευθύνσεις, ώστε να ολοκληρωθεί η κίνηση και να αποφευχθεί σύγκρουση με οχήματα κινούμενα στην κύρια οδό. Η απαιτούμενη απόσταση ορατότητας, ανάλογα με την ταχύτητα V_{85} της κύριας οδού, αναφέρεται στον επόμενο Πίνακα 2.12.6-1.

(2) Κίνηση αριστερής στροφής για είσοδο στην κύρια οδό

Για να εκτελεστεί αυτή η κίνηση θα πρέπει, σε συγκεκριμένη απόσταση ορατότητας να μην υπάρχουν κινούμενα οχήματα επί της κύριας οδού προς τη διασταύρωση, ούτε από αριστερά, ούτε από δεξιά του εν στάσει οχήματος. Η απαιτούμενη απόσταση ορατότητας για αυτή την κίνηση επηρεάζεται από το χρόνο που χρειάζεται το εν στάσει όχημα να εισέλθει στην κύρια οδό με αριστερή στροφή και να επιταχύνει, ώστε να φτάσει τη μέση ταχύτητα της οδού, χωρίς να επηρεάσει την ταχύτητα των οχημάτων τα οποία προσεγγίζουν από την άλλη κατεύθυνση της κύριας οδού. Η συνιστώμενη απόσταση ορατότητας, ανάλογα με την ταχύτητα V_{85} της κύριας οδού, αναφέρεται στον επόμενο Πίνακα 2.12.6-1.

(3) Κίνηση δεξιάς στροφής για είσοδο στην κύρια οδό

Για να εκτελεστεί αυτή η κίνηση, από το όχημα εν στάσει, πρέπει να υπάρχει επαρκής απόσταση ορατότητας, που θα επιτρέπει την είσοδο στην κύρια οδό και την επιτάχυνση του, χωρίς να επηρεάσει την ταχύτητα των οχημάτων που προσεγγίζουν στη διασταύρω-

ση από την άλλη κατεύθυνση της κύριας οδού. Η συνιστώμενη απόσταση ορατότητας, ανάλογα με την ταχύτητα V_{85} της κύριας οδού, αναφέρονται στον επόμενο πίνακα.

(4) Κίνηση αριστερής στροφής από την κύρια οδό προς τη δευτερεύουσα

Για να εκτελεστεί αυτή η κίνηση, από το εν στάσει όχημα στη λωρίδα αριστερής στροφής της κύριας οδού, πρέπει να υπάρχει επαρκής ορατότητα κατά μήκος της λωρίδας (της εξωτερικής λωρίδας σε περίπτωση πολλαπλών λωρίδων) της αντίθετης κατεύθυνσης της κύριας οδού. Η συνιστώμενη απόσταση ορατότητας, ανάλογα με την ταχύτητα V_{85} της κύριας οδού αναφέρεται στον επόμενο Πίνακα 2.12.6-1.

Πίνακας 2.12.6-1: Ελάχιστες συνιστώμενες αποστάσεις ορατότητας

#	Ταχύτητα V_{85} κύριας οδού	[km/h]	30	40	50	60	70	80	90
1	Εκκίνηση από δευτερεύουσα οδό για είσοδο στην κύρια οδό								
1.1	Απόσταση ορατότητας για αριστερή στροφή	[m]	65	85	105	125	145	170	190
1.2	Απόσταση ορατότητας για ευθεία κίνηση, ή δεξιά στροφή	[m]	55	75	90	110	125	145	165
2	Εκκίνηση από κύρια οδό για είσοδο στη δευτερεύουσα οδό								
2.1	Απόσταση ορατότητας για αριστερή στροφή	[m]	45	60	75	95	110	125	140

Οι εν λόγω αποστάσεις, γενικά μπορεί να υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$d = 0,278 \cdot V_{major} \cdot t_g \quad [Εξίσωση 2.12.6-1]$$

Όπου:

d [m] : απόσταση ορατότητας για στάση

V_{major} [km/h] : ταχύτητα V_{85} της κύριας οδού

t_g [s] : χρονικό διάκενο αποδοχής για την έναρξη και ολοκλήρωση της υπόψη κίνησης

Η απόσταση ορατότητας παρέχεται για τα μικρά επιβατηγά, τα ενιαία φορτηγά, καθώς και τους συνδυασμούς φορτηγών (ρυμουλκό με ημιρυμουλκούμενο, φορτηγό με ρυμουλκούμενο) οχημάτων, τα οποία σταματούν στη δευτερεύουσα οδό του ισόπεδου κόμβου, ή αντίστοιχα επί της κύριας οδού στη λωρίδα αριστερής στροφής. Συνήθως λαμβάνεται υπόψη ότι τα οχήματα στη δευτερεύουσα οδό είναι μικρά επιβατηγά. Εντούτοις, όταν συμβαίνει συμμετοχή σημαντικού φόρτου φορτηγών, όπως συνήθως μπορεί να συμβαίνει σε τερματικούς ισόπεδους κόμβους κλάδων ανισόπεδων κόμβων. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιούνται οι τιμές για το χρονικό διάκενο t_g από τον Πίνακα 2.12.6-2.

Πίνακας 2.12.6-2: Χρονικό διάκενο υπολογισμού απόστασης ορατότητας

#	Πορεία κίνησης	Χρονικό διάκενο σχεδιασμού t_g [s]		
		Μικρό επιβατηγό	Ενιαίο φορτηγό	Φορτηγό με ρυμουλκούμενο
1	Εκκίνηση από δευτερεύουσα οδό για είσοδο στην κύρια οδό			
1.1	Για αριστερή στροφή ⁽¹⁾	7,5	9,5	11,5
1.2	Για δεξιά στροφή ⁽²⁾	6,5	8,5	10,5
1.3	Για ευθεία πορεία ⁽¹⁾			
2	Εκκίνηση από κύρια οδό για είσοδο στη δευτερεύουσα οδό			
2.1	Για αριστερή στροφή ⁽¹⁾	5,5	6,5	7,5

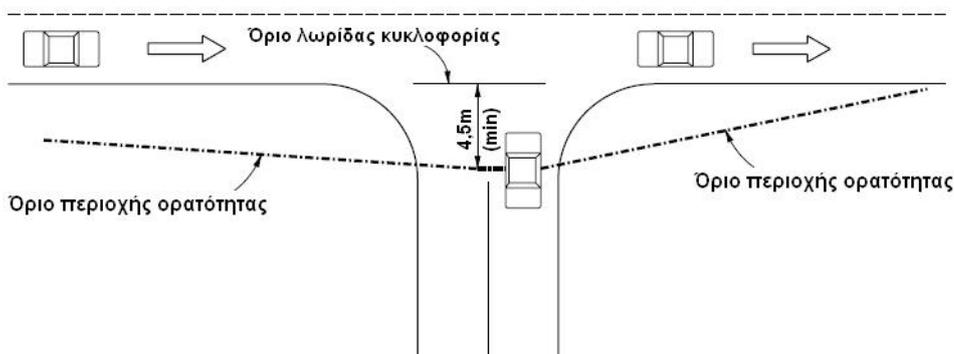
Πηγή: Florida Greenbook 2010

- (1) Εφόσον στη θέση στάσης τα οχήματα, είτε επί της δευτερεύουσας οδού, είτε στη λωρίδα αριστερής στροφής επί της κύριας οδού, βρίσκονται σε ανωφέρεια με κλίση >3%, τότε για κάθε 1% επιπλέον κλίση, προσαυξάνεται ο χρόνος t_g , αντίστοιχα κατά 0,2 s.
- (2) Εφόσον στη θέση στάσης τα οχήματα επί της δευτερεύουσας οδού βρίσκονται σε ανωφέρεια με κλίση >3%, τότε για κάθε 1% επιπλέον κλίση, προσαυξάνεται ο χρόνος t_g , αντίστοιχα κατά 0,1 s.

Όταν η κύρια οδός έχει περισσότερες των δυο λωρίδων, και εφόσον δεν έχει κεντρική νησίδα πλάτους (απόσταση μεταξύ εσωτερικών οριογραμμών κυκλοφορίας) μεγαλύτερου κατά 2,0 m (1,0 m εκατέρωθεν των κρασπέδων της νησίδας) από το μήκος του οχήματος σχεδιασμού, ώστε να μπορεί να σταματήσει το όχημα προστατευμένο, τότε για κάθε επιπλέον λωρίδα την οποία διασχίζει το στρέφον ή ευθεία κινούμενο όχημα, προσαυξάνεται ο χρόνος t_g , κατά 0,5 s για τα μικρά επιβατηγά και κατά 0,7 s για τα φορτηγά οχήματα. Το πλάτος της τυχόν νησίδας θα πρέπει να συνυπολογίζεται αντιστοιχίζοντας αυτό, ως πλάτος επιπλέον λωρίδας ισοδύναμης με 3,5 m.

Για κύριες οδούς πολλαπλών λωρίδων με κεντρική νησίδα πλάτους επαρκούς, για να σταθεί προστατευόμενο το όχημα σχεδιασμού γίνεται η παραδοχή για ολοκλήρωση της κίνησης σε δυο στάδια.

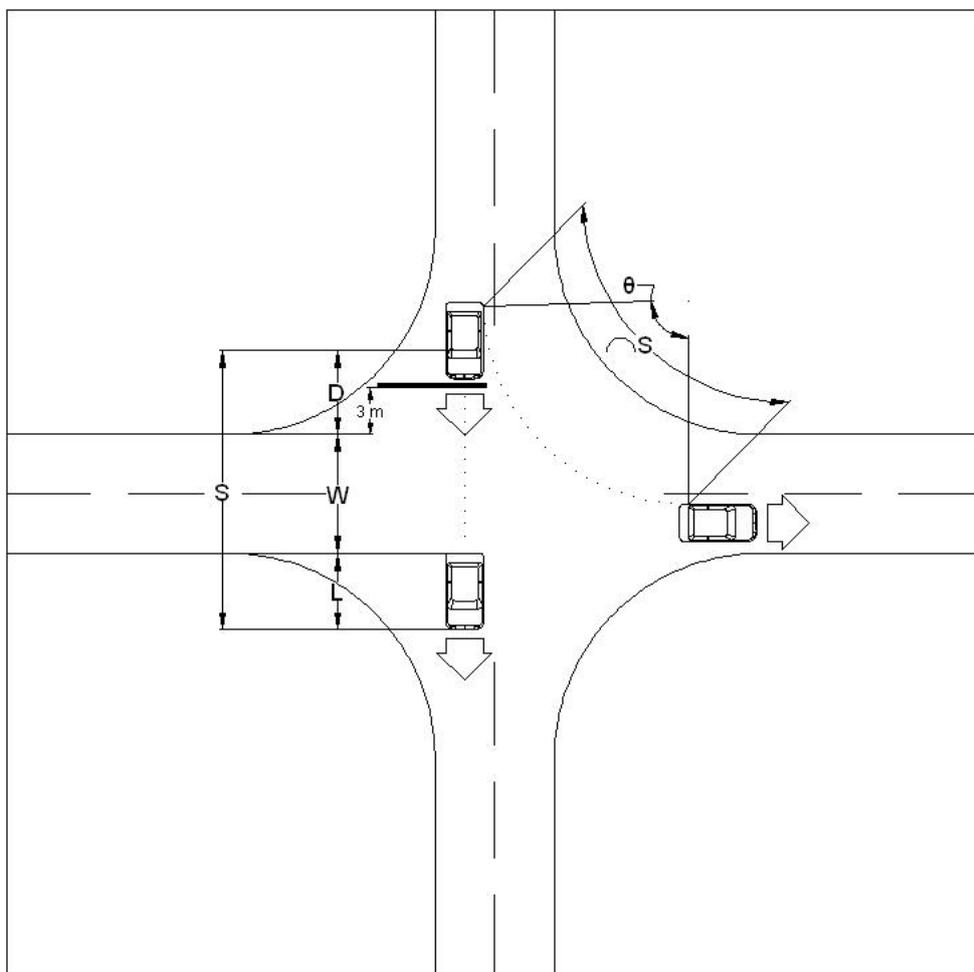
Η πλευρά του ρυθμιζόμενου σκέλους με πινακίδα STOP καθορίζεται με βάση την αντιληπτή απόσταση από τον οφθαλμό του οδηγού. Θεωρείται ότι η θέση του οφθαλμού του οδηγού είναι τουλάχιστον 4,5 m πίσω από την οριογραμμή κυκλοφορίας της κυρίας οδού (βλ. Σχήμα 2.12.6-1). Αυτή η απόσταση μπορεί να αναπροσαρμοστεί σε μία μελέτη, όταν υπάρχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά στην υποψήφια τοποθεσία. Η τρίτη πλευρά του τριγώνου ορατότητας είναι η πραγματική γραμμή ορατότητας, η οποία είναι η υποτεινόμενη που συνδέει τις άλλες δύο πλευρές του τριγώνου. Ως εκ τούτου, οτιδήποτε βρίσκεται σε αυτήν την περιοχή, που μπορεί να εμποδίζει την ορατότητα του οδηγού, πρέπει να απομακρυνθεί.



Σχήμα 2.12.6-1: Θέση στάσης οχήματος προ αναχώρησης

2.12.7 Ορατότητα για εκτέλεση κίνησης

Κατά την εκτέλεση της κίνησης ο οδηγός θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι διατίθεται το απαραίτητο ελεύθερο μήκος διαδρομής για να ολοκληρώσει την κίνηση, χωρίς να χρειαστεί να προσαρμόσει την ταχύτητά του εξαιτίας κάποιου εμποδίου (προπορευόμενο ή σταματημένο όχημα). Ο οδηγός, θα πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει εμπόδιο ύψους 0,15 m από τη θέση στάσης του, λαμβάνοντας ως ύψος οφθαλμών το 1 m.



Σχήμα 2.12.7-1: Αποστάσεις ορατότητας για εκτέλεση κίνησης

Η απόσταση ορατότητας για την ευθεία κίνηση καθορίζεται από το χρόνο που χρειάζεται ο οδηγός για να διανύσει την απόσταση:

$$S = D + W + L$$

[Εξίσωση 2.12.7-1]

Όπου:

S [m] : απόσταση διανυόμενη

D [m] : απόσταση από θέση οδηγού έως οριογραμμή κύριας οδού, η οποία ορίζεται συνήθως στα 4,5 m (απολύτως ελάχιστη 3,0 m)

W [m] : πλάτος οδοστρώματος κύριας οδού

L [m] : μήκος οχήματος

Σε περίπτωση αριστερής κίνησης υπολογίζεται το μήκος του τόξου πορείας του οχήματος, όπως διαγράφεται από την εσωτερική πλευρά του πίσω άξονα. Παρόμοια λογική ακολουθείται και για τη δεξιά στροφή, όπου συνήθως δεν παρατηρούνται προβλήματα λό-

γω του μικρού μήκους πορείας. Το μήκος του τόξου υπολογίζεται με την επόμενη εξίσωση.

$$S = R \cdot \vartheta$$

[Εξίσωση 2.12.7-2]

Όπου:

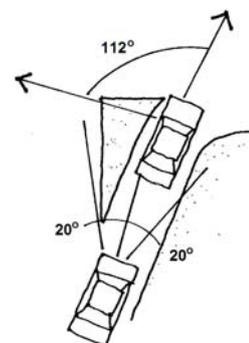
S [m] : απόσταση διανυόμενη (μήκος τόξου πορείας εσωτερικού τροχού πίσω άξονα)

R [m] : ακτίνα τροχιάς εσωτερικού τροχού πίσω άξονα οχήματος σχεδιασμού

ϑ [rad] : επίκεντρη γωνία που αντιστοιχεί στο τόξο πορείας του εσωτερικού τροχού του πίσω άξονα του οχήματος σχεδιασμού

2.12.8 Ακτίνες δεξιάς στροφής

Η διαμόρφωση της εισόδου από τη δευτερεύουσα οδό, με δεξιά στροφή στην κύρια οδό, με ενιαία καμπύλη ή κατά προτίμηση με τρίτοξη καμπύλη (βλ. §2.6.1), πρέπει να σχεδιάζεται με ενιαία ακτίνα $R \leq 10$ m (ή στο κεντρικό τόξο στην περίπτωση τρίκεντρης). Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι, το πεδίο ορατότητας ενός οδηγού περιορίζεται σε γωνία μόλις 112° εκατέρωθεν του διαμήκους άξονα του οχήματος, λόγω της περιορισμένης δυνατότητας να στρέφει φυσιολογικά την κεφαλή του (οι ηλικιωμένοι οδηγοί δεν έχουν την ικανότητα).



Δηλαδή, η χρήση μεγαλύτερων ακτινών, ή ακόμη χειρότερα, η λοξότητα της πρόσβασης που σχηματίζει αμβλεία γωνία μεταξύ του άξονα του οχήματος και της οριογραμμής της κύριας οδού (στην δεξιά πλευρά του οδηγού) δημιουργεί εξαιρετικά επικίνδυνη συνθήκη. Αυτή συμβαίνει επειδή εμποδίζεται η επαρκής εποπτεία του οδηγού στην απαιτούμενη απόσταση ορατότητας προς τα αριστερά του.

Ακραίο παράδειγμα λάθους και επικίνδυνου σχεδιασμού δείχνεται στο επόμενο σχήμα, όπου φαίνεται ότι η θέαση της προσερχόμενης κυκλοφορίας στη θέση της συμβολής από την κύρια οδό, επιτυγχάνεται μόνο μέσα από το πίσω παράθυρο του οδηγού (βλ. εικόνα στο επόμενο σχήμα).

Για την αποφυγή τέτοιων επικίνδυνων συνθηκών, η γωνία του κόμβου πρέπει να περιορίζεται από 75° έως 105° .



Θέα από το πίσω παράθυρο Γωνία συμβολής κατά την επαπτόμενη

Σχήμα 2.12.8-1: Ακατάλληλος και επικίνδυνος σχεδιασμός συμβολής

Η επόμενη εικόνα δείχνει υφιστάμενη λοξή είσοδο (χωρίς λωρίδα επιτάχυνσης) σε αρτηρία, η οποία ρυθμίζεται με πινακίδα STOP. Η αρτηρία έχει ανώτατο όριο ταχύτητας 50 km/h, που όμως λόγω της ευθυγραμμίας συνήθως οι οδηγοί το υπερβαίνουν. Ως εκ τούτου, αν θεωρήσουμε ότι τα οχήματα επί της αρτηρίας θα κινούνται με 55 km/h, τότε το ελάχιστο μήκος ορατότητας, που πρέπει να διατίθεται στον οδηγό στο σημείο εισόδου, είναι 100 m. Αυτή η απόσταση υπολογίζεται με βάση το χρόνο των 6,5 s (βλ. Πίνακα 2.12.6-2), που ο οδηγός (μικρού επιβατηγού οχήματος) χρειάζεται για να εισέλθει στην αρτηρία και αποκτήσει ταχύτητα. Προκειμένου αυτός ο οδηγός να ελέγξει την απόσταση των 100 m θα πρέπει με στροφή της κεφαλής αλλά και του σώματός του να καλύψει οπτικό πεδίο συνολικής γωνίας 147°, γεγονός που δεν είναι δυνατό για ένα μέσο οδηγό.



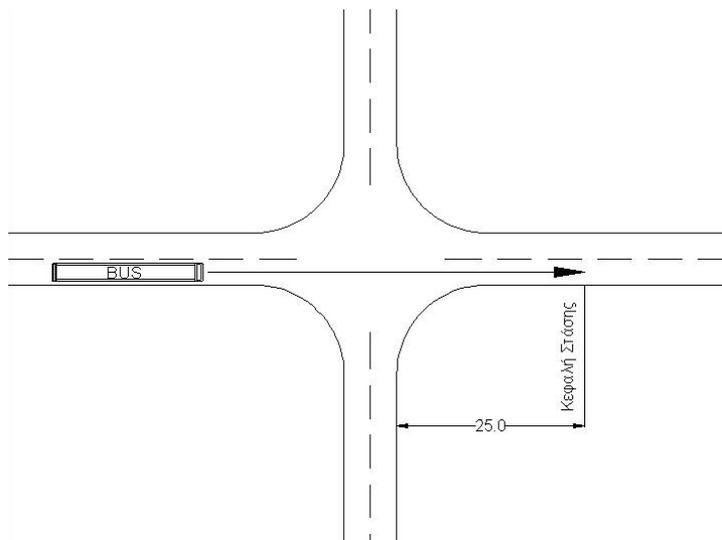
2.13 Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου

Ο περιβάλλον χώρος του κόμβου, ανάλογα με τη διαμόρφωση του, μπορεί να έχει σημαντικότερη επίδραση στην διαθέσιμη απόσταση ορατότητας. Στην επιφάνεια, εντός της οποίας πρέπει να διατηρείται ανεμπόδιστη ορατότητα, απαγορεύεται η φύτευση βλάστησης. Οι οδηγοί των οχημάτων, που κινούνται στη δευτερεύουσα και την κύρια οδό, επιβάλλεται να βλέπουν αλλήλους. Εάν κριθεί ότι, η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου εισέρχεται εντός του πεδίου ορατότητας, τότε η βλάστηση πρέπει να μετατοπιστεί, ή και να απομακρυνθεί πλήρως.

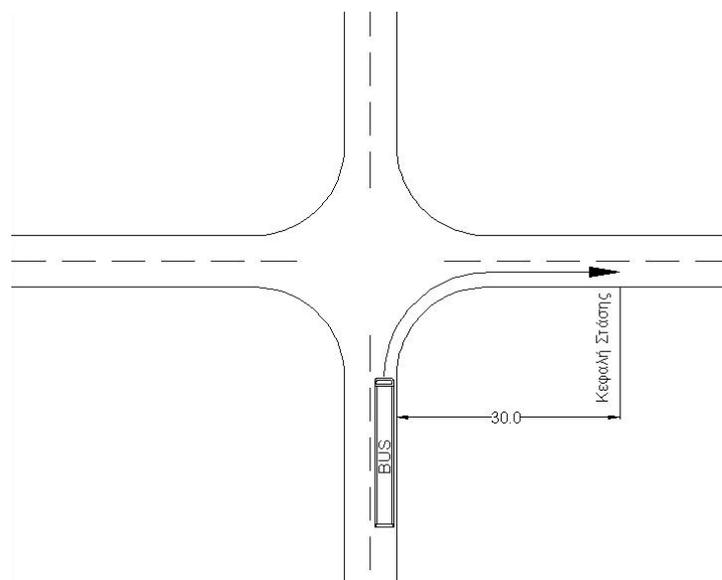
2.13.1 Χωροθέτηση στάσεων λεωφορείου

Όταν η στάση λεωφορείου τοποθετείται σε γωνίες ισόπεδο κόμβου, τότε θα πρέπει να τηρούνται ορισμένες αποστάσεις, ανάλογα με την κίνηση που εκτελεί το λεωφορείο φτάνοντας στη στάση. Η κεφαλή της στάσης μπορεί να τοποθετείται σε μεγαλύτερη απόσταση από αυτή που ορίζεται στα επόμενα σχήματα, αλλά ποτέ σε μικρότερη από αυτή. Η

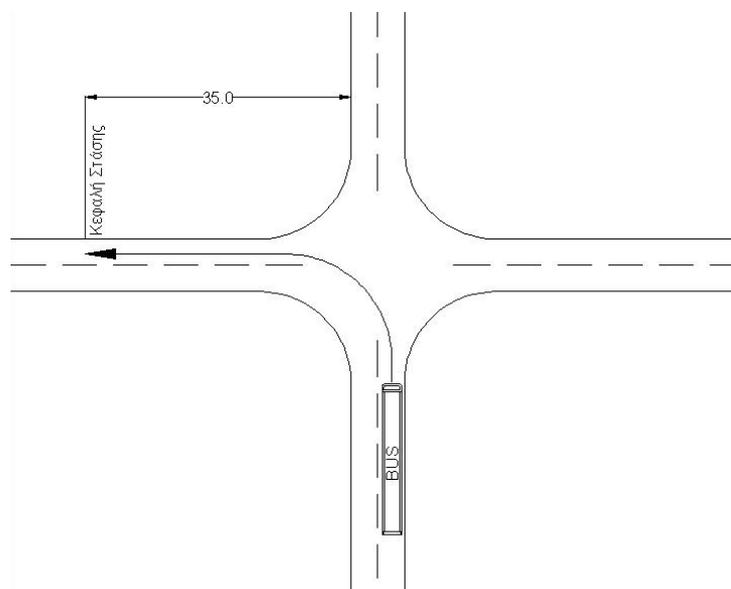
τοποθέτηση στάσεων λεωφορείου σε κοντινές αποστάσεις πριν από τον κόμβο πρέπει να αποτρέπεται. Σκοπός είναι το λεωφορείο που βρίσκεται στη θέση της στάσης να μην εμποδίζει, αφενός την ορατότητα των οδηγών από τη δευτερεύουσα οδό προς την κύρια, (που απαιτείται για αριστερή στροφή) και αφετέρου τη θέαση των πεζών, που μπορεί να διασταυρώνουν την κύρια οδό, διερχόμενοι μπροστά από το λεωφορείο. Η χωροθέτηση των στάσεων συνιστάται να υλοποιείται σύμφωνα με τις αποστάσεις που υποδεικνύονται στα επόμενα σχήματα.



Σχήμα 2.13.1-1: Χωροθέτηση στάσης σε περίπτωση ευθείας κίνησης



Σχήμα 2.13.1-2: Χωροθέτηση στάσης σε περίπτωση δεξιάς στροφής



Σχήμα 2.13.1-3: Χωροθέτηση στάσης σε περίπτωση αριστερής στροφής

2.13.2 Πεζοδρόμια

Τα πεζοδρόμια είναι οι παράπλευρες της οδού υπερυψωμένες με κράσπεδα επιφάνειες, που διατίθενται για την κίνηση των πεζών. Η κατασκευή πεζοδρομίων χρειάζεται να γίνεται εκατέρωθεν του οδοστρώματος αντί ερεισμάτων σε αστικές και περιαστικές περιοχές, όπου υπάρχει κίνηση πεζών. Εντούτοις, σε ορισμένες περιπτώσεις πρέπει να αποφεύγεται για λόγους ασφαλείας. Τέτοιες περιπτώσεις συχνά συντρέχουν, π.χ. σε περιοχές όπου στη μια πλευρά της οδού βρίσκεται παράλληλη σιδηροδρομική γραμμή, αποχετευτική τάφρος, αρδευτική διώρυγα, κλπ.

Το ελάχιστο πλάτος ενός πεζοδρομίου είναι 1,75 m (απολύτως ελάχιστο 1,20 m). Σ' αυτό το πλάτος δεν συνυπολογίζεται ο χώρος που καταλαμβάνει τυχόν στηθαίο ασφαλείας.

Οι κατά μήκος κλίσεις των πεζοδρομίων θα πρέπει να είναι $\leq 5\%$, όταν κατασκευάζονται μακριά και σε ανεξάρτητη στάθμη από το οδόστρωμα. Η εγκάρσια κλίση στα πεζοδρόμια πρέπει να είναι επαρκής για την ομαλή και ταχεία απορροή των όμβριων, αλλά όχι μεγαλύτερη του 2%, ώστε να μην προκαλούν δυσκολίες στη μετακίνηση των ΑμΕΑ.

2.14 Ποδήλατα

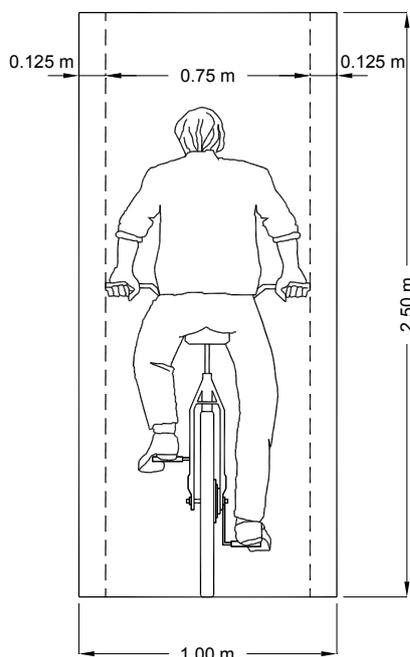
Σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν λωρίδες για ποδήλατα επί του οδοστρώματος, ή και χώρος στα πεζοδρόμια κοινόχρηστος από πεζούς και ποδηλάτες, οι ισόπεδοι κόμβοι θα πρέπει να τροποποιούνται αναλόγως.

Οι λωρίδες κυκλοφορίας για ποδήλατα συνιστάται να καθορίζονται με την ανάλογη οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση. Η απόφαση για την εφαρμογή σήμανσης των λωρίδων κυκλοφορίας ποδηλάτων εξαρτάται από την προσδοκώμενη χρήση, π.χ. τη συνέχεια του ποδηλατοδρόμου, την παρουσία ενός σημαντικού προορισμού για τους ποδηλάτες κτλ.

Τα ασφαλτοστρωμένα ερείσματα πλάτους 1,5 m θεωρούνται επαρκή για την εξυπηρέτηση ποδηλάτων στη μια κατεύθυνση, ανεξάρτητα από την παρουσία ή μη της κατάλληλης

σχετικής σήμανσης. Σε οδούς με πλευρικά κρασπεδόρειθρα ένα πλάτος 1,2 m, από την οριογραμμή κυκλοφορίας μέχρι το κρασπεδόρειθρο, είναι επαρκές για τους ποδηλάτες που κινούνται σε μια κατεύθυνση. Το τμήμα μεταξύ άκρου ρείθρου και όψης κρασπέδου δεν πρέπει να θεωρείται επιφάνεια βατή από τα ποδήλατα, ωστόσο θεωρείται ως χρήσιμη απόσταση ασφαλείας από την άκρη του κρασπέδου. Όταν προβλέπεται επιφάνεια για στάθμευση, η ποδηλατολωρίδα θα πρέπει να τοποθετείται ανάμεσα στη λωρίδα στάθμευσης και στη λωρίδα κυκλοφορίας, με ελάχιστο πλάτος 1,5 m. Η τοποθέτηση του ποδηλατόδρομου μεταξύ λωρίδας στάθμευσης και κρασπεδόρειθρου μπορεί να εξετάζεται και εφαρμόζεται ανάλογα με τα επικρατούντα κριτήρια. Σχετικά με τα εν λόγω ζητήματα δίνονται λεπτομερείς οδηγίες στο Παράρτημα Ε, ανάλογα με την επιλεγμένη κατηγορία ποδηλατοδρόμου.

Οι διαστάσεις του περιτυπώματος ποδηλάτη δείχνονται στο επόμενο σχήμα.



Σχήμα 2.14-1: Περιτύπωμα ποδηλάτη

Λεπτομέρειες για τη μελέτη ποδηλατοδρόμων και τη χωροθέτηση των ποδηλατολωρίδων αναφέρονται στο Παράρτημα Ε.

2.15 Διαμορφώσεις Πεζοδρομίων για ΑμΕΑ

Η χρήση ανάγλυφων πλακιδίων (φολιδωτής επιφάνειας) στα πεζοδρόμια επιβάλλεται για την καθοδήγηση των ΑμΕΑ (ως προς την όραση). Τα ανάγλυφα πλακίδια γίνονται αντιληπτά από τα ΑμΕΑ υποβοηθώντας να κινούνται στη σωστή και ασφαλή πορεία, ενώ ταυτόχρονα προειδοποιούν για κινδύνους.

Υπάρχουν δύο τύποι πλακιδίων:

- Τα πλακίδια καθοδήγησης πορείας με ανάγλυφη γραμμωτή επιφάνεια (γραμμωτά πλακίδια). Αυτά τοποθετούνται σε μονή σειρά για καθοδήγηση κατά μήκος του πεζοδρομίου.

- Τα πλακίδια επισήμανσης αλλαγής κατεύθυνσης, ή υποχρεωτικής στάσης, ενώπιον κυκλοφορίας οχημάτων, σε στάσεις λεωφορείων ή και τροchioδρόμων, τα οποία έχουν επιφάνεια με κυλινδρικά εξογκώματα (φολιδωτά πλακίδια).

Η διάταξη των πλακιδίων προειδοποίησης ορίζεται ως εξής:

- α. Τοποθέτηση σε μονή σειρά γραμμωτών πλακιδίων για καθοδήγηση στην κατεύθυνση της κίνησης μεταξύ ενός πλακιδίου αλλαγής κατεύθυνσης και της κορυφής της ράμπας κρασπέδου, που οδηγεί σε σημείο διασταύρωσης σε ένα κόμβο, ή σε μια νησίδα διαχωρισμού κυκλοφορίας. Όπου η κλίση της ράμπας κρασπέδου είναι ηπιότερη από 8%, τα γραμμωτά πλακίδια καθοδήγησης θα πρέπει να συνεχίζουν πάνω στη ράμπα και να τελειώνουν στα φολιδωτά πλακίδια επισήμανσης αλλαγής κατεύθυνσης κοντά στη γραμμή του κρασπέδου.
- β. Τοποθέτηση σε δύο σειρές φολιδωτών πλακιδίων αλλαγής κατεύθυνσης ή υποχρεωτικής στάσης σε μια συνεχή πορεία πεζών, ώστε να ειδοποιούν τους χρήστες που ακολουθούν την οικοδομική γραμμή για αλλαγή κατεύθυνσης (βλ. Σχήματα 2.15-1 έως 2.15.1-1).

Τα φολιδωτά πλακίδια εγκαθίστανται προκειμένου να ενημερώνουν τα πεζά ΑμΕΑ για πιθανούς κινδύνους στο οδικό δίκτυο, σε σημεία όπως είναι:

- Οι ράμπες κρασπέδου, ώστε να παρέχεται ειδοποίηση για το πέρας της επιφάνειας βαδίσματος και του σημείου έναρξης της διασταύρωσης με την επιφάνεια κυκλοφορίας των οχημάτων
- Η ράμπα ή το τελείωμα της ράμπας, ώστε να ειδοποιείται ο πεζός για την αλλαγή της κλίσης
- Τα κεφαλόσκαλα σε σκάλες
- Οι θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης πορείας βαδίσματος επάνω στα γραμμωτά πλακίδια καθοδήγησης της πορείας
- Μπροστά από στάσεις λεωφορείων (βλ. σελ. 28, Παράρτημα Ζ)

Η θέση των φολιδωτών πλακιδίων επισήμανσης ορίζεται ως εξής:

- Πίσω από το κράσπεδο, ή το όριο του κινδύνου. Όταν το κράσπεδο είναι υπό γωνία, η τοποθέτηση της ομάδας των πλακιδίων θα γίνεται με βάση την πλησιέστερη ακμή του κρασπέδου.
- Σε μία σειρά των τετράγωνων πλακιδίων στις ράμπες κρασπέδου
- Κάθετα στη διεύθυνση της πορείας της διάβασης πεζών
- Σε ομάδες 4 πλακιδίων, ώστε να υποδεικνύεται αλλαγή κατεύθυνσης στην πορεία του πεζού

Το πλάτος της διαγραμμισμένης πεζοδιάβασης επί του οδοστρώματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 m.

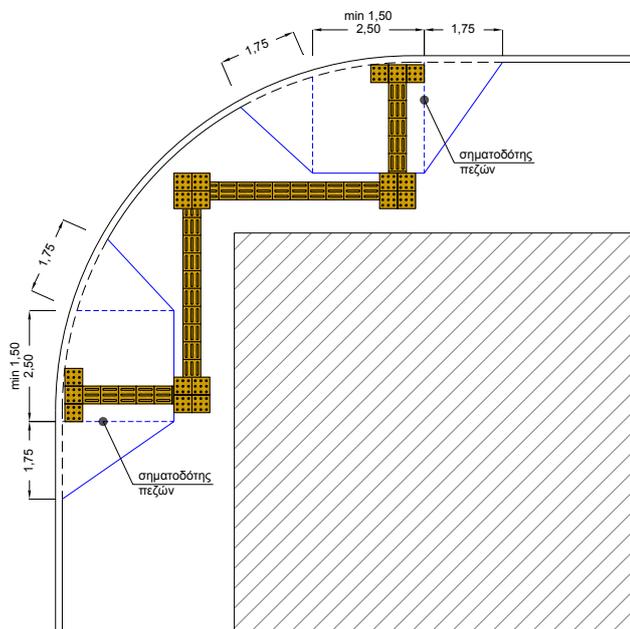
Όταν υπάρχει αλλαγή κατεύθυνσης σε μια πορεία πεζών, τοποθετούνται 4 πλάκες επισήμανσης, ώστε να ειδοποιούνται οι πεζοί για την επικείμενη αλλαγή κίνησης στο πεζοδρόμιο.

Σε ράμπες που έχουν κλίση μεγαλύτερη από 8% δεν προτείνεται η τοποθέτηση ανάγλυφων πλακιδίων, δεδομένου ότι αυτές είναι επικίνδυνες για άτομα με προβλήματα όρασης.

Θα πρέπει να υπάρχει αρκετή αντίθεση χρώματος μεταξύ των πλακιδίων και της περιβάλλουσας επιφάνειας πάνω στην οποία τοποθετούνται. Συνιστάται να υπάρχει αντίθεση 30% - 40%.

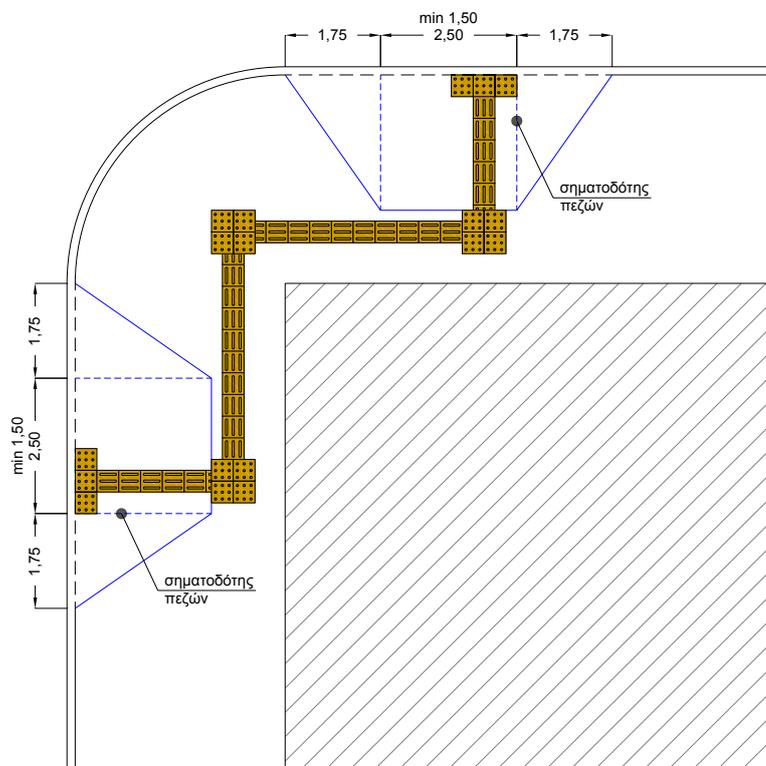
Είναι επιθυμητό να κατασκευάζονται διακοπές στις κρασπεδωμένες νησίδες σε θέσεις πεζοδιαβάσεων, ώστε να είναι ευκολότερη η πρόσβαση σε όλους τους χρήστες και ιδιαίτερα σε ΑμΕΑ με αναπηρικό αμαξίδιο. Η βύθιση της νησίδας στη θέση διακοπής συνιστάται να γίνεται στη στάθμη του οδοστρώματος. Το πλάτος της βυθισμένης διάβασης συνιστάται να έχει το ίδιο πλάτος με τη διάβαση που φέρει σήμανση επί του οδοστρώματος. Το ελάχιστο επιθυμητό πλάτος είναι 2,50 m ή απολύτως ελάχιστο 1,50 m. Η παρουσία βυθισμένων διαβάσεων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία καθοδηγητικών άκρων και αφαιρεί την ανάγκη χρήσης καθοδηγητικών πλακιδίων για τα άτομα με δυσκολία στην όραση. Εάν η νησίδα προσφέρει διαθέσιμο πλάτος $\geq 2,4$ m, μπορεί να τοποθετούνται προειδοποιητικά πλακίδια κοντά στα όρια του οδοστρώματος κυκλοφορίας των οχημάτων και σε απόσταση 300 mm από την όψη του κρασπέδου. Σε στενή νησίδα (1,20 m - 2,40 m) τα δύο τμήματα προειδοποιητικών πλακιδίων μπορεί να τοποθετούνται πλησιέστερα μεταξύ τους, ή σε διπλή σειρά (εν επαφή). Όταν προβλέπονται ράμπες αντί για βύθιση, το πλάτος αυτών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,20 m.

Η διαμόρφωση ραμπών σε πεζοδρόμια, σε θέση καμπύλης ή ευθυγραμμίας του κρασπέδου, υποδεικνύονται στα Σχήματα 2.15-1, 2.15-2 και 2.15-3. Οι παρουσιαζόμενες σειρές πλακιδίων καθοδήγησης ΑμΕΑ είναι ενδεικτικές.



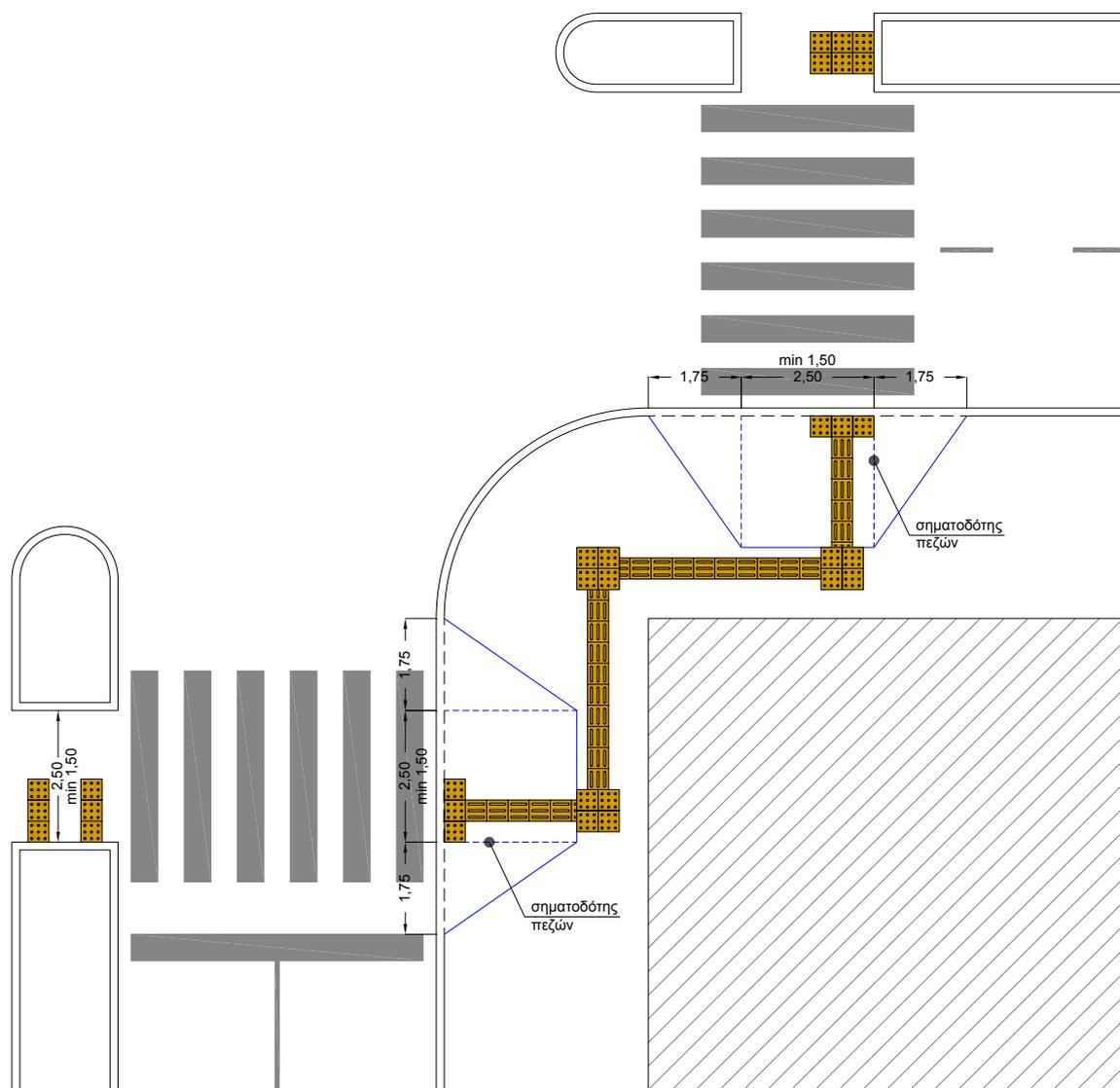
Διαστάσεις σε [mm]

Σχήμα 2.15-1: Διαμόρφωση ραμπών στο πεζοδρόμιο σε θέση καμπύλης



Διαστάσεις σε [m]

Σχήμα 2.15-2: Διαμόρφωση ραμπών στο πεζοδρόμιο σε θέση ευθυγραμμίας

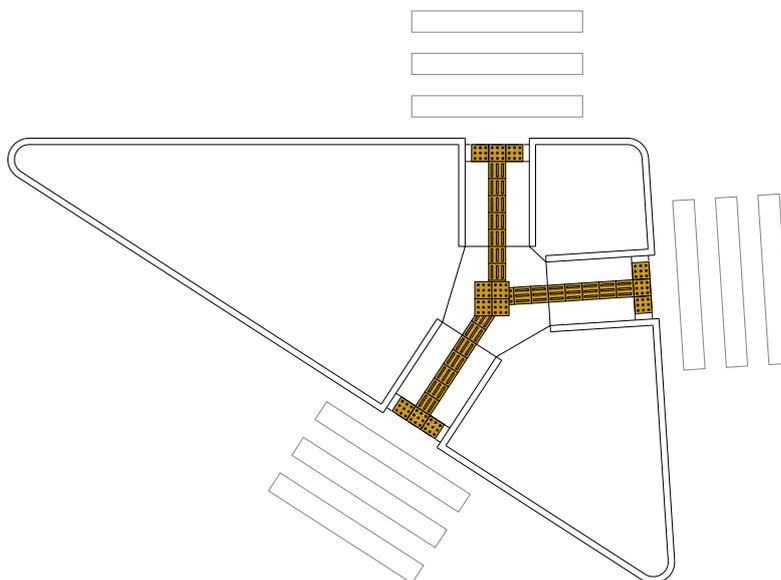


Διαστάσεις σε [m]

Σχήμα 2.15-3: Συνδυασμός διαμόρφωσης ραμπών σε πεζοδρόμιο και πεζοδιάβασης σε κεντρική νησίδα

2.15.1 Χρήση ανάγλυφων πλακιδίων σε ράμπες τριγωνικών νησίδων

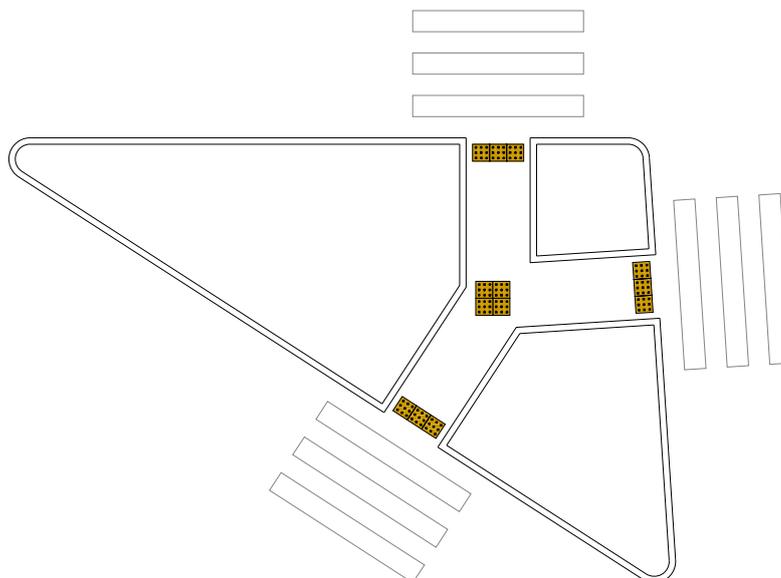
Οι ράμπες, που διαμορφώνονται για τη μετάβαση από το οδόστρωμα σε τριγωνική νησίδα, θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι, ώστε η πορεία πάνω τους να είναι κάθετη με την αντίστοιχη πλευρά της νησίδας. Τα ανάγλυφα πλακίδια τοποθετούνται όπως περιγράφεται στα προηγούμενα. Η θέση των ραμπών επί της νησίδας καθορίζεται κυρίως από τη θέση των διαβάσεων, όμως θα πρέπει να επιχειρείται ένας σχεδιασμός που να μειώνει κατά το δυνατό τη συνολική απόσταση βαδίσματος επί των καθορισμένων πορειών.



Σχήμα 2.15.1-1: Ράμπες τριγωνικών νησίδων με ανάγλυφα πλακίδια

2.15.2 Χρήση φολιδωτών πλακιδίων σε βυθισμένες διαβάσεις τριγωνικών νησίδων

Η συμβολή των διαβάσεων, που ξεκινούν από τις πλευρές του τριγώνου, θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε ο πεζός να έρχεται αντιμέτωπος κάθετα με μια πλευρά κάθε ομάδας ανάγλυφων πλακιδίων αλλαγής κατεύθυνσης ή υποχρεωτικής στάσης (βλ. Σχήμα 2.15.2-1). Σε βυθισμένες πεζοδιαβάσεις μπορεί να παραλείπεται η τοποθέτηση πλακιδίων καθοδήγησης, επειδή τα ΑμΕΑ καθοδηγούνται από τα παράπλευρα της διάβασης κράσπεδα.



Σχήμα 2.15.2-1: Βυθισμένες πεζοδιαβάσεις τριγωνικών νησίδων με ανάγλυφα πλακίδια

2.16 Διατάξεις Αναστροφής (Cul de Sac)

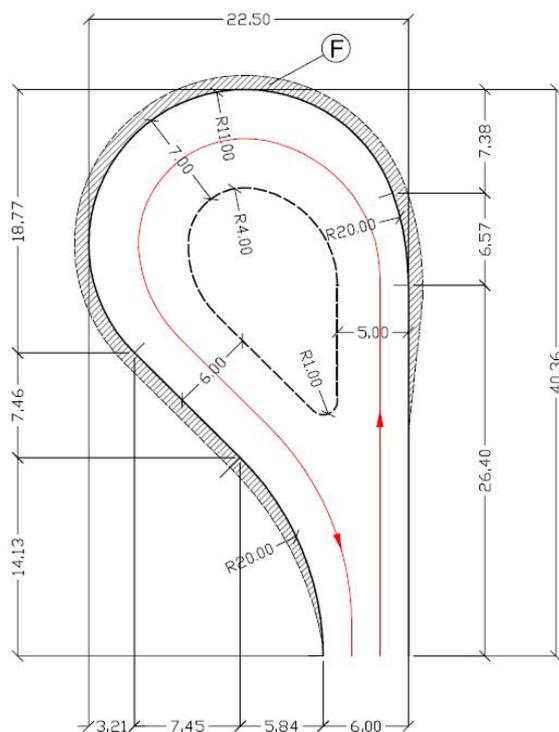
Συχνά μια τοπική οδός μπορεί να καταλήγει σε αδιέξοδο και να χρησιμοποιείται ως χώρος αναστροφής για την πορεία των οχημάτων. Ανάλογα με το όχημα σχεδιασμού και τις ανάγκες στάθμευσης διακρίνονται οι κατάλληλες διαμορφώσεις, των οποίων η λεπτομερής διαστασιολόγηση παρουσιάζεται στα επόμενα Σχήματα 2.16-1 έως 2.16-8. Πέραν από τον ελεύθερο χώρο, που πρέπει να διασφαλίζεται γύρω από τη διάταξη αναστροφής (διαγραμμισμένη περιοχή "F", η οποία επιτρέπει την υπέρβαση των προεξοχών των οχημάτων), μπορεί να προβλέπονται θέσεις στάθμευσης (βλ. Σχήματα 2.16-3, 2.16-4, 2.16-5 και 2.16-7).

Διάταξη αναστροφής με δεξιόστροφο βρόχο πρέπει να αποφεύγεται, καθώς απαιτεί περισσότερο χώρο.

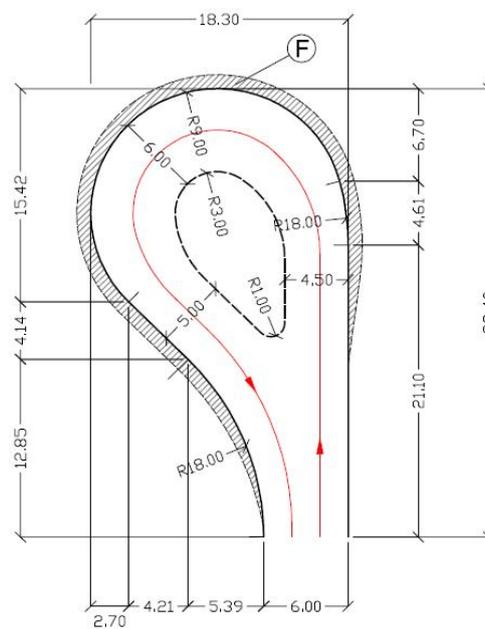
Οι κλίσεις στο οδόστρωμα θα πρέπει να διαμορφώνονται κατάλληλα, ώστε τα επιφανειακά νερά να απορρέουν προς το κέντρο του χώρου αναστροφής, λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο απαγωγής τους, είτε με κατείσδυση στην εδαφική νησίδα, είτε με φρεάτια υδροσυλλογής και υπόνομο.

Τα κράσπεδα γύρω από τους χώρους αναστροφής πρέπει να είναι υπερβατά ύψους 7,5 cm και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να ξεπερνούν σε ύψος τα 12 cm πάνω από το οδόστρωμα.

Οι ιστοί φωτισμού, η κατακόρυφη σήμανση, τα δένδρα κτλ. πρέπει να τοποθετούνται μακριά από τα άκρα του οδοστρώματος εκτός της ελεύθερης ζώνης "F", ώστε να μη δυσκολεύεται η εκτέλεση των ελιγμών αναστροφής. Κατά το σχεδιασμό λαμβάνεται υπόψη ο πρόβολος του εμπρός και πίσω μέρους του οχήματος σχεδιασμού.



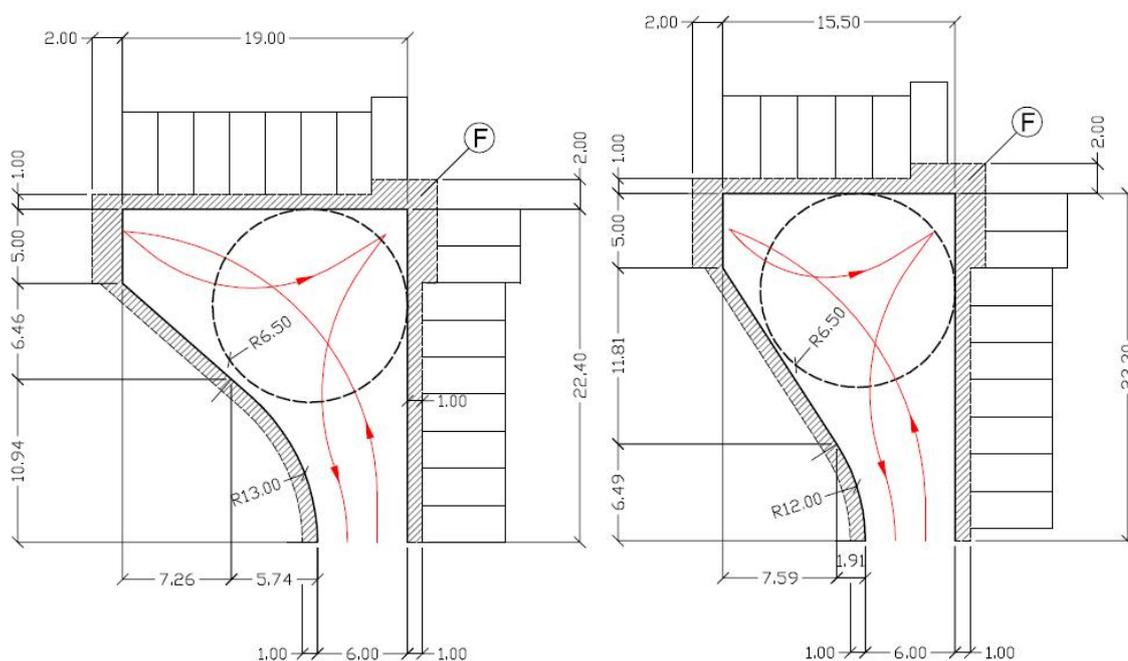
Διάταξη Α



Διάταξη Β

Όχημα Σχεδιασμού	A	B
Φορητό μήκος L [m]	10	8
Ακτίνα Αναστροφής R [m]	11	9

Σχήμα 2.16-1: Μορφή «αριστερόστροφος βρόχος»

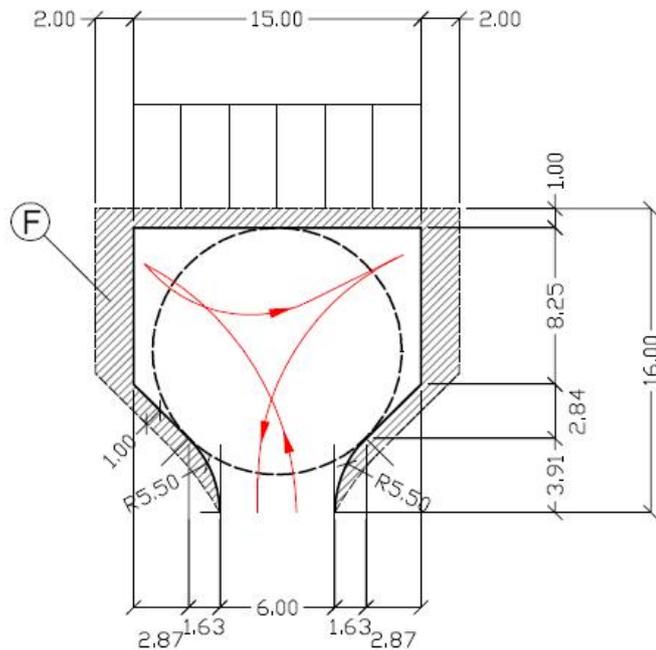


Διάταξη Α

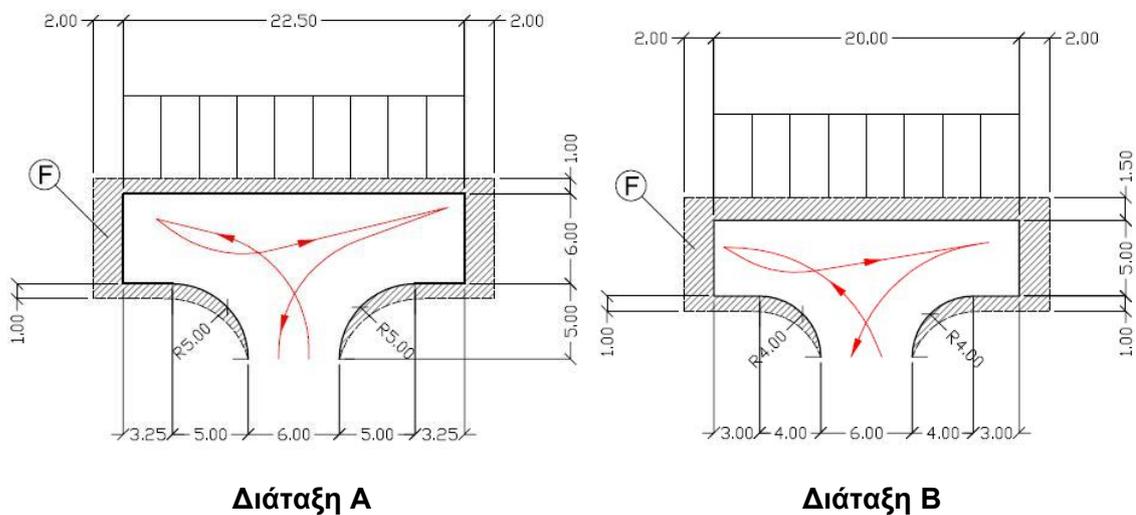
Διάταξη Β

Όχημα Σχεδιασμού	A	B
Φορτηγό μήκους L [m]	10	8
Ακτίνα Αναστροφής R [m]	6,5	6,5

Σχήμα 2.16-3: Μορφή «αριστερόστροφή τραπεζοειδής»



Σχήμα 2.16-4: Μορφή «συμμετρική τραπεζοειδής»
(για φορητά μήκους 10 m)

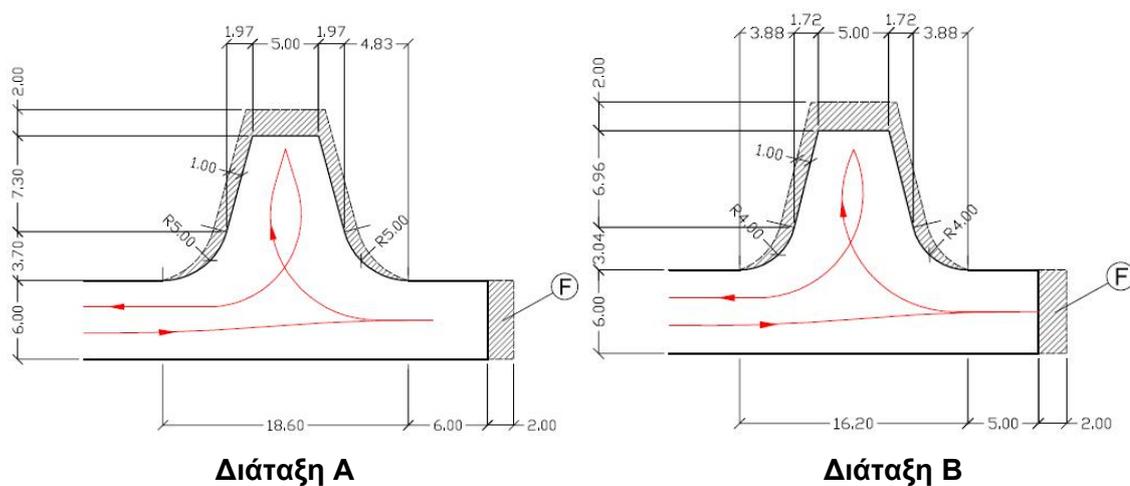


Διάταξη A

Διάταξη B

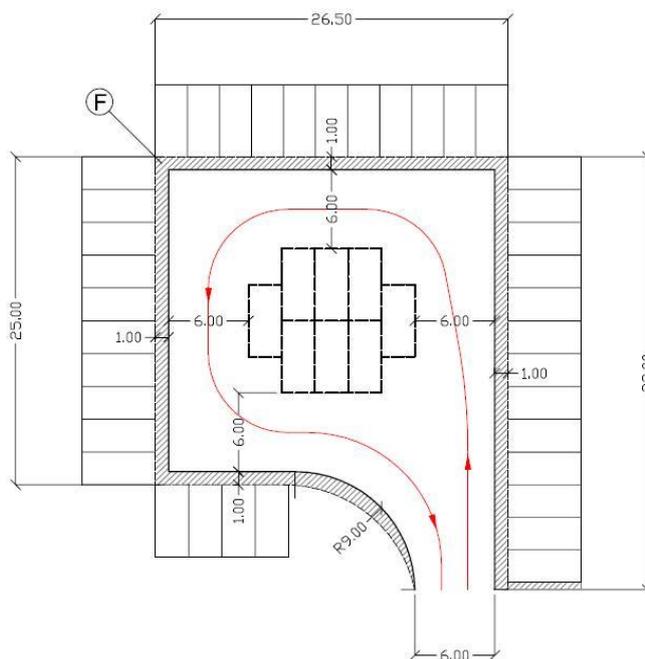
Όχημα Σχεδιασμού	A	B
Φορητό μήκους L [m]	10	8

Σχήμα 2.16-5: Μορφή «T»



Όχημα Σχεδιασμού	A	B
Φορτηγό μήκους L [m]	10	8

Σχήμα 2.16-6: Μορφή «ανάστροφη»



Σχήμα 2.16-7: Μορφή «ορθογωνική» (για αναστροφή φορτηγών μήκους 10 m)

3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

3.1 Γενικά

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται ορισμένες βασικές αρχές που αφορούν στη σηματοδότηση, που όμως επηρεάζουν σημαντικά και τη διαδικασία του γεωμετρικού σχεδιασμού του κόμβου. Η επιλογή της βέλτιστης σηματοδότησης σε θέματα κατανομής φάσεων, χρονισμού κτλ. απαιτεί κατάλληλη κυκλοφοριακή ανάλυση, που όμως δεν αποτελεί αντικείμενο αυτών των οδηγιών.

3.2 Ρυθμιστής Φωτεινής Σηματοδότησης

Το κιβώτιο του ρυθμιστή φωτεινής σηματοδότησης περιέχει διάφορες υπομονάδες, οι οποίες είναι:

- α. Η μονάδα ρυθμιστή, που απαιτεί τον καθορισμό όλων των λειτουργικών παραμέτρων.
- β. Η μονάδα καταγραφής και ελέγχου εμπλοκών, που απαιτεί τον καθορισμό των παραμέτρων των εμπλοκών.
- γ. Η μονάδα συντονισμού, που μπορεί να απαιτεί καθορισμό παραμέτρων.
- δ. Οι αισθητήρες ανίχνευσης οχημάτων, που μπορεί να απαιτούν καθορισμό παραμέτρων.

Μία τυπική διάταξη με τη μονάδα ρυθμιστή, τους αισθητήρων ανίχνευσης οχημάτων και τη μονάδα καταγραφής και ελέγχου εμπλοκών παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Σήμερα υπάρχουν πολλές βιομηχανικές προδιαγραφές για τους ρυθμιστές σηματοδότησης, ενώ αυτός ο τομέας εξελίσσεται συνεχώς, προκειμένου να ανταποκριθεί στις απαι-

τήσεις των ευφυών συστημάτων μεταφορών. Η επιλογή των κατάλληλων προδιαγραφών για τους ρυθμιστές σηματοδότησης καθορίζεται από τη μελέτη Η/Μ εγκαταστάσεων.

Οι διαστάσεις και η θέση τοποθέτησης των εν λόγω κιβωτίων ρυθμιστών ενδεχομένως εγείρει συγκεκριμένες απαιτήσεις από τη γεωμετρία του κόμβου.

3.3 Προαπαιτούμενα και Προϊόντα Σχεδιασμού

Θεωρείται ότι θα είναι διαθέσιμες συγκεκριμένες πληροφορίες, είτε ως δεδομένα που έχουν συγκεντρωθεί, είτε ως ληφθείσες αποφάσεις, που είναι:

- (1) Ο ισόπεδος κόμβος για μελέτη σηματοδότησης.
- (2) Οι κινήσεις και οι κατηγορίες των οχημάτων που θα χρησιμοποιούν τον κόμβο, οι κυκλοφοριακοί φόρτοι, η σύνθεση και η ταχύτητα της κυκλοφορίας για όλες τις κινήσεις.

Σημείωση: Τα υφιστάμενα όρια ταχύτητας πρέπει να επανεξετάζονται και να τροποποιούνται, εφόσον είναι απαραίτητο για το σχεδιασμό του κόμβου.

- (3) Η διάταξη του κόμβου έχει ήδη ολοκληρωθεί (αριθμός, πλάτος και χρήση λωρίδων κυκλοφορίας, εγκάρσιες κλίσεις, γωνία τομής των σκελών του κόμβου).
- (4) Οι απαιτήσεις για πεζούς και ποδηλάτες, συμπεριλαμβανομένων και των πεζοδρομίων, των λωρίδων κυκλοφορίας για τα ποδήλατα και τις διαδρομές μικτής χρήσης.
- (5) Οι παράμετροι για το συντονισμό της λειτουργίας του κόμβου με τους γειτονικούς κόμβους, όπως περιορισμοί στο χρόνο κύκλου σηματοδότησης, επιτρεπόμενες εναλλακτικές λύσεις φάσεων σηματοδότησης, αποστάσεις από τους γειτονικούς κόμβους και συστήματα χρονισμού που μπορεί να αναπτυχθούν.
- (6) Η τοποθεσία και η χρήση των σημείων πρόσβασης κοντά στον κόμβο, συμπεριλαμβανομένων των ανοιγμάτων στην κεντρική νησίδα.
- (7) Όλες οι τοπικές απαιτήσεις, που πιθανώς επηρεάζουν τη φωτεινή σηματοδότηση, όπως σιδηροδρομικές γραμμές, κινητές γέφυρες, ή κίνηση οχημάτων επείγουσας ανάγκης.

3.4 Παράμετροι και Αποφάσεις για Φωτεινή Σηματοδότηση

Οι κύριες αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν και αφορούν στη φωτεινή σηματοδότηση είναι:

- (1) Τοποθέτηση των πεζοδιαβάσεων και καθορισμός των απαιτήσεων για τη σηματοδότηση για τους πεζούς
- (2) Τοποθέτηση των γραμμών υποχρεωτικής στάσης για όλες τις κινήσεις που υποχρεώνονται σε στάση
- (3) Διαμόρφωση λωρίδων αριστερής στροφής
- (4) Διαμόρφωση λωρίδων δεξιάς στροφής
- (5) Καθορισμός του μήκους αποκλειστικών λωρίδων στρεφόντων οχημάτων
- (6) Επιλογή τύπου μονάδας ελέγχου σηματοδότησης (controller)

- (7) Επιλογή προγράμματος διαδοχής φάσεων σηματοδότησης
- (8) Αντιστοίχιση κινήσεων και φάσεων σηματοδότησης
- (9) Ανάπτυξη προγράμματος χρονισμού για το συντονισμό με άλλους σηματοδοτούμενους κόμβους
- (10) Τοποθέτηση ανιχνευτών κυκλοφορίας για επενέργεια
- (11) Τοποθέτηση και ρύθμιση μονάδας ελέγχου και θαλάμου ελέγχου φωτεινής σηματοδότησης
- (12) Τοποθέτηση και ρύθμιση όλων των φανών σηματοδότησης
- (13) Τοποθέτηση καλωδιώσεων

Στον προηγούμενο κατάλογο παρουσιάζεται σε γενικές γραμμές η σειρά με την οποία πρέπει να ληφθούν οι αποφάσεις. Ωστόσο, κάποιες από αυτές τις αποφάσεις μπορεί να μην είναι πλήρως ανεξάρτητες, οπότε μπορεί να υπάρχει κάποια αλληλεπίδραση μεταξύ των ενεργειών.

3.5 Τοποθέτηση Πεζοδιαβάσεων και Απαιτήσεις Φωτεινής Σηματοδότησης

Σε αυτή τη φάση σχεδιασμού, ο κύριος στόχος είναι ο καθορισμός των πεζοδιαβάσεων, καθώς από αυτές εξαρτάται άμεσα η τοποθέτηση των γραμμών «STOP» υποχρεωτικής στάσης, χωρίς όμως να παρουσιάζονται λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με την υλοποίηση της διαγράμμισης της διάβασης.

3.5.1 Διαβάσεις πεζών

Κάθε κλάδος πρόσβασης στον ισόπεδο κόμβο μπορεί να παρουσιάζει πιθανά ανάγκη για διάβαση πεζών. Οι διαβάσεις πρέπει να ενσωματώνονται στο σχεδιασμό της φωτεινής σηματοδότησης, εκτός εάν δεν υπάρχει πρόσβαση σε πεζούς, ή έχει ληφθεί απόφαση για απαγόρευση της πρόσβασης σε πεζούς.

Η διέλευση μίας οδού από πεζούς δεν πρέπει να απαγορεύεται, εκτός εάν δεν μπορεί να ολοκληρωθεί με ασφάλεια. Εάν απαγορεύεται η διέλευση από κλάδο κόμβου, πρέπει αυτή η απαγόρευση να είναι εμφανής στους πεζούς. Σε τέτοια περίπτωση πρέπει να παρέχονται ασφαλείς εναλλακτικές λύσεις για τους πεζούς που θέλουν να διασχίσουν τον κλάδο.

Ο σχεδιασμός του συστήματος φωτεινής σηματοδότησης πρέπει να παρέχει εξυπηρέτηση σε όλα τα μέσα μεταφοράς. Ωστόσο, κάποιοι συμβιβασμοί μπορεί να είναι απαραίτητοι, όταν δεν είναι εφικτή η κίνηση όλων των μέσων μεταφοράς. Η απαγόρευση της διέλευσης των πεζών από μια οδό είναι η έσχατη λύση, προκειμένου να βελτιωθεί η κυκλοφοριακή ικανότητα ενός κόμβου σε οχήματα, και πρέπει να εφαρμόζεται μόνο στην περίπτωση που οι πεζοί μπορεί να φτάσουν ασφαλώς στον προορισμό τους με τη χρήση άλλων διαδρομών.

3.5.2 Φωτεινή σηματοδότηση πεζών

Περιπτώσεις όπου απαιτείται ξεχωριστή σηματοδότηση για πεζούς παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- (1) Όταν οι πεζοί αναμένεται να διασχίσουν τμήματα κλάδων του κόμβου σε διαφορετικές φάσεις σηματοδότησης.
- (2) Όταν συμπεριλαμβάνονται στη διαδοχή φάσεων σηματοδότησης προστατευόμενες φάσεις για αριστερή στροφή.
- (3) Όταν το ιστορικό ατυχημάτων υποδεικνύει ένα κίνδυνο που θα μπορούσε να μετριάσει από τη φωτεινή σηματοδότηση για τους πεζούς.
- (4) Όταν η διάβαση αποτελεί μέρος ενός καθορισμένου διαδρόμου κίνησης πεζών ή ποδηλατών.
- (5) Όταν η διάβαση χρησιμοποιείται από ανθρώπους με ειδικές ανάγκες.
- (6) Όταν υπάρχει μία ασυνήθιστη διάταξη ισόπεδου κόμβου.
- (7) Σε περιπτώσεις σχολικών διαβάσεων σε σηματοδοτούμενο κόμβο.

Από τις προηγούμενες περιπτώσεις διαφαίνεται ότι, σχεδόν σε όλες τις διαβάσεις που σηματοδοτούνται απαιτείται ξεχωριστή φωτεινή σηματοδότηση για τους πεζούς. Είναι σημαντικό ο ελάχιστος χρόνος πράσινου, που προβλέπεται σε όλες τις προσβάσεις να είναι αρκετός, ώστε να καλύψει τις ανάγκες των πεζών, όσον αφορά στη διέλευση της διάβασης.

Προστατευόμενες ή αποκλειστικές φάσεις σηματοδότησης για πεζούς

Είναι απαραίτητο η απόφαση για τη διάθεση προστατευόμενης, ή και αποκλειστικής φάσης διάβασης πεζών, να γίνει στο στάδιο του γεωμετρικού σχεδιασμού του κόμβου, καθώς αυτή η απόφαση επιδρά στην τοποθέτηση των διαβάσεων και της γραμμής «STOP». Αποκλειστικές κινήσεις πεζών απαγορεύουν όλες τις κινήσεις οχημάτων, ώστε να είναι εφικτή η διέλευση από όλους τους κλάδους του κόμβου ταυτοχρόνως. Αυτές όμως δεν χρησιμοποιούνται συχνά, καθώς τείνουν να προκαλούν καθυστερήσεις σε οχήματα και πεζούς. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις υψηλών φόρτων πεζών συνδυασμένων με υψηλούς φόρτους οχημάτων που στρίβουν δεξιά, ενώ καθιστούν απαραίτητο τον πλήρη διαχωρισμό των κινήσεων πεζών και οχημάτων.

Οι προστατευόμενες φάσεις σηματοδότησης για πεζούς εξασφαλίζουν στους πεζούς ότι δεν θα συναντήσουν εμπλοκές με στρέφοντα οχήματα. Όταν οι πεζοί έχουν πράσινο για να διασχίσουν έναν κόμβο ταυτόχρονα με οχήματα που κινούνται παράλληλα με αυτούς, τότε συνήθως συμβαίνουν εμπλοκές μεταξύ τους, σε περιπτώσεις στρεφόντων κινήσεων. Η εξουδετέρωση αυτών των εμπλοκών απαιτεί την απαγόρευση (ή τον ορισμό σε διαφορετική φάση σηματοδότησης) των στρεφουσών κινήσεων που προκαλούν την εμπλοκή. Τόσο οι αριστερές, όσο και οι δεξιές κινήσεις μπορεί να οριστούν σε προστατευόμενες φάσεις σηματοδότησης, εφόσον δεν προκαλούνται προβλήματα με την κυκλοφοριακή ικανότητα του κόμβου. Κατά το γεωμετρικό σχεδιασμό του κόμβου πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο γεγονός ότι οι προστατευόμενες φάσεις σηματοδότησης απαιτούν αποκλειστικές λωρίδες στροφής, που ενδέχεται να αυξήσουν τα μήκη των πεζοδιαβάσεων.

3.6 Τοποθέτηση Γραμμών STOP

Η γραμμή «STOP» εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τοποθέτηση των πεζοδιαβάσεων. Μία γραμμή «STOP» που δεν είναι σωστά τοποθετημένη προκαλεί τους χρήστες μηχανοκίνητων οχημάτων να την παραβιάσουν.

Εάν δεν υπάρχει διάβαση πεζών, με διαγράμμιση (ζέβρα) ή χωρίς διαγράμμιση, τότε η γραμμή «STOP» τοποθετείται στο σημείο που αναμένεται να σταματήσουν τα οχήματα, συνήθως 1,2 m από τη θέση που θα ήταν η διάβαση εάν υπήρχε. Η θέση αυτού του σημείου μπορεί να επηρεάζεται και από τις αριστερά στρέφουσες κινήσεις οχημάτων που προσεγγίζουν τον κόμβο από δεξιά, καθώς οι οδηγοί έχουν την τάση να σταματούν πολύ κοντά στον κόμβο, παρεμποδίζοντας την κίνηση των οχημάτων που στρίβουν αριστερά.

Η σωστή τοποθέτηση της γραμμής «STOP» επηρεάζει τη θέση της κεφαλής των φωτεινών σηματοδοτών, ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται το αντίθετο, δηλαδή η γραμμή στάσης να μετατίθεται από την ορθή θέση προκειμένου να υπάρχει ορατότητα προς τους υφιστάμενους ή προτεινόμενους φωτεινούς σηματοδότες.

Όταν δύο οδοί τέμνονται υπό οξεία γωνία, ο καθορισμός της θέσης της γραμμής «STOP» είναι δυσκολότερος. Υπάρχουν δύο εναλλακτικές λύσεις σε αυτήν την περίπτωση, είτε ο σχεδιασμός μίας συνεχούς διαγώνιας γραμμής, είτε μία βαθμιδωτή γραμμή, τμήματα της οποίας θα είναι κάθετα στις λωρίδες κυκλοφορίας. Ενώ χρησιμοποιούνται και οι δύο εν λόγω τύποι γραμμής «STOP», είναι γενικότερα αποδεκτό ότι οι ιστοί των φωτεινών σηματοδοτών πρέπει να είναι παράλληλοι με τη γραμμή στάσης.

3.7 Διαθέσιμες Επιλογές Σχεδιασμού Αριστερών Στροφών

Ο τύπος της διαμόρφωσης για αριστερές στροφές καθορίζεται από τα χαρακτηριστικά, που είναι:

- Ο αριθμός αποκλειστικών και κοινόχρηστων λωρίδων κυκλοφορίας στρεφόντων αριστερά οχημάτων
- Ο βαθμός παρεχόμενης προστασίας φωτεινής σηματοδότησης από την αντιθέτως κινούμενη κυκλοφορία οχημάτων
- Η τοποθέτηση μίας προστατευόμενης φάσης σηματοδότησης στρεφόντων αριστερά οχημάτων στη διαδοχή φάσεων, σχετικά με τη θέση της φάσης της ευθείας κίνησης αντιθέτως κινούμενων οχημάτων

3.7.1 Λειτουργία λωρίδων

Οι λωρίδες κυκλοφορίας, που χρησιμοποιούνται μόνο από τα αριστερά στρέφοντα οχήματα, ονομάζονται «αποκλειστικές», ενώ αυτές που χρησιμοποιούνται και από οχήματα κινούμενα ευθεία ή δεξιά ονομάζονται «κοινόχρηστες».

Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει μόνο πράσινο φανάρι ή ζεύγος με αναλάμποντα κίτρινα αριστερά βέλη, τα αριστερά στρέφοντα οχήματα μπορεί να προχωρήσουν, αλλά πρέπει να παραχωρήσουν προτεραιότητα στην ευθεία επερχόμενη κίνηση. Σε αυτήν την περίπτωση έχουμε «επιτρεπόμενη αριστερή στροφή». Αυτή η λειτουργία μπορεί να μην παρέχει ικανοποιητικό επίπεδο κυκλοφοριακής ικανότητας ή ασφάλειας, ενώ είναι συχνά απαραίτητο να παρέχεται προστασία στα αριστερά στρέφοντα οχήματα από τα αντιθέτως κινούμενα οχήματα. Σε αυτήν την περίπτωση απαιτείται μία προστατευόμενη φάση σηματοδότησης με πράσινο αριστερό βέλος για τις αριστερόστροφες κινήσεις, έτσι ώστε τα αντιθέτως κινούμενα οχήματα να είναι υποχρεωμένα να παραχωρήσουν προτεραιότητα. Αυτή η κίνηση ορίζεται ως «προστατευόμενη αριστερή στροφή».

Εάν έχει καθοριστεί ότι μία αριστερή κίνηση απαιτεί μία προστατευόμενη φάση, πρέπει να αποφασιστεί εάν θα επιτρέπεται η αριστερή κίνηση να συνεχίσει και κατά τη διάρκεια της επόμενης φάσης, ως επιτρεπόμενη αριστερή στροφή, πλέον. Η περίπτωση όπου τα οχήματα επιτρέπεται να στρίψουν αριστερά, μόνο κατά τη διάρκεια της προστατευόμενης φάσης, τότε αυτή ορίζεται ως «προστατευόμενη» κίνηση ή «μόνο προστατευόμενη» κίνηση. Η περίπτωση όπου τα στρέφοντα αριστερά οχήματα μπορεί να προχωρήσουν κατά τη διάρκεια της προστατευόμενης κίνησης και της επιτρεπόμενης περιγράφονται ως:

- (1) Προστατευόμενη / επιτρεπόμενη: όπου η επιτρεπόμενη φάση έπεται της προστατευόμενης φάσης.
- (2) Επιτρεπόμενη / προστατευόμενη: όπου η προστατευόμενη φάση έπεται της επιτρεπόμενης φάσης.

3.7.2 Αποκλειστικές λωρίδες αριστερής στροφής

Οι αριστερές στροφές οχημάτων μπορεί να εκτελούνται από κοινόχρηστες λωρίδες κυκλοφορίας, με υποχρέωση παροχής προτεραιότητας στα αντιθέτως κινούμενα οχήματα.

Το πλεονέκτημα μίας αποκλειστικής λωρίδας είναι αρκετά σαφές από πλευράς κυκλοφοριακής ικανότητας. Τα μειονεκτήματα αφορούν κυρίως στους πεζούς, καθώς αυξάνεται το μήκος της διάβασης και περιορίζεται το πλάτος καταφυγίου πεζών. Σε οδούς χωρίς κεντρική νησίδα, οι αποκλειστικές λωρίδες μπορεί να δημιουργηθούν διαπλατώνοντας το οδόστρωμα. Αυτό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην οριζοντιογραφική χάραξη της οδού και να γίνει αιτία πρόκλησης επιπλέον κινδύνων και ενοχλήσεων στους πεζούς.

Οι αποκλειστικές λωρίδες συνήθως απαιτούνται όταν υπάρχουν προστατευόμενες φάσεις αριστερά στρεφόντων οχημάτων. Εάν η προστατευόμενη φάση απουσιάζει, οι κλάδοι σηματοδοτούμενων κόμβων με επαρκές πλάτος κεντρικής νησίδας συνιστάται να εφοδιάζονται με αποκλειστικές λωρίδες αριστερά στρεφόντων οχημάτων, εκτός εάν οι κυκλοφοριακοί φόρτοι των αριστερά στρεφόντων κινήσεων είναι αμελητέοι ή η ενδεχόμενη κατασκευή πρόσθετης λωρίδας προκαλεί προβλήματα στους πεζούς. Σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει κεντρική νησίδα, με συνέπεια να απαιτείται διαπλάτυνση του οδοστρώματος, προκειμένου να προστεθεί μία αποκλειστική λωρίδα αριστερής στροφής, αυτή πρέπει να υλοποιείται μόνο όταν υπάρχουν ανάγκες λειτουργικότητας ή ασφαλείας. Επίσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα προβλήματα στην κίνηση των πεζών που μπορεί να προκαλούνται από την απώλεια του διαθέσιμου χώρου πεζοδρομίων.

Η είσοδος οχημάτων, τα οποία προέρχονται από πολλαπλές λωρίδες αριστερής στροφής, σε ένα κλάδο κόμβου χρήζει ιδιαίτερης προσοχής. Ο κλάδος εξόδου πρέπει να έχει επαρκή αριθμό και μήκος λωρίδων για την εξυπηρέτηση των αριστερά στρεφόντων οχημάτων, καθώς και ξεκάθαρη σήμανση των πεζοδιαβάσεων. Πρέπει πάντα να υπάρχει ξεχωριστή φωτεινή σηματοδότηση σε πεζοδιαβάσεις στις περιπτώσεις κόμβων, όπου οι πεζοί θα αντιμετωπίσουν προστατευόμενες αριστερές στροφές, ανεξαρτήτως του αριθμού των λωρίδων αριστερής στροφής.

3.7.3 Απαιτούμενο μήκος αναμονής αριστερής στροφής

Παρά το γεγονός ότι έχουν αναπτυχθεί πολλά κυκλοφοριακά μοντέλα, που παράγουν εκτιμήσεις για το μήκος αναμονής, η σαφήνεια, η εγκυρότητα και η καταλληλότητα τους, όσον αφορά στις εκτιμήσεις, δεν είναι πλήρως αντιληπτά. Μερικά από αυτά τα μοντέλα είναι πολύπλοκα και θεωρητικά, ενώ άλλα είναι μικρότερης λεπτομέρειας και απλοϊκά στη

σύλληψη τους. Αυτά τα μοντέλα βασίζονται σε διαφορετικούς ορισμούς της ουράς αναμονής και χρησιμοποιούν διαφορετικές υπολογιστικές διεργασίες, που έχουν ως αποτέλεσμα διαφορετικά αποτελέσματα.

Η μέθοδος που περιγράφεται στην έκθεση NCHRP 279 του TRB δίνει λιγότερο ακριβή αποτελέσματα σε σύγκριση με τα αποτελέσματα των μεθόδων των λογισμικών. Συνεπώς αυτή πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε περιπτώσεις όπου δεν είναι διαθέσιμο κάποιο σχετικό πακέτο λογισμικού. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιεί την παραδοχή ότι ένα όχημα έχει μήκος κατάληψης 7,5 m και υπολογίζει το μήκος λωρίδας αναμονής με την εξίσωση:

$$Q=2,0 \times (DHV) \cdot 7,5/N \quad [Εξίσωση 3.3.3-1]$$

Όπου:

- Q [m] : μήκος σχεδιασμού λωρίδας αναμονής στρεφόντων αριστερά οχημάτων
 DHV [οχ/ώρα] : ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος κατά την ώρα αιχμής
 N [-] : αριθμός των κύκλων σηματοδότησης ανά ώρα κατά τη διάρκεια της ώρας αιχμής (να χρησιμοποιείται $N=30$, ως προκαθορισμένη τιμή, αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία)

Η προηγούμενη σχέση δε λαμβάνει υπόψη την επίδραση της σηματοδότησης ως προς τον περιορισμό του επιτρεπόμενου χρόνου διέλευσης. Γι' αυτήν την περίπτωση μπορεί να χρησιμοποιείται η μέθοδος του εγχειριδίου HCM:

$$L_A = \frac{(1 - \Pi / K) \times (\Omega \Phi \Sigma) \times (1 + \frac{P_t}{100}) \times (2 \times 7,5)}{N_k \times N_\lambda} \quad [Εξίσωση 3.3.3-2]$$

Όπου:

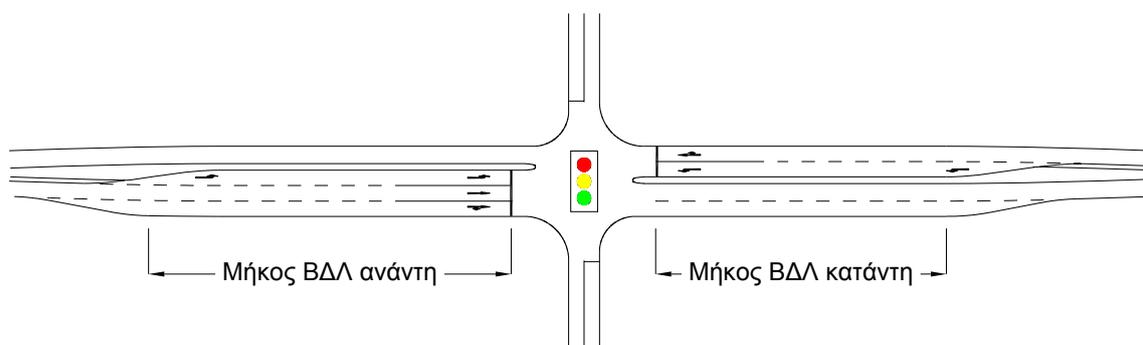
- L_A [m] : μήκος αναμονής
 Π [s] : χρόνος πράσινου
 K [s] : χρόνος κύκλου σηματοδότησης
 $\Omega \Phi \Sigma$ [οχ/ώρα] : ωριαίος φόρτος σχεδιασμού ανά λωρίδα
 P_t [-] : ποσοστό φορτηγών (%)
 N_k [-] : αριθμός κύκλων σηματοδότησης ανά ώρα
 N_λ [-] : αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας

Τα περισσότερα μοντέλα χρησιμοποιούν ορισμένες διορθώσεις, προκειμένου να συνυπολογιστούν απρόβλεπτες καταστάσεις και κυκλοφοριακές συνθήκες σε περιόδους αιχμής. Συνηθίζεται να χρησιμοποιείται ένας σταθερός συντελεστής περίπου ίσος με 2,0 προκειμένου να αντιπροσωπεύει αυτά τα φαινόμενα, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθούν και πιο λεπτομερείς μέθοδοι. Σύμφωνα με την κατανομή Poisson, για επίπεδο εμπιστοσύνης 90% μπορεί να χρησιμοποιηθούν συντελεστές διόρθωσης, των οποίων οι τιμές θα κυμαίνονται από 1,5 έως 2,0, αναλόγως του μέσου μήκους αναμονής. Η χρήση αυτής της τεχνικής εδώ και αρκετά χρόνια δείχνει ότι, οι συντελεστές διόρθωσης αυτής της τάξης μεγέθους δικαιολογούνται ως κατάλληλοι.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, οι συντελεστές διόρθωσης, που αναφέρονται στη μέθοδο του εγχειριδίου HCM 2000, συχνά είναι σημαντικά μεγαλύτεροι από την αποδεκτή τιμή 2,0 και μάλιστα μπορεί να υπερβούν την τιμή 5,0 σε συνθήκες κορεσμού της κυκλοφορίας. Το συμπέρασμα είναι ότι, ενώ οι χρησιμοποιούμενες τιμές του συντελεστή μπορεί να είναι αποδεκτές, είναι αρκετά δύσκολο να επιτευχθεί ένα σχεδιασμός που θα αστοχεί μόνο σε ένα κύκλο στους 10, όταν οι φόρτοι είναι πολύ κοντά στην κυκλοφοριακή ικανότητα της λωρίδας.

3.8 Βοηθητικές Διερχόμενες Λωρίδες σε Κόμβους με Φωτεινή Σηματοδότηση

Μια βοηθητική διερχόμενη λωρίδα (ΒΔΛ) έχει περιορισμένο μήκος που εκτείνεται στα ανάντη και κατάντη μιας διασταύρωσης ισόπεδου κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση, όπως δείχνεται στο επόμενο σχήμα.



Σχήμα 3.8-1: Τυπική διάταξη βοηθητικής διερχόμενης λωρίδας (ΒΔΛ)

Οι ΒΔΛ τυπικά εφαρμόζονται, ως ένα ενδιάμεσο κόστους μέτρο, για τη μείωση επαναλαμβανόμενων κυκλοφοριακών συμφορήσεων σε κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση. Αυτές μπορεί να εφαρμόζονται, είτε κατά μήκος της κύριας οδού, είτε της δευτερεύουσας οδού, μόνο στη μια ή και στις δυο κατευθύνσεις. Μια ΒΔΛ προσφέρει τη δυνατότητα στη διερχόμενη κυκλοφορία να διαμοιραστεί σε δυο λωρίδες στην περιοχή του κόμβου, αυξάνοντας την κυκλοφοριακή ικανότητα της πρόσβασης. Η αύξηση της ικανότητας μειώνει τις καθυστερήσεις και το σχηματισμό ουρών οχημάτων, που απλά διέρχονται από τον κόμβο, στην κατεύθυνση στην οποία προστίθεται η ΒΔΛ. Μια ΒΔΛ επιτρέπει τη μείωση του χρόνου της πράσινης φάσης για τις ευθείες κινήσεις, ώστε αντίστοιχα να γίνεται δυνατή η αύξηση του χρόνου πράσινου στις άλλες κινήσεις.

Οι ΒΔΛ μπορεί να εφαρμόζονται σε θέσεις όπου είναι επιθυμητή η πρόσθετη ικανότητα εξυπηρέτησης για τις ευθείες κινήσεις, όταν η προσθήκη συνεχούς διερχόμενης λωρίδας (ΣΔΛ) σε όλο το μήκος της οδού δεν είναι εφικτή. Οι ΒΔΛ μπορεί να εφαρμόζονται ως ενδιάμεση βελτίωση, μέχρις ότου να υλοποιηθεί μια συνολική βελτίωση με ΣΔΛ, ή απλά να αποδειχτεί η ανάγκη της ΣΔΛ, λόγω φόρτου σε όλο το μήκος του εξεταζόμενου οδικού τμήματος. Συμπερασματικά, μια ΒΔΛ επιτυγχάνει ένα μέρος των ωφελειών μιας ΣΔΛ, με μέρος της απαιτούμενης δαπάνης κατασκευής και μέρος των συνεπαγόμενων επιπτώσεων σε απαλλοτριώσεις και στο περιβάλλον.

Η καταλληλότητα της εφαρμογής των ΒΔΛ προσφέρεται ειδικά σε κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση, που παρουσιάζουν αδυναμίες εξυπηρέτησης των κυκλοφοριακών αιχμών και άρα συστηματικά επαναλαμβανόμενες συμφορήσεις, όπως συνήθως συμβαίνει σε

κόμβους που βρίσκονται σε οδούς με εποχιακές κυκλοφοριακές αιχμές. Ο συνδυασμός της εφαρμογής των ΒΔΛ με ΣΔΛ και με αποκλειστικές λωρίδες δεξιάς στροφής (ΑΛΔΣ) παρουσιάζει τέσσερις περιπτώσεις, οι οποίες είναι:

- 1 ΣΔΛ και 1 ΒΔΛ, που είναι κοινής χρήσης με τη στρέφουσα δεξιά κυκλοφορία
- 1 ΣΔΛ, 1 ΒΔΛ και 1 ΑΛΔΣ
- 2 ΣΔΛ, 1 ΒΔΛ, που είναι κοινής χρήσης με τη στρέφουσα δεξιά κυκλοφορία
- 2 ΣΔΛ, 1 ΒΔΛ και 1 ΑΛΔΣ

Επειδή, το εγχειρίδιο Highway Capacity Manual 2010 (με το αντίστοιχο λογισμικό), προς το παρόν, δεν προσφέρει τη δυνατότητα εκτίμησης των επιπτώσεων της χρήσης συνεχούς λωρίδας, σε συνδυασμό με περιορισμένου μήκους λωρίδας, μπορεί να χρησιμοποιείται το τεύχος NCHRP Report 707 του TRB, καθώς και το λογισμικό NCHRP03-97.xls, προκειμένου να υπολογίζονται τα μήκη μιας ΒΔΛ, ανάντη και κατόντη της διασταύρωσης (βλ. βιβλιογραφία #15, 16 και 17).

4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΖΟΔΙΑΒΑΣΕΩΝ

4.1 Οδηγίες Εγκατάστασης Πεζοδιαβάσεων σε Ρυθμιζόμενες Θέσεις

Για τον προσδιορισμό της ανάγκης εγκατάστασης πεζοδιαβάσεων σε κόμβους που ρυθμίζονται με σηματοδότηση, ή μόνο με πινακίδες STOP ή P-1, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα αναφερόμενα στη συνέχεια. Παράλληλα, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η κρίση του μηχανικού όταν εξετάζεται η εγκατάσταση πεζοδιαβάσεων σε θέσεις με εξοπλισμό ρύθμισης της κυκλοφορίας.

4.2 Δικαιολόγηση για Εγκατάσταση Πεζοδιάβασης

Πεζοδιαβάσεις χρειάζονται σε όλες τις προσβάσεις κοντά σε πηγές παραγωγής κινήσεων πεζών. Η εγκατάσταση υλοποιείται με τυπική οριζόντια σήμανση (βλ. Σχήμα 4.2-1) κατ'ελάχιστον με την τοποθέτηση των πινακίδων K-15 ή K-16 και Π-21 του ΚΟΚ. Η οριζόντια σήμανση πρέπει να υλοποιείται με αντανακλαστικό υλικό λευκού χρώματος.

Οι πεζοδιαβάσεις που χωροθετούνται με την εγκατάσταση οριζόντιας και κατακόρυφης σήμανσης προσφέρουν δυο πλεονεκτήματα:

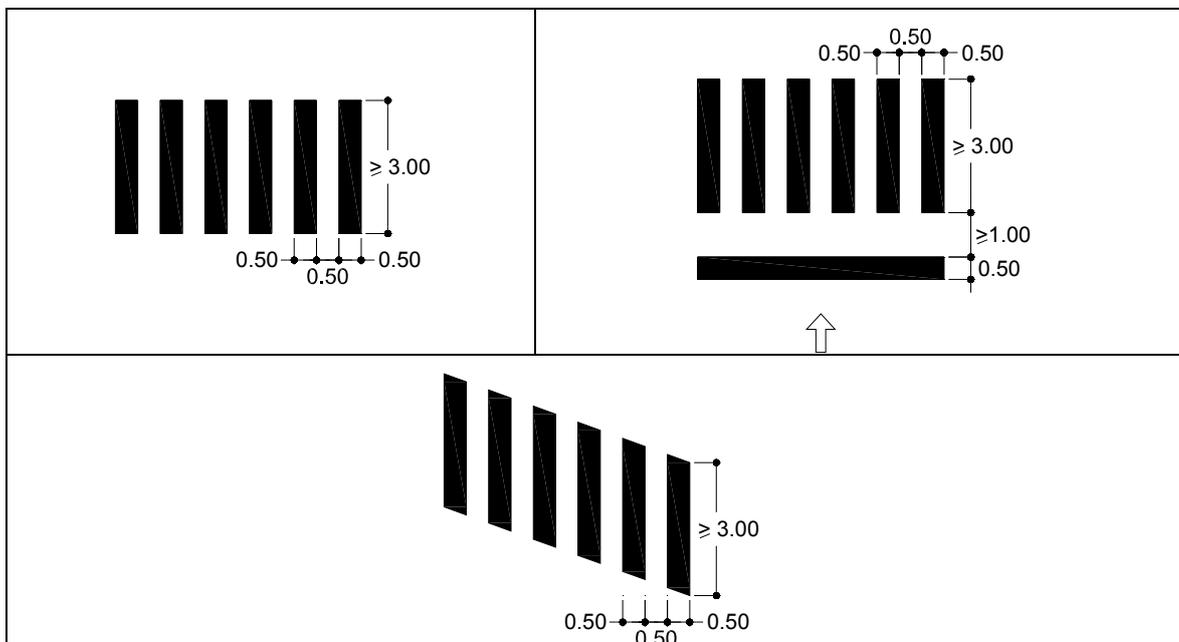
- Υποδεικνύουν στους πεζούς τις βέλτιστες θέσεις για να διέλθουν μέσω της επιφάνειας κυκλοφορίας των οδών
- Ξεκαθαρίζουν ότι υπάρχουν νόμιμες συγκεκριμένες θέσεις διέλευσης των πεζών.

Οι πεζοδιαβάσεις με οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση είναι ένα ικανό μέσο που μπορεί να επιτυγχάνει την ασφαλή διέλευση των πεζών εγκάρσια από το χώρο κυκλοφορίας των οχημάτων. Εντούτοις, σε σηματοδοτούμενους κόμβους επί οδών μεγάλου πλάτους, υψηλού φόρτου και υψηλών ταχυτήτων, μπορεί να χρειάζεται η εξέταση της εγκατάστασης σηματοδοτών με επενέργεια από τους πεζούς, της κατασκευής νησίδων, καταφυγίων πεζών, νησίδων καταφυγίων μεταξύ λωρίδων εξόδου και διοικουσών (διερχομένων) λωρίδων, στένωσης του πλάτους κυκλοφορίας οχημάτων, καθώς και η εφαρμογή πλήρως προστατευόμενης φάσης πεζών.

Όπου άλλες λύσεις δεν είναι εφικτές, θα πρέπει να εντοπίζεται μια εναλλακτική θέση πεζοδιάβασης. Μπορεί να χρειάζεται η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας για να επιβάλλεται περιορισμός στη διέλευση των πεζών μόνο από τη σημασμένη (ζέβρα) διάβαση και να αποτρέπεται αυτή σε ανεξέλεγκτα σημεία. Η απαγόρευση της διέλευσης θα πρέπει να εξετάζεται μόνο σε πολύ περιορισμένες περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα στις ακόλουθες χαρακτηριστικές θέσεις:

- όπου θα μπορούσε να είναι πολύ επικίνδυνη η διέλευση πεζών, όταν π.χ. η θέαση των πεζών εμποδίζεται από εμπόδια δεν είναι δυνατό να απομακρυνθούν
- όπου υπάρχουν πολλές νόμιμες πεζοδιαβάσεις, όπως σε αρτηρίες με αλληπάλληλους κόμβους συμβολής, όταν η προσθήκη νέας πεζοδιάβασης επηρεάζει αρνητικά την ομαλή ροή της κυκλοφορίας

- όπου οι πεζοδιαβάσεις δεν αποτελούν μοναδική δυνατότητα, σε συγκεκριμένο κόμβο, ενώ και η διακίνηση των πεζών δεν επηρεάζεται δυσανάλογα από το κλείσιμο της πεζοδιάβασης



Σχήμα 4.2-1: Τυπική οριζόντια σήμανση πεζοδιαβάσεων

Η εγκατάσταση της γραμμής STOP πριν από τη θέση πεζοδιάβασης (ως προς την προσερχόμενη κυκλοφορία), που ρυθμίζεται με σηματοδότηση ή μόνο με πινακίδες STOP, συνιστάται ως αποτελεσματικό μέτρο αποτροπής της κατάληψης της πεζοδιάβασης από τα οχήματα.

4.3 Οδηγίες Σήμανσης Πεζοδιαβάσεων σε Θέσεις χωρίς Ρυθμιστικά Μέτρα

Η εγκατάσταση πεζοδιαβάσεων δεν επιτρέπεται να υλοποιείται αδιακρίτως. Μια σχετική κυκλοφοριακή μελέτη χρειάζεται να προηγείται, για να τεκμηριωθεί η ανάγκη των πεζοδιαβάσεων σε θέσεις χωρίς πρόσθετα ειδικά ρυθμιστικά μέτρα, όπως σε κόμβο μη σηματοδοτούμενο ή σε τμήματα οδού μεταξύ κόμβων.

Η πινακίδα K-15 ή K-16 πρέπει πάντα να προηγείται της πεζοδιάβασης (ζέβρα), που εγκαθίσταται σε ενδιάμεσα τμήματα οδού μεταξύ κόμβων. Η τοποθέτηση των εν λόγω πινακίδων (για την προειδοποίηση) εξαρτάται από την ταχύτητα κυκλοφορίας και άλλες συνθήκες, όπως η διαθέσιμη απόσταση ορατότητας της πεζοδιάβασης από τους οδηγούς.

4.3.1 Βασική αιτιολόγηση για εγκατάσταση πεζοδιάβασης με οριζόντια σήμανση

Πεζοδιαβάσεις υλοποιούνται με οριζόντια σήμανση όταν συντρέχουν οι ακόλουθες συνθήκες:

- Υπάρχει ικανή ζήτηση για υλοποίηση πεζοδιάβασης. Θέσεις χωρίς ρυθμιζόμενη πεζοδιάβαση θα πρέπει να ταυτοποιούνται ως υποψήφιες για να αποκτήσουν οριζόντια σήμανση, εφόσον αποδεικνύεται η σχετική ανάγκη. Η ανάγκη μπορεί να αποδεικνύεται με μια από τις ακόλουθες προϋποθέσεις:
 - Η πεζοδιάβαση θα εξυπηρετεί ανά ώρα τουλάχιστον, είτε 20 πεζούς σε ώρα αιχμής, είτε 15 ηλικιωμένους ή και παιδιά, ή 60 πεζούς συνολικά στη διάρκεια συνεχούς 4-ώρου, που παρουσιάζει την υψηλότερη κυκλοφορία πεζών.
 - Η θέση της πεζοδιάβασης βρίσκεται επί της πορείας προς ή από σημείο προέλευσης-προορισμού πεζών, όπως είναι τα σχολεία, τα νοσοκομεία, οι εγκαταστάσεις φιλοξενίας ηλικιωμένων, τα εμπορικά κέντρα, οι επιβατικοί σταθμοί μέσων μαζικής μεταφοράς κλπ.
- Η θέση της πεζοδιάβασης βρίσκεται σε απόσταση 100 m, ή περισσότερο από άλλη θέση, με ή χωρίς οριζόντια σήμανση.
- Η θέση παρέχει επαρκή απόσταση ορατότητας (βλ. επόμενη εξίσωση), ή η απόσταση ορατότητας θα βελτιώνεται πριν από την εγκατάσταση της οριζόντιας σήμανσης της πεζοδιάβασης.
- Ζητήματα οδικής ασφάλειας δεν αποκλείουν τη δυνατότητα εγκατάστασης μιας πεζοδιάβασης. Ο προσδιορισμός της ανάγκης εφαρμογής ειδικών μέτρων για τη διάθεση ασφαλούς πεζοδιάβασης σε θέσεις χωρίς οριζόντια σήμανση, ακολουθεί τη ροή των διαδικασιών του διαγράμματος στο επόμενο Σχήμα 4.3.1-1.

Σε κάθε θέση όπου προτείνεται εγκατάσταση πεζοδιάβασης, μόνο με οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση, πρέπει να ελέγχεται η διαθεσιμότητα της απαιτούμενης απόστασης ορατότητας για τον πεζό. Αυτή η απόσταση υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$S_P = \frac{V_{85}}{3,6} \cdot \frac{W_r}{V_P}$$

Όπου:

S_P [m] : απαιτούμενη απόσταση ορατότητας πεζού

W_r [m] : πλάτος οδού που διέρχεται ο πεζός

V_P [m/s] : ταχύτητα βαδίσματος πεζού με τιμή 1,0 m/s, ή όταν η διάβαση εξυπηρετεί άτομα ηλικιωμένα με τιμή 0,8 m/s

V_{85} [km/h] : λειτουργική ταχύτητα οδού

Όταν δεν επιβεβαιώνεται η διαθεσιμότητα της απαιτούμενης απόστασης ορατότητας, που έχει προσδιοριστεί με βάση την προηγούμενη εξίσωση, τότε θα επιλέγεται, είτε σε άλλη θέση της πεζοδιάβασης, είτε η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης στην εξεταζόμενη θέση.

Όταν το πλάτος (μήκος πεζοδιάβασης), που διέρχεται ο πεζός, είναι μεγαλύτερο των 8 m και η λειτουργική ταχύτητα της οδού είναι $V_{85} > 50$ km/h, τότε ο πεζός πρέπει να διαθέτει την ικανότητα να βλέπει και αντιλαμβάνεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 200 m. Αυτή η δυνατότητα δεν είναι βέβαιο ότι διατίθεται από μεγάλο ποσοστό ηλικιωμένων πεζών. Όμως, ενώ οι οδηγοί μπορεί να έχουν (θεωρητικά) την ικανότητα όρασης σε απόσταση με-

γαλύτερη από 200 m, οι ηλικιωμένοι πεζοί μπορεί να μην τη διαθέτουν, για λόγους ασφαλείας πρέπει να εφαρμόζεται ως κανόνας η εγκατάσταση καταφυγίου νησίδας στο μέσον του πλάτους της οδού (όταν $V_{85} \geq 50$ km/h) με περισσότερες από τρεις λωρίδες κυκλοφορίας, αλλιώς να εγκαθίσταται φωτεινή σηματοδότηση.

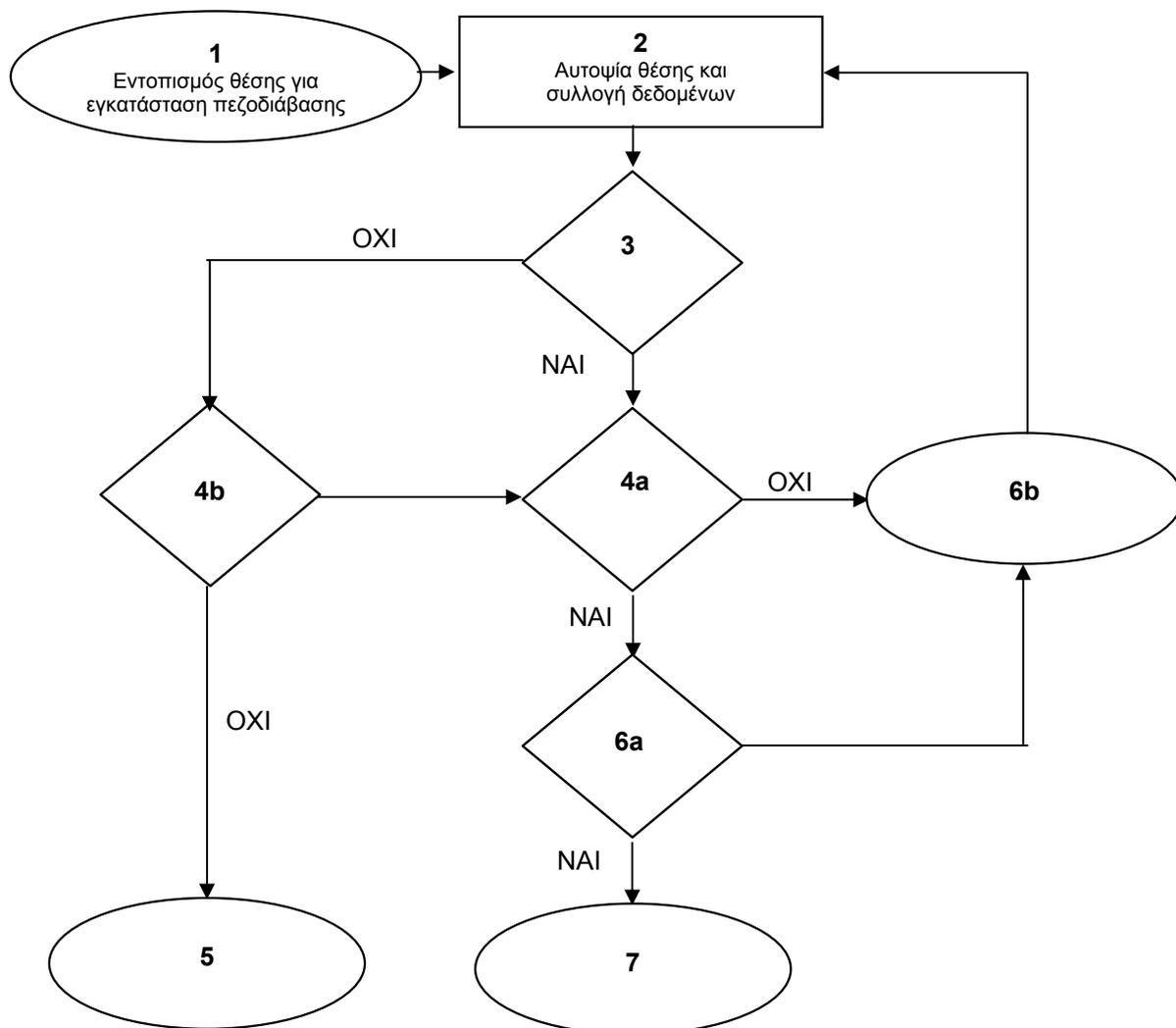
Πίνακας 4.3.1-1: Υποδείξεις για εγκατάσταση πεζοδιαβάσεων με οριζόντια σήμανση και άλλες βελτιώσεις για τους πεζούς σε μη ρυθμιζόμενες θέσεις⁽¹⁾

ΜΗΚ	ΕΜΗΚ ≤9000			9000<ΕΜΗΚ≤12000			12000<ΕΜΗΚ≤15000			15000<ΕΜΗΚ		
	V≤50	V=60	70≤V	V≤50	V=60	70≤V	V≤50	V=60	70≤V	V≤50	V=60	70≤V
Οδοί με 2 λωρίδες	Υ	Υ	Π	Υ	Υ	Π	Υ	Υ	Σ+	Υ	Π	Σ+
Οδοί με 3 λωρίδες	Υ	Υ	Π	Υ	Π	Π	Π	Π	Σ+	Π	Σ+	Σ+
Οδοί με 4 λωρίδες με κεντρική νησίδα	Υ	Υ	Π	Υ	Π	Σ+	Π	Π	Σ+	Σ+	Σ+	Σ+
Οδοί με 4 λωρίδες χωρίς κεντρική νησίδα	Υ	Π	Σ+	Π	Π	Σ+	Σ+	Σ+	Σ+	Σ+	Σ+	Σ+

Πηγή: Safety Effects of Marked Vs. Unmarked Crosswalks at Uncontrolled Locations, FHWA

Υπόμνημα:

- ⁽¹⁾ Αυτές οι οδηγίες αφορούν σε κόμβους και σε ενδιάμεσες θέσεις μεταξύ αυτών, που δεν έχουν φωτεινή σηματοδότηση, πινακίδες STOP, ή οποιαδήποτε προειδοποιητική/ρυθμιστική σήμανση στην κατεύθυνση πρόσβασης της πεζοδιάβασης. Αυτές δεν έχουν εφαρμογή σε πεζοδιαβάσεις που αφορούν σε σχολεία.
- ⁽²⁾ Όπου το όριο ταχύτητας υπερβαίνει τα 60 km/h, δεν επιτρέπεται να υλοποιείται η πεζοδιάβαση μόνο με οριζόντια σήμανση, σε θέσεις χωρίς φωτεινή σηματοδότηση.
- Υ:** **Υποψήφια θέση για εγκατάσταση πεζοδιάβασης με οριζόντια σήμανση (ζέβρα).** Πεζοδιαβάσεις με οριζόντια σήμανση πρέπει να εγκαθίσταται με προσοχή και επιλεκτικά. Πριν από την εγκατάσταση χρειάζεται μια κυκλοφοριακή μελέτη για να προσδιοριστεί εάν η θέση είναι κατάλληλη για εγκατάσταση πεζοδιάβασης (ζέβρα). Αυτή η μελέτη ενδέχεται σε ορισμένες περιπτώσεις να περιορίζεται σε μια απλή επιθεώρηση της θέσης, ενώ σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να χρειάζεται μια σε βάθος μελέτη, σχετικά με το φόρτο πεζών, την ταχύτητα των πεζών και των οχημάτων, την απόσταση ορατότητας, τη σύνθεση της κυκλοφορίας οχημάτων κλπ.
- Π:** **Πιθανά αυξημένος κίνδυνος ατυχήματος, εάν η οριζόντια σήμανση (ζέβρα) της πεζοδιάβασης υλοποιηθεί χωρίς πρόσθετα επαρκή μέτρα σχεδιασμού ή και εξοπλισμού ρύθμισης της κυκλοφορίας.** Αυτές οι θέσεις θα πρέπει να παρακολουθούνται και να βελτιώνονται με πρόσθετα μέτρα ρύθμισης της κυκλοφορίας, πριν από την εγκατάσταση της οριζόντιας σήμανσης (ζέβρα) στη θέση της πεζοδιάβασης.
- Σ+:** **Μόνο οριζόντια σήμανση (ζέβρα) είναι ανεπαρκές μέτρο, επειδή τότε ο κίνδυνος ατυχήματος αυξάνεται.** Πρέπει να εξετάζονται και άλλα μέτρα όπου συντρέχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις, όπως είναι μέτρα επιβολής συνθηκών ήπιας κυκλοφορίας, εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης επενεργούμενη από πεζούς, βελτίωση φάσεων υφιστάμενης φωτεινής σηματοδότησης στην περίπτωση κόμβων, καθώς και άλλες ουσιαστικές βελτιώσεις, ώστε να παρέχεται η ασφαλής διέλευση των πεζών.



- 3: Η θέση βρίσκεται πλησίον σημείου προέλευσης-προορισμού πεζών, όπως σχολείο, νοσοκομείο, πάρκο, βιβλιοθήκη, κέντρο φιλοξενίας ηλικιωμένων, εμπορικό κέντρο, κλπ.;
- 4a: Η πλησιέστερη θέση πεζοδιάβασης βρίσκεται σε απόσταση ≥ 100 m;
- 4b: Εξυπηρετούνται τουλάχιστον 20 πεζοί/ώρα (15 ηλικιωμένοι ή και παιδιά), ή 60 πεζοί σε διάρκεια συνεχούς 4-ώρου με τον υψηλότερο φόρτο;
- 5: Δεν δικαιολογείται η ανάγκη για εγκατάσταση πεζοδιάβασης
- 6a: Οι πεζοί είναι ορατοί από τους οδηγούς από επαρκή απόσταση;
- 6b: Κατευθύνουμε τους πεζούς προς την πλησιέστερη πεζοδιάβαση ή αναζητείται άλλη θέση;
- 7: Βλ. Πίνακα 4.3.1-1, για την υποψηφιότητα, τους κινδύνους και την ανάγκη πρόσθετων μέτρων

Σχήμα 4.3.1-1: Διαδικασία προσδιορισμού θέσης πεζοδιάβασης

4.3.2 Μέτρα Ασφαλείας και Λειτουργικότητας σε Θέσεις Πεζοδιαβάσεων

Τα μέτρα τα οποία μπορεί να εφαρμόζονται για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε θέσεις πεζοδιαβάσεων περιγράφονται συγκεντρωμένα στον επόμενο πίνακα, ανάλογα με το σκοπό και τη χρησιμότητά τους μαζί με σχετικές οδηγίες.

1. Συσσκευές ηχητικών σημάτων σε φωτεινή σηματοδότηση	
<p>Σκοπός: Να υποβοηθά τους πεζούς με προβλήματα όρασης</p> <p>Χρησιμότητα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Σε κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση. • Σε θέση κατάλληλη για εγκατάσταση ηχητικής συσκευής, από άποψη: ασφάλειας, επιπέδου υφιστάμενου θορύβου και αποδοχής από τους παρόδιους κατοίκους. • Όταν αποδεικνύεται η ανάγκη εγκατάστασης τέτοιας συσκευής και υπάρχει σχετικό αίτημα. • Σε κόμβους με μοναδική κατάλληλη διαμόρφωση και χαρακτηριστικά (σε σχέση με τις προσβάσεις των πεζών). <p>Οδηγίες: Τα ηχητικά σήματα θα πρέπει να ενεργοποιούνται, με την πίεση κομβίου από τους πεζούς, με υστέρηση τουλάχιστον ενός δευτερολέπτου.</p>	
2. Επέκταση κρασπέδωσης σε θέσεις πεζοδιαβάσεων	
<p>Σκοπός: Για να ελαχιστοποιείται η έκθεση των πεζών στην κυκλοφορία στο διάστημα που διασχίζουν την οδό, συντομεύοντας την απόσταση επί του οδοστρώματος της οδού.</p> <p>Χρησιμότητα: Όπου είναι επιθυμητή η βράχυνση του μήκους της πεζοδιάβασης και όπου υπάρχει λωρίδα στάθμευσης παράλληλα με το κράσπεδο.</p> <p>Οδηγίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Στις περισσότερες περιπτώσεις, η επέκταση της κρασπέδωσης θα πρέπει να σχεδιάζεται ώστε η μετάθεση του κρασπέδου να γίνεται στη μικρότερη δυνατή απόσταση. • Με σκοπό να λειτουργεί αποτελεσματικά το μηχανικό σάρωθρο, στις γωνίες του κρασπέδου πρέπει να εφαρμόζεται καμπύλη με $R=3,0\text{ m}$ 	
3. Ράμπες πρόσβασης πεζοδρομίων	
<p>Σκοπός: Για να γίνεται προσβάσιμο το πεζοδρόμιο από τη στάθμη του οδοστρώματος.</p>	

Χρησιμότητα:

Σε κάθε θέση κόμβου όπου υπάρχει ανάγκη λειτουργίας πεζοδιάβασης, ανεξάρτητα από τον τρόπο που αυτή υλοποιείται με ή χωρίς οριζόντια σήμανση.

Οδηγίες:

Βλ. Παράρτημα Ζ, Τυπικά Σχέδια, σελ. 51 και 52

4. Ανισόπεδες πεζοδιαβάσεις

Σκοπός:

Για να διαχωρίζεται πλήρως η διαδρομή των πεζών από των οχημάτων

Χρησιμότητα:

Όταν δεν είναι δυνατή η υλοποίηση ισόπεδης πεζοδιάβασης. Για παράδειγμα αυτές υλοποιούνται για τη διασταύρωση αυτοκινητοδρόμου, κύριας αρτηρίας, ή σιδηροδρομικής γραμμής.

Οδηγίες:

- Η πεζοδιάβαση πρέπει να είναι προσβάσιμη από τις θέσεις που προσέρχονται οι πεζοί
- Οι αλλαγές των κατά μήκος κλίσεων θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται κατά το δυνατόν
- Όταν είναι κοινής χρήσης ποδηλατιστών και πεζών θα πρέπει να έχουν καθαρό πλάτος τουλάχιστον 3,7 m

5. Κεντρικές νησίδες ως καταφύγια πεζών

Σκοπός:

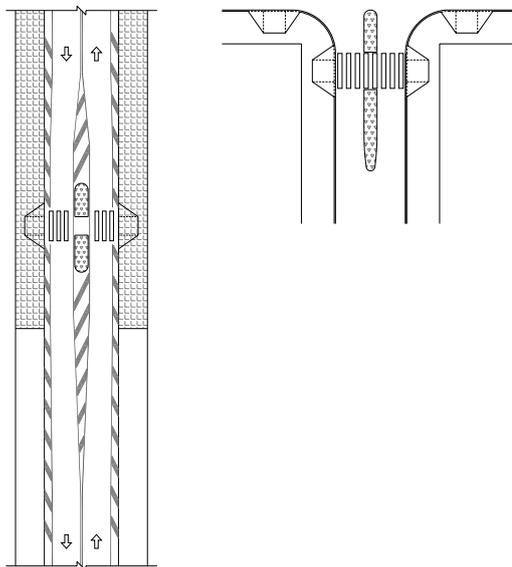
Για να ελαχιστοποιείται η έκθεση των πεζών στην κυκλοφορία, στο διάστημα που διασχίζουν την οδό, συντομεύοντας τη διαδρομή τους επί του οδοστρώματος της οδού, καθώς και για να αυξάνεται ο αριθμός των χρονικών διακένων για τη διασταύρωση της κυκλοφορίας.

Χρησιμότητα:

Κατάλληλες όπου το πλάτος του οδοστρώματος είναι ≥ 14 m ή όταν οι λωρίδες κυκλοφορίας είναι 4 ή και περισσότερες. Πρέπει να χρησιμοποιούνται εγκάρσια σε πεζοδιαβάσεις, σε κόμβους με ή χωρίς σηματοδότηση.

Οδηγίες:

- Η νησίδα καταφύγιο πρέπει να είναι προσβάσιμη, κατά προτίμηση βυθισμένη στη στάθμη του οδοστρώματος, παρά με ράμπες.
- Η νησίδα πρέπει να έχει πλάτος καταφυγίου τουλάχιστον 1,80 m μεταξύ των οριογραμμών κυκλοφορίας και μήκος τουλάχιστον 6,00 m. Σε οδούς με ταχύτητες >40 km/h θα πρέπει να υπάρχει διαμήκης οριζόντια σήμανση στον άξονα της οδού με διπλή συνεχή γραμμή, ανα-



κλαστήρες οδοστρώματος, καθώς και η σχετική κατακόρυφη ή και οριζόντια σήμανση (βλ. Παράρτημα Ζ, σελ. 53 και 54).

- Εφόσον, η νησίδα καταφύγιο διαμορφώνεται με τοπιοτεχνία, τα στοιχεία της δεν πρέπει να θυσιάζουν την ορατότητα των πεζών που διασχίζουν την πεζοδιάβαση. Τα επιλεγόμενα είδη δένδρων θα πρέπει να έχουν μικρή διάμετρο κορμού, ενώ τα κλαδιά τους να αφήνουν ελεύθερο ύψος από τη στάθμη του οδοστρώματος τουλάχιστον 4,50 m. Οι θάμνοι και τα άλλα φυτά θα πρέπει να έχουν ύψος $\leq 0,40$ m.
- Το τμήμα της νησίδας εκατέρωθεν της διάβασης θα πρέπει να προσφέρει προστασία της θέσης αναμονής των πεζών.

6. Πεζοδιαβάσεις εκτός θέσεων κόμβων

Σκοπός:

Για να παρέχεται η δυνατότητα πεζοδιάβασης σε θέσεις που βρίσκονται μακριά από ισόπεδους κόμβους (απόσταση ≥ 100 m).

Χρησιμότητα:

Σε θέσεις ενδιάμεσα ισόπεδων κόμβων, υλοποιούμενες με οριζόντια σήμανση, όπου:

- Υπάρχει αίτημα για πεζοδιάβαση και
- Δεν υπάρχει εγγύς άλλη πεζοδιάβαση με οριζόντια σήμανση

Οδηγίες:

Αυτές υλοποιούνται με οριζόντια σήμανση επί του οδοστρώματος και τη σχετική κατακόρυφη σήμανση.

7. Μη επιτρεπόμενες πεζοδιαβάσεις

Σκοπός:

Για να αποφεύγονται οι συγκρούσεις μεταξύ πεζών και οχημάτων σε συνθήκες εξαιρετικά επικίνδυνες.

Χρησιμότητα:

Η απαγόρευση πεζοδιαβάσεων θα πρέπει να εξετάζεται σε πολύ περιορισμένες περιπτώσεις, για παράδειγμα:

- Όπου υπάρχει πολύ μεγάλος κίνδυνος για την υλοποίηση της πεζοδιάβασης, όπως όπου η ορατότητα (για τους πεζούς ή τα οχήματα) εμποδίζεται και τα οπτικά εμπόδια λογικά δεν μπορεί να απομακρυνθούν.
- Όπου υπάρχουν τόσες πολλές πεζοδιαβάσεις με σήμανση, που δημιουργούν επάλληλες συνθήκες συγκρούσεων, όπως είναι περιοχές μεταξύ δυο εγκάρσιων συμβολών εκατέρωθεν μιας αρτηρίας (κόμβοι μορφής «Τ»).
- Όπου υπάρχουν μοναδικοί παράγοντες, σε ειδικής μορφής κόμβους και οι κινήσεις των πεζών δεν επηρεάζονται δυσανάλογα από τη μη υλοποίηση πεζοδιάβασης.

Οδηγίες:

- Οι πεζοδιαβάσεις μπορεί να μην εγκαθίστανται σε κόμβους «Τ», καθώς και μεταξύ δυο κόμ-

βων μορφής «Τ» εφόσον υπάρχει ασφαλής πεζοδιάβαση σε απόσταση τουλάχιστον 30 m από την αποκλειόμενη θέση.

- Επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο κατακόρυφη σήμανση για την προειδοποίηση των οδηγών σε περιοχές με συχνές διασταυρώσεις πεζών.
- Πρέπει να χρησιμοποιείται η πινακίδα P-15 του ΚΟΚ, προκειμένου να απαγορεύεται η διάβαση σε πεζούς.

8. Μέτρα ρύθμισης θέσεων στάθμευσης κοντά σε πεζοδιαβάσεις

Σκοπός:

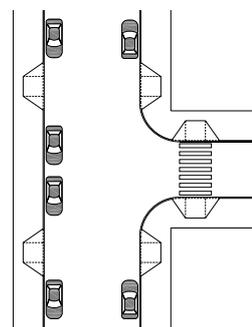
Για τη βελτίωση της ορατότητας κοντά σε πεζοδιαβάσεις.

Χρησιμότητα:

Για την απαγόρευση της στάθμευσης κοντά σε διασταυρώσεις και πεζοδιαβάσεις.

Οδηγίες:

Πρέπει, εκτός της κατακόρυφης σήμανσης, να εφαρμόζεται οριζόντια σήμανση τουλάχιστον των θέσεων στάθμευσης που βρίσκονται κοντά σε πεζοδιαβάσεις, ώστε να διασφαλίζεται αμοιβαία ορατότητα μεταξύ πεζών και οδηγών οχημάτων.



9. Οριζόντια σήμανση πεζοδιαβάσεων

Σκοπός:

Για την επισήμανση της θέσης των πεζοδιαβάσεων εγκάρσια του οδοστρώματος.

Χρησιμότητα:

Υλοποίηση των πεζοδιαβάσεων με οριζόντια σήμανση.

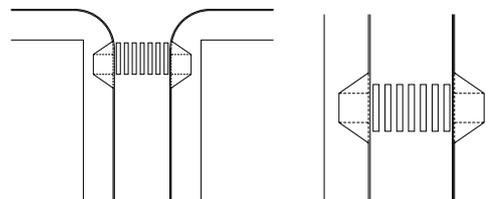
Σε κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση:

- Βοηθούν στον προσανατολισμό των πεζών για την πορεία που θα ακολουθήσουν σε θέσεις πολύπλοκων κόμβων.
- Βοηθούν να βλέπουν οι πεζοί τη βραχύτερη διαδρομή με την ελάχιστη έκθεσή τους στην κυκλοφορία των οχημάτων.
- Βοηθούν τους πεζούς να αναμένουν σε θέσεις που είναι καλύτερα ορατές από τους οδηγούς της προσερχόμενης κυκλοφορίας.

Σε ενδιάμεσες θέσεις μεταξύ κόμβων όπου:

- Υπάρχει ζήτηση για πεζοδιάβαση και
- Δεν υπάρχει κοντινή πεζοδιάβαση με οριζόντια σήμανση

Οδηγίες:



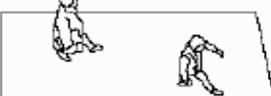
Πρέπει να υλοποιούνται παράλληλα με κατακόρυφη σήμανση (βλ. Παράρτημα Ζ, σελ. 55)
10. Κομβία πίεσης πεζών
<p>Σκοπός: Για να επιτρέπεται στο ρυθμιστή σηματοδότησης να ανιχνεύει την επιθυμία των πεζών για χρήση της πεζοδιάβασης.</p> <p>Χρησιμότητα: Χρησιμοποιούνται σε φωτεινούς σηματοδότες με πλήρη ή μερική επενέργεια.</p> <p>Οδηγίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Όταν χρησιμοποιούνται κομβία, αυτά θα πρέπει να τοποθετούνται κατάλληλα, ώστε να είναι προσβάσιμα από ΑμΕΑ σε αναπηρικό αμαξίδιο, χωρίς να χρειάζεται να αποκλίνουν σημαντικά από την πορεία τους. • Τα κομβία θα πρέπει να επισημαίνονται με πινακίδιο που να καθιστούν σαφή σε πια διαδρομή αφορούν (βλ. Σχήμα Ε3.1-9β, Παράρτημα Ε, ΟΜΟΕ-ΚΣΟ). • Εν γένει, η χρήση κομβίων θα πρέπει να αποφεύγεται σε περιοχές με υψηλή κυκλοφορία πεζών, όπως είναι κεντρικά σημεία πόλεων. Εντούτοις, η κατηγοριοποίηση των πεζοδιαβάσεων θα πρέπει να εξισορροπείται με άλλες λειτουργίες της οδού. Θα πρέπει να αποδεικνύεται το όφελος για επενεργούμενη σηματοδότηση, πριν να εγκατασταθούν τα κομβία. Μερικά κριτήρια για αυτό το όφελος είναι: <ul style="list-style-type: none"> – Η κύρια οδός εξυπηρετεί διερχόμενη κυκλοφορία ή μέσα μαζικής μεταφοράς. – Οι κυκλοφοριακοί φόρτοι της δευτερεύουσας οδού είναι σημαντικά μικρότεροι από εκείνους της κύριας οδού. – Η φάση διέλευσης πεζών είναι μεγάλη (για παράδειγμα σε οδό μεγάλου πλάτους) και η παράλειψή της, όταν υπάρχει ζήτηση μπορεί να βελτιώνει τη στάθμη εξυπηρέτησης της κύριας οδού. • Όπου πρέπει να εγκαθίστανται κομβία σε περιοχές μεγάλης κίνησης πεζών, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η λειτουργία του σηματοδότη με μια κανονική φάση κατά τη διάρκεια εκτός ωρών αιχμής.
11. Τριγωνική νησίδα - καταφύγιο πεζών
<p>Σκοπός: Για να βραχύνεται το μήκος πεζοδιαβάσεων και να παρέχεται καταφύγιο στους πεζούς μεταξύ διαχωρισμένων κινήσεων κυκλοφορίας οχημάτων.</p> <p>Χρησιμότητα: Σε λωρίδες δεξιάς στροφής, σε κόμβους κυκλικής κίνησης ή σε άλλους κόμβους, στους οποίους έχει σημασία το όφελος του καταφυγίου για τους πεζούς.</p> <p>Οδηγίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Το καταφύγιο πρέπει να είναι προσβάσιμο (με ράμπες ή βυθισμένη διάβαση).

<ul style="list-style-type: none"> • Οι πεζοδιαβάσεις θα πρέπει να υλοποιούνται με οριζόντια σήμανση για να δείχνουν στους πεζούς και στους οδηγούς τη σωστή θέση της διάβασης. • Εν γένει, η πεζοδιάβαση πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 6,0 m πίσω από το σημείο που αναμένει το όχημα για να εισέλθει στην εγκάρσια κυκλοφορία.
12. Υπερυψωμένη πεζοδιάβαση ή υπερυψωμένη διασταύρωση ή συμβολή
<p>Σκοπός: Για να εξαιλείφεται η αλλαγή κατά μήκος κλίσης στην πορεία της πεζοδιάβασης και να δίνεται στους πεζούς μεγαλύτερη ευχέρεια να διασχίσουν την οδό.</p> <p>Χρησιμότητα: Μόνο σε πολύ περιορισμένες περιπτώσεις, όπου είναι επιθυμητό να δίνεται έμφαση στην πορεία των πεζών. Εφαρμόζεται κατά περίπτωση.</p> <p>Οδηγίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να χρησιμοποιούνται ανάγλυφα πλακίδια πίσω από τα κράσπεδα για να υποβοηθούνται τα άτομα με προβλήματα όρασης. • Να χρησιμοποιούνται για να διαμορφώνονται συνθήκες ανάσχεσης της ταχύτητας των οχημάτων.

4.4 Εξυπηρέτηση Πεζών

Η ποιοτική εξυπηρέτηση της κίνησης των πεζών, μέσω του προβλεπόμενου σχεδιασμού σε ένα κόμβο και τμήμα οδού ιδιαίτερα σε περιβάλλον αστικό χαρακτηρίζεται από την προσφερόμενη Στάθμη Εξυπηρέτησης των πεζών, όπως αυτή ορίζεται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 4.4-1: Στάθμη Εξυπηρέτησης πεζών

<p>Στάθμη Εξυπηρέτησης Α</p> <ul style="list-style-type: none"> • Χώρος πεζού >5,6 m²/πεζό • Ρυθμός ροής ≤16 πεζοί/min/m <p>Ο κάθε πεζός κινείται στην πορεία που επιθυμεί χωρίς να επηρεάζεται από τις κινήσεις των άλλων πεζών. Η ταχύτητα βαδίσματος επιλέγεται ελεύθερα, ενώ δεν προβλέπεται πιθανότητα σύγκρουσης με άλλους πεζούς.</p>	
<p>Στάθμη Εξυπηρέτησης Β</p> <ul style="list-style-type: none"> • Χώρος πεζού >3,7-5,6 m²/πεζό • Ρυθμός ροής >16-23 πεζοί/min/m <p>Διατίθεται επαρκής χώρος, ώστε οι πεζοί να επιλέγουν την ταχύτητα βαδίσματος ελεύθερα, να προσπερνούν άλλους πεζούς και να αποφεύγουν διασταυρώσεις ή και συγκρούσεις με άλλους πε-</p>	

<p>ζούς. Οι πεζοί εν γένει επηρεάζονται από τους άλλους πεζούς και οφείλουν να ανταποκρίνονται κατάλληλα από την παρουσία τους.</p>	
<p>Στάθμη Εξυπηρέτησης C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Χώρος πεζού >2,2-3,7 m²/πεζό • Ρυθμός ροής >23-33 πεζοί/min/m <p>Διατίθεται επαρκής χώρος για κανονικές ταχύτητες βαδίσματος, καθώς και για προσπέραση άλλων πεζών κυρίως στην ίδια κατεύθυνση με αυτούς. Στην αντίθετη κατεύθυνση ή σε διασταυρούμενες κινήσεις μπορεί να προκαλούνται μικρές συγκρούσεις και να επιφέρεται σχετική μείωση στην ταχύτητα και στο ρυθμό ροής.</p>	
<p>Στάθμη Εξυπηρέτησης D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Χώρος πεζού >1,1-2,2 m²/πεζό • Ρυθμός ροής >33-49 πεζοί/min/m <p>Η ελευθερία επιλογής της ταχύτητας του κάθε πεζού και της προσπέρασης άλλων πεζών είναι περιορισμένη. Κινήσεις που διασταυρώνουν ή συναντώνται με αντίθετης πορείας κινήσεις αντιμετωπίζονται με υψηλή πιθανότητα συγκρούσεων, απαιτώντας συχνές αλλαγές στην ταχύτητα και τη θέση. Η κυκλοφοριακή ροή είναι λογική, αλλά η διεπίδραση μεταξύ των πεζών είναι πολύ πιθανή.</p>	
<p>Στάθμη Εξυπηρέτησης E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Χώρος πεζού >0,75-1,4 m²/πεζό • Ρυθμός ροής >49-75 πεζοί/min/m <p>Ουσιαστικά όλοι οι πεζοί εμποδίζονται στη διατήρηση κανονικής ταχύτητας βαδίσματος, αναπροσαρμόζοντας συχνά το διασκελισμό τους. Εν γένει, η πορεία του κάθε πεζού επιτυγχάνεται εμπλεκόμενη με τις πορείες των άλλων. Ο χώρος δεν είναι επαρκής για την προσπέραση βραδυπορούντων άλλων πεζών. Η διασταύρωση ή αντίθετη κίνηση με τις πορείες των άλλων είναι δυνατή μόνο με εξαιρετική δυσκολία. Οι φόρτοι σχεδιασμού προσεγγίζουν στα όρια της κυκλοφοριακής ικανότητας του πεζοδρόμου, με στάσεις και διακοπές της ροής.</p>	
<p>Στάθμη Εξυπηρέτησης F</p> <ul style="list-style-type: none"> • Χώρος πεζού >0,75 m²/πεζό • Ρυθμός ροής πεζοί/min/m <p>Όλες οι ταχύτητες βαδίσματος περιορίζονται εξαιρετικά και η πορεία του κάθε πεζού γίνεται μόνο ανάμεσα από τους άλλους. Υπάρχουν συχνές αναπόφευκτες επαφές μεταξύ των πεζών. Οι κινήσεις διασταύρωσης και αντίθετης ροής καθίστανται αδύνατες. Η ροή είναι σποραδική και ασταθής. Ο χώρος χαρακτηρίζεται από ουρές πεζών παρά από ρεύματα κινούμενων πεζών.</p>	

5. ΙΣΟΠΕΔΗ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΟΔΟΥ-ΣΙΔ. ΓΡΑΜΜΗΣ

Η ισόπεδη διασταύρωση οδού με σιδ. γραμμή διαμορφώνεται εφαρμόζοντας ορισμένους περιορισμούς, αντίστοιχα στην οριζόντια και στην κατακόρυφη χάραξη, ως εξής:

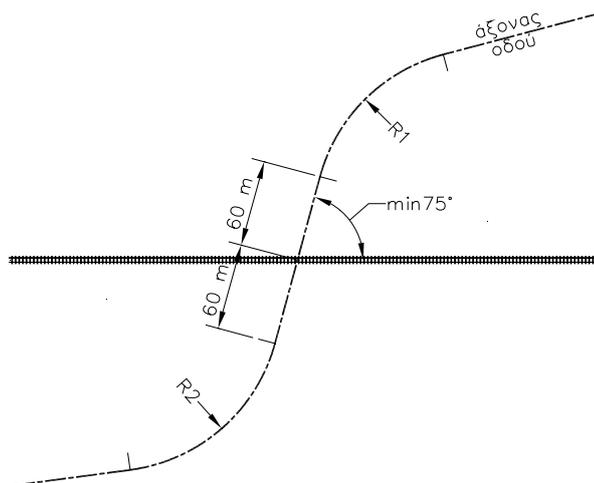
Οριζόντια χάραξη

- Εφόσον η γωνία τομής των αξόνων της ΣΓ και της οδού, δεν είναι 90° , τότε η οξεία γωνία της τομής δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη από 75° (βλ. Σχήμα 5-1).
- Η οδός πρέπει να βρίσκεται σε ευθυγραμμία σε μήκος 60 m πριν και μετά τη διασταύρωση με τη ΣΓ (βλ. Σχήμα 5-1). Παράλληλα, πρέπει να επιβάλλεται η προσέγγιση της διασταύρωσης με μειωμένη ταχύτητα ≤ 50 km/h, γι' αυτό η γεωμετρία της χάραξης της οδού, πριν και μετά από την ευθυγραμμία των 120 m (60+60), δεν πρέπει να επιτρέπει την ανάπτυξη μεγάλης ταχύτητας. Ως εκ τούτου, το ευθύγραμμο τμήμα της οδού εκατέρωθεν της διασταύρωσης συνιστάται να μην υπερβαίνει τα >150 m.

Σημειώνεται ότι, οι λεπτομέρειες της σήμανσης της οδού στην περιοχή της διασταύρωσης με τη ΣΓ αναφέρονται στις ΟΜΟΕ-ΚΣΟ.

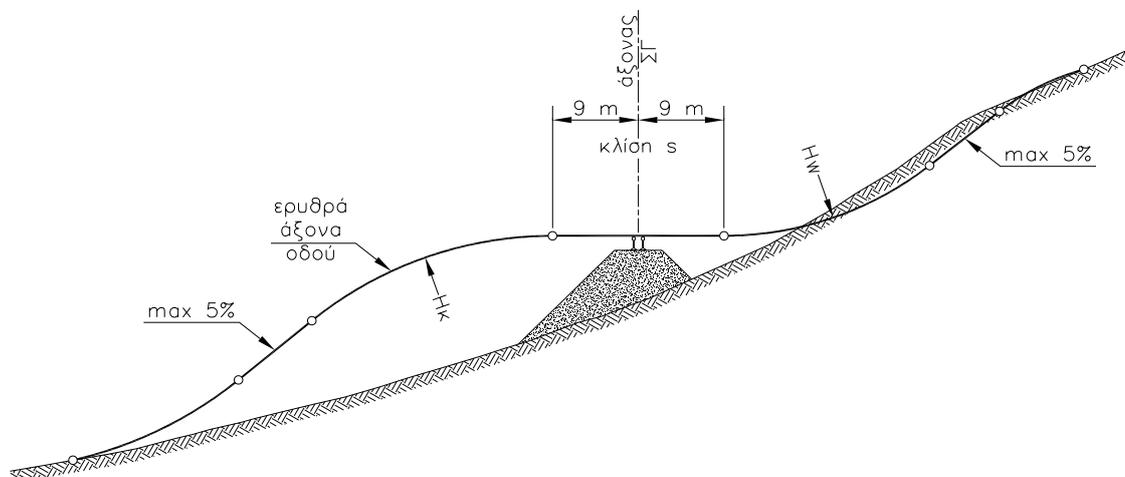
Κατακόρυφη χάραξη

- Η κατακόρυφη χάραξη της οδού πρέπει να είναι ευθύγραμμη σε μήκος τουλάχιστον 9 m την εκατέρωθεν του άξονα της μονής σιδ. γραμμής, ή των αξόνων των εξωτερικών σιδ. γραμμών, εφόσον διασταυρώνονται περισσότερες της μιας σιδ. γραμμής.
- Η θλάση μεταξύ της κατά μήκος κλίση του οδού και της επίκλισης της ΣΓ (που δημιουργείται από την τυχόν υπερύψωση των σιδηροτροχιών), στο τμήμα των 9+9 m συνιστάται να είναι 0%. Ειδικά, σε οδούς με τυπικές διατομές ε2, ζ2, η2 και η1 επιτρέπεται θλάση με διαφορά μέχρι 2%.



Σημείωση: $R1$ και $R2 \leq 75$ m

Σχήμα 5-1: Συνιστώμενη οριζόντια χάραξη οδού σε ισόπεδη διασταύρωση ΣΓ



Σημειώσεις:

1. $H_k \geq 2000$ m και $H_w \geq 1400$ m
2. Η κατά μήκος κλίση «s» της οδού (εκατέρωθεν του άξονα της ΣΓ) θα πρέπει να ακολουθεί την εγκάρσια κλίση της ΣΓ, που μπορεί να δημιουργείται από την υπερύψωση των σιδηροτροχιών όταν η χάραξη της ΣΓ βρίσκεται σε καμπύλη.
3. Εφόσον η οδός έχει τυπική διατομή ε2, ζ2, η2, ή η1 των ΟΜΟΕ-Δ, τότε επιτρέπεται να δημιουργείται εκατέρωθεν της ΣΓ θλάση μέχρι και 3%, μεταξύ της κατά μήκος κλίσης της οδού και της κλίσης της εγκάρσιας κλίσης της ΣΓ. Το σημείο της θλάσης πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση $\geq 2,5$ m από τον άξονα της μονής ΣΓ, ή από τους άξονες των εξωτερικών ΣΓ, όταν αυτές είναι περισσότερες της μιας.

Σχήμα 5-2: Συνιστώμενη κατακόρυφη χάραξη οδού σε ισόπεδη διασταύρωση ΣΓ

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

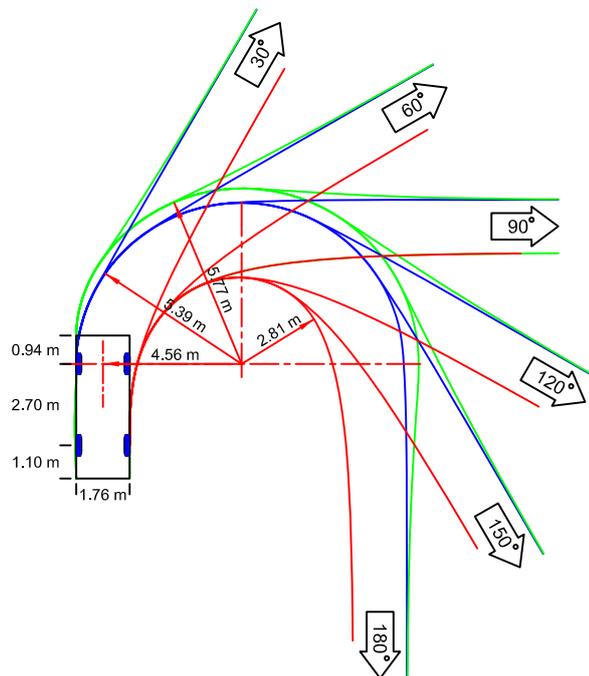
1. RAS-K1, FGSV 297/1988
2. RMS-1, 1993 & RMS-2, 1980
3. Intersection Design Guide, Florida, 2007
4. Intersection Design, Illinois DoT, 2010
5. Intersection Design, Mass DoT, 1997
6. Urban Intersection Design Guide FHWA/TX, 2005
7. Signalized Intersections: Informational Guide, FHWA, 2004
8. Roundabout Markings Maryland DoT, 2011
9. Design Roundabouts, Wisconsin DoT, 2010
10. Roundabouts: An Informational Guide 2nd Edition, NCHRP 672, FHWA, 2010
11. Kansas Roundabout Guide, Kansas DoT, 2003, Kittelson & Ass. Inc
12. The Pen Roundabout Guide, Pennsylvania DoT, 2001
13. Design of Mini Roundabouts, TD 54/07, DMRB, The Highways Agency, MK, 2007
14. Guidelines for Selection of Speed Reduction Treatments at High-Speed Intersections, NCHRP 613, 2008
15. Guidelines on the Use of Auxiliary Through Lanes at Signalized Intersections, NCHRP 707, 2011
16. Assessment of Auxiliary Through Lanes at Signalized Intersections, NCHRP 178
17. Combined Computational Engine, NCHRP 03-97.xls
18. Convention on Road Signs and Signals of 1968, European Agreement Supplementing the Convention and Protocol on Road Markings, Additional to the European Agreement, Έκδοση Δεκ. 2006, UN
19. Evaluation of Gateway and Low-Cost Traffic-Calming Treatments for Major Routes in Small, Rural Communities, CTRE, IOWA, 2007
20. RVS 3.44, Kreisverkehr auf Freilandstrassen, 2000

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

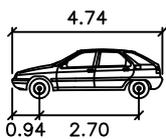
Οχήματα Σχεδιασμού – Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές

ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Παράρτημα Α:
Οχήματα Σχεδιασμού - Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές

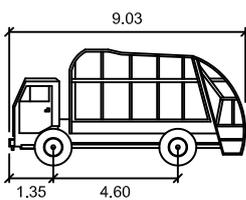
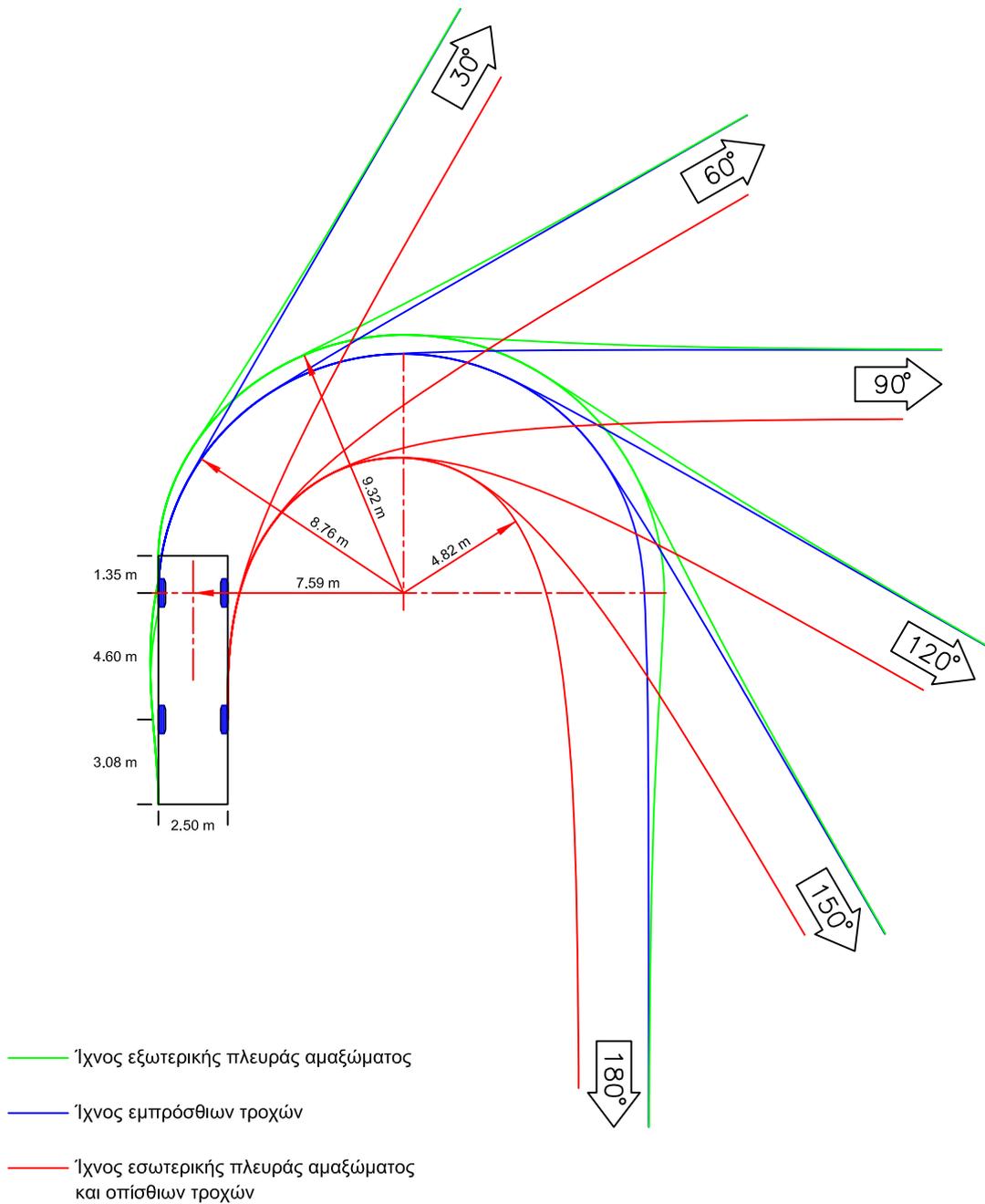


- Ίχνος εξωτερικής πλευράς αμαξώματος
- Ίχνος εμπρόσθιων τροχών
- Ίχνος εσωτερικής πλευράς αμαξώματος και οπίσθιων τροχών



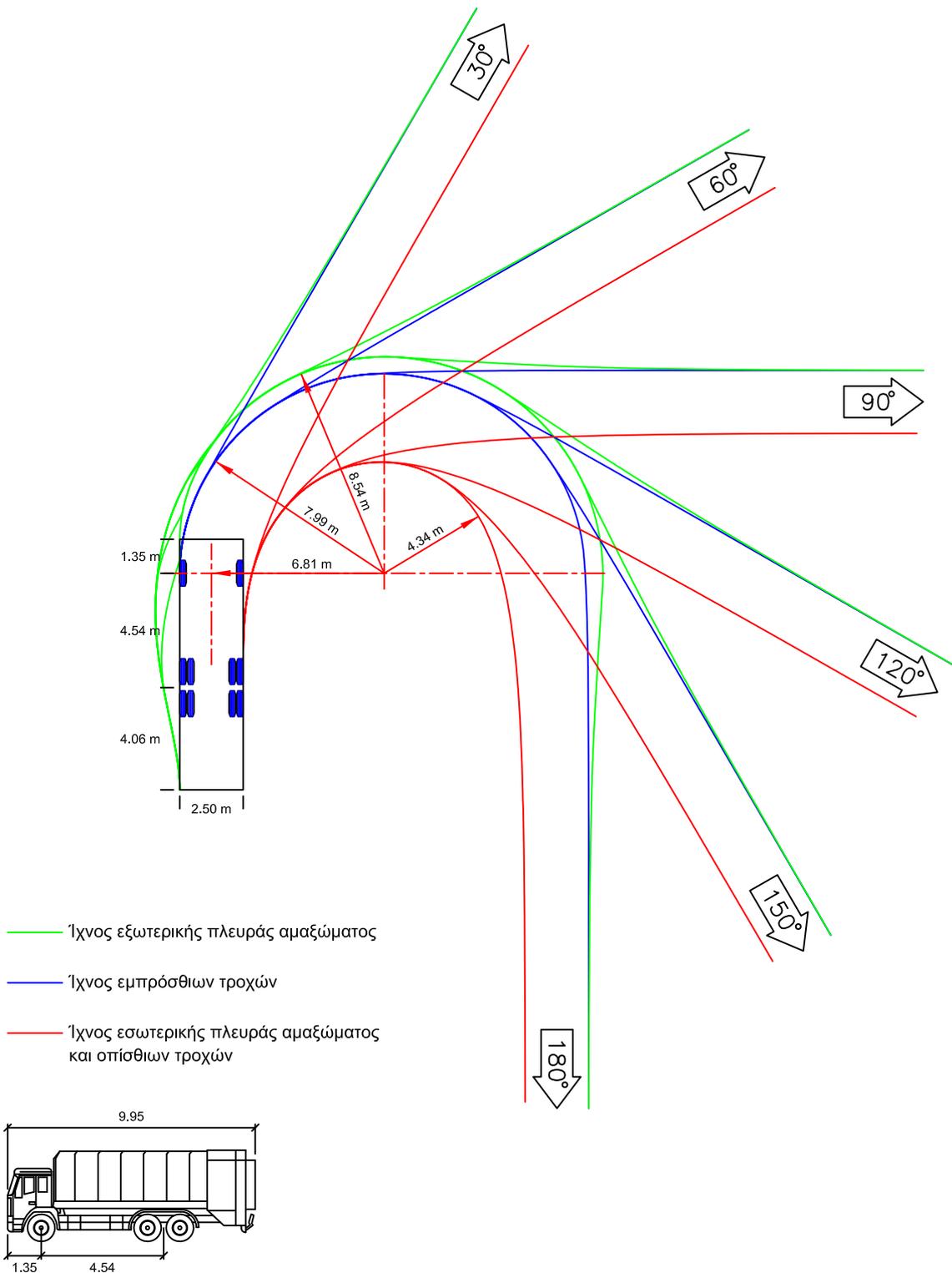
1. Μικρό επιβατηγό
Κλ. 1:250

Οχήματα Σχεδιασμού - Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές



2.1 Μικρό απορριματοφόρο

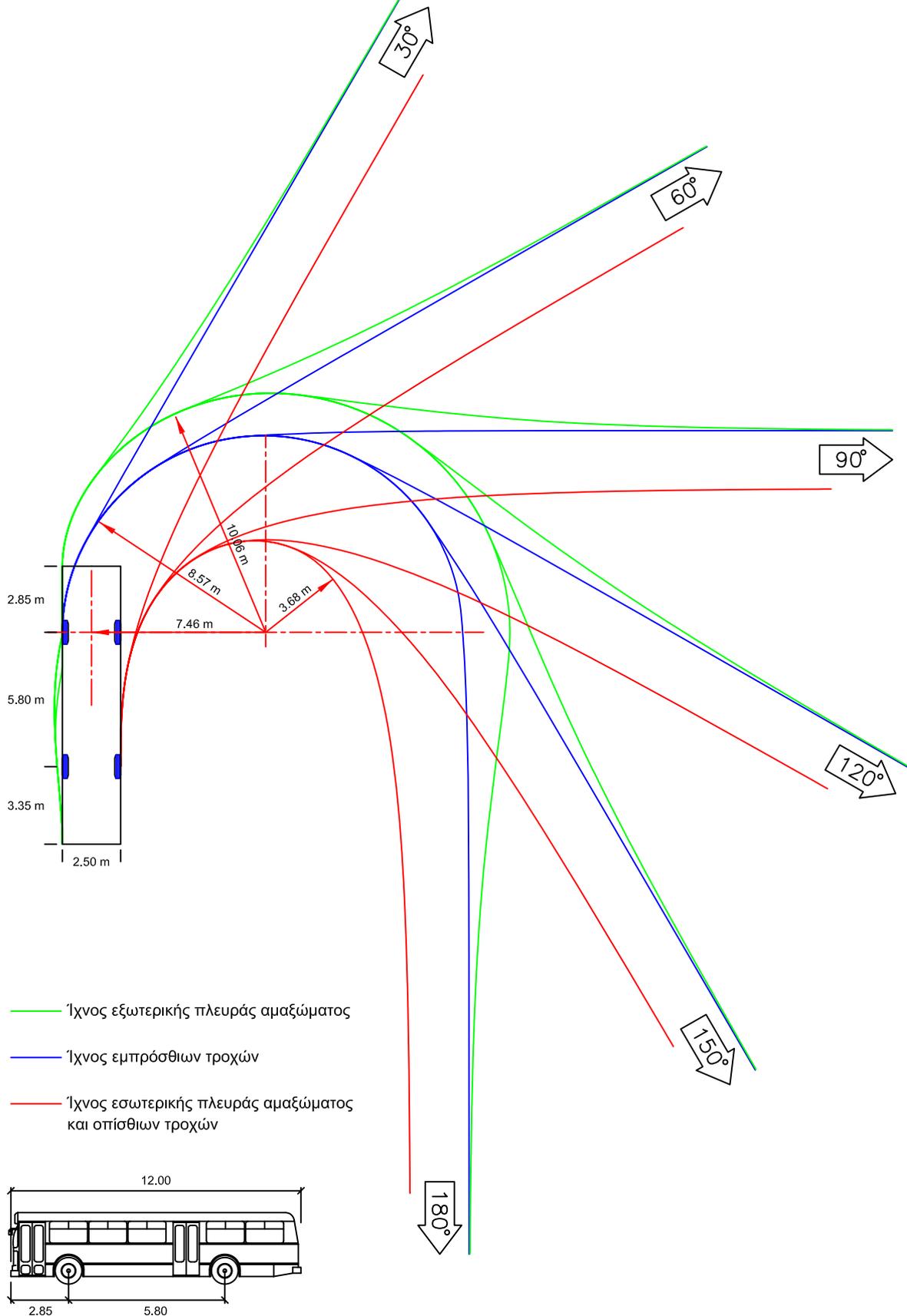
Κλ. 1:250



2.2 Μεγάλο απορριματοφόρο

Κλ. 1:250

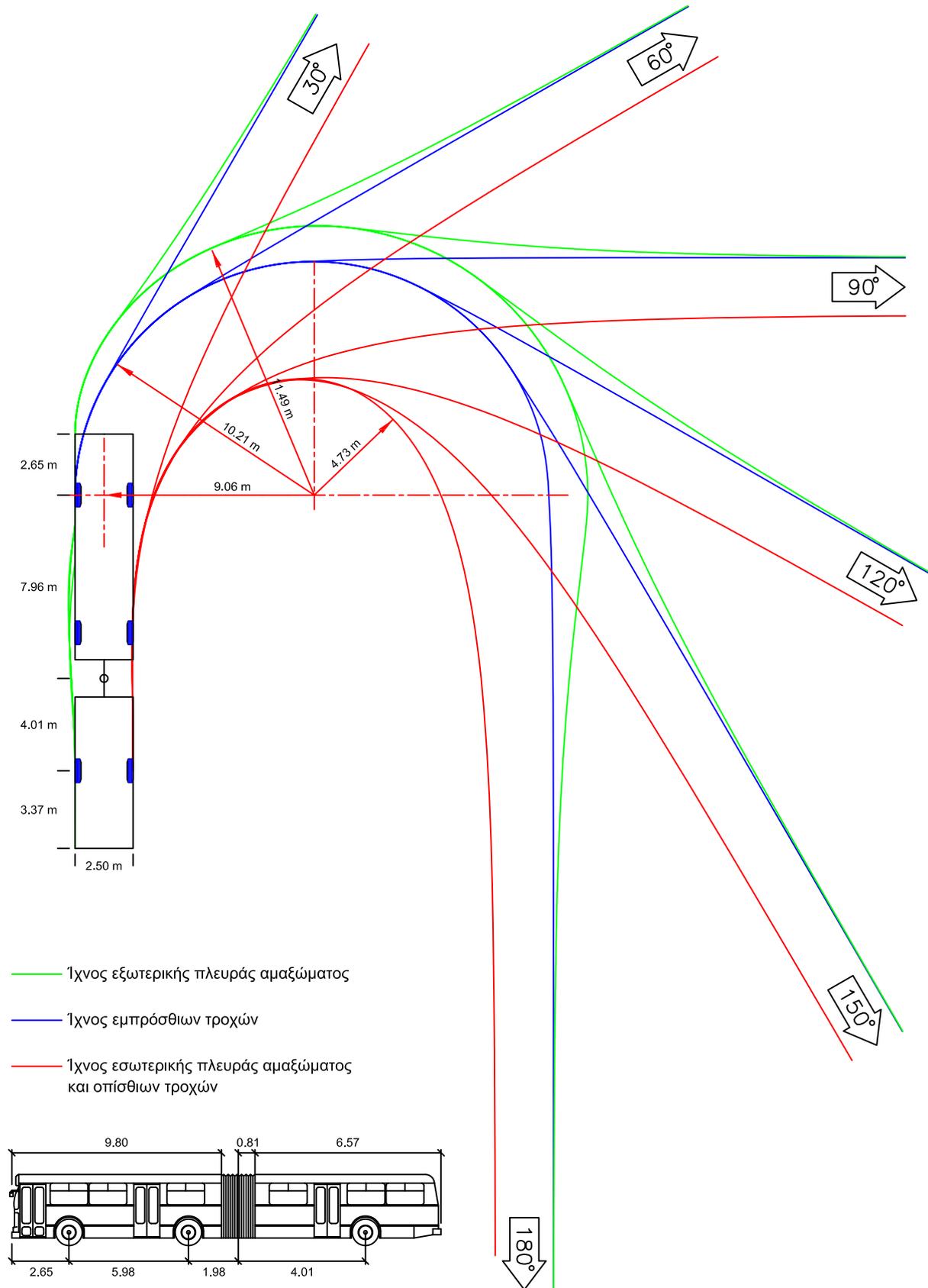
Οχήματα Σχεδιασμού - Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές



3.1 Λεωφορείο αστικής συγκοινωνίας

Κλ. 1:250

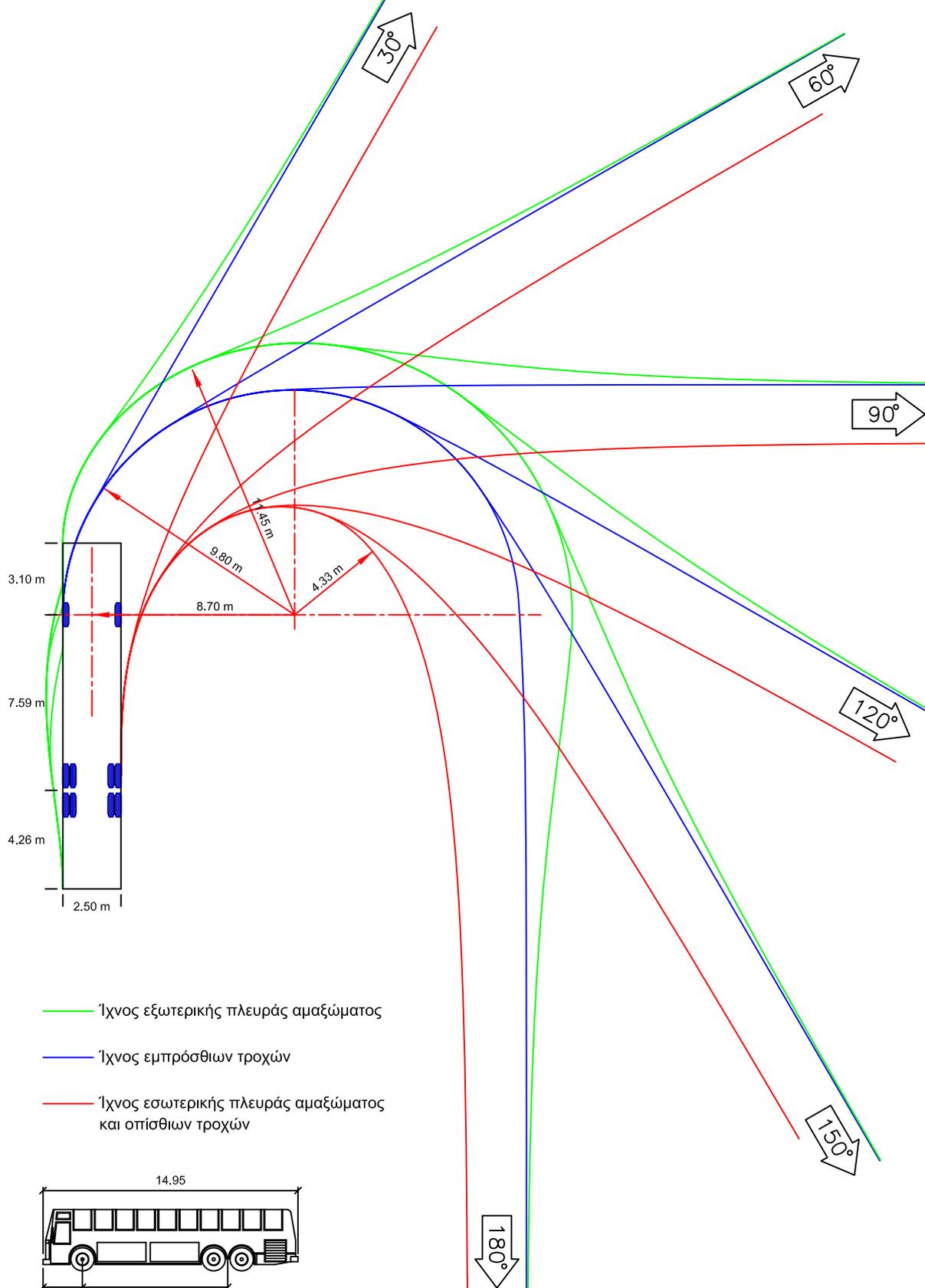
Οχήματα Σχεδιασμού - Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές



3.2 Λεωφορείο αστικής συγκοινωνίας (αρθρωτό)

Κλ. 1:250

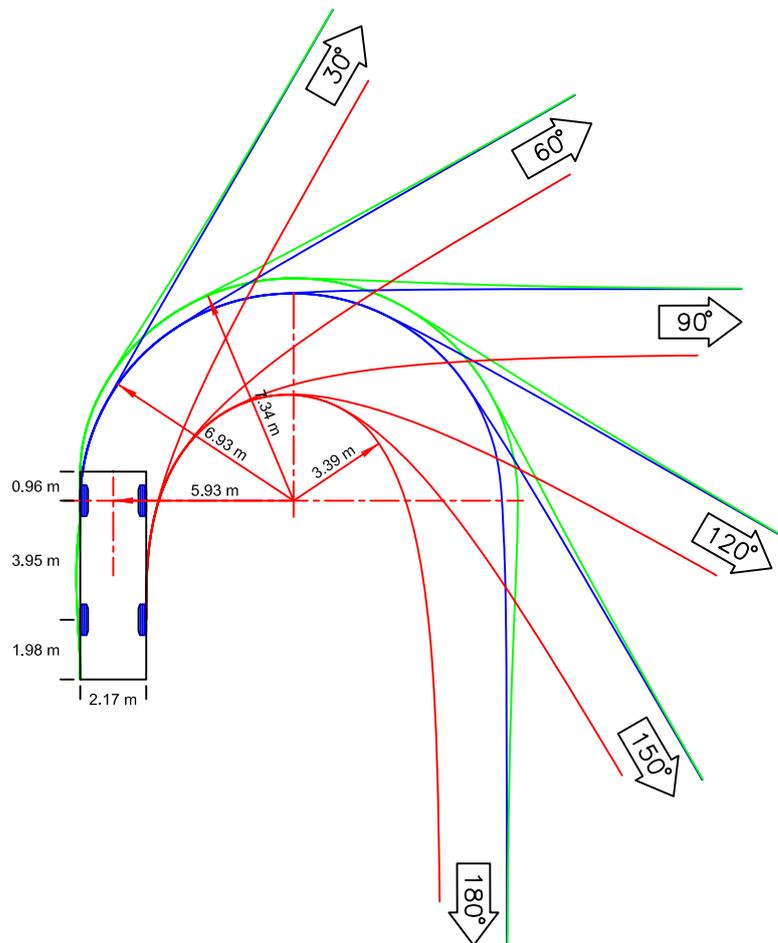
Οχήματα Σχεδιασμού - Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές



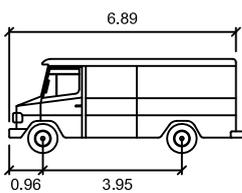
3.3 Λεωφορείο τουριστικό

Κλ. 1:250

Οχήματα Σχεδιασμού - Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές



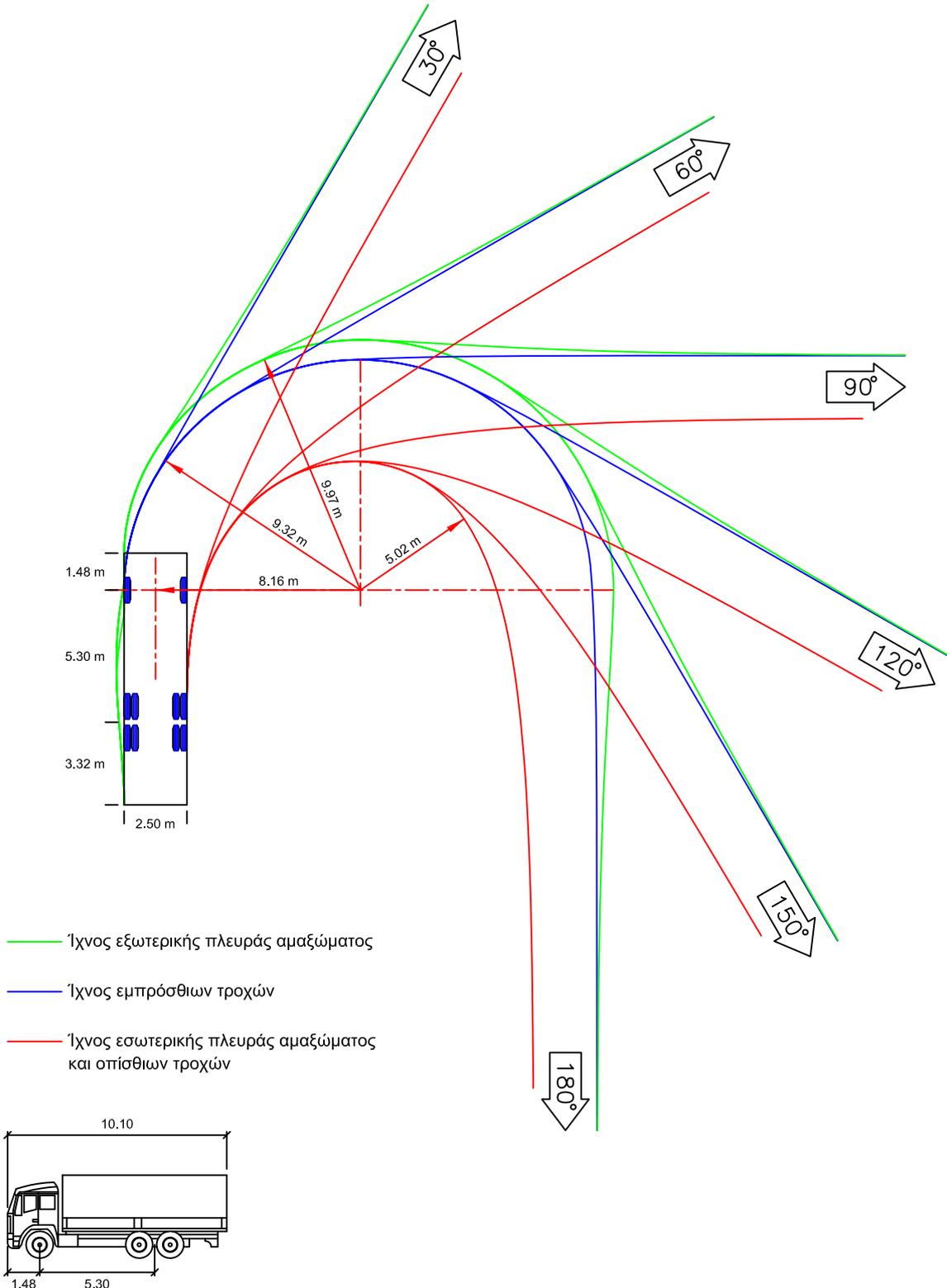
- Ίχνος εξωτερικής πλευράς αμαξώματος
- Ίχνος εμπρόσθιων τροχών
- Ίχνος εσωτερικής πλευράς αμαξώματος και οπίσθιων τροχών



4.1 Ελαφρύ φορτηγό

Κλ. 1:250

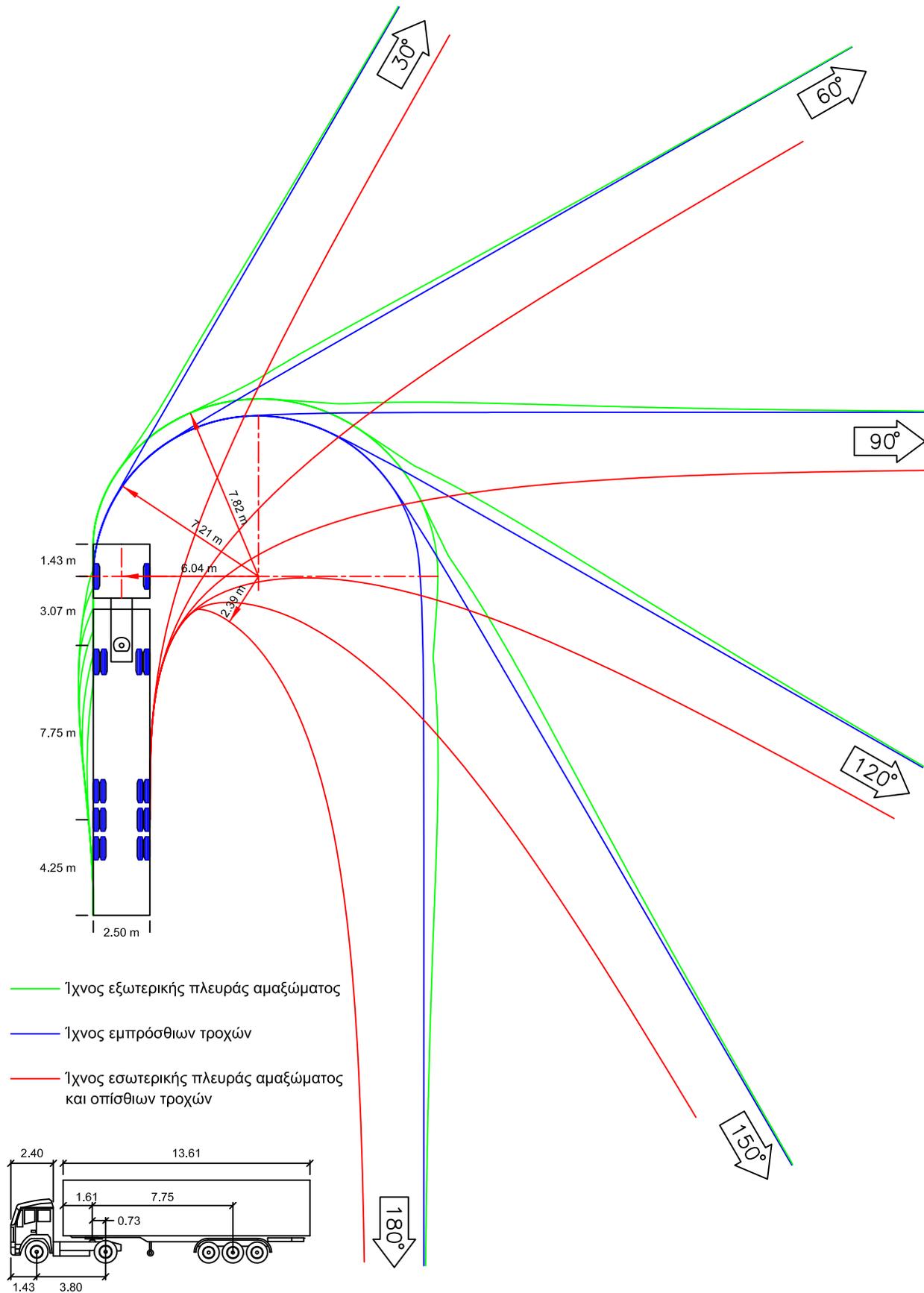
Οχήματα Σχεδιασμού - Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές



4.2 Βαρύ φορτηγό

Κλ. 1:250

Οχήματα Σχεδιασμού - Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές

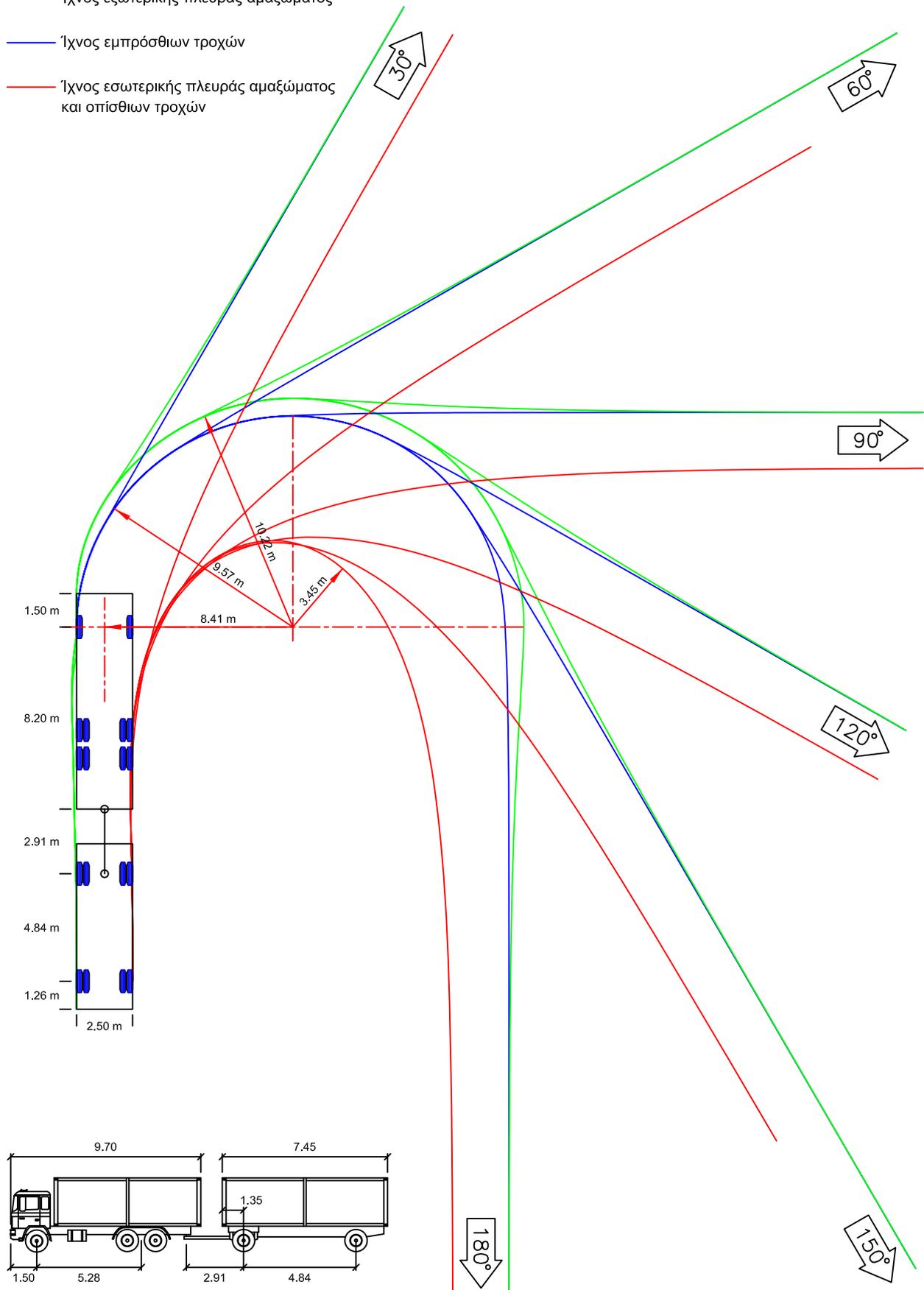


4.3 Φορητό ρυμουλκό με ημιρυμουλκούμενο (αρθρωτό)

Κλ. 1:250

Οχήματα Σχεδιασμού - Ίχνη Τροχών και Αμαξώματος σε Στροφές

- Ίχνος εξωτερικής πλευράς αμαξώματος
- Ίχνος εμπρόσθιων τροχών
- Ίχνος εσωτερικής πλευράς αμαξώματος και οπίσθιων τροχών



4.4 Φορητό ρυμουγκό με ρυμουγκούμενο

Κλ. 1:250

Παράρτημα Β:
Βήματα διαδικασίας αποφάσεων του οδηγού για διέλευση από ΙΚ
& αντίστοιχα υποδεικνυόμενα μέτρα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Βήματα διαδικασίας αποφάσεων του οδηγού για διέλευση από ΙΚ
&
αντίστοιχα υποδεικνυόμενα μέτρα

Παράρτημα Β:
Βήματα διαδικασίας αποφάσεων του οδηγού για διέλευση από ΙΚ
& αντίστοιχα υποδεικνυόμενα μέτρα

ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

B1. ΣΗΜΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

Ο σχεδιασμός και η κατάσταση, τόσο των στοιχείων της οδικής υποδομής, όσο και του άμεσου περιβάλλοντος χώρου του κόμβου, δημιουργούν τις προϋποθέσεις οι οποίες διευκολύνουν ή εμποδίζουν την πλήρη και ορθή εκτέλεση της διαδικασίας που ακολουθεί ο οδηγός για τη διέλευση από ένα ισόπεδο κόμβο.

Η εν λόγω διαδικασία απλουστευμένα μπορεί να περιγράφεται από μια σειρά 9 ή 7 βημάτων (βλ. επόμενο πίνακα), ανάλογα με το κύριο χαρακτηριστικό του κόμβου, δηλαδή μη σηματοδοτούμενος ή σηματοδοτούμενος. Λαμβάνοντας υπόψη τα βήματα με τα οποία ολοκληρώνεται η διαδικασία της απόφασης συμπεριφοράς του οδηγού για τη διέλευση από ένα κόμβο, μπορεί να ελέγχεται το επίπεδο της οδικής ασφάλειας σε υφιστάμενο ή μελλοντικό κόμβο.

Ανάλογα με τα αποτελέσματα του ελέγχου της οδικής ασφάλειας, που γίνεται σε συνδυασμό με τα βήματα της διαδικασίας αποφάσεων του οδηγού, οι απαιτούμενες επεμβάσεις μπορεί να καθοδηγούνται από τα υποδεικνυόμενα μέτρα τα οποία αναφέρονται στην ομώνυμη στήλη του επόμενου πίνακα.

Παράρτημα Β:
Βήματα διαδικασίας αποφάσεων του οδηγού για διέλευση από ΙΚ
& αντίστοιχα υποδεικνυόμενα μέτρα

Πίνακας Β1-1: Βήματα διαδικασίας αποφάσεων οδηγού για διέλευση από ισόπεδο κόμβο & αντίστοιχα υποδεικνυόμενα μέτρα

Βήματα διαδικασίας αποφάσεων οδηγού για διέλευση από ισόπεδο κόμβο		Υποδεικνυόμενα μέτρα υποστήριξης οδικής ασφάλειας		
Μη σηματοδοτούμενος κόμβος	Σηματοδοτούμενος κόμβος			
1	Ανίχνευση για την παρουσία κόμβου	1	Ανίχνευση για την παρουσία κόμβου	Συνιστάται η εφαρμογή του μήκους ορατότητας απόφασης (βλ. ΟΜΟΕ-Χ, §10.1.4)
2	Ορθή αναγνώριση της σήμανσης	2	Ορθή αναγνώριση του σηματοδότη	Διασφάλιση έγκαιρης αντίληψης των στοιχείων σήμανσης/σηματοδότησης (τοποθέτηση προειδοποιητικού σηματοδότη, π.χ. σε μεμονωμένους σηματοδοτούμενους κόμβους)
3	Προσμονή αιφνίδιας επιβράδυνσης προπορευόμενων οχημάτων	3	Εάν ο σηματοδότης βρίσκεται στη μετάβαση από πράσινο σε κίτρινο, εκτιμάται η επάρκεια του χρόνου για διέλευση	Διασφάλιση της τήρησης του ορίου ταχύτητας (μέτρα ανάσχεσης ταχύτητας)
				Διασφάλιση επάρκειας ενδιάμεσων χρόνων στο πρόγραμμα σηματοδότησης
4	Ανίχνευση για την παρουσία κυκλοφορίας που διασταυρώνει την πορεία του οδηγού	4	Ανίχνευση για την παρουσία κυκλοφορίας που διασταυρώνει την πορεία του οδηγού	Διασφάλιση του τριγώνου ορατότητας ισόπεδου κόμβου (ελεύθερο από οπτικά εμπόδια)
5	Αναγνώριση πιθανού κινδύνου πρόσκρουσης με τη διασταυρούμενη κυκλοφορία, εκτιμώντας την ταχύτητα και την απόσταση των οχημάτων που προσεγγίζουν στον κόμβο	5	Αναγνώριση πιθανού κινδύνου πρόσκρουσης με τη διασταυρούμενη κυκλοφορία, ίσως εκτιμώντας την ταχύτητα και την απόσταση των οχημάτων που προσεγγίζουν στον κόμβο	Διασφάλιση της συμμόρφωσης με το όριο ταχύτητας στις οδούς που προσεγγίζουν τον κόμβο (μέτρα ανάσχεσης ταχύτητας)
6	Επισκόπηση στο πεδίο ορατότητας για την παρουσία κυκλοφορίας οχημάτων ή πεζών σε άλλες εγγύς του κόμβου προσβάσεις, που μπορεί να γίνουν αιτία αιφνίδιας στάσης της διασταυρούμενης κυκλοφορίας			Μέτρα αποτροπής της ελεύθερης πρόσβασης άλλης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών στην περιοχή που ορίζουν τα τρίγωνα ορατότητας (εγκατάσταση περιφραξής)
7	Αναγνώριση οπτικών εμποδίων και προσπάθεια υπερκέρρασης του προβλήματος που αυτά προκαλούν	6	Αναγνώριση οπτικών εμποδίων και προσπάθεια υπερκέρρασης του προβλήματος που αυτά προκαλούν	Διασφάλιση ελεύθερου πεδίου από οπτικά εμπόδια στον άμεσο περιβάλλοντα χώρο του κόμβου (δένδρα, ιστοί, πινακίδες, στάσεις λεωφορείων, στηθαία ασφαλείας, κλπ.)
8	Στάση οχήματος στη γραμμή STOP, εφόσον ο οδηγός βρίσκεται στο σκέλος της δευτερεύουσας οδού	7	Συμμόρφωση με την ένδειξη του σηματοδότη	Μπορεί να εξετάζεται η εφαρμογή (επί του οδοστρώματος) μέτρων ανάσχεσης της ταχύτητας
9	Εκτίμηση για την ασφαλή στιγμή έναρξης της πορείας διέλευσης από τον κόμβο			Διασφάλιση της τήρησης του ορίου ταχύτητας από όλα τα οχήματα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Εναλλακτικές Μορφές Ισόπεδων Κόμβων

ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Γ1. ΓΕΝΙΚΑ

Η επιλογή της μορφής ισόπεδου κόμβου για κάθε συγκεκριμένη θέση επηρεάζεται από παράγοντες όπως είναι:

- Η λειτουργική κατηγορία των οδών που συμβάλλουν στον κόμβο
- Ο κυκλοφοριακός φόρτος σχεδιασμού
- Ο αριθμός των σκελών του κόμβου (τετρασκελής/διασταύρωση, τρισκελής/συμβολή)
- Το ανάγλυφο της περιοχής
- Οι απαιτήσεις παρόδιων προσβάσεων
- Οι συνδυασμοί κυκλοφοριακών φόρτων και ταχυτήτων
- Οι χρήστες που θα εξυπηρετούνται (επιβατηγά/φορτηγά, δικυκλιστές, πεζοί)
- Η διαθέσιμη ζώνη απαλλοτρίωσης
- Η επιθυμητή λειτουργία του κόμβου

Οποιαδήποτε βασική μορφή κόμβου μπορεί να αξιολογείται από άποψη καταλληλότητας για τον προς εξυπηρέτηση σκοπό, ανάλογα με το σχήμα του και το βαθμό δομικού διαχωρισμού των επιμέρους εξυπηρετούμενων κινήσεων.

Εκτός από τις βασικές μορφές κόμβου, που αναφέρονται στο κύριο μέρος του παρόντος (βλ. §2,3), υπάρχει ένας αριθμός εναλλακτικών μορφών κόμβων, οι οποίες θεωρούνται καινοτόμες. Αυτές έχουν αναπτυχθεί στην προσπάθεια αναζήτησης λύσεων σχεδιασμού του οδικού δικτύου που θα καλύπτει, αφενός τις ανάγκες των μεταφορών με περιορισμένους οικονομικούς πόρους και αφετέρου την αναβαθμισμένη οδική ασφάλεια. Η υλοποίηση τέτοιων κόμβων επιβεβαίωσε την επιτυχία των στόχων που είχαν τεθεί, δηλαδή την ασφάλεια, την εξυπηρέτηση και την οικονομία.

Εναλλακτικές λύσεις καινοτόμου σχεδιασμού για ισόπεδους και σε συνδυασμό αυτών με ανισόπεδους κόμβους, που προσφέρουν οφέλη σε σύγκριση με τις αντίστοιχες μέχρι σήμερα συμβατικές λύσεις, παρουσιάζονται στη συνέχεια και είναι.

- Κόμβος Μετατοπισμένων Αριστερών Στροφών
- Κόμβος Συμβολής Συνεχούς Πρασίνου
- Κόμβος Κυκλικής Κίνησης
- Κόμβος με Συνδετήριο Κλάδο
- Κόμβος μορφής φιόγκου
- Λειτουργία Κόμβων σε Ζεύγη
- Κόμβος με Αριστερές Στροφές σε Άνω Διάβαση
- Κόμβος Μορφής Echelon
- Περιορισμένη Διασταύρωση με Αναστροφές

Γ1.1 Κόμβος Μετατοπισμένων Αριστερών Στροφών

Η εν λόγω μορφή κόμβου (Displaced left-turn "DLT") προϋποθέτει την εγκατάσταση και λειτουργία συντονισμένης φωτεινής σηματοδότησης, σε όλες τις θέσεις όπου συμβαίνουν διασταυρώσεις αντίθετων κινήσεων. Αυτή επιτυγχάνει τη μείωση του πλήθους των φάσεων σηματοδότησης, καθώς και των σημείων σύγκρουσης των κινήσεων, σε σχέση με τη συμβατική μορφή του κόμβου διασταύρωσης ή συμβολής. Η σημαντικά βελτιωμένη λειτουργικότητα και οδική ασφάλεια αυτής της μορφής κόμβου συνιστούν τον ανώτερο βαθμό αποτελεσματικότητας σε σχέση με την αντίστοιχη συμβατική μορφή.

Όπως δείχνεται στις επόμενες Εικόνες Γ1.1-1, Γ1.1-2, Γ1.1-3 και Γ1.1-4, η κίνηση που έχει σκοπό να στρίψει αριστερά επί της διασταύρωσης, πρώτα διασταυρώνει την αντίθετη κατεύθυνση της διερχόμενης κυκλοφορίας. Αυτό γίνεται σε απόσταση από τη διασταύρωση, που καθορίζεται από τους στρέφοντες φόρτους και τη σχετική κυκλοφοριακή ανάλυση. Στη συνέχεια η κίνηση της αριστερής στροφής υλοποιείται ταυτόχρονα με την εκτέλεση της κίνησης της διερχόμενης κυκλοφορίας.

Οι θέσεις της εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης, που δείχνονται στην Εικόνα Γ1.1-5, αντιστοιχούν στον κόμβο διασταύρωσης της Εικόνας Γ1.1-4. Για την περίπτωση κόμβου διασταύρωσης, οι φάσεις σηματοδότησης είναι δυο. Η μία αντιπροσωπεύεται από τις κινήσεις που δείχνουν τα κίτρινα βέλη και η άλλη από τα πορτοκαλί βέλη.



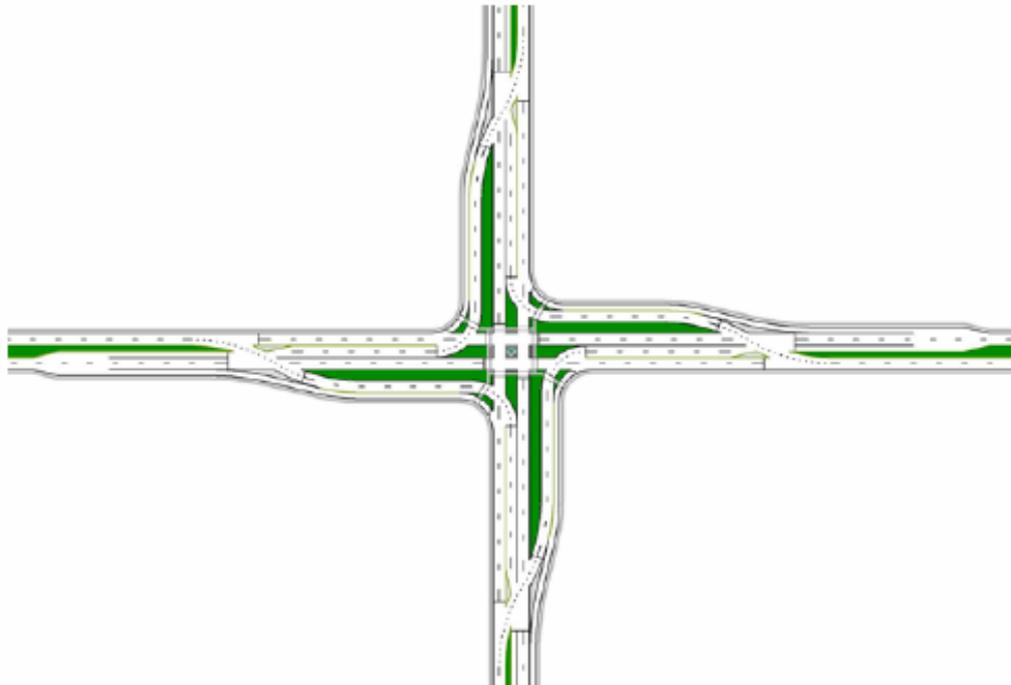
Εικόνα Γ1.1-1: Κόμβος συμβολής μετατοπισμένης λωρίδας αριστερής στροφής στο σκέλος της διερχόμενης οδού



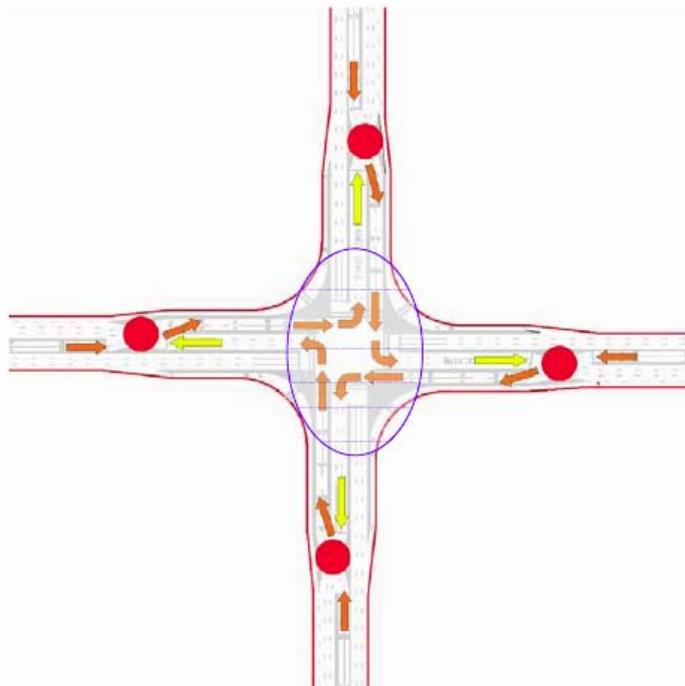
Εικόνα Γ1.1-2: Κόμβος συμβολής μετατοπισμένης λωρίδας αριστερής στροφής στο σκέλος της εγκάρσιας οδού



Εικόνα Γ1.1-3: Κόμβος διασταύρωσης μετατοπισμένης λωρίδας αριστερής στροφής μόνο στο ένα σκέλος του κόμβου



Εικόνα Γ1.1-4: Λειτουργική μορφή κόμβου διασταύρωσης μετατοπισμένων λωρίδων αριστερής στροφής



Εικόνα Γ1.1-5: Θέσεις εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης και εκτελούμενες κινήσεις ανά φάση

Η πρώτη κατασκευή αυτής της μορφή κόμβου έγινε το 2002 στο Swindon UK, ενώ μέχρι το 2005 είχαν κατασκευαστεί 6 τέτοιοι κόμβοι στις ΗΠΑ. Αξίζει να σημειωθεί ότι μερική εφαρμογή αυτής της τεχνοτροπίας έγινε στον Ισόπεδο Κόμβο Φραντζή και Καλλιρρόης το 2004 στο πλαίσιο κατασκευής του τραμ της Αθήνας.

Γ1.2 Κόμβος Συμβολής Συνεχούς Πρασίνου

Είναι η μορφή της επόμενης εικόνας, η οποία μπορεί να εφαρμόζεται σε σηματοδοτούμενους κόμβους.



Εικόνα Γ1.2-1: Κόμβος συμβολής με σηματοδότηση συνεχούς πρασίνου

Γ1.3 Κόμβος Κυκλικής Κίνησης

Η ανάπτυξη κόμβων κυκλικής κίνησης σε διασταυρώσεις ή συμβολές συχνά επιλύει προβλήματα κυκλοφοριακά και οδικής ασφάλειας με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Δυο παραδείγματα κόμβων κυκλικής κίνησης δείχνονται στις επόμενες δυο εικόνες. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτών των κόμβων είναι η διαμετρική διέλευση, είτε του διαδρόμου μέσου σταθερής τροχιάς, είτε της κύριας αρτηρίας. Αναλυτικότερες οδηγίες για το σχεδιασμό της συνήθους μορφής κόμβων κυκλικής κίνησης δίνονται στις ΟΜΟΕ-Κ³.

Ο κόμβος της Εικόνας Γ1.3-1 λειτουργεί χωρίς σηματοδότηση, ενώ όταν διέρχεται το τραίνο ενεργοποιούνται οι σηματοδότες και τα δρύφακτα. Αντίστοιχα στην περίπτωση διασταύρωσης ή συμβολής μιας κύριας αρτηρίας με άλλη οδό, είτε σε αστικό, είτε σε υπεραστικό περιβάλλον μπορεί να προσφέρεται αποτελεσματική λειτουργία με τη μορφή που δείχνεται στην Εικόνα Γ1.3-2. Μια τέτοια λύση (που λειτουργεί με επενεργούμενη σηματοδότηση) μπορεί να είναι κατάλληλη επί Εθνικών Οδών. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο κόμβος κυκλικής κίνησης προσφέρει επιπλέον τη δυνατότητα αναστροφής, ώστε να διευκολύνεται και η πρόσβαση μιας παρόδιας εγκατάστασης και από την αντίθετη κατεύθυνση από εκείνη στην πλευρά της οποίας αυτή βρίσκεται.



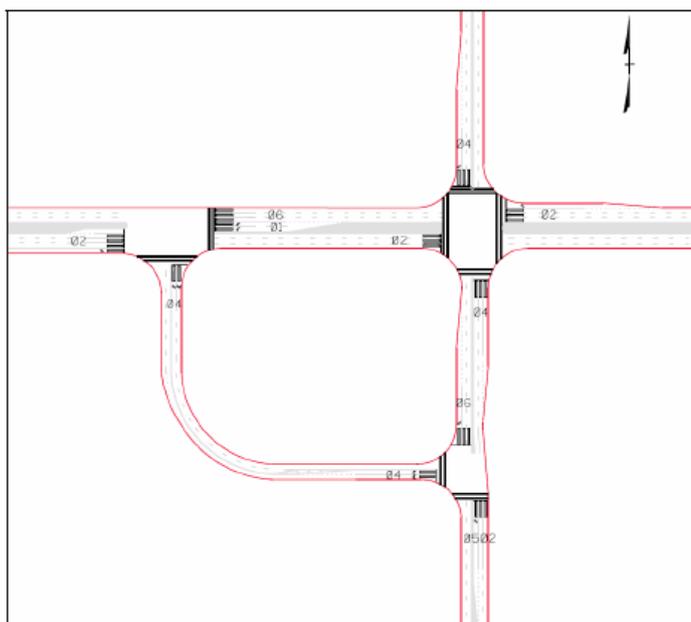
Εικόνα Γ1.3-1: Κόμβος κυκλικής κίνησης σε διασταύρωση με σιδ. γραμμή



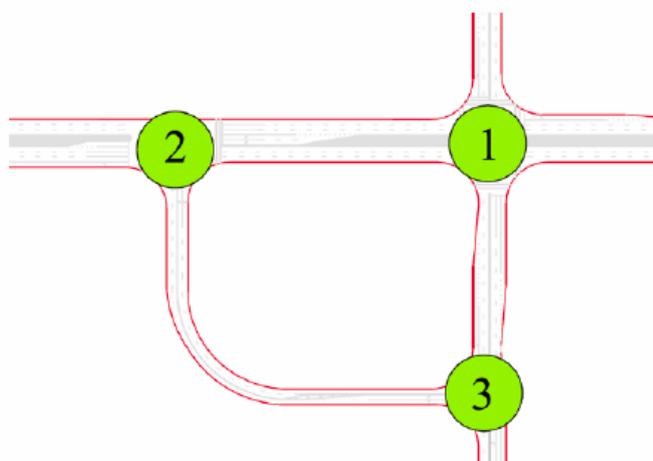
Εικόνα Γ1.3-2: Κόμβος κυκλικής κίνησης με διερχόμενες τις ευθείες κατευθύνσεις της κύριας οδού (Hamburger intersection)

Γ1.4 Κόμβος με Συνδετήριο Κλάδο

Η εν λόγω μορφή κόμβου (βλ. επόμενες εικόνες) διευκολύνει τη λειτουργία μιας διασταύρωσης με εγκατάσταση σηματοδότησης σε 3 θέσεις, μέσω των οποίων υλοποιούνται όλες οι απαιτούμενες κινήσεις που αλλιώς θα γίνονταν επί της διασταύρωσης. Ο κόμβος λειτουργεί με σηματοδότηση 3 φάσεων.



Σχήμα Γ1.4-1: Κόμβος διασταύρωσης με συνδετήριο κλάδο και σηματοδότηση



Σχήμα Γ1.4-2: Οι τρεις θέσεις εγκατάστασης συντονισμένης σηματοδότησης

Γ1.5 Κόμβος Μορφής Φιόγκου

Η εν λόγω μορφή κόμβου (bowtie) έχει ως χαρακτηριστικό την κατασκευή δυο κόμβων κυκλικής κίνησης εκατέρωθεν της διασταύρωσης, οι οποίοι εξυπηρετούν αριστερές στροφές, που δεν επιτρέπονται επί της διασταύρωσης. Επίσης, οι δυο κυκλικοί κόμβοι εξυπηρετούν τις ανάγκες αναστροφής για τα οχήματα που κινούνται και επί των δυο οδών της διασταύρωσης.



Εικόνα Γ1.5-1: Κόμβος μορφής φιόγκου

Σε σχέση με τους συμβατικούς σηματοδοτούμενους κόμβους, αυτή η μορφή παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Πλεονεκτήματα

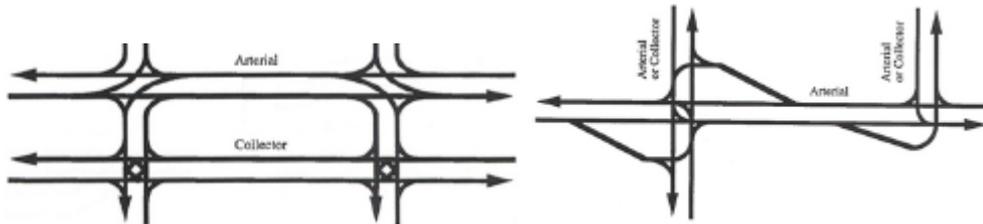
- Μείωση καθυστερήσεων για την κυκλοφορία της ευθείας κατεύθυνσης
- Μείωση των στάσεων της ευθείας κατεύθυνσης
- Ευκολότερη προώθηση της διερχόμενης κυκλοφορίας
- Λιγότερες απειλές για τους πεζούς που διασταυρώνουν τα ρεύματα κυκλοφορίας
- Μείωση των σημείων σύγκρουσης μεταξύ των οχημάτων, αλλά και των πεζών

Μειονεκτήματα

- Ενδεχόμενη σύγχυση των οδηγών
- Οι οδηγοί μπορεί να αγνοήσουν την απαγόρευση της αριστερής στροφής επί της διασταύρωσης
- Η αύξηση των καθυστερήσεων λόγω της περιπορείας για εκτέλεση αριστερής στροφής και πιθανή παράβαση των σημάτων
- Η αύξηση του μήκους διαδρομής για εκτέλεση αριστερής στροφής
- Η αύξηση ενδεχομένως της ζώνης απαλλοτρίωσης στις θέσεις των δυο κυκλικών κόμβων
- Η δυσκολία για τις αναστροφές

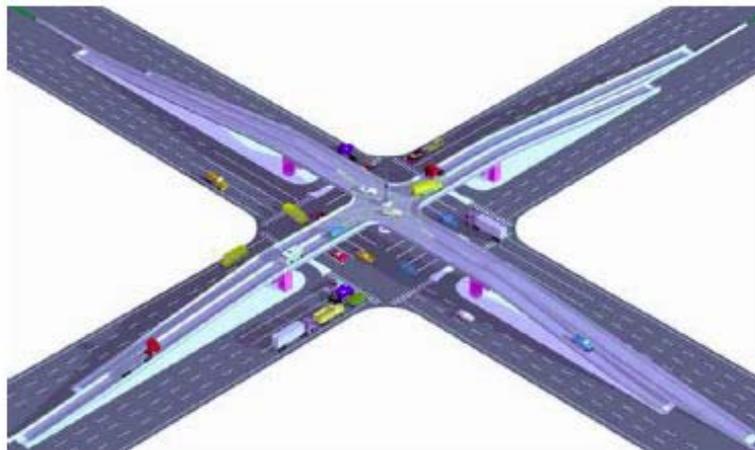
Γ1.6 Λειτουργία Κόμβων σε Ζεύγη

Προκειμένου να μειωθούν τα σημεία σύγκρουσης και να γίνει καλύτερη εκμετάλλευση του συστήματος σηματοδότησης σε αστικά δίκτυα, θα πρέπει να εξετάζεται η συμπληρωματική λειτουργία δυο κόμβων που βρίσκονται επί αρτηρίας σε απόσταση μεταξύ τους <500 m. Δηλαδή, ο ένας κόμβος εξυπηρετεί τις κινήσεις που δεν επιτρέπονται στον άλλο. Τέτοιες μορφές κόμβων δείχνονται στα επόμενα λειτουργικά σκαριφήματα.

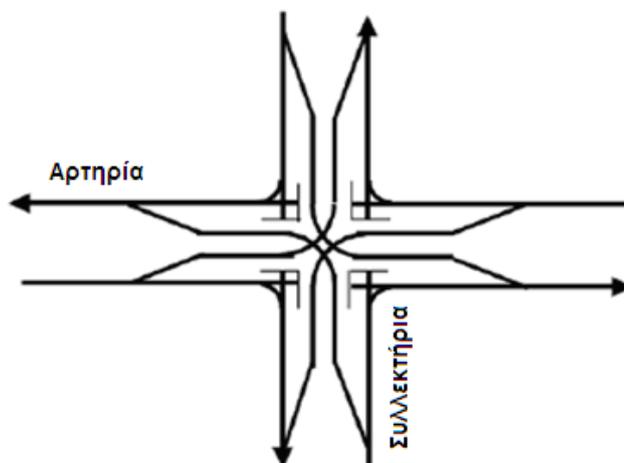


Γ1.7 Κόμβος με Αριστερές Στροφές σε Άνω Διάβαση

Είναι μια μορφή κόμβου που μπορεί να αναπτύσσεται σε διασταύρωση δυο αρτηριών και λειτουργεί με σηματοδότηση. Αυτή η μορφή επιτυγχάνει τον περιορισμό της επιφάνειας κατάληψης (απαλλοτρίωσης), σε σύγκριση με την υλοποίηση των άλλων συμβατικών μορφών ανισόπεδων κόμβων.



Εικόνα Γ1.7-1: Μορφής κόμβου με αριστερές στροφές σε άνω διάβαση



Σχήμα Γ1.7-1: Λειτουργικό σκαρίφημα κόμβων

Γ1.8 Κόμβος Μορφής Echelon

Είναι μια μορφή κόμβου διασταύρωσης που λειτουργεί με σηματοδότηση και μέρος των σκελών που κατασκευάζεται σε γέφυρες.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα της εν λόγω μορφής σε σχέση με το συμβατικό κόμβο είναι:

- Μεγαλύτερη κυκλοφοριακή ικανότητα
- Μικρότερος χρόνος διέλευσης
- Βελτίωση της λειτουργίας και των δυο οδών

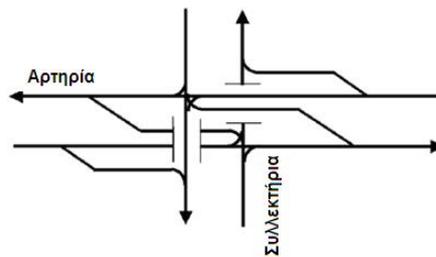
Μερικά από τα μειονεκτήματα είναι:

- Υψηλό κόστος κατασκευής τεχνικών
- Περιορισμός των προσβάσεων
- Δεν δίνονται ευκαιρίες για αναστροφή κοντά στην περιοχή του κόμβου
- Δυσκολία στην εξυπηρέτηση πεζοδιαβάσεων

Αυτή η μορφή είναι κατάλληλη σε αστικούς ή περιαστικούς κόμβους υψηλού φόρτου



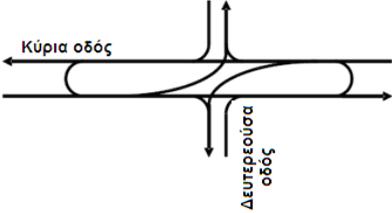
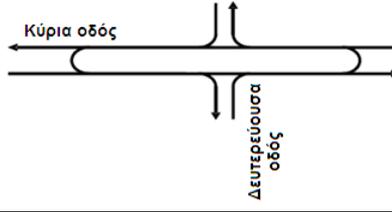
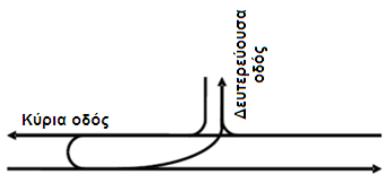
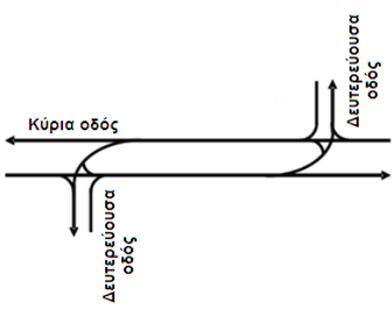
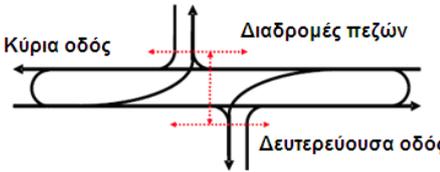
Εικόνα Γ1.8-1: Κόμβος μορφής Echelon



Σχήμα Γ1.8-1: Λειτουργικό σκαρίφημα κόμβου μορφής Echelon

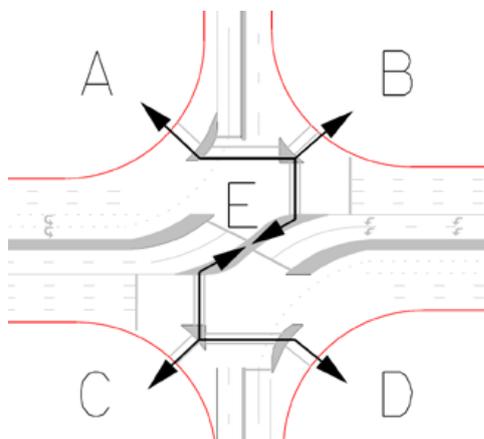
Γ1.9 Κόμβος Λειτουργίας Διασταύρωσης μέσω Αναστροφών

Οι ευθείες κινήσεις σε μια διασταύρωση εκτελούνται μέσω αναστροφών όπως δείχνεται στις επόμενες πέντε μορφές κόμβων (βλ. Σχήμα Γ1.9-1). Η εφαρμογή αυτής της μορφής κόμβου σε υπεραστικό δίκτυο παρουσιάζεται στις Εικόνες Γ1.9-1 και Γ1.9-2.

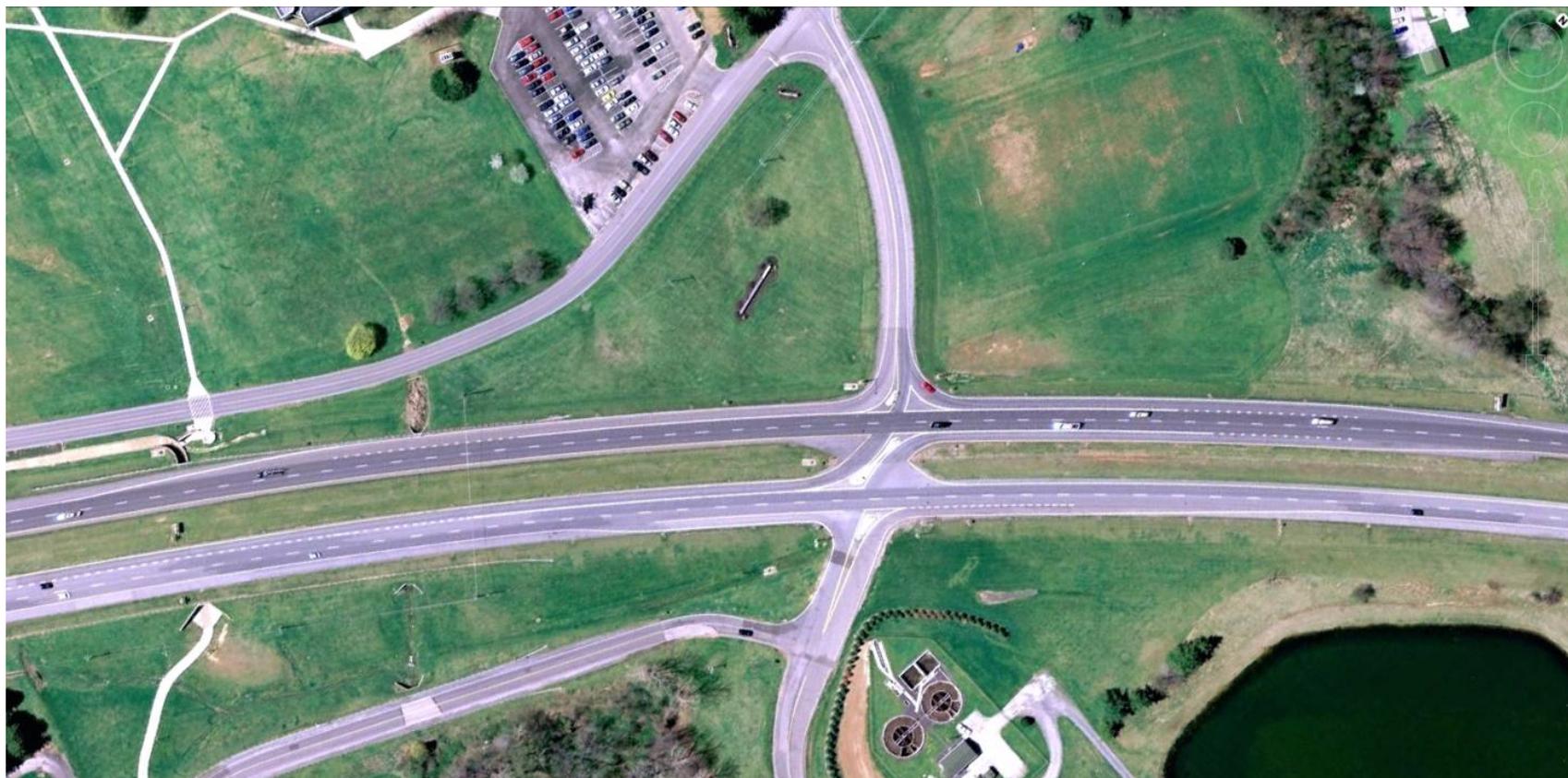
	<p>Μορφή Α Εφαρμογή σε κόμβο διασταύρωσης</p>
	<p>Μορφή Β Εφαρμογή σε κόμβο διασταύρωσης</p>
	<p>Μορφή Γ Εφαρμογή σε κόμβο συμβολής</p>
	<p>Μορφή Δ Εφαρμογή σε ζεύγος κόμβων συμβολής</p>
	<p>Μορφή Ε Εφαρμογή σε ζεύγος κόμβων συμβολής</p>

Σχήμα Γ1.9-1: Μορφές κόμβων με λειτουργία διασταύρωσης μέσω αναστροφών

Στην περίπτωση που υπάρχει ανάγκη εγκατάστασης πεζοδιαβάσεων αυτές υλοποιούνται με τις διαδρομές που δείχνονται στο επόμενο Σχήμα Γ1.9-2.



Σχήμα Γ1.9-2: Διαδρομές πεζοδιαβάσεων στη μορφή Α



Εικόνα Γ1.9-1: Κόμβος με λειτουργία της διασταύρωσης μέσω αναστροφών



Εικόνα Γ1.9-2: Κόμβος με λειτουργία της διασταύρωσης μέσω αναστροφών

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Μεθοδολογία αξιολόγησης εναλλακτικών λύσεων ΙΚ

ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Δ1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

Η ανάπτυξη και αξιολόγηση λύσεων σχεδιασμού για τη βελτίωση ισόπεδων κόμβων μπορεί να γίνεται με διαδικασία έξι βημάτων, τα οποία είναι.

1. Καθορισμός των στόχων του έργου και της βαρύτητας των παραμέτρων που επηρεάζουν τους στόχους.
2. Εκτίμηση του αναμενόμενου φόρτου πεζών καθώς και καθορισμός των θέσεων πεζοδιαβάσεων, εφόσον υπάρχει ανάγκη εξυπηρέτησης κινήσεων πεζών.
3. Προσδιορισμός του διατιθέμενου εύρους απαλλοτρίωσης.
4. Εκτίμηση των αναγκών τοπικών προσβάσεων στην περιοχή του κόμβου.
5. Προσδιορισμός της Στάθμης Εξυπηρέτησης σε επίπεδο σκαριφηματικού σχεδιασμού.
6. Ανάλυση της κυκλοφοριακής λειτουργίας με προσομοίωση των εφαρμόσιμων εναλλακτικών λύσεων.

Δ1.1 Καθορισμός Στόχων

Οι συγκεκριμένοι στόχοι, για τη θέση που ενδιαφέρει, καθορίζονται από όλους τους εμπλεκόμενους στο αντικείμενο. Η διαμόρφωση συγκεκριμένων στόχων επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία, όσον αφορά στην ιεράρχηση και τη βαρύτητα των παραμέτρων, ανάλογα με την περίπτωση που εξετάζεται. Για παράδειγμα, σε ένα έργο αστικού κόμβου που γεινιάζει με κέντρα όπου αναπτύσσονται δραστηριότητες πεζών, η κινητικότητα και η ασφάλεια των πεζών μπορεί να έχει υψηλότερη βαρύτητα, σε σύγκριση με ένα υπεραστικό κόμβο σε περιοχή χωρίς καμία δραστηριότητα πεζών. Εφόσον εντοπίζεται ένας στόχος, που υπερβαίνει σε βαρύτητα τους άλλους στόχους, όπως π.χ. η διασφάλιση της κινητικότητας των πεζών, τότε το σύνολο των εναλλακτικών λύσεων, θα πρέπει πρώτα να αξιολογείται μόνο ως προς αυτό το κριτήριο. Με αυτό τον τρόπο γίνεται μια απλοποίηση στη διαδικασία διαλογής μεταξύ εναλλακτικών, για να διαπιστωθεί αν αυτός ο στόχος ταιριάζει με ένα ειδικό πλεονέκτημα που προσφέρει μια εκ των εναλλακτικών λύσεων, ενώ κάποιες λύσεις που δεν ικανοποιούν αυτό το στόχο μπορεί να απορρίπτονται από περαιτέρω αξιολόγηση.

Δ1.2 Ικανοποίηση Αναγκών σε Πεζοδιαβάσεις

Η χωροθέτηση των πεζοδιαβάσεων ρυθμίζεται ώστε να καθοδηγούνται οι πεζοί (λαμβάνοντας υπόψη και τις ανάγκες των ΑμΕΑ) στη διέλευση του κόμβου συνδυάζοντας:

- Τη μικρότερη διαδρομή που εξυπηρετεί την πορεία τους
- Τη μικρότερη εμπλοκή με τις κινήσεις των οχημάτων
- Την ασφαλή στάση και αναμονή τους σε επαρκούς πλάτους νησίδες και πεζοδρόμια

Σε κάθε περίπτωση χρειάζεται να ελέγχεται η λειτουργία των πεζοδιαβάσεων σε σχέση και με τον προς εξυπηρέτηση φόρτο των πεζών.

Δ1.3 Διατιθέμενο Εύρος Απαλλοτρίωσης

Προκειμένου να αποφασιστεί η λειτουργικότητα, αλλά και η οδική ασφάλεια μιας εναλλακτικής λύσης σε συνδυασμό με τη δυνατότητα υλοποίησης της, χρειάζεται να είναι γνωστά τα όρια της υφιστάμενης απαλλοτρίωσης εκατέρωθεν των οδικών αξόνων του κόμβου.

Δ1.4 Τοπικές επεμβάσεις στην Περιοχή του Κόμβου

Συχνά οι τοπικές προσβάσεις στους οδικούς άξονες ενός κόμβου (στην εγγύς περιοχή του κόμβου) αποτελούν μείζον πρόβλημα στην οδική ασφάλεια. Αυτό συμβαίνει επειδή, συχνά δεν υπάρχει δυνατότητα να εξυπηρετούνται όλες οι προσβάσεις μέσα από τις δυνατές κυκλοφοριακές ρυθμίσεις (οχημάτων και πεζών).

Ως εκ τούτου, είναι ουσιαστική η εξέταση διαμόρφωσης του κόμβου που θα προσφέρει τις ζητούμενες εξυπηρετήσεις μέσα από λογικές και εύκολα κατανοητές ρυθμίσεις της κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών.

Δ1.5 Στάθμη Εξυπηρέτησης του Κόμβου

Για κάθε εναλλακτική λύση ενός κόμβου χρειάζεται να προσδιορίζεται η προσφερόμενη Στάθμη Εξυπηρέτησης (ΣΕ) για τους φόρτους σχεδιασμού. Σκοπός είναι να ιεραρχείται η κάθε εναλλακτική λύση τους προς την προσφερόμενη ΣΕ ανάλογα με τους προβλεπόμενους φόρτους. Προς τούτο μπορεί σε πρώτο στάδιο να προσδιορίζεται η ΣΕ σε επίπεδο σκαριφηματικού σχεδιασμού.

Δ1.6 Ανάλυση με Προσομοίωση

Εφόσον οι προεπιλεγμένες λύσεις (μετά από την αξιολόγηση του προηγούμενου βήματος) δεν περιορίζονται σε απλές μορφές διασταύρωσης ή συμβολής, τότε θα πρέπει να γίνεται επιπλέον ανάλυση της κάθε λύσης με λεπτομέρεια που προσφέρεται από εξειδικευμένο λογισμικό (π.χ. AIMSUN, VISSIM, CORSIM και άλλα παρόμοια).

Δ2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗΣ ΛΥΣΗΣ

Η τελική αξιολόγηση των προεπιλεγμένων λύσεων πρέπει να γίνεται με τρόπο που να διασφαλίζει την αντικειμενικότητα. Αυτή μπορεί να επιτυγχάνεται ακολουθώντας της εξής διαδικασία:

- Ορίζονται τα κριτήρια που ενδιαφέρουν στον εξεταζόμενο κόμβο, τα οποία μπορεί να είναι:
 - Η εξυπηρέτηση πεζών
 - Η επάρκεια του διατιθέμενου εύρους απαλλοτρίωσης
 - Η εξυπηρέτηση τοπικών προσβάσεων στην περιοχή του κόμβου
 - Η προσφερόμενη Στάθμη Εξυπηρέτησης στο έτος σχεδιασμού
 - Η οδική ασφάλεια

- Η επιτεύξιμη ορατότητα μεταξύ συγκρουόμενων κινήσεων όταν ο κόμβος θα λειτουργεί χωρίς φωτεινή σηματοδότηση (λαμβάνεται υπόψη και η περίπτωση που η προβλεπόμενη σηματοδότηση μπορεί να τεθεί εκτός λειτουργίας)
 - Ορίζεται η βαρύτητα του κάθε κριτηρίου έναντι των άλλων
 - Βαθμολογείται η κάθε λύση ως προς το κάθε κριτήριο
 - Προσδιορίζεται η σταθμισμένη βαθμολογία για κάθε λύση, οπότε προκύπτει η αντικειμενικά επικρατέστερη λύση προς εφαρμογή
- Η εν λόγω διαδικασία θα πρέπει να αποτελεί και την τεκμηρίωση της επιλεγμένης λύσης ως αποδεκτής προς εφαρμογή.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

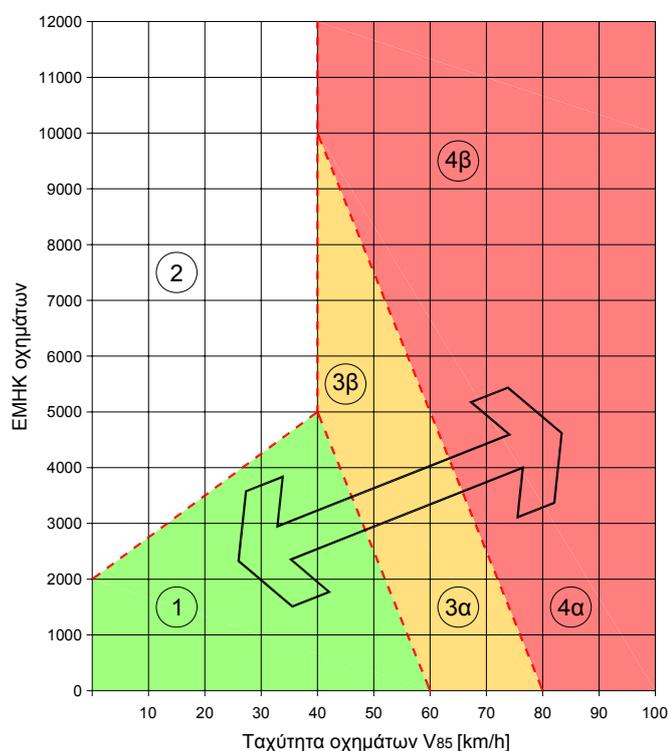
Ποδηλατόδρομοι

ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Ε1. ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΥ

Η κυκλοφορία ποδηλάτων σε μια αστική ή υπεραστική οδό υλοποιείται, είτε μέσα στο πλάτος λωρίδων μικτής κυκλοφορίας (οχημάτων και ποδηλάτων), είτε σε χωριστές λωρίδες επιπλέον των λωρίδων των οχημάτων. Η χωροθέτηση των χωριστών λωρίδων παρουσιάζεται στην §Ε3.

Ανάλογα με το συνδυασμό φόρτου οχημάτων και ταχυτήτων της οδού, θα πρέπει να επιλέγεται η κατηγορία των ποδηλατοδρόμων και ο αντίστοιχος σχεδιασμός αυτών. Ένας οδηγός επιλογής της κατηγορίας σχεδιασμού παρέχεται από το επόμενο διάγραμμα.

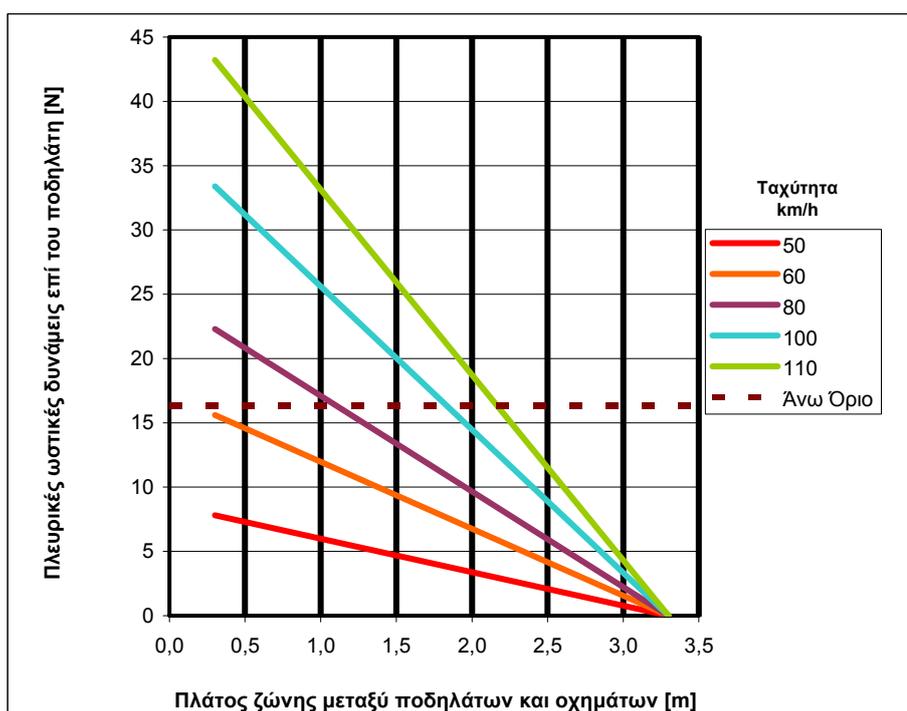


Υπόμνημα

- (1) Μικτή κυκλοφορία (οχημάτων και ποδηλάτων)
- (2) Συνδυασμοί μικρών ταχυτήτων με μεγάλους φόρτους είναι πολύ σπάνιοι. Όταν τέτοιες συνθήκες συμβαίνουν ο διαχωρισμός των ποδηλατολωρίδων είναι επιθυμητός
- (3α) Ποδηλατολωρίδες στο πλάτος σταθεροποιημένου ερείσματος
- (3β) Ποδηλατολωρίδες ανεξάρτητες
- (4α) Ποδηλατόδρομοι διαχωρισμένοι με νησίδα από την οδό
- (4β) Ποδηλατόδρομοι πλήρως ανεξάρτητοι από την οδό

Σχήμα Ε1-1: Οδηγός επιλογής κατηγορίας ποδηλατοδρόμου

Η άμεση επαφή ποδηλατολωρίδας με λωρίδα όπου κινούνται βαρέα οχήματα δημιουργεί κινδύνους, λόγω των πλευρικών ωστικών δυνάμεων που αναπτύσσονται επί του ποδηλάτη. Ως όριο ασφαλείας (ανοχής) θεωρείται η ανάπτυξη ωστικής δύναμης μέχρι 17,8 N. Αυτό το όριο, σε σχέση με την ταχύτητα των βαρέων οχημάτων, καθορίζει την απόσταση διαχωρισμού μεταξύ οχήματος και ποδηλάτη, δηλαδή το πλάτος της διαχωριστικής ζώνης (νησίδας), όπως προκύπτει από το επόμενο διάγραμμα (βλ. Σχήμα Ε1-2).



Σχήμα Ε1-2: Δυνάμεις αεροδυναμικής προκαλούμενες από βαρέα οχήματα επί κινούμενων ποδηλατιστών

Ε2. ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΙ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΙ

Ποδηλατόδρομοι (ή κοινόχρηστοι διάδρομοι με πεζούς) είναι δίκτυα που πρέπει να έχουν αποκλειστική προτεραιότητα σε διασταυρώσεις με οδούς μικρής κυκλοφορίας. Αυτοί θα πρέπει να θεωρούνται ως επεκτάσεις του οδικού δικτύου και έχουν σκοπό την κατά προτεραιότητα εξυπηρέτηση των ποδηλατιστών, όπως αντίστοιχα οι οδοί την εξυπηρέτηση των αυτοκινήτων. Υπάρχουν πολλές ομοιότητες μεταξύ των κριτηρίων σχεδιασμού ποδηλατοδρόμων και εκείνων των οδών (π.χ. η γεωμετρία της οριζόντιας χάραξης, οι απαιτήσεις απόστασης ορατότητας, η αποχέτευση καταστρώματος, η οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση). Εντούτοις, ορισμένα κριτήρια (π.χ. απαιτήσεις: τυπικής διατομής με τις ελεύθερες αποστάσεις, πλευρικά και καθ' ύψος, κατά μήκος κλίσης, κατασκευής οδοστρώματος) υπαγορεύονται από τα χαρακτηριστικά λειτουργίας

των ποδηλάτων, που είναι ουσιαστικά διαφορετικά από εκείνα των αυτοκινήτων (βλ. επόμενους πίνακες).

E2.1 Χαρακτηριστικά Ποδηλάτων

Τα χαρακτηριστικά γεωμετρικά στοιχεία για το σχεδιασμό ποδηλατολωρίδων παρουσιάζονται στους επόμενους δυο πίνακες.

Πίνακας E2.1-1: Τυπικές διαστάσεις ποδηλάτων

Διαστάσεις	Διαστάσεις [m]
Πλάτος	0,60 (1,00)*
Μήκος	1,80 (2,70)*
Ύψος	2,25
Κατακόρυφο ελεύθερο ύψος κάτω από το πετάλι	0,15

* αφορούν σε ποδήλατο με καρότσα πίσω

Πίνακας E2.1-2: Λειτουργικά χαρακτηριστικά ποδηλάτων

Ελεύθερες πλευρικές αποστάσεις	[m]	Ελεύθερα ύψη	[m]
Ποδήλατο από σταθμευμένο όχημα	0,60	Ποδηλάτης από υπερκείμενο αυτού εμποδίου	0,60
Ποδήλατο από στέψη κρασπέδου	0,60	Ελεύθερες αποστάσεις χειρισμών	[m]
Ποδήλατο από ιστούς, δένδρα, πυροσβεστικούς κρουνούς	0,60	Ποδήλατο από άκρο οδοστρώματος	0,30
Ποδήλατο από μη σταθεροποιημένο έρεισμα	0,50	Ποδήλατο από ποδήλατο	0,75
Ποδήλατο από κεκλιμένη παρειά άκρου οδοστρώματος	0,30	Ποδήλατο από πεζό	0,75
Ποδήλατο από όψη κρασπέδου	0,30	Ελάχιστη ακτίνα στροφής	1,50

E2.2 Ταχύτητα Μελέτης Ποδηλατοδρόμων

Εν γένει, για τη μελέτη ποδηλατοδρόμων που μοιράζονται τη χρήση μιας οδού με άλλα οχήματα, λαμβάνεται ως ταχύτητα σχεδιασμού τα 30 km/h.

Στην περίπτωση μεγάλου μήκους κατωφερειών ή άλλων συνθηκών, όπου μπορεί να συμβαίνουν υψηλές ταχύτητες, ως ταχύτητα μελέτης των ποδηλατολωρίδων είναι τα 50 km/h. Σε επιφάνειες με επίστρωση αμμοχάλικου μπορεί να υιοθετείται η ταχύτητα των 25 km/h. Όμως, επειδή σε τέτοιες επιφάνειες υπάρχει έντονος ο κίνδυνος ολίσθησης, για τον προσδιορισμό των ακτίνων των οριζόντιων καμπυλών θα πρέπει να λαμβάνονται μικρότεροι συντελεστές τριβής.

E2.3 Οριζόντια Χάραξη και Επικλίσεις Ποδηλατοδρόμου

Επίκλιση 2 έως 3% θα πρέπει να εφαρμόζεται σε όλες τις καμπύλες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η ελάχιστη τιμή επίκλισης 2% θα είναι επαρκής. Η μεταβολή της επίκλισης κατά 3% μεταξύ δυο αντίροπων καμπυλών πρέπει να υλοποιείται σε μήκος τουλάχιστον 7,5 m. Εγκάρσια κλίση 2% συνιστάται στα ευθύγραμμα τμήματα για την απορροή των όμβριων.

Η ελάχιστη οριζόντια καμπύλη εξαρτάται από την ταχύτητα μελέτης, το μέγεθος της επίκλισης, το συντελεστή τριβής και την επιτρεπόμενη κλίση του σώματος του ποδηλάτη, σε σχέση με την κατακόρυφο. Αγνοώντας το συντελεστή τριβής και το μέγεθος της επίκλισης, η επόμενη εξίσωση μπορεί να χρησιμοποιείται για να υπολογισθεί κατά προσέγγιση η κλίση του ποδηλάτη για μια δεδομένη ακτίνα καμπύλης και ταχύτητα του ποδηλατιστή. Οι επιθυμητές ελάχιστες ακτίνες οριζόντιων καμπυλών για διαφορετικές ταχύτητες μελέτης, θεωρώντας ότι η γωνία κλίσης του ποδηλάτη είναι $\theta=15^\circ$, παρατίθενται στον επόμενο Πίνακα E2.3-1.

$$\theta = \operatorname{atan} \left(\frac{V^2}{127R} \right) \quad [\text{Εξίσωση E2.3-1}]$$

όπου:

R [m] : ακτίνα καμπύλης

V [km/h] : ταχύτητα μελέτης

θ [μοίρες] : γωνία κλίσης ποδηλάτη

Πίνακας E2.3-1: Ελάχιστες ακτίνες οριζόντιων καμπυλών σε επιστρωμένες επιφάνειες (με κλίση ποδηλάτη $\theta=15^\circ$)

Ταχύτητα [km/h]	20	30	40	50
Ακτίνα [m]	12	27	47	74

Μια γωνία κλίσης 20° θεωρείται ως μέγιστη για το μέσο ποδηλάτη, ενώ για γωνία 25° ενδέχεται το πετάλι να κρούει στο έδαφος. Όταν η γωνία προσεγγίζει την τιμή των 20° , η ελάχιστη ακτίνα καμπύλης, που ένα ποδήλατο μπορεί να διατρέχει, είναι μια συνάρτηση του μεγέθους της επίκλισης, του συντελεστή τριβής μεταξύ ελαστικών του ποδηλάτου και της επιφάνειας κύλισης, καθώς και της ταχύτητας του ποδηλάτη. Για αυτή την κατάσταση, η ελάχιστη ακτίνα καμπύλης μπορεί να υπολογίζεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$R = \frac{V^2}{127 \left(\frac{e}{100} + f \right)} \quad [\text{Εξίσωση E2.3-2}]$$

R [m] : ελάχιστη ακτίνα καμπύλης

V [km/h] : ταχύτητα μελέτης

f [-] : γωνία κλίσης ποδηλάτη

e [%] : επίκλιση

Οι συντελεστές τριβής, που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη, θα πρέπει να επιλέγονται με βάση το σημείο όπου η φυγόκεντρος προκαλεί στον ποδηλάτη την αίσθηση δυσφορίας, οπότε αυτός ενστικτωδώς αποφεύγει υψηλότερη ταχύτητα. Ο συντελεστής τριβής εξαρτάται από την ταχύτητα, το είδος της επιφάνειας κύλισης, την αδρότητα και την κατάσταση του οδοστρώματος, το είδος και την κατάσταση των ελαστικών, καθώς και το ξηρό ή το υγρό της επιφάνειας κύλισης. Αν και δεν υπάρχουν δεδομένα για επιφάνειες χωρίς επίστρωση, συνιστάται να λαμβάνονται συντελεστές τριβής μειωμένοι κατά 50%, οι οποίοι προσφέρουν επαρκές περιθώριο ασφάλειας.

Οι ελάχιστες ακτίνες με επίκλιση 2% και κλίση του ποδηλάτη $u:\beta=1:5$ ($\sim 11,3^\circ$) αναφέρονται στον επόμενο Πίνακα Ε2.3-2.

Πίνακας Ε2.3-2: Ελάχιστες ακτίνες επιστρωμένων επιφάνειων
(με 2% επίκλιση και $\theta=20^\circ$)

Ταχύτητα [km/h]	20	25	30	40	50
Συντελεστής τριβής [-]	0,31	0,29	0,28	0,25	0,21
Ακτίνα [m]	10	16	24	47	86

Ε2.4 Κατακόρυφη χάραξη ποδηλατοδρόμου

Ε2.4.1 Κατά μήκος κλίσεις

Η κατά μήκος κλίση, που ένας ποδηλάτης μπορεί να αντιμετωπίσει, εξαρτάται από το μήκος της κλίσης, την ταχύτητα του ανέμου και την κατάσταση της επιφάνειας κύλισης. Εν γένει, η απαιτούμενη ποσότητα ενέργειας για τη χρήση ποδηλατοδρόμου θα επηρεάζει τη χρησιμότητά του, ενώ οι ποδηλατιστές θα προσπαθούν να αποφεύγουν ποδηλατοδρόμους που έχουν έντονες κλίσεις. Μερικοί ποδηλατιστές θα βρεθούν στην ανάγκη να πεζοπορούν αρκετά όταν οι έντονες κλίσεις επικρατούν σε μήκη μεγαλύτερα από τα αναφερόμενα στον επόμενο πίνακα. Σε κατωφέρειες, οι ποδηλάτες μπορεί να υπερβαίνουν την ταχύτητα με την οποία μπορεί να διατηρούν τον έλεγχο του ποδηλάτου. Γι αυτούς τους λόγους, οι κλίσεις πρέπει να περιορίζονται στις ελάχιστες, ακόμη και με πρόσθετη δαπάνη για την αύξηση του μήκους του ποδηλατοδρόμου και μείωση της κλίσης, μέσα στα πρακτικά όρια που επιτρέπει το ανάγλυφο.

Τα μήκη μεγάλων κατά μήκος κλίσεων θα πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο. Κλίσεις $>5\%$ πρέπει να αποφεύγονται, επειδή αυτές δυσκολεύουν τους ποδηλάτες στην ανάβαση, αλλά και στην κατάβαση, λόγω της υπέρβασης των ταχυτήτων στις οποίες αυτοί μπορεί να διατηρούν τις δεξιότητές τους. Όπου το ανάγλυφο υποδεικνύει, η κλίση μπορεί να υπερβαίνει την τιμή 5% για μικρά διαστήματα, σύμφωνα με τον επόμενο Πίνακα Ε2.4.1-1.

Οι συνεχείς κλίσεις σε μεγάλο μήκος πρέπει να διατηρούνται $\leq 3\%$, όσο αυτό είναι πρακτικά εφικτό.

Σε επιφάνειες από αμμοχάλικο κλίσεις $>3\%$ δεν είναι πρακτικές, λόγω του κινδύνου ολίσθησης, αλλά και για τον έλεγχο της διάβρωσης. Τα τμήματα όπου η κλίση υπερβαίνει το 3% θα πρέπει να επιστρώνονται με υλικά σταθεροποίησης, π.χ. σκυρόδεμα, ασφαλτικό, κλπ.

Πίνακας Ε2.4.1-1: Περιορισμοί μήκους κλίσεων ποδηλατοδρόμων

Κατά μήκος κλίση	>5-6%	7%	8%	9%	10%	11%
Μήκος τμήματος [m]	240	120	90	60	30	15

Ε2.4.2 Καμπύλες κατακόρυφης χάραξης

Οι συναρμογές της κατακόρυφης χάραξης, όσον αφορά τις κυρτές καμπύλες, πρέπει να γίνονται με ακτίνες τουλάχιστον των τιμών που προκύπτουν από την εξίσωση:

$$H_k = \frac{S^2}{280} \quad [Εξίσωση Ε2.4.2-1]$$

όπου:

R [m] : ακτίνα κυρτής καμπύλης συναρμογής

S [m] : απόσταση ορατότητας στάσης

Η απόσταση ορατότητας στάσης (S) υπολογίζεται (με παραδοχή ότι το ύψος οφθαλμού ποδηλάτη είναι 1,4 m και το ύψος εμποδίου 0,0 m) από την εξίσωση:

$$S = \frac{V^2}{254(f + G)} + \frac{V}{1,4} \quad [Εξίσωση Ε2.4.2-2]$$

όπου:

S [m] : απόσταση ορατότητας στάσης

V [km/h] : ταχύτητα μελέτης

f [-] : συντελεστής τριβής, οι τιμές λαμβάνονται από τον προηγούμενο Πίνακα Ε2.3-2

G [m/m] : κατά μήκος κλίση, εισάγεται με θετικό ή αρνητικό πρόσημο αντίστοιχα για ανωφέρεια ή κατωφέρεια

Από το συνδυασμό των δυο προηγούμενων εξισώσεων προκύπτουν οι αποστάσεις ορατότητας στάσης και οι ελάχιστες ακτίνες (ανάλογα με ταχύτητα και κατά μήκος κλίση) των κυρτών καμπυλών συναρμογής της κατακόρυφης χάραξης.

Ε2.5 Αποστάσεις Ορατότητας Πεζών – Ποδηλατιστών – Οδηγών Οχημάτων

Σε ισόπεδες διασταυρώσεις πεζοδρόμου ή ποδηλατόδρομου με τροχιόδρομο, όπου δεν έχει εγκατασταθεί σύστημα ρύθμισης της κυκλοφορίας, είτε για τους πεζούς, είτε για τον τροχιόδρομο, θα πρέπει να επιβάλλονται μέτρα για τη διατήρηση επαρκούς απόστασης ορατότητας μεταξύ του οδηγού τραμ και των πεζών ή ποδηλατιστών. Η απαιτούμενη ελάχιστη απόσταση ορατότητας υπολογίζεται με την επόμενη εξίσωση:

$$A_o = \frac{V_t}{3,6} \cdot \left(\frac{D}{V_p} + t \right) \quad [Εξίσωση 2-1]$$

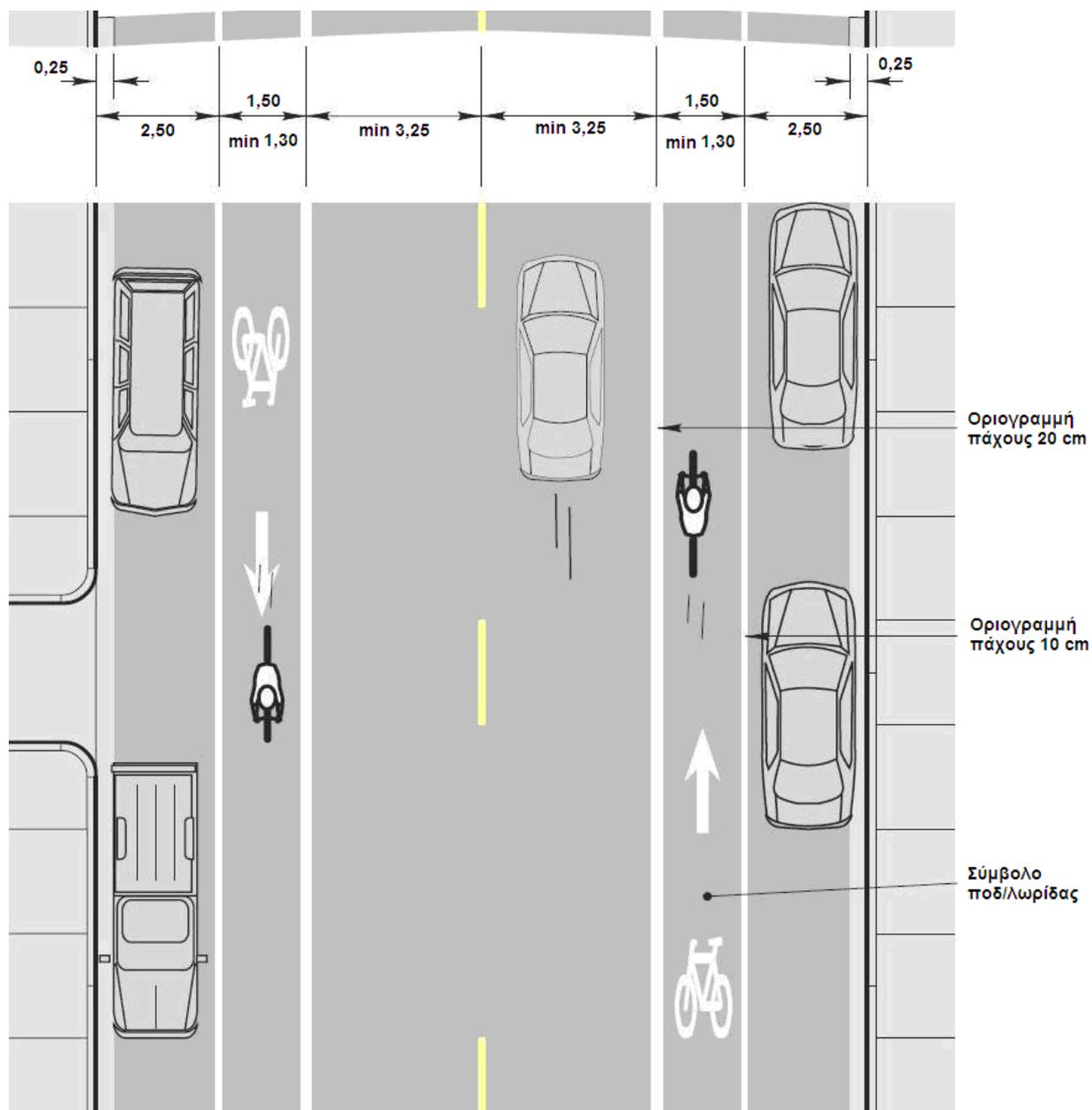
όπου:

V_t [km/h] : ταχύτητα τροχιοδρόμου

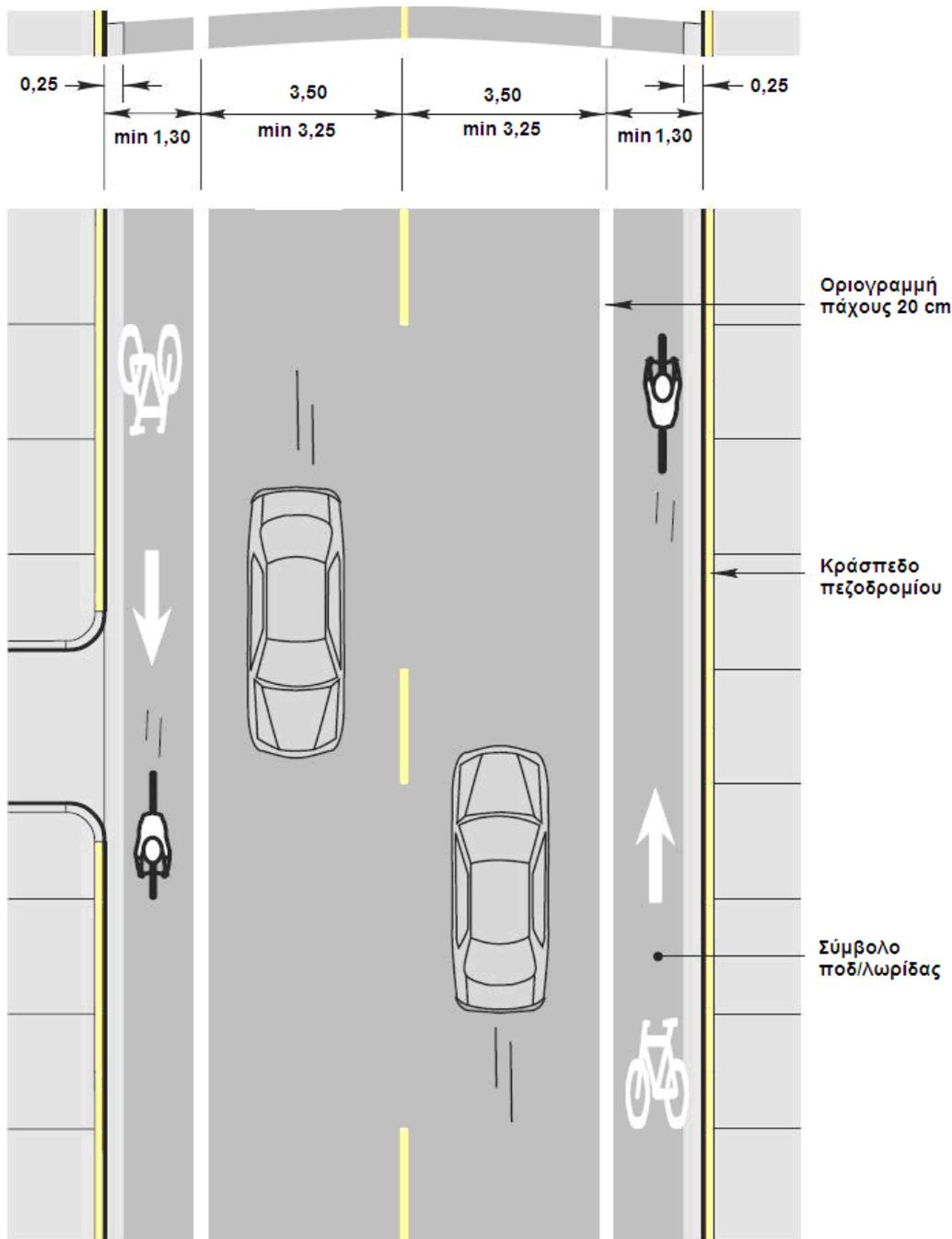
- V_p [m/s] : ταχύτητα πεζών, λαμβάνεται ίση με την τιμή 1,0 m/s, ή στην περίπτωση που προβλέπεται διέλευση ατόμων με ειδικές ανάγκες, π.χ. ηλικιωμένοι, λαμβάνεται ίση με 0,8 m/s
- t [s] : ενδιάμεσος χρόνος ασφάλειας για την εκκαθάριση της διάβασης από παρουσία πεζών, λαμβάνεται ίσος με την τιμή 2,0 s
- D [m] : μήκος που διανύει ο πεζός για να διέλθει από το πλάτος του τροχιόδρομου, το οποίο μετράται ως εξής:
- όπου προβλέπεται διέλευση από δαίδαλο μετράται το μήκος που διανύει ο πεζός κατά μήκος του δαιδάλου
 - όπου δεν προβλέπεται διέλευση από δαίδαλο, αλλά υπάρχει πλακόστρωση με φολιδωτή επιφάνεια, μετράται το μήκος που διανύει ο πεζός μεταξύ των εκατέρωθεν της διάβασης σημείων στάσης, τα οποία ορίζουν οι φολιδωτές επιφάνειες
 - όπου δεν προβλέπεται δαίδαλος, ούτε φολιδωτές πλάκες, μετράται η απόσταση μεταξύ των δυο ακραίων σιδηροτροχιών του τροχιόδρομου, η οποία προσαυξάνεται κατά 4,80 m. Για παράδειγμα, αν η διέλευση αφορά σε διπλή γραμμή τραμ με απόσταση μεταξύ των αξόνων των δυο γραμμών 3,10 m, τότε η εν λόγω απόσταση είναι $2,40+0,75+3,10+0,75+2,40=7,00$ m (εύρος μιας γραμμής 1,50 m), ενώ αν η διέλευση αφορά σε μονή γραμμή τραμ, τότε η απόσταση είναι $2,40+1,50+2,40=6,30$ m.

E3. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΟΔΗΛΑΤΟΛΩΡΙΔΩΝ

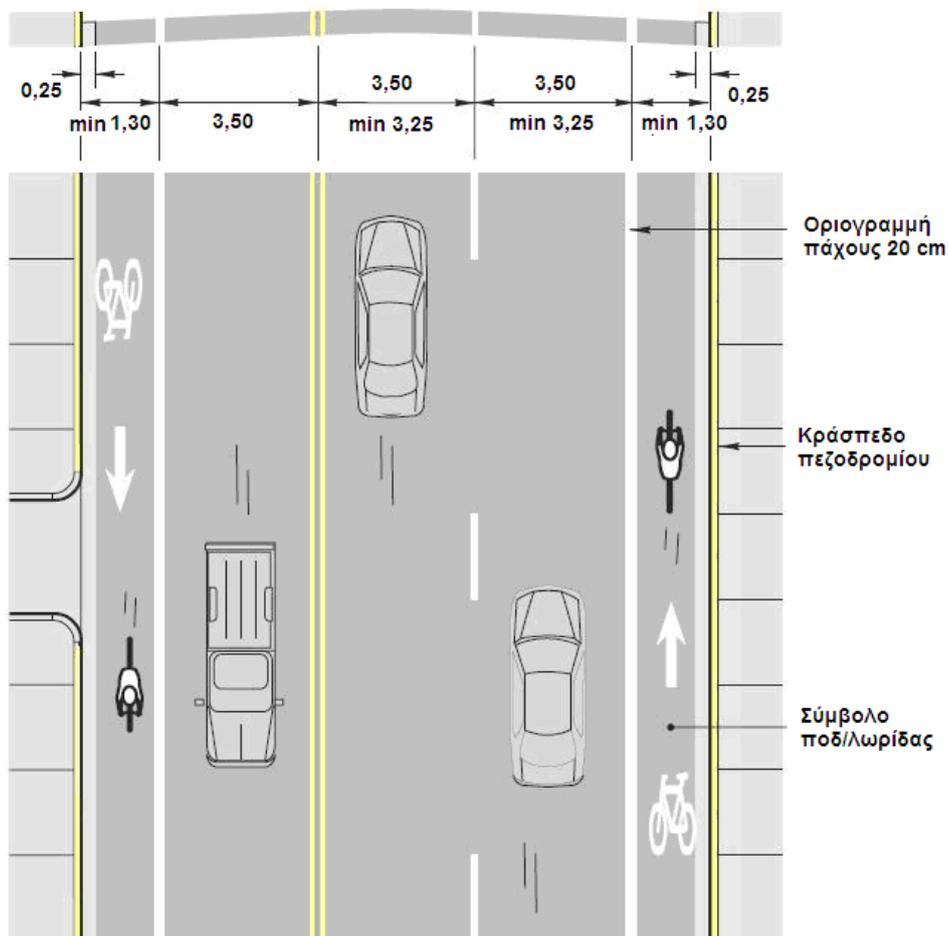
Ακολουθούν υποδείγματα διατάξεων ποδηλατολωρίδων σε περιοχές κόμβων και στα μεταξύ αυτών τμήματα οδού.



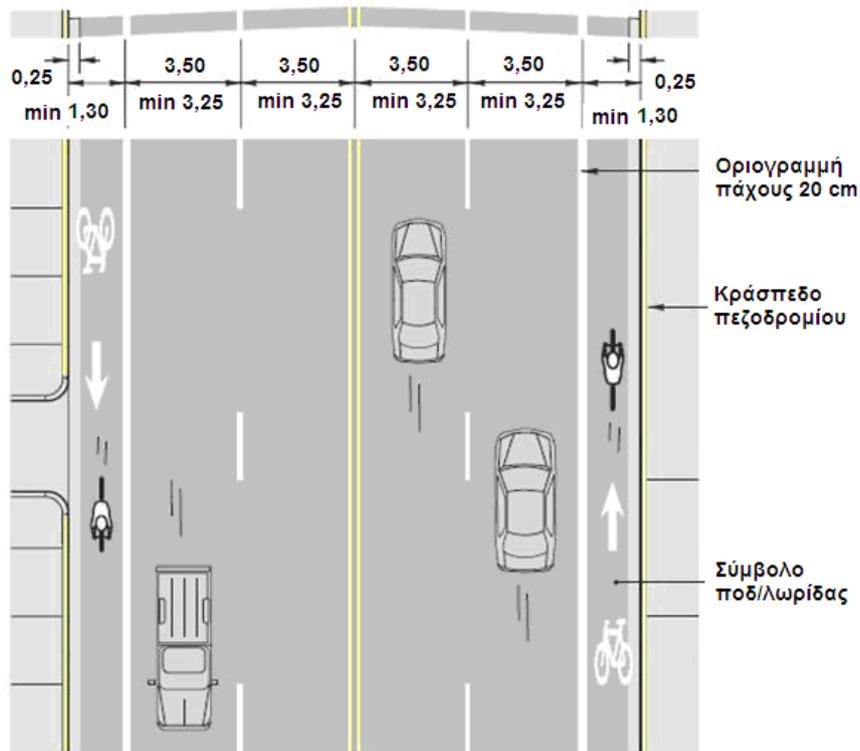
Σχήμα Ε-1: Ποδηλατολωρίδες μεταξύ λωρίδας κυκλοφορίας και στάθμευσης



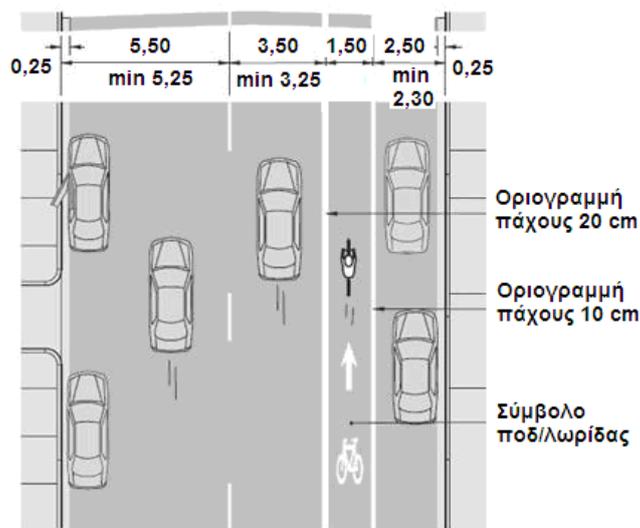
Σχήμα Ε-2: Ποδηλατολωρίδες μεταξύ πεζοδρομίου και λωρίδας κυκλοφορίας



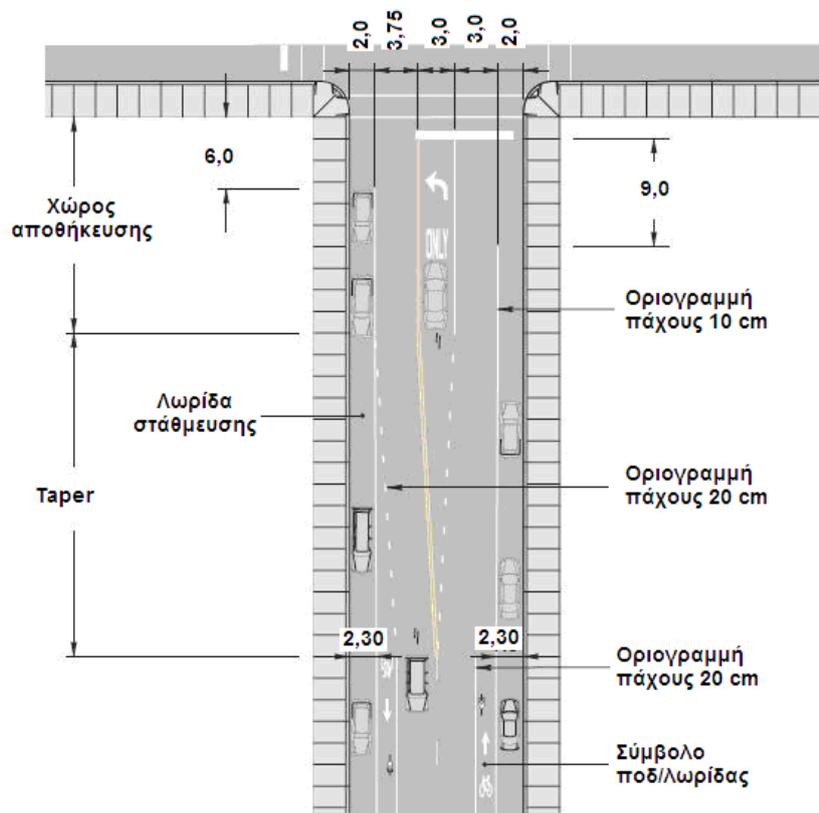
Σχήμα Ε-3: Ποδηλατολωρίδες στις πλευρές των πεζοδρομίων σε 3-ιχνη οδό



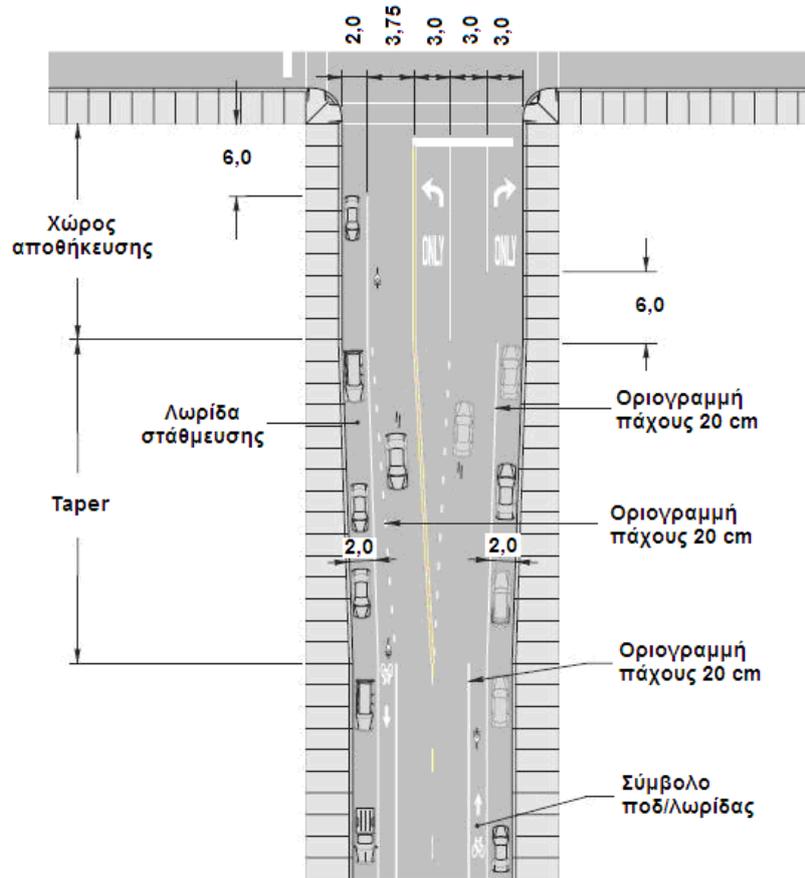
Σχήμα Ε-4: Ποδηλατολωρίδες στις πλευρές των πεζοδρομίων σε 4-ιχνη οδό



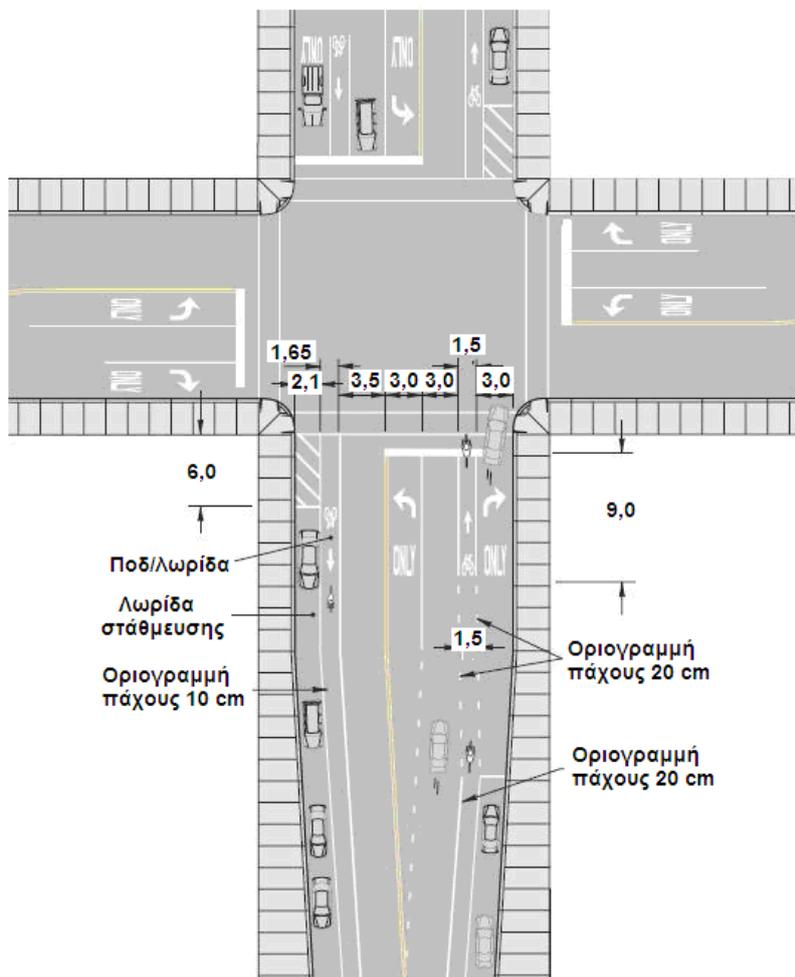
Σχήμα Ε-5: Ποδηλατολωρίδα μεταξύ λωρίδας κυκλοφορίας και στάθμευσης σε 2-ιχνη οδό που παρέχει δυνατότητα προσωρινής στάσης οχήματος στη μια πλευρά



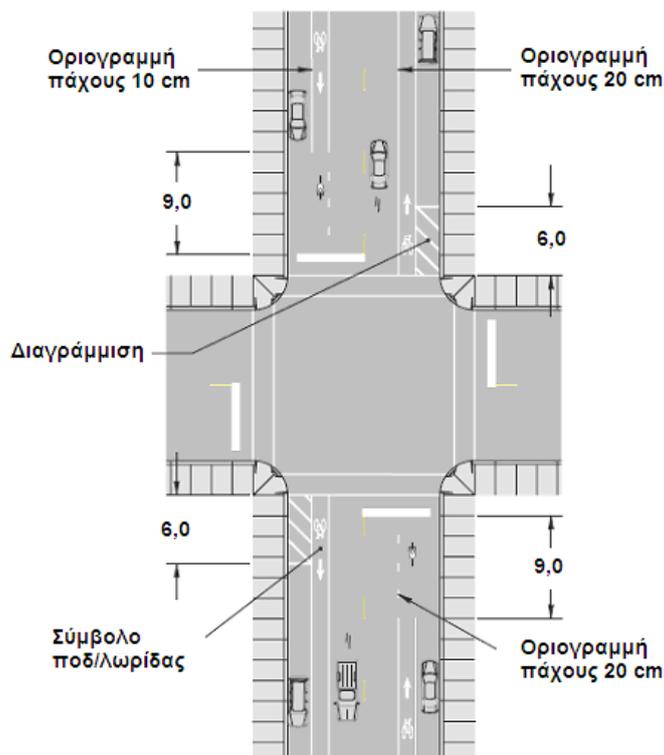
Σχήμα Ε-6: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση και αποκλειστική λωρίδα αριστερής στροφής (με διακοπή των αποκλειστικών ποδηλατολωρίδων)



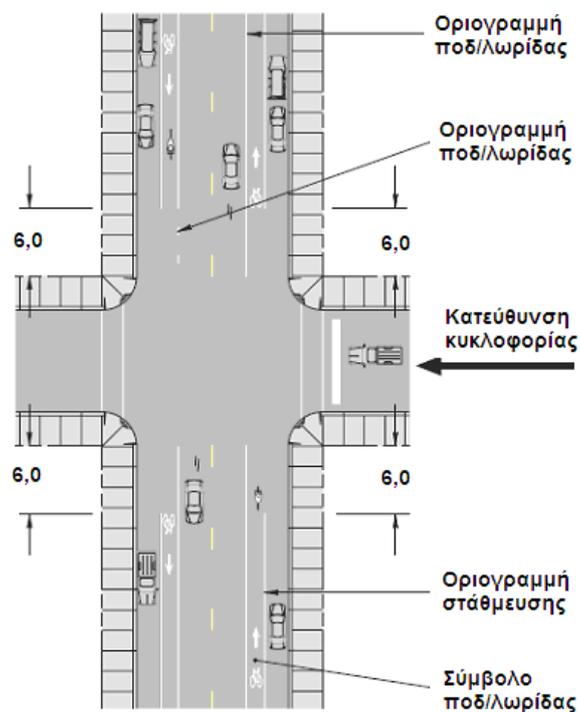
Σχήμα Ε-7: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση και αποκλειστικές λωρίδες αριστερής και δεξιάς στροφής (με διακοπή των αποκλειστικών ποδηλατολωρίδων)



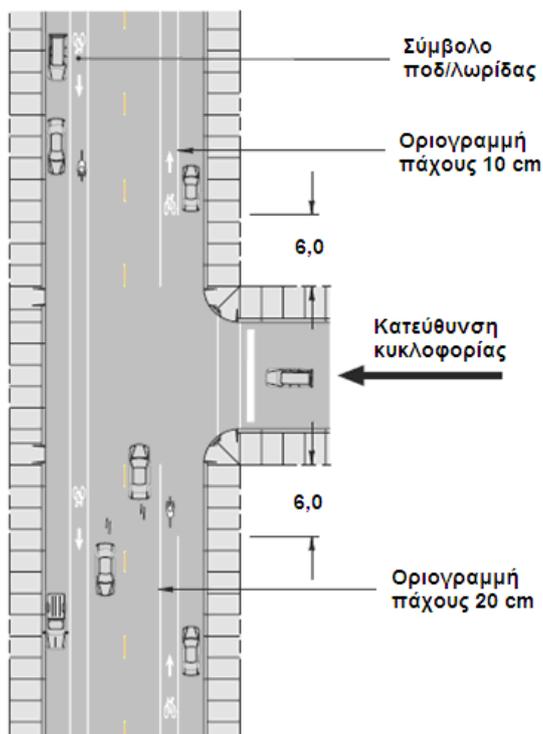
Σχήμα Ε-8: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση και αποκλειστικές λωρίδες αριστερής και δεξιάς στροφής (με συνέχεια των αποκλειστικών ποδηλατολωρίδων)



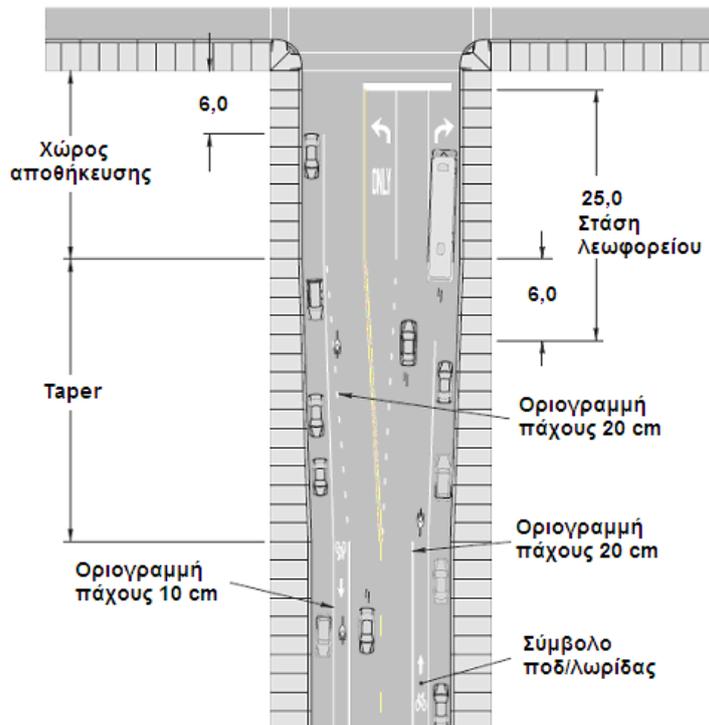
Σχήμα Ε-9: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση και αποκλειστικές λωρίδες μόνο δεξιάς στροφής (με διακοπή της ποδηλατολωρίδας κατά την πρόσβαση)



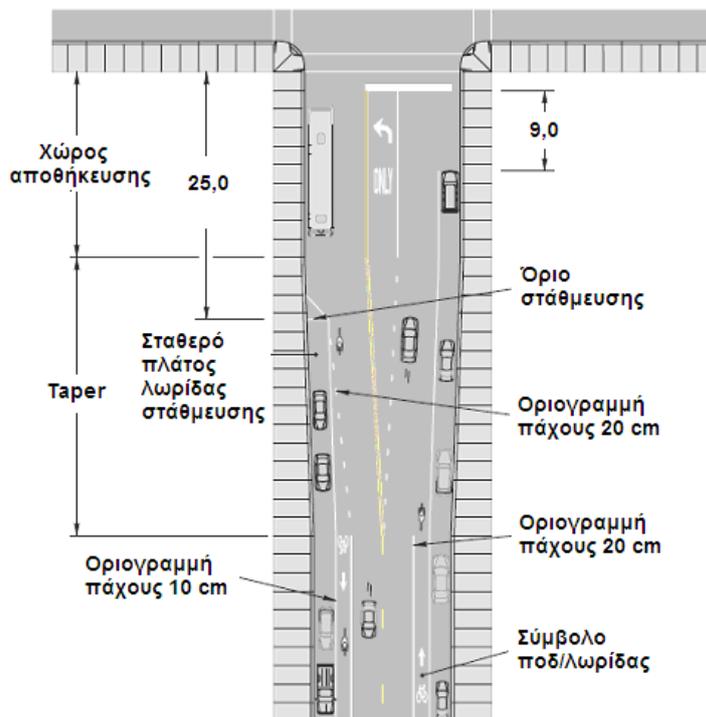
Σχήμα Ε-10: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου χωρίς φωτεινή σηματοδότηση όπου δεν επιτρέπονται οι αριστερές και δεξιές στροφές από τη διερχόμενη οδό



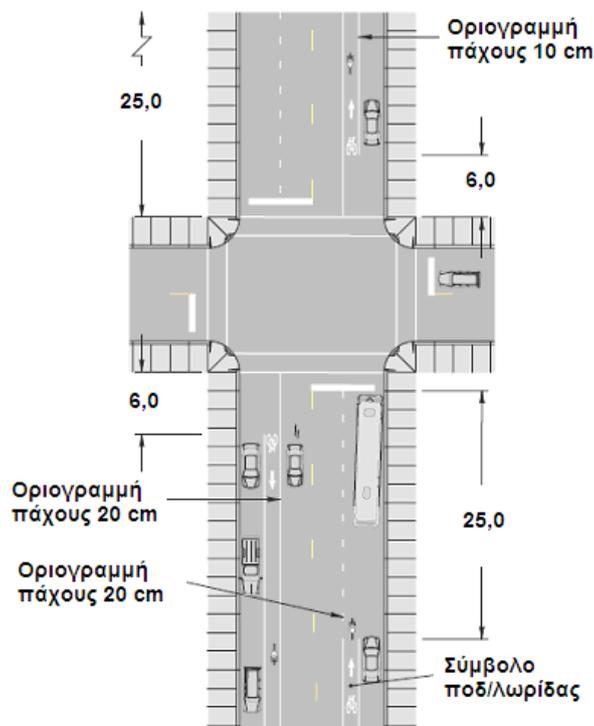
Σχήμα Ε-11: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου χωρίς φωτεινή σηματοδότηση, όπου δεν επιτρέπονται οι αριστερές και δεξιές στροφές από τη διερχόμενη οδό



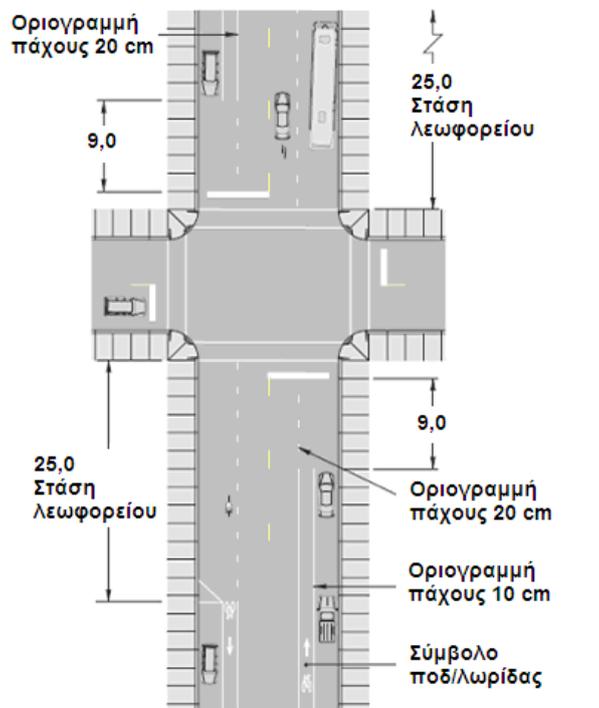
Σχήμα Ε-12: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση, με αποκλειστικές λωρίδες αριστερής και δεξιάς στροφής και στάση λεωφορείου στην κατεύθυνση της πρόσβασης πριν από τη διασταύρωση



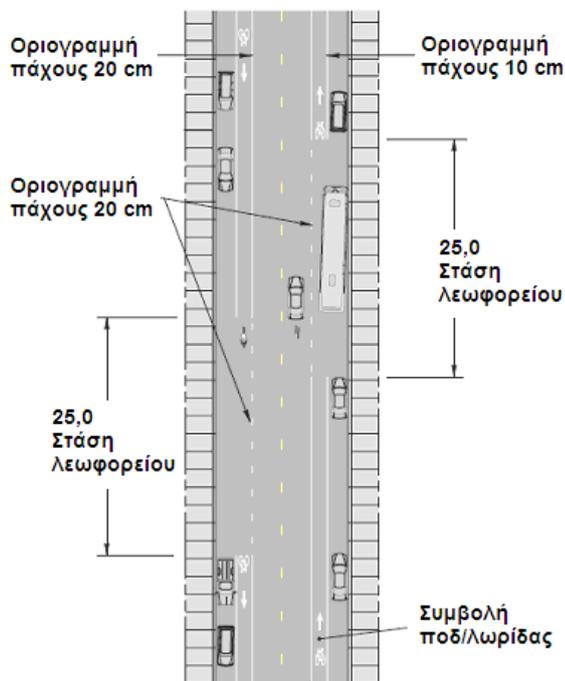
Σχήμα Ε-13: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση, με αποκλειστικές λωρίδες αριστερής και δεξιάς στροφής και στάση λεωφορείου στην κατεύθυνση της αναχώρησης



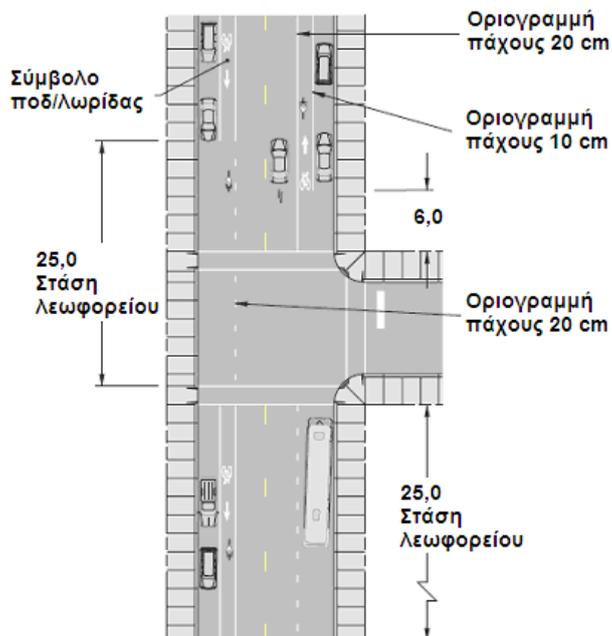
Σχήμα Ε-14: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση, όπου δεν επιτρέπονται αριστερές και δεξιές στροφές και στάση λεωφορείου στην κατεύθυνση της πρόσβασης πριν από τη διασταύρωση



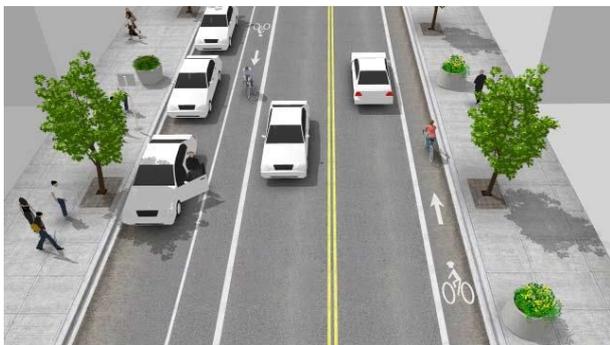
Σχήμα Ε-15: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση, όπου δεν επιτρέπονται αριστερές και δεξιές στροφές και στάση λεωφορείου στην κατεύθυνση της πρόσβασης μετά τη διασταύρωση



Σχήμα Ε-16: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή στάσης λεωφορείου



Σχήμα Ε-17: Διαμόρφωση ποδηλατολωρίδων σε περιοχή κόμβου με φωτεινή σηματοδότηση, όπου δεν επιτρέπονται αριστερές και δεξιές στροφές και στάση λεωφορείου στην κατεύθυνση της πρόσβασης πριν από τη συμβολή



Σχήμα Ε-18: Εικόνες φωτορεαλισμού

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ
Τυπικές Μορφές Ισόπεδων Κόμβων

ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Περιεχόμενα

Παρατηρήσεις	σελ. Ζ-4
Τυπικά Σχέδια	
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Α1	# 1 έως 3
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Α2	# 4 έως 6
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Α3	# 7 έως 9
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Β1σ	# 10 έως 12
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Β1λ	# 13 έως 15
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Β1π	# 16 έως 18
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Β2	# 19 έως 21
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Γ1σ	# 22 έως 25
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Γ1σ, με Στάση Λεωφορείου	# 26 έως 28
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Γ1λ	# 29 έως 32
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Δ1σ	# 33 έως 36
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Δ1λ	# 37 έως 40
Ισόπεδος Κόμβος, Τύπος Δ2	# 41 έως 45
Ισόπεδοι Κόμβοι σε Επαλληλία	# 46 έως 49
Τυπικές Λεπτομέρειες Κρασπέδων	# 50
Τυπικές Διαμορφώσεις Ραμπών σε Πεζοδρόμια	# 51 έως 52
Συνεχής Λωρίδα Αριστερών Στροφών	# 53
Στένωση Διατομής σε Είσοδο Οικισμού για Ανάσχεση Ταχύτητας	# 54
Τυπικές Διαμορφώσεις Πεζοδιαβάσεων σε θέσεις εκτός Κόμβου	# 55
Τυπικές Διαμορφώσεις διασταύρωσης οδού με Ποδηλατόδρομο και Πεζόδρομο	# 56 έως 57
Φάκελος αναμονής ποδηλατών όταν υπάρχει φωτεινή σηματοδότηση	# 58

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- (1) Στις τυπικές μορφές κόμβων παρουσιάζονται και οι τυπικές διατομές με λεπτομερή διαστασιολόγηση για το πλάτος των λωρίδων και των διαγραμμίσεων της οριζόντιας σήμανσης που πρέπει να εφαρμόζεται.
- (2) Επισημαίνεται επίσης ότι, η τυχόν απαιτούμενη τοποθέτηση στηθαίων θα γίνεται ώστε, η όψη αυτών να απέχει από την ακμή του ασφαλτικού οδοστρώματος, κατά την απόσταση που ορίζεται στις ΟΜΟΕ-Δ για την αντίστοιχη τυπική διατομή της οδού.
- (3) Τα υπερβατά και μη κράσπεδα με τα οποία θα κατασκευάζονται οι υπερυψωμένες νησίδες παρουσιάζονται στο τυπικό Σχέδιο #50.
- (4) Η διαμόρφωση των ραμπών επί των πεζοδρομίων, στις προσβάσεις των πεζοδιαβάσεων, παρουσιάζονται αναλυτικά στα τυπικά Σχέδια #51 και #52.
- (5) Για την περίπτωση που υπάρχει ανάγκη εξυπηρέτησης με ασφάλεια των προσβάσεων επάλληλων παρόδιων εγκαταστάσεων σε τμήματα εθνικών ή και επαρχιακών οδών, συνιστάται η εφαρμογή του τυπικού Σχεδίου #53. Οι προβλεπόμενες υπερυψωμένες νησίδες, κατά μήκος της συνεχούς λωρίδας αριστερών στροφών, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται και για την υλοποίηση πεζοδιαβάσεων με οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση.
- (6) Σε τμήματα εθνικών, επαρχιακών και άλλων οδών, που διέρχονται από οικισμούς, υποδεικνύεται η εφαρμογή της διαμόρφωσης του τυπικού Σχεδίου #54. Ο σκοπός της εν λόγω διάταξης είναι η επιβολή συνθηκών μείωσης της ταχύτητας των οχημάτων στην περιοχή της εισόδου στον οικισμό. Η διάταξη θα συμπληρώνεται με την τοποθέτηση των κατάλληλων πινακίδων της απαιτούμενης κατακόρυφης σήμανσης.
- (7) Σε αστικές αρτηρίες, για την υλοποίηση εγκάρσιας πεζοδιάβασης ή και ποδηλατοδρόμου εφαρμόζονται τα τυπικά Σχέδια #55 και #56. Σε οδούς με ταχύτητα ≥ 50 km/h, ο τρόπος υλοποίησης πεζοδιάβασης με οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση, ή και με εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης (επενεργούμενης από τους πεζούς ή και ποδηλάτες) επιλέγεται, ανάλογα με το συνδυασμό των φόρτων πεζών (Φο) και οχημάτων (Φο), με βάση τον επόμενο πίνακα.

οχ/ώρα πεζ/ώρα	Φο≤300	300<Φο≤600	600<Φο
Φπ≤100	(1)	(1)	(1)
100<Φπ	(1)	(2)	(3)

- (1) Κατά κανόνα δεν απαιτείται καμία σήμανση
- (2) Απαιτείται υλοποίηση μόνο με σήμανση
- (3) Απαιτείται εγκατάσταση και φωτεινής σηματοδότησης

Σημείωση

Οι κλίμακες που αναφέρονται στα συνημμένα τυπικά σχέδια ισχύουν εφόσον εκτυπωθούν σε μέγεθος A3.

Χωρίς διαχωριστική νηίδα

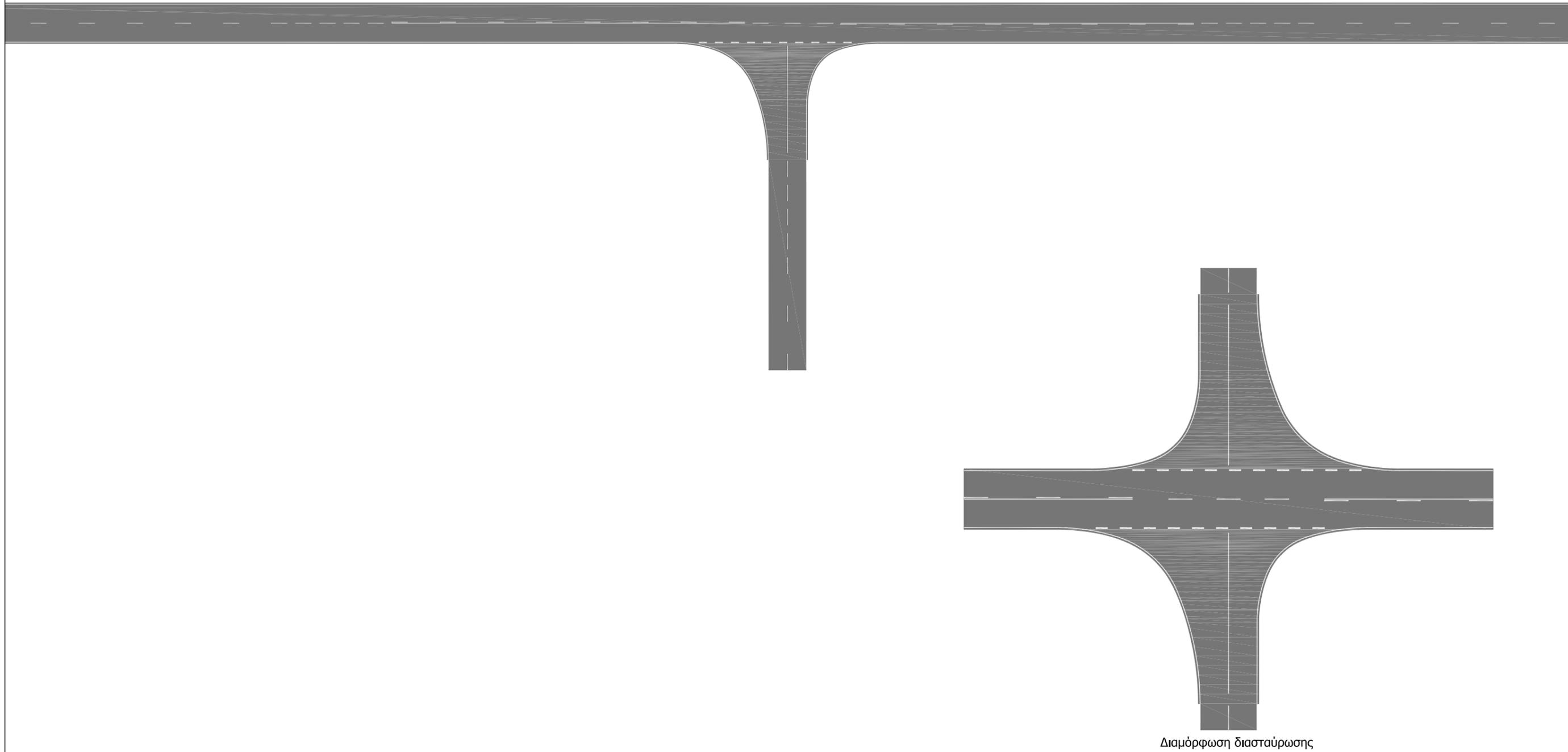
Διαμόρφωση διασταύρωσης

ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ / ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ
(ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ A1	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 1 από 3



Διαμόρφωση διασταύρωσης

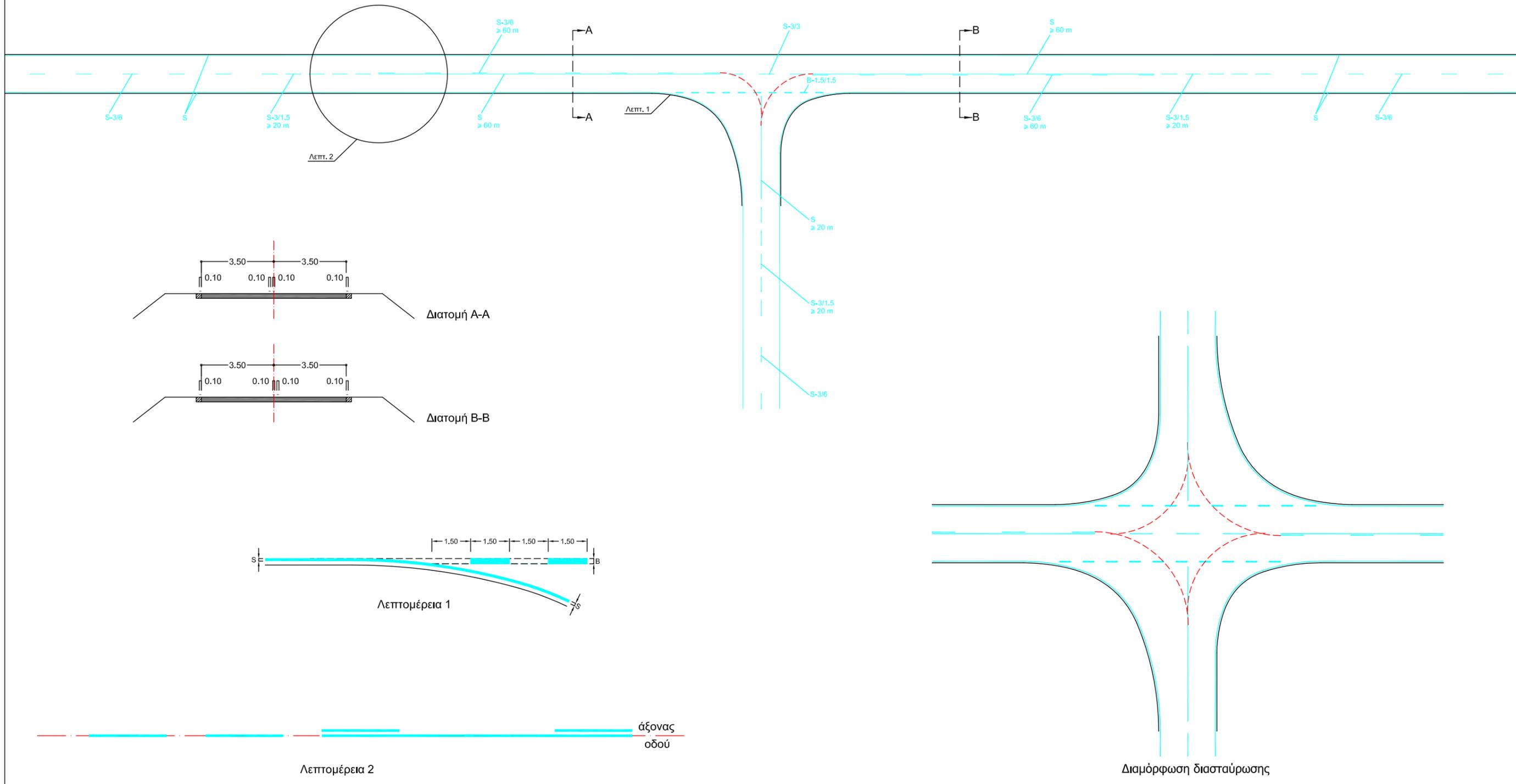
ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ / ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ A1	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				2 από 3



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

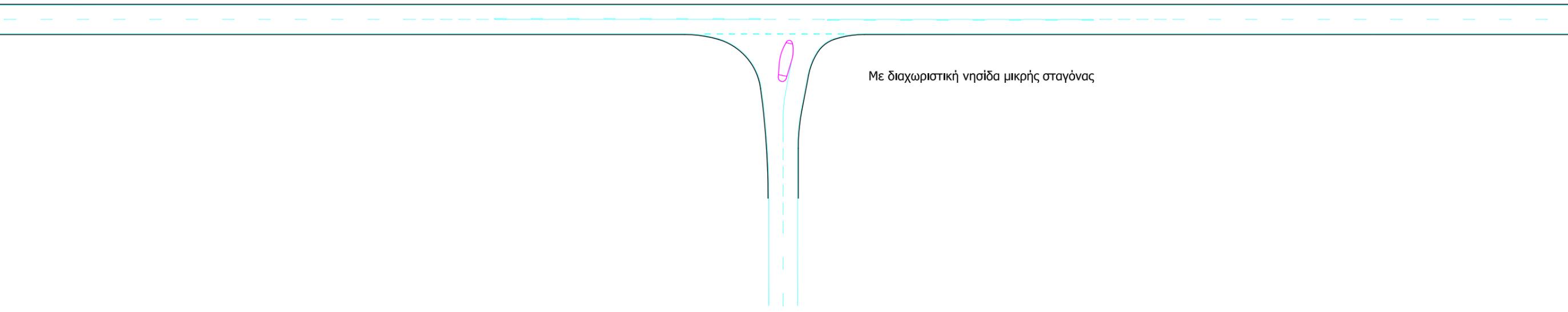
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ A1	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				3 από 3

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



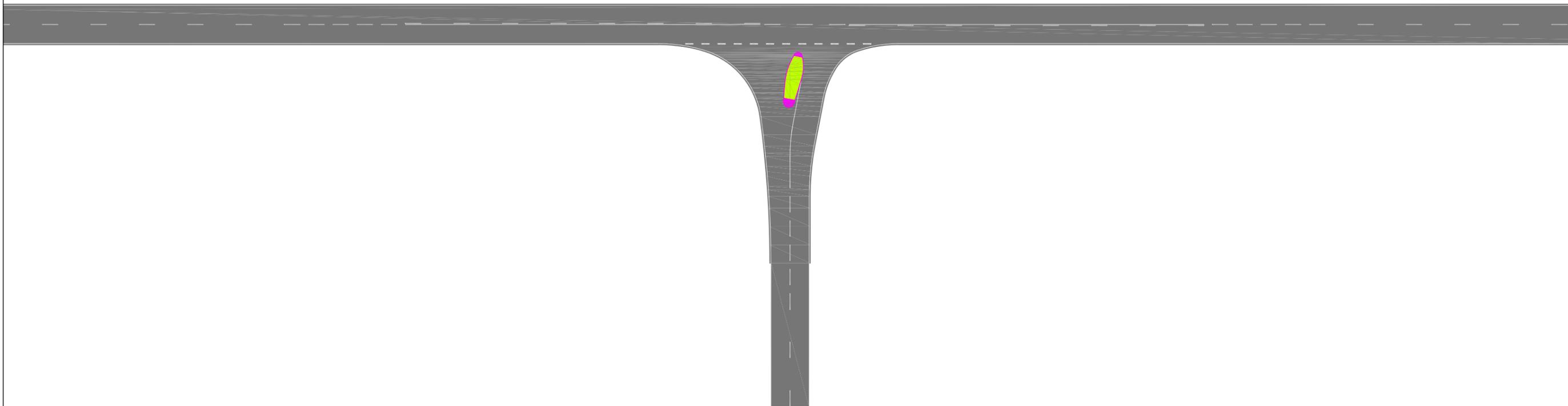
Με διαχωριστική νησίδα μικρής σταγόνας

ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
(ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ A2	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 3



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ράμπα με σκυρόδεμα
- χλοοτάπητας
- υπερβατό κράσπεδο

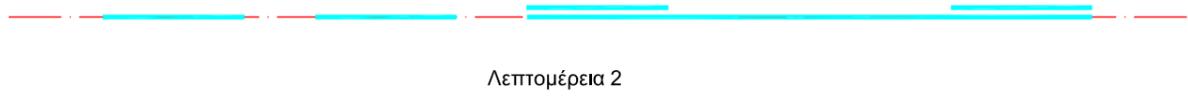
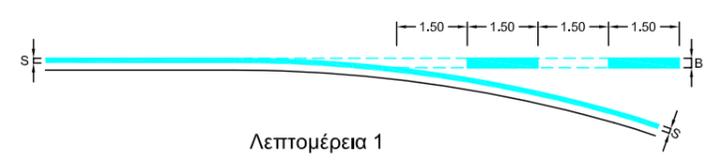
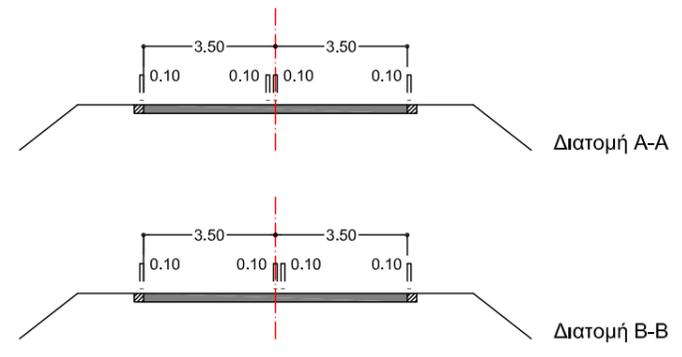
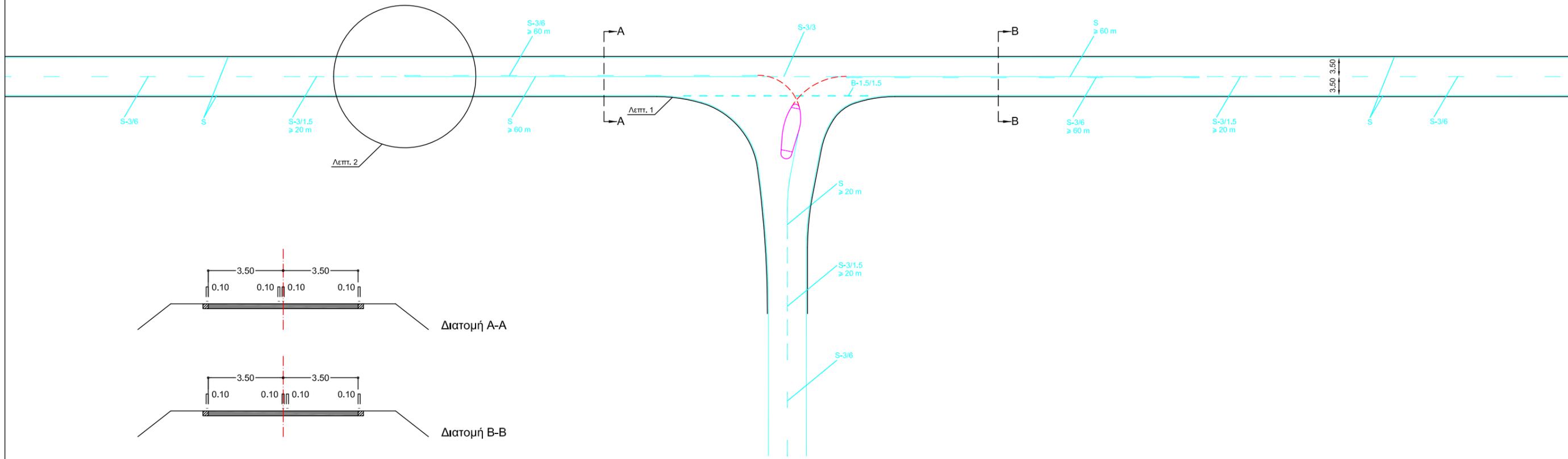
ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ A2	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				2 από 3



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

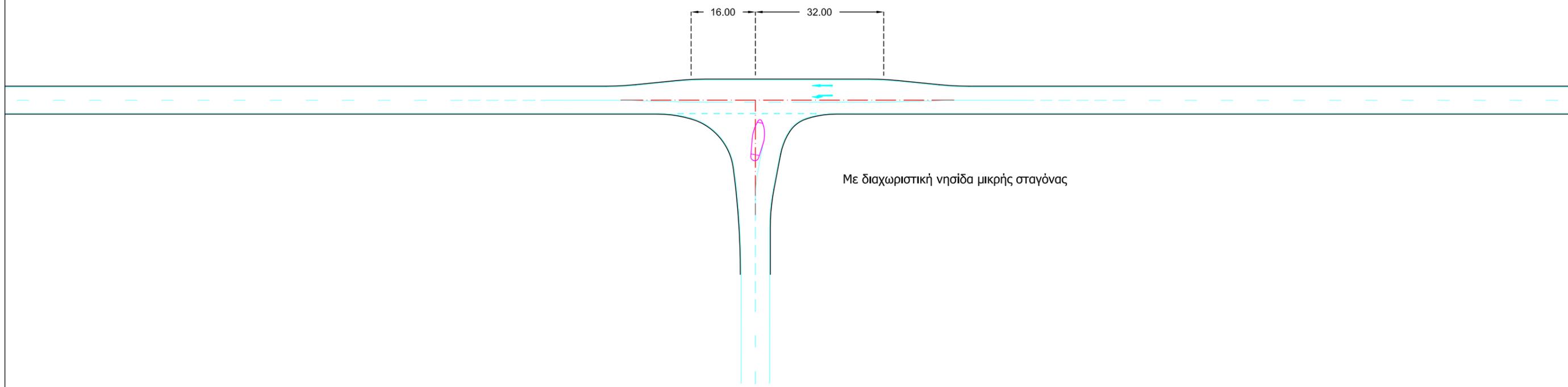
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ A2	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε  <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				3 από 3

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



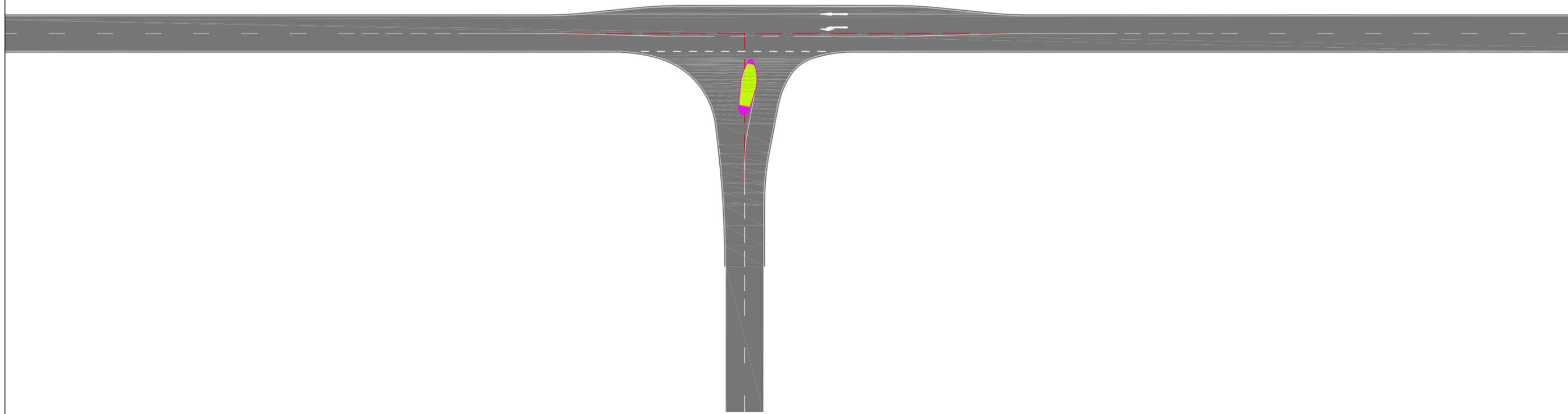
ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
(ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ A3	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 3

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ράμπα με σκυρόδεμα
- χλοοτάπητας
- υπερβατό κράσπεδο

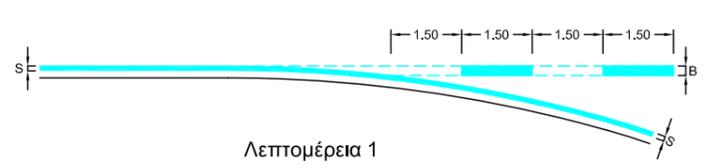
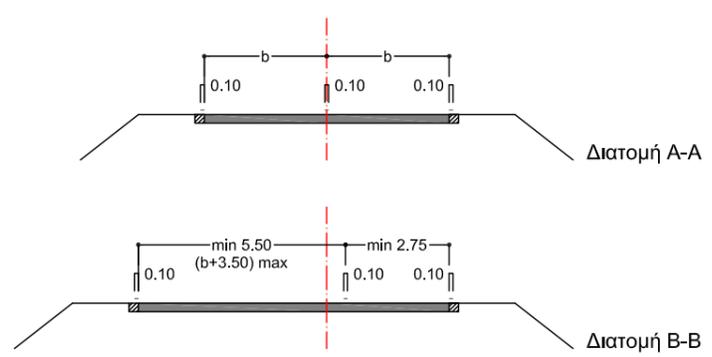
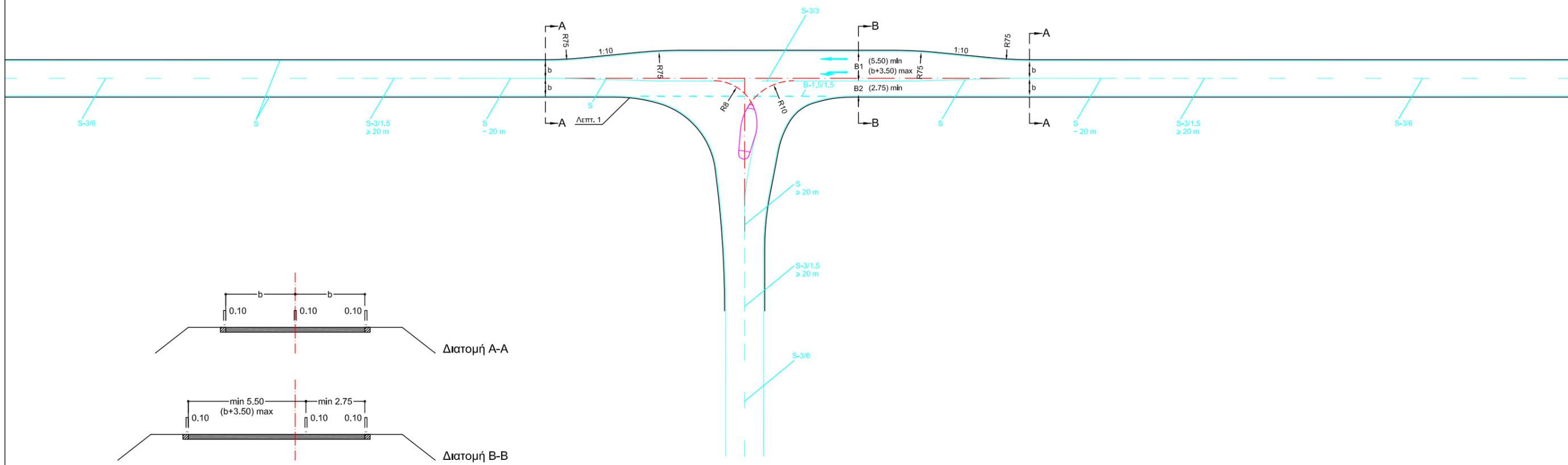
ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ A3	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				2 από 3



Σημείωση:
 Δεν απαιτείται διαγράμμιση διαχωρισμού του πλάτους, σε λωρίδα διερχόμενη από αριστερά στρέφουσα

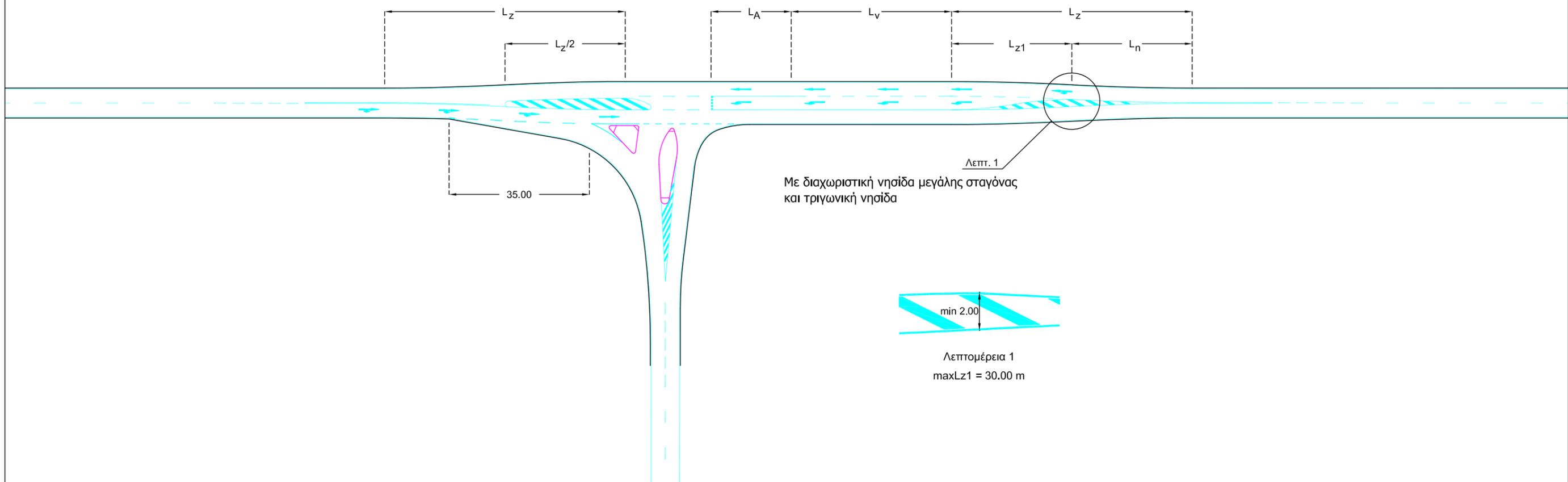
ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]

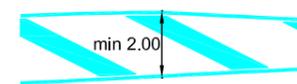
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ A3	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				3 από 3



ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
(ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Με διαχωριστική νησίδα μεγάλης σταγόνας και τριγωνική νησίδα

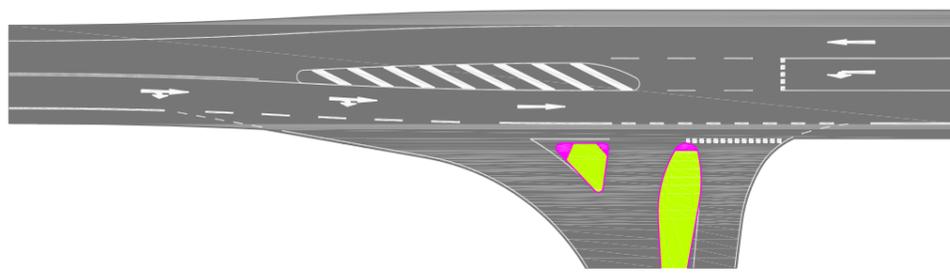
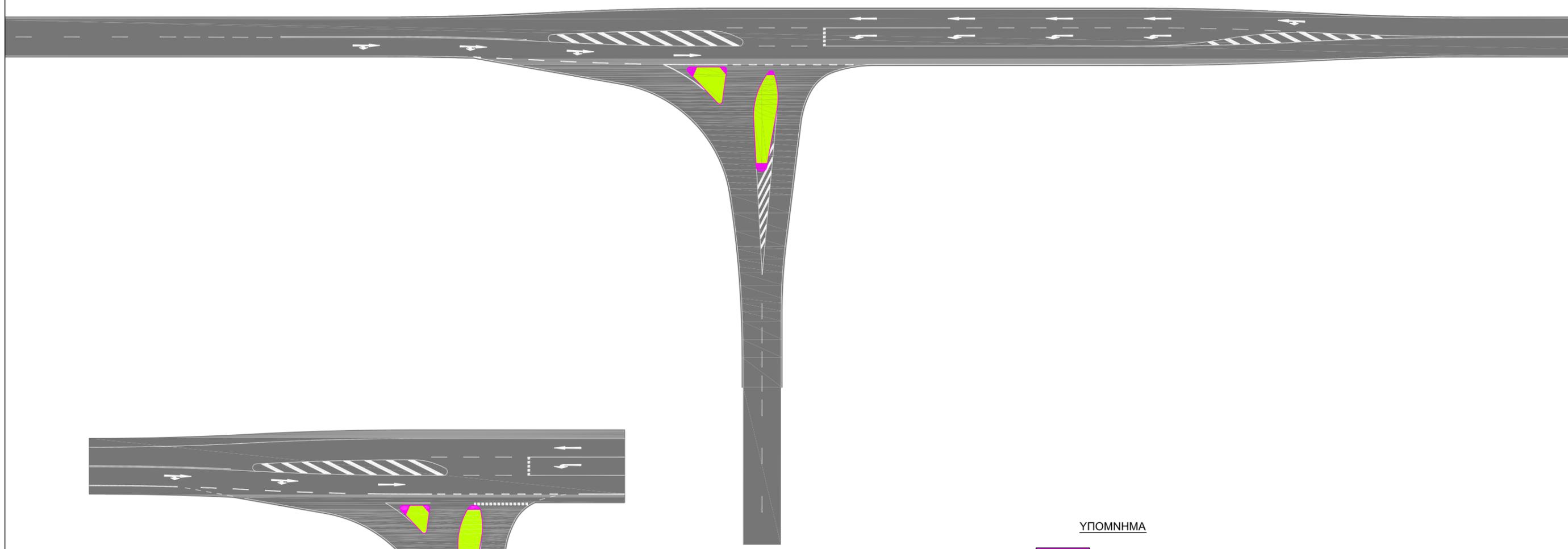


Λεπτομέρεια 1
maxLz1 = 30.00 m

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				1 από 3



Λεπτομέρεια σε περίπτωση οδού με ΛΠΧ

- ΥΠΟΜΝΗΜΑ**
-  ράμπα με σκυρόδεμα
 -  χλοοτάπητας
 -  επιφάνεια αποκλεισμού
 -  υπερβατό κράσπεδο

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750

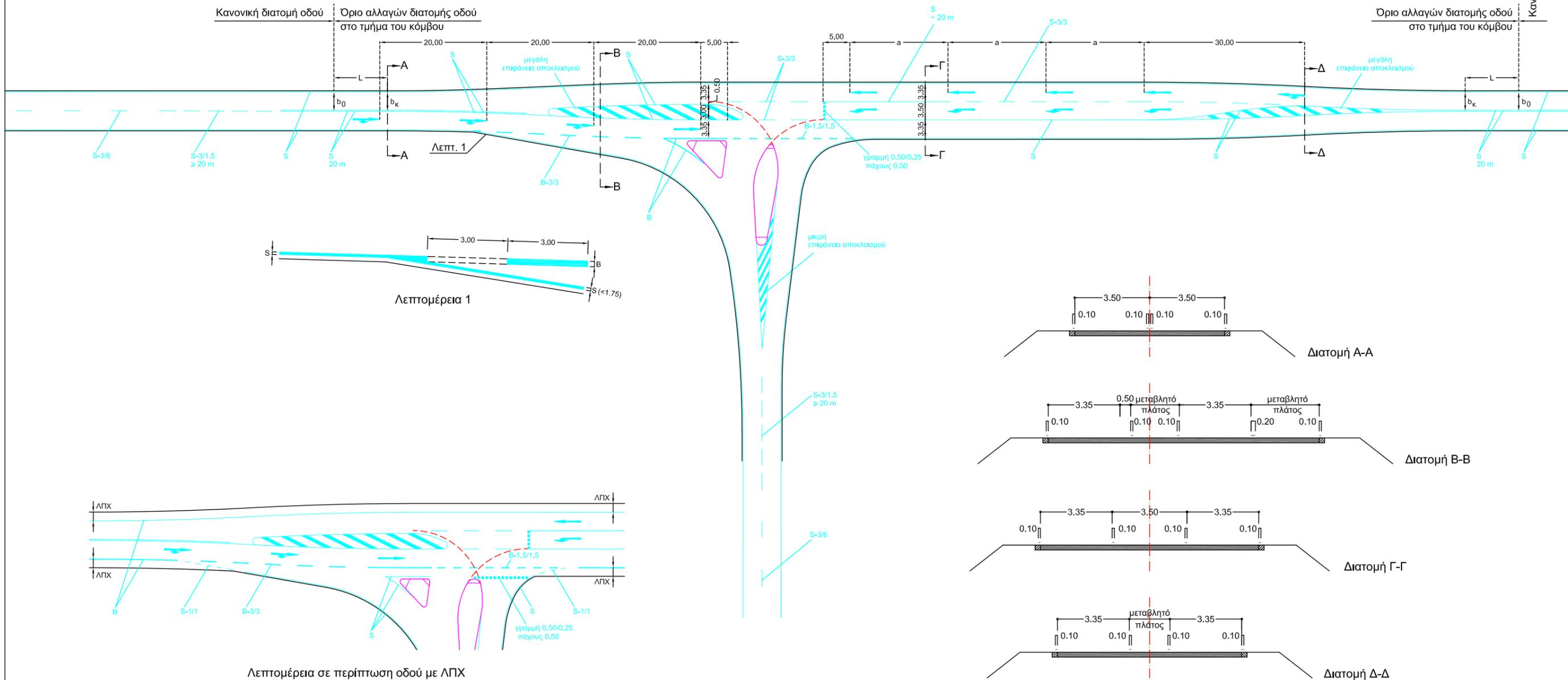


Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο 2 από 3

Διαστάσεις προσαρμογής στην κανονική διατομή της οδού

b_0 [m]	b_k [m]	L [m]
< 3.50	3.50	10.00
3.50	3.50	0.00
3.75	3.50	10.00



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

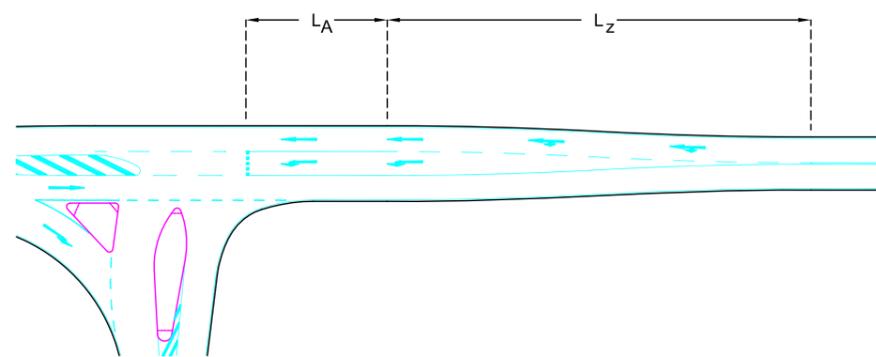
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



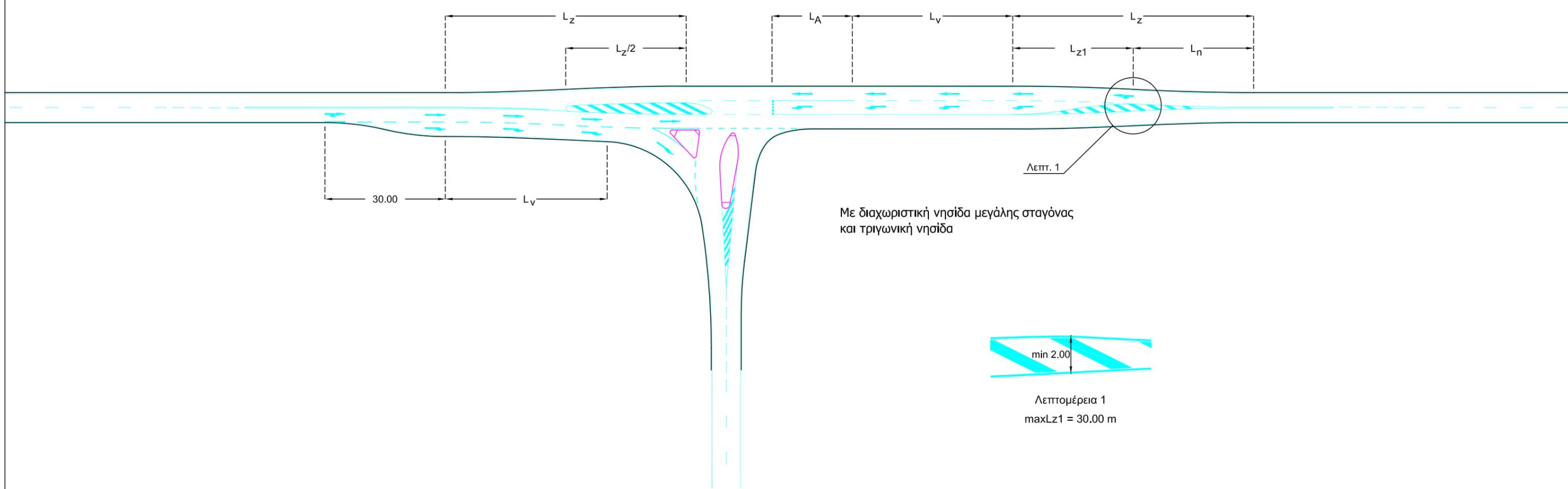
Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				3 από 3

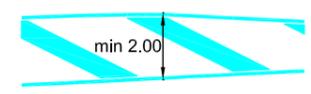
Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



B1a : Εναλλακτική κατασκευή λωρίδας αριστερής στροφής



Με διαχωριστική νησίδα μεγάλης σταγόνας και τριγωνική νησίδα



Λεπτομέρεια 1
maxLz1 = 30.00 m

Σημείωση:
Lv : οι αποστάσεις διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατά μήκος κλίση

ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
(ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)

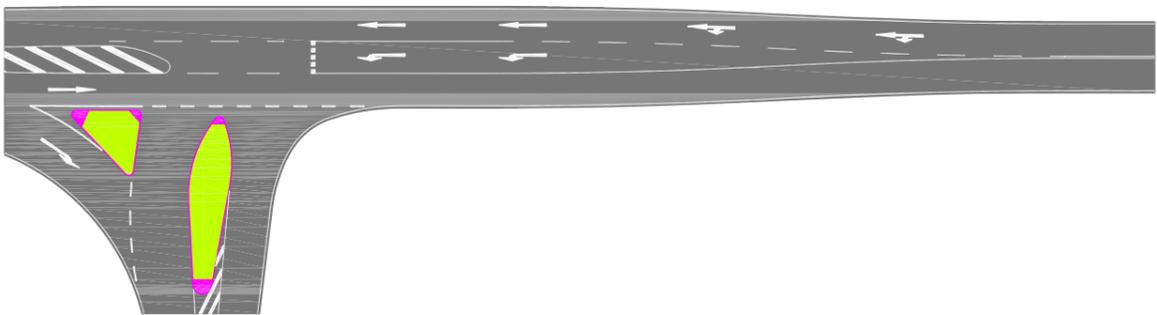


ΚΛΙΜΑΚΑ 1:1000

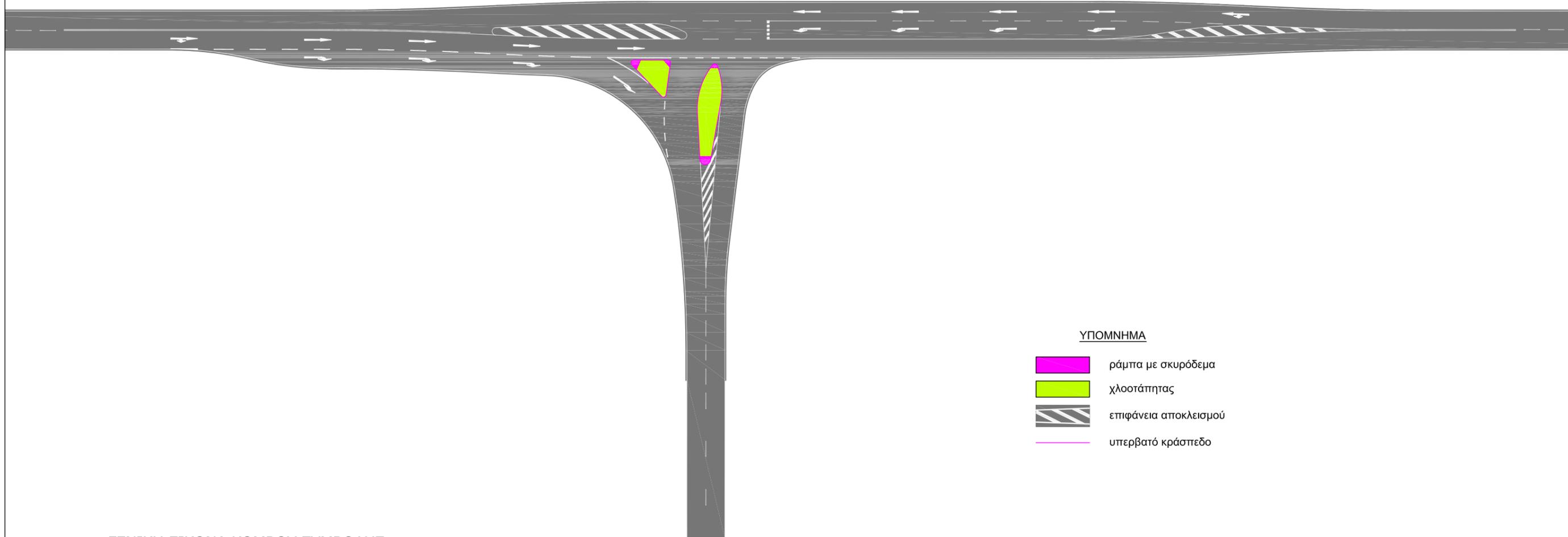
Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B1λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 3

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



B1a : Εναλλακτική κατασκευή λωρίδας αριστερής στροφής



- ΥΠΟΜΝΗΜΑ**
-  ράμπα με σκυρόδεμα
 -  χλοοτάπητας
 -  επιφάνεια αποκλεισμού
 -  υπερβατό κράσπεδο

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750

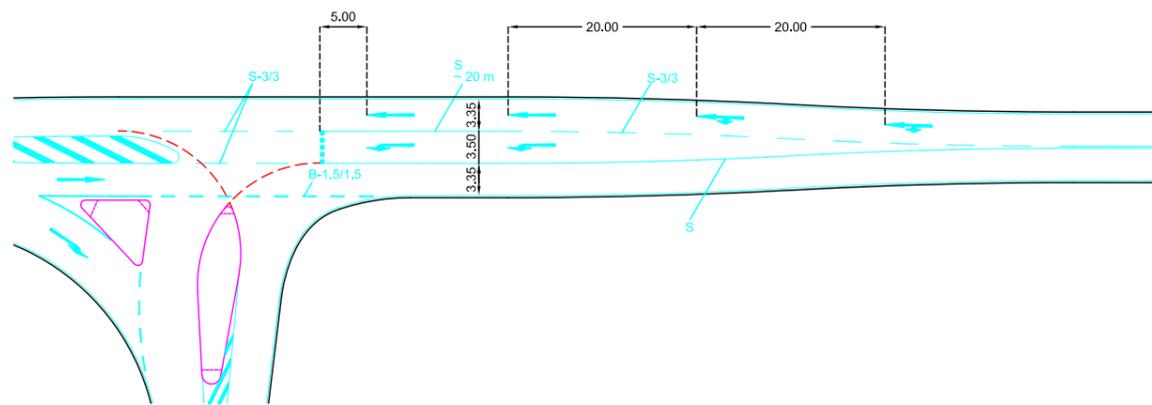


Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

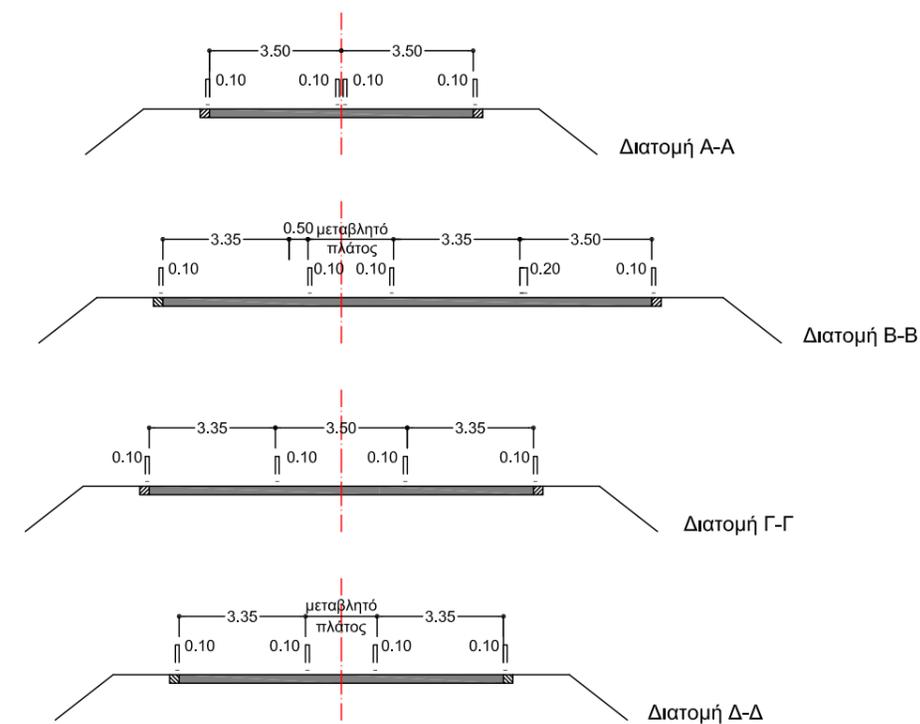
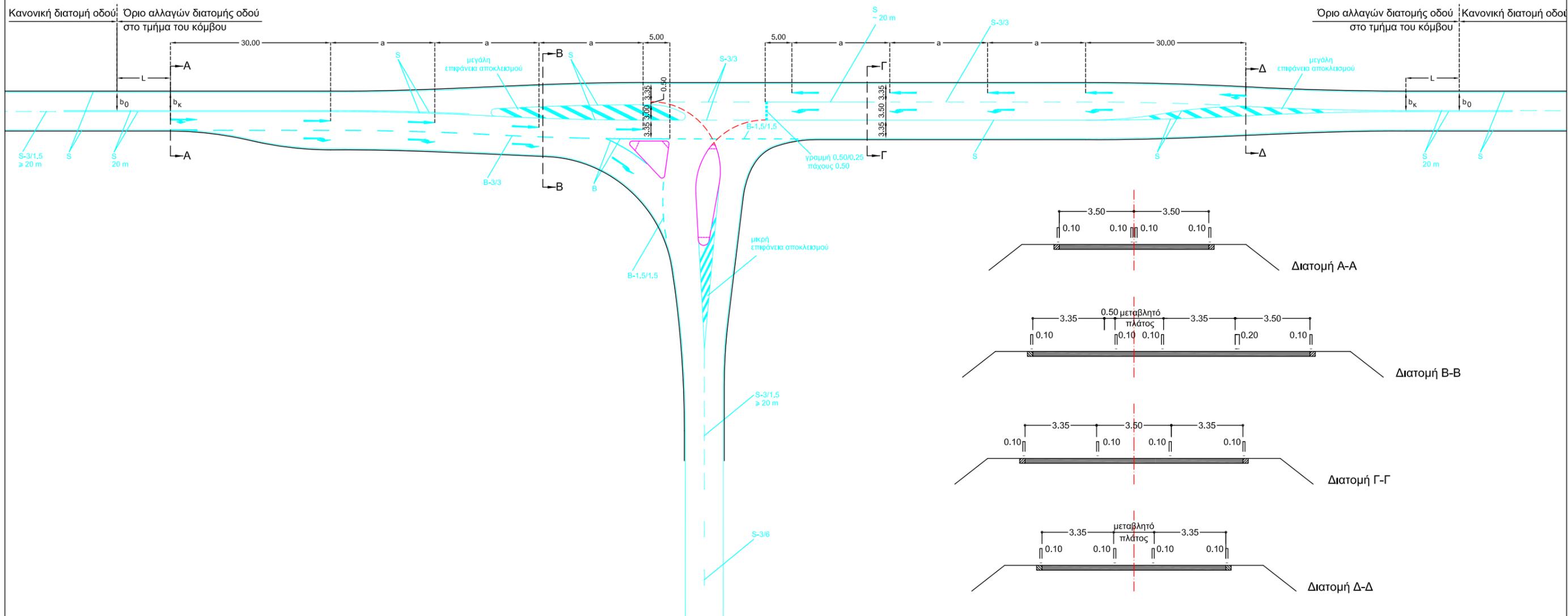
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B1Λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				2 από 3

Διαστάσεις προσαρμογής στην κανονική διατομή της οδού

b_0 [m]	b_k [m]	L [m]
< 3.50	3.50	10.00
3.50	3.50	0.00
3.75	3.50	10.00



B1a : Εναλλακτική κατασκευή λωρίδας αριστερής στροφής



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

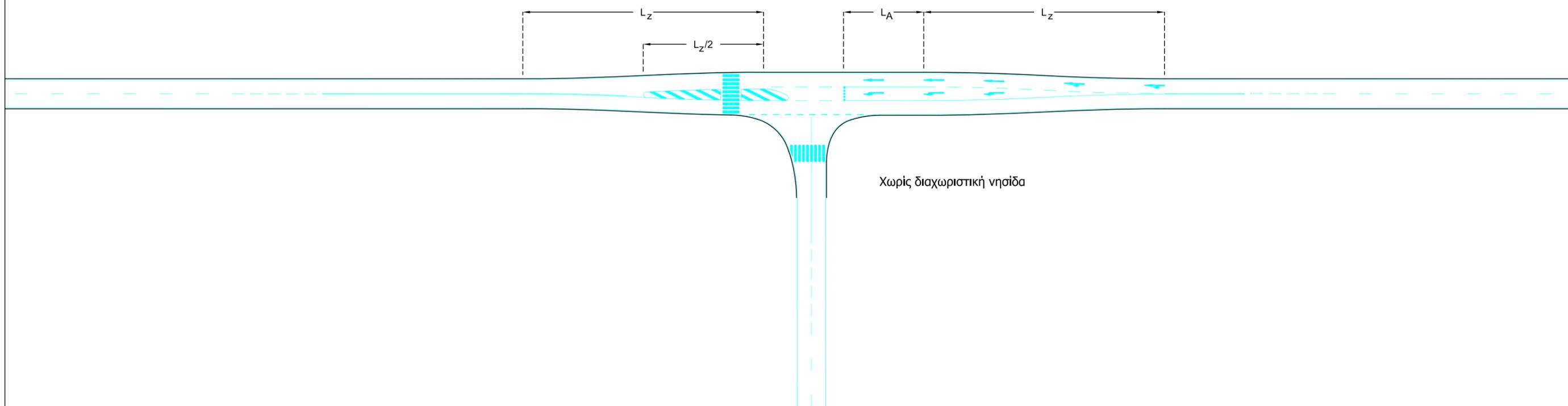
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B1A	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 3 από 3

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



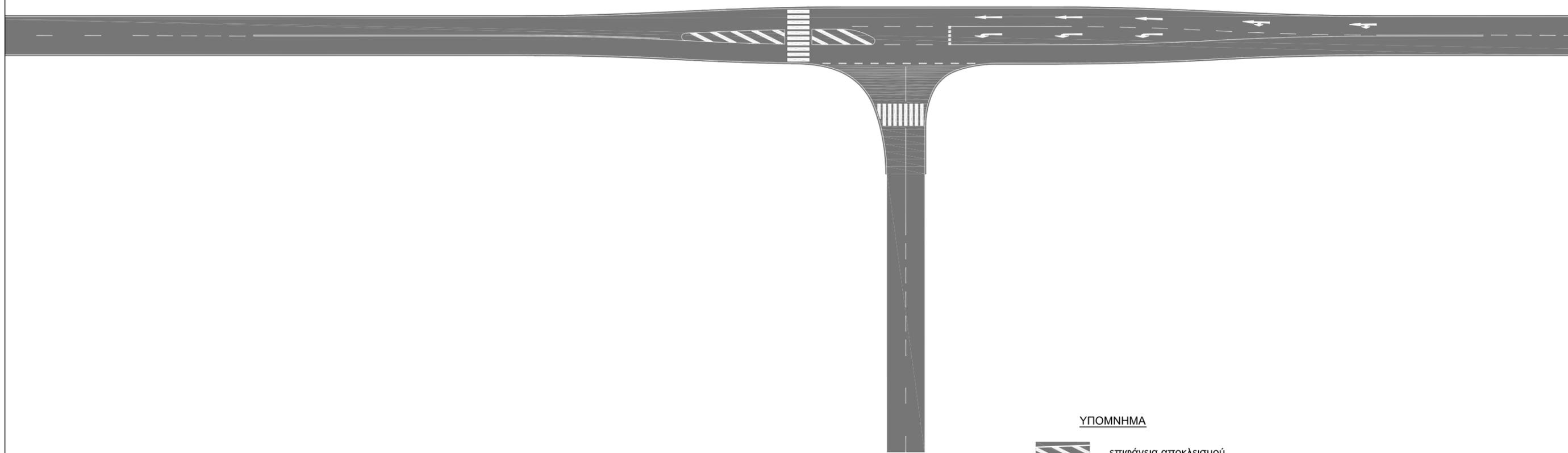
Σημείωση:
Εφαρμόζεται σε περιοχές με ανάγκη εξυπηρέτησης πεζών

ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
(ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B1n	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 3



- ΥΠΟΜΝΗΜΑ**
-  επιφάνεια αποκλεισμού
 -  πεζοδιάβαση

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750

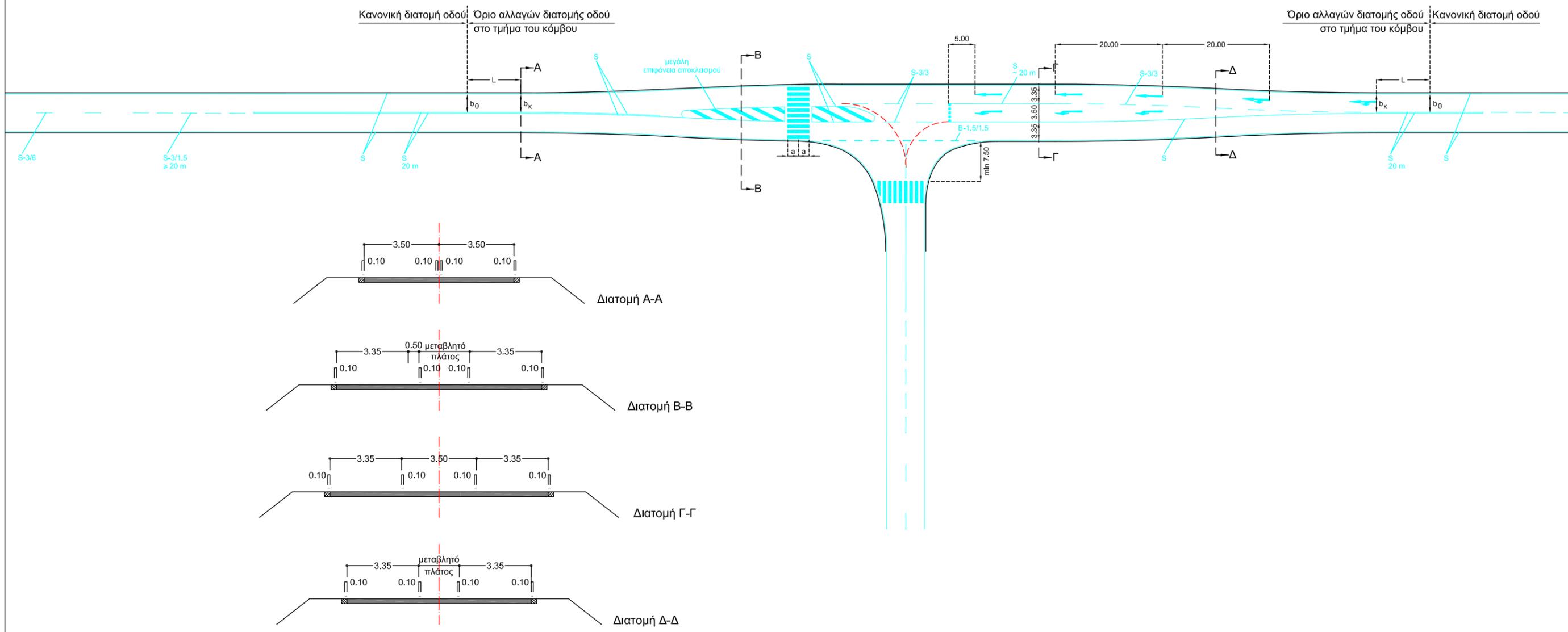


Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B1n	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				2 από 3

Διαστάσεις προσαρμογής στην κανονική διατομή της οδού

b_0 [m]	b_k [m]	L [m]
< 3.50	3.50	10.00
3.50	3.50	0.00
3.75	3.50	10.00



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

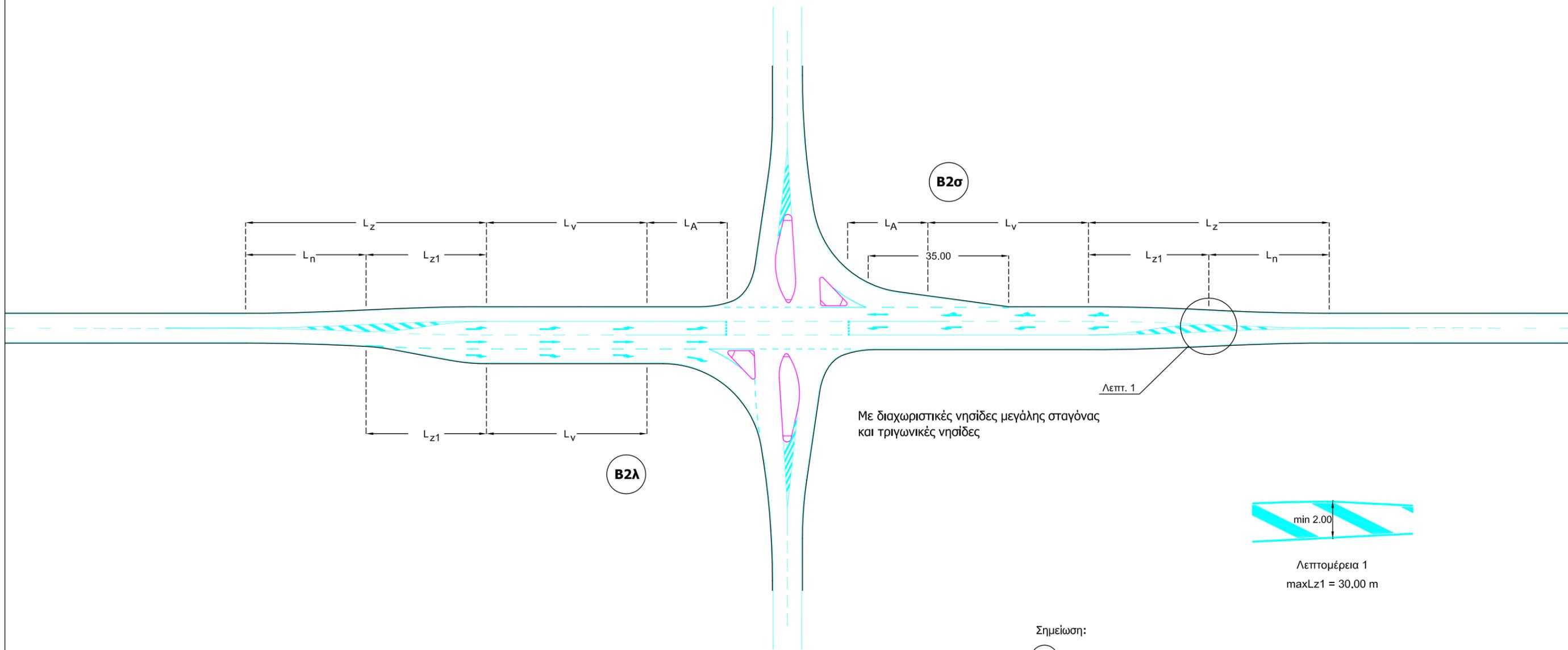
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



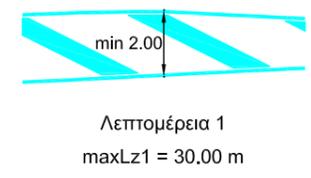
Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B1n	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				3 από 3

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



Με διαχωριστικές νησίδες μεγάλης σταγόνας και τριγωνικές νησίδες



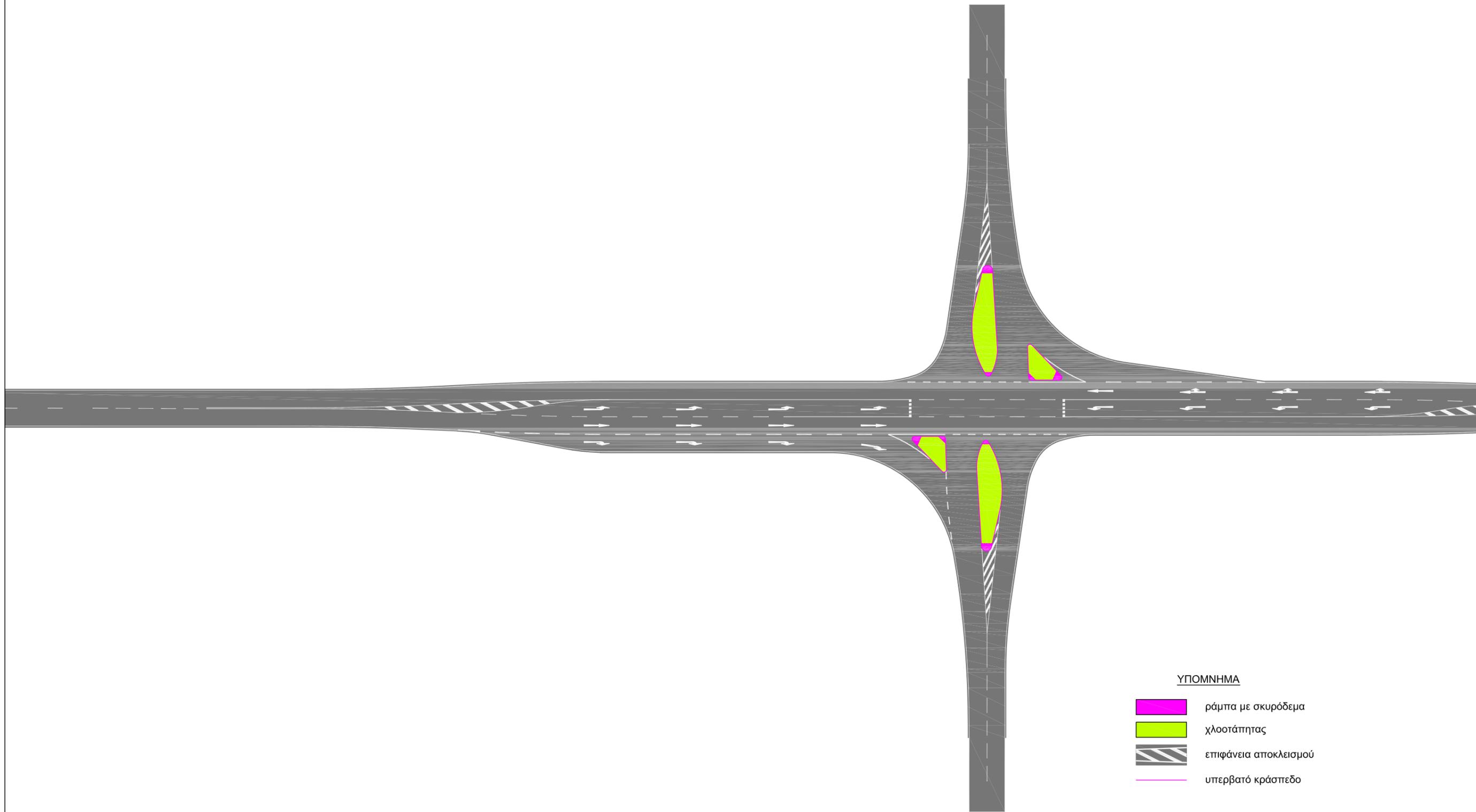
- Σημείωση:
- (B2σ) : υπόδειγμα με σφήνα εξόδου
 - (B2λ) : υπόδειγμα με λωρίδα εξόδου
 - L_v : οι αποστάσεις διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατά μήκος κλίση

ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ
 (ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]		ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B2	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Κωδ. Σχεδίου
Ημερομηνία	Αναθεώρηση				Φύλλο
			1 από 3	



ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



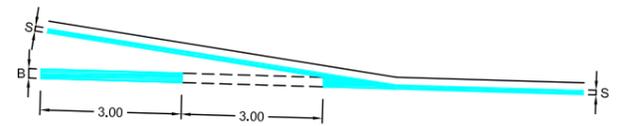
- ΥΠΟΜΝΗΜΑ**
- ράμπα με σκυρόδεμα
 - χλοοτάπητας
 - επιφάνεια αποκλεισμού
 - υπερβατό κράσπεδο

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

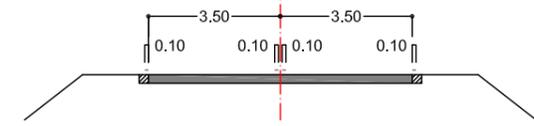
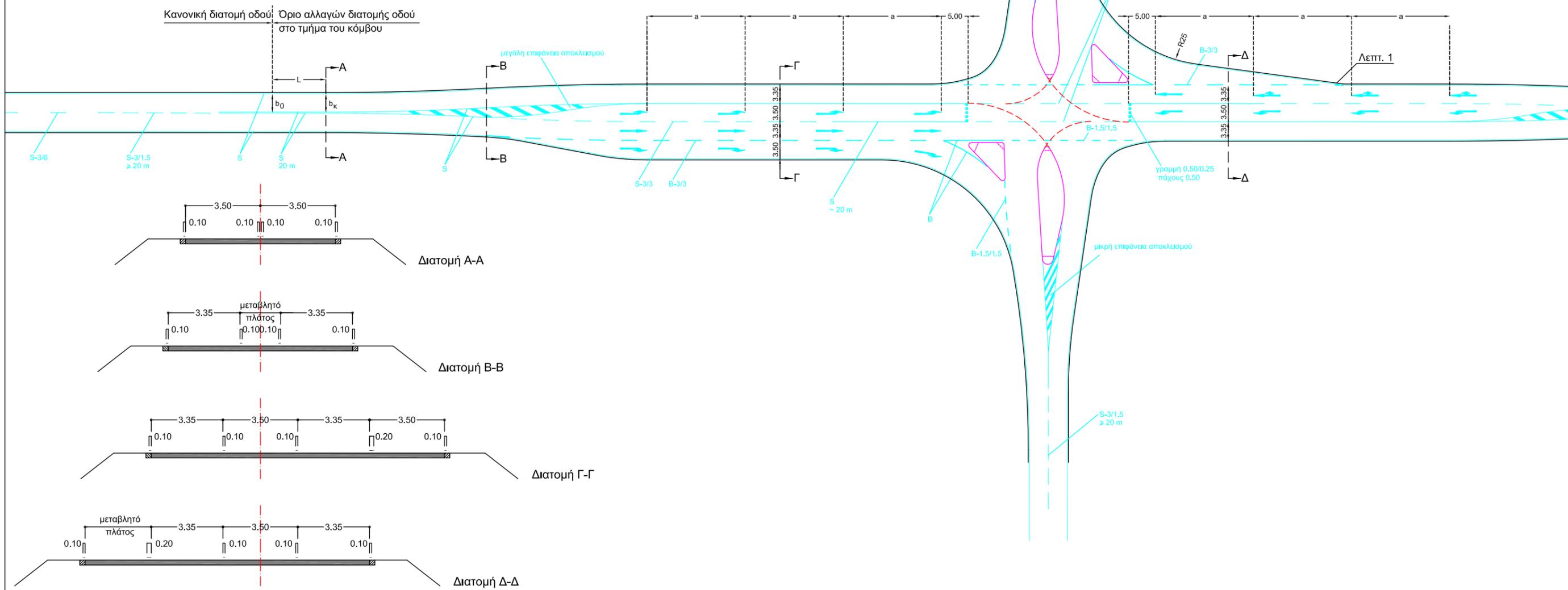
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B2	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				2 από 3

Διαστάσεις προσαρμογής στην κανονική διατομή της οδού

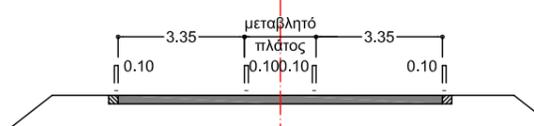
b_0 [m]	b_k [m]	L [m]
< 3.50	3.50	10.00
3.50	3.50	0.00
3.75	3.50	10.00



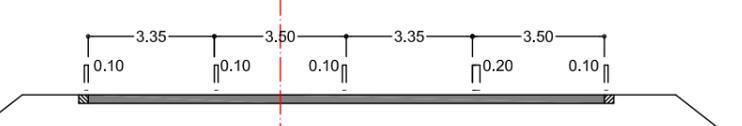
Λεπτομέρεια 1



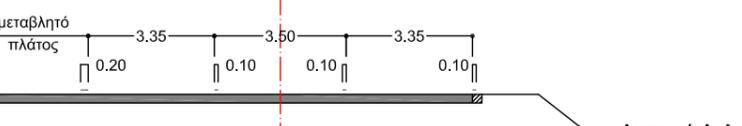
Διατομή Α-Α



Διατομή Β-Β



Διατομή Γ-Γ



Διατομή Δ-Δ

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

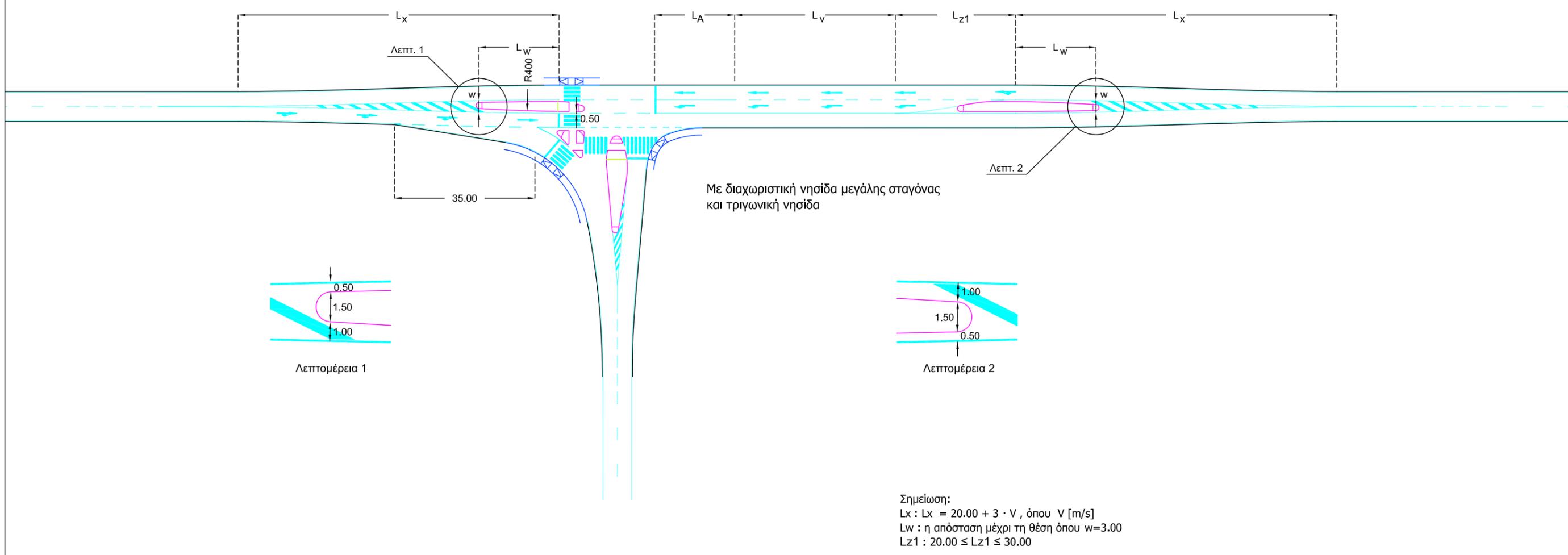
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ B2	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 3 από 3

Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας



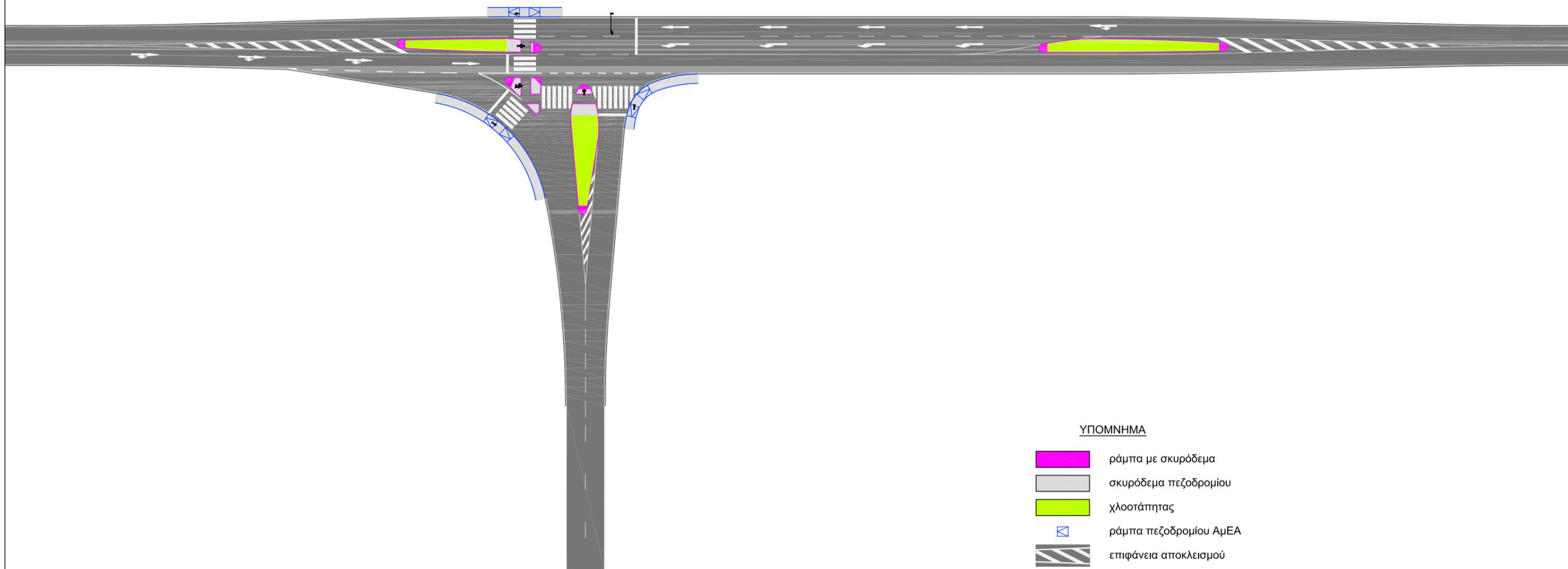
ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
(ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο
				1 από 4

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  ράμπα με σκυρόδεμα
-  σκυρόδεμα πεζοδρομίου
-  χλοοτάπητας
-  ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
-  επιφάνεια αποκλεισμού
-  πεζοδιάβαση
-  σηματοδότες (βλ. φύλλο 4)
-  υπερβατό κράσπεδο

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

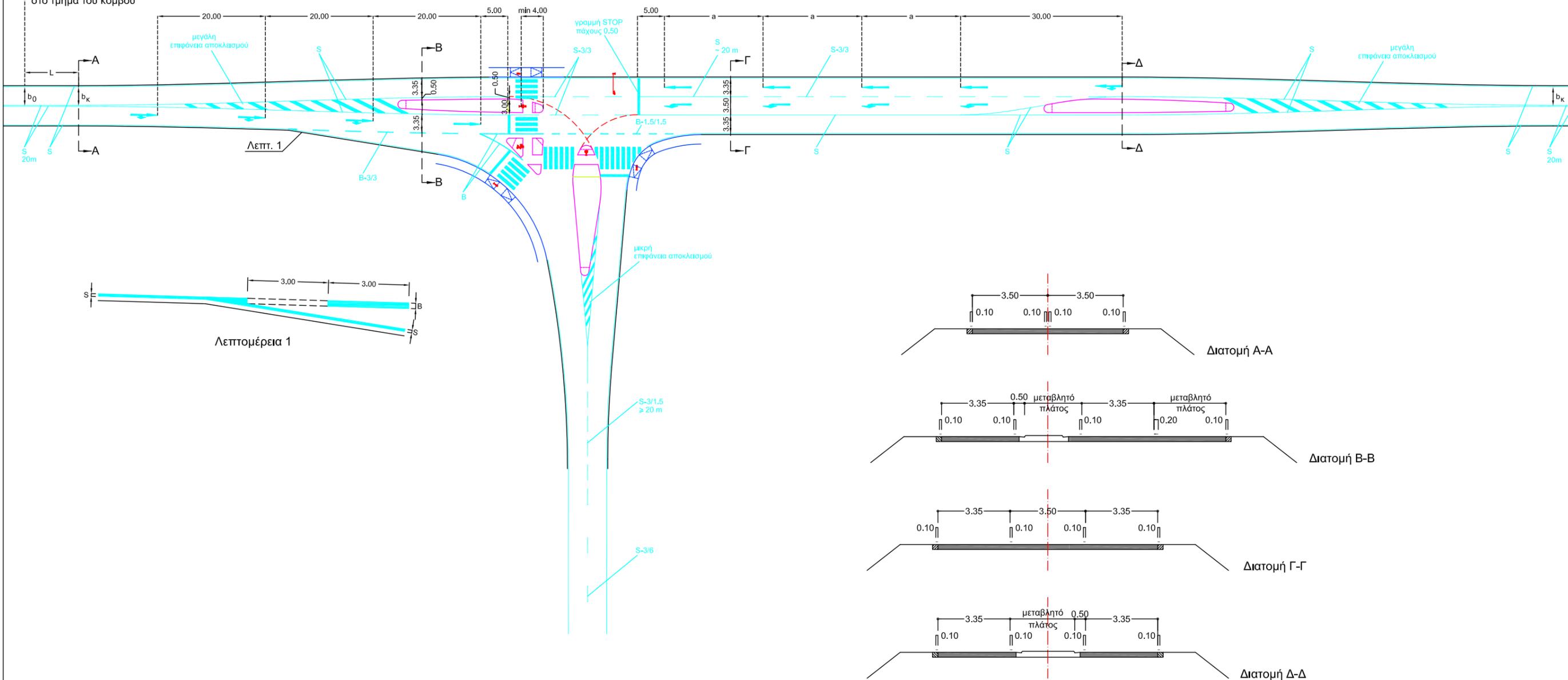
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο 2 από 4

Διαστάσεις προσαρμογής στην κανονική διατομή της οδού

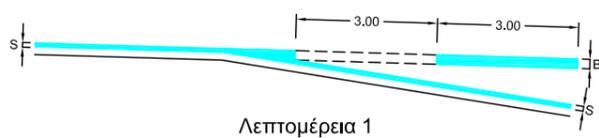
b_0 [m]	b_k [m]	L [m]
< 3.50	3.50	10.00
3.50	3.50	0.00
3.75	3.50	10.00

Κανονική διατομή οδού

Όριο αλλαγών διατομής οδού στο τμήμα του κόμβου



Λεπτομέρεια 1



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

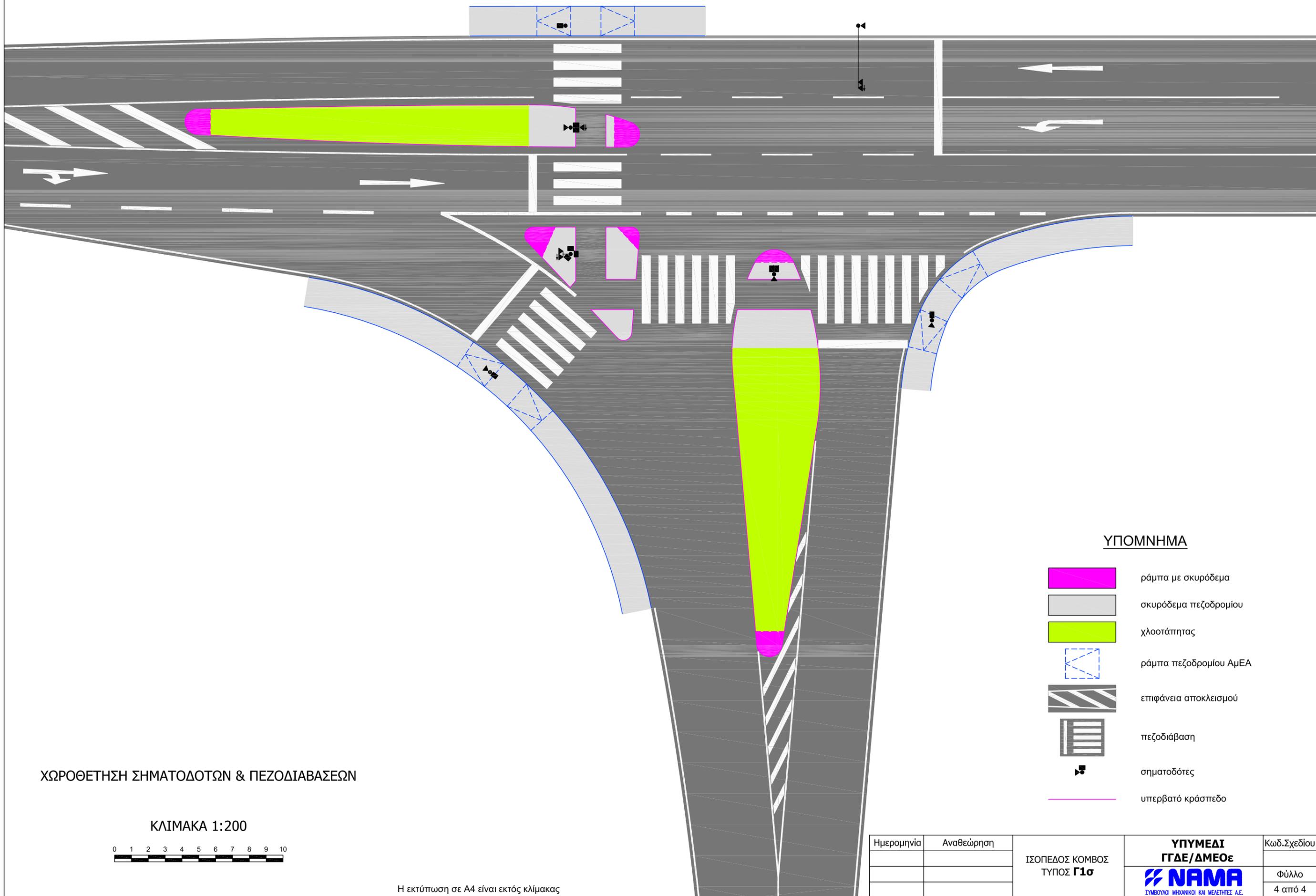
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Διαστάσεις σε [m]

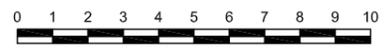
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				3 από 4

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



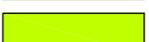
ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ & ΠΕΖΟΔΙΑΒΑΣΕΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

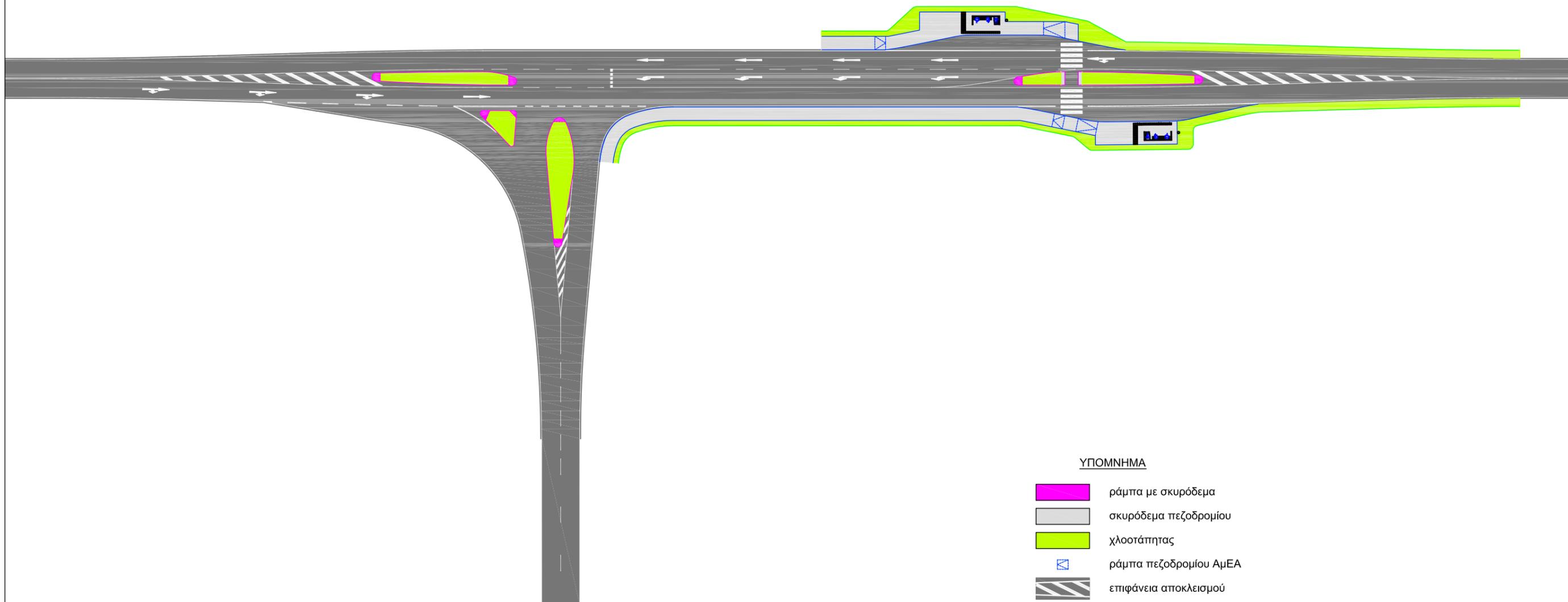


Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  ράμπα με σκυρόδεμα
-  σκυρόδεμα πεζοδρομίου
-  χλοοτάπητας
-  ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
-  επιφάνεια αποκλεισμού
-  πεζοδιάβαση
-  σηματοδότες
-  υπερβατό κράσπεδο

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο 4 από 4



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  ράμπα με σκυρόδεμα
-  σκυρόδεμα πεζοδρομίου
-  χλοοτάπητας
-  ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
-  επιφάνεια αποκλεισμού
-  πεζοδιάβαση
-  σηματοδότες (βλ. φύλλο 4)
-  υπερβατό κράσπεδο

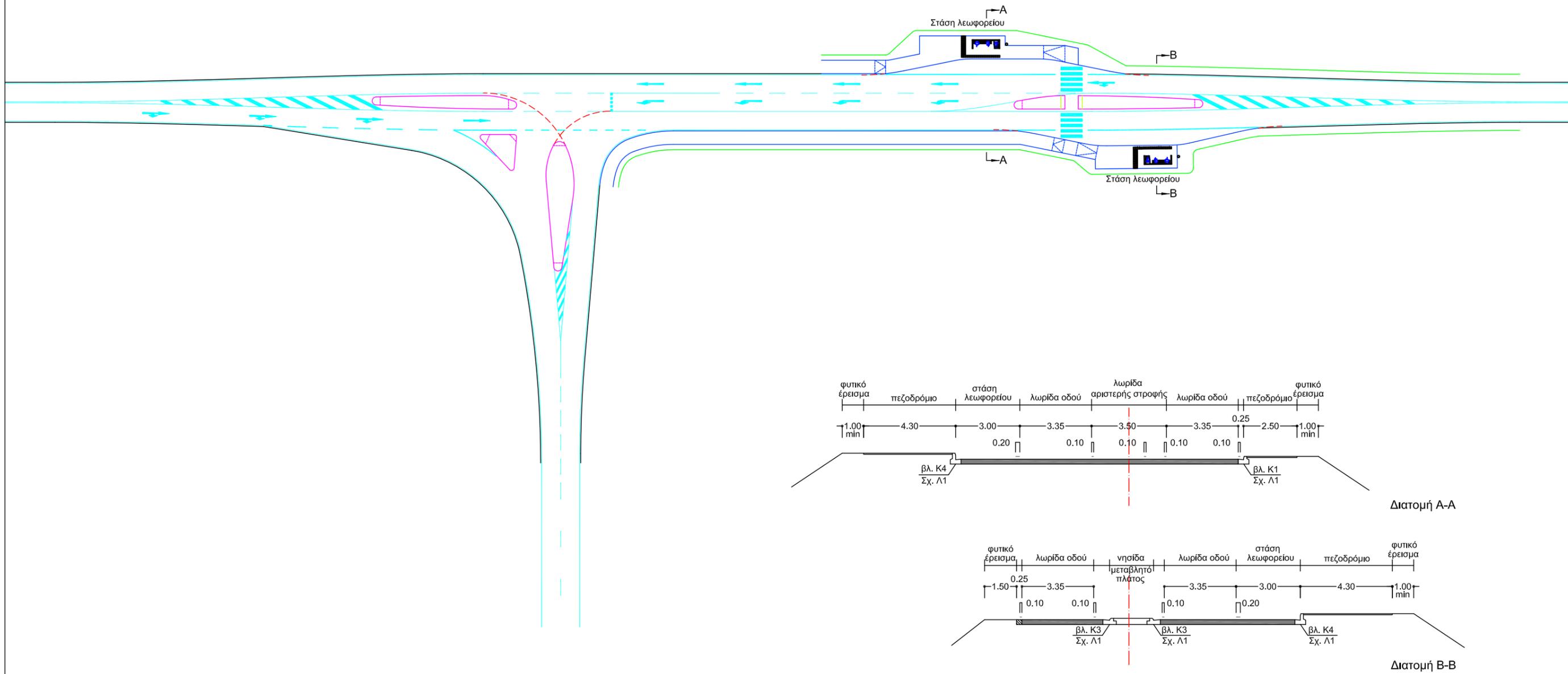
ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1σ ΜΕ ΣΤΑΣΗ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟΥ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο 1 από 3



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

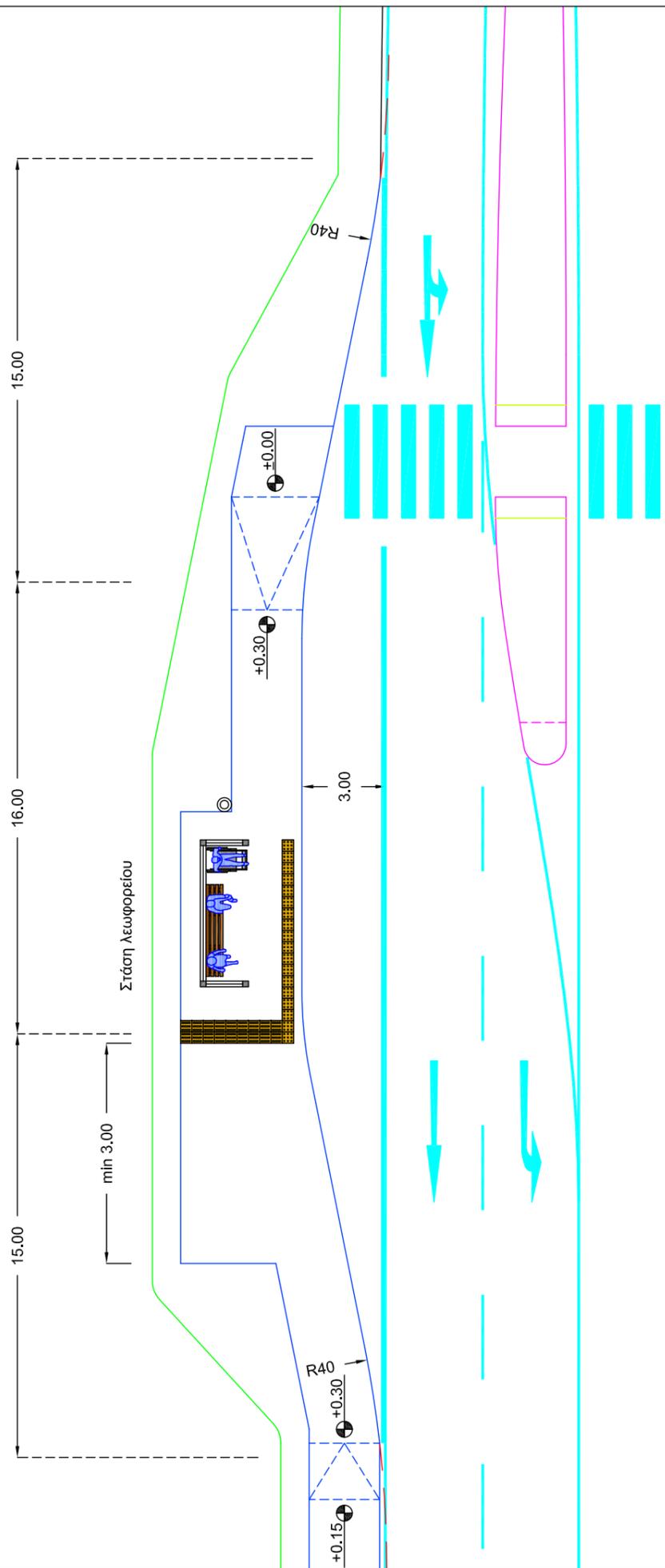
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



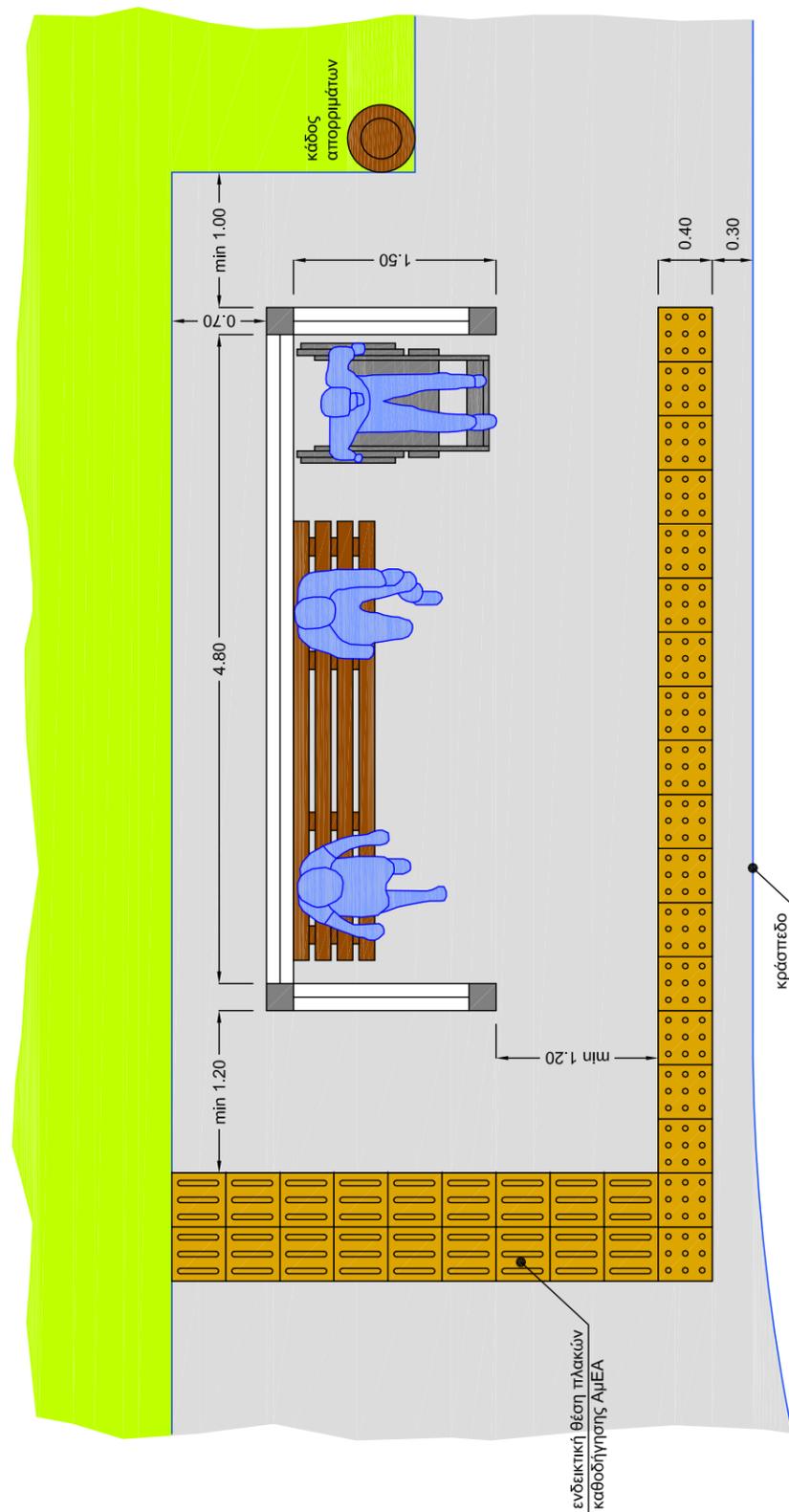
Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1σ ΜΕ ΣΤΑΣΗ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟΥ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε  <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				2 από 3



ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

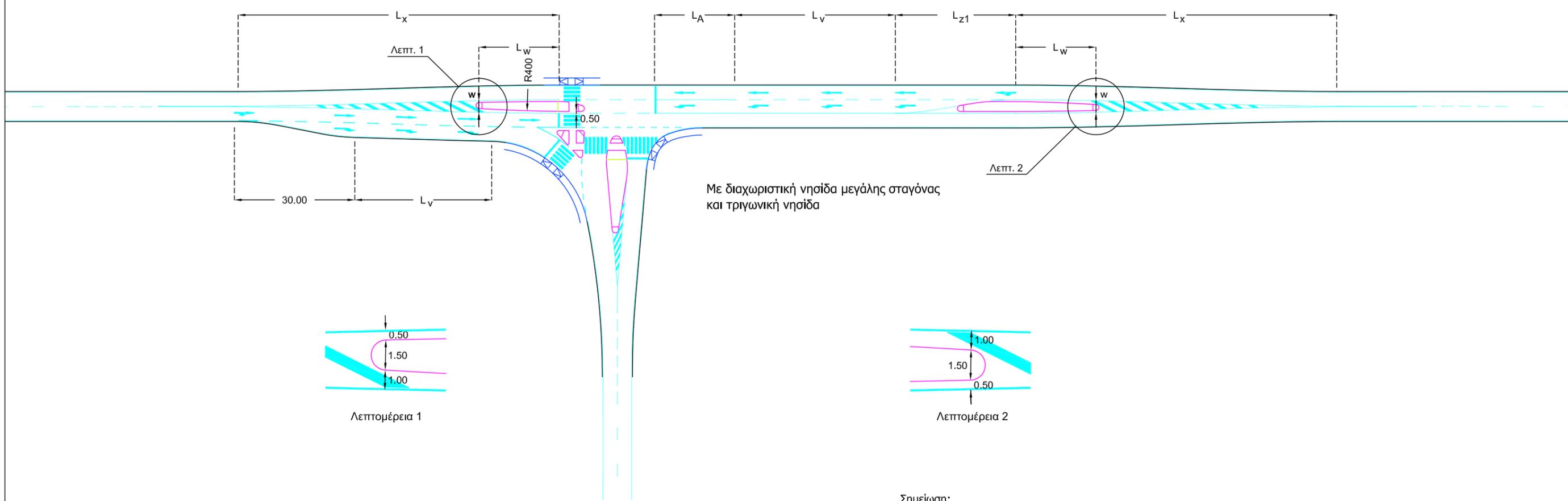


ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

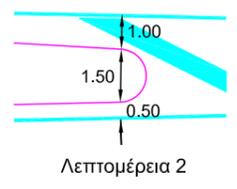
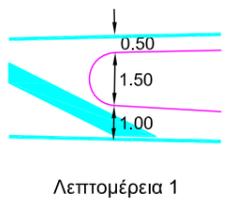
Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1σ ΜΕ ΣΤΑΣΗ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟΥ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε  <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				3 από 3

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



Με διαχωριστική νησίδα μεγάλης σταγόνας και τριγωνική νησίδα



Σημείωση:
 $L_x : L_x = 20.00 + 3 \cdot V$ όπου V [m/s]
 L_w : η απόσταση μέχρι τη θέση όπου $w=3.00$
 $L_{z1} : 20.00 \leq L_{z1} \leq 30.00$
 L_v : οι αποστάσεις διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατά μήκος κλίση

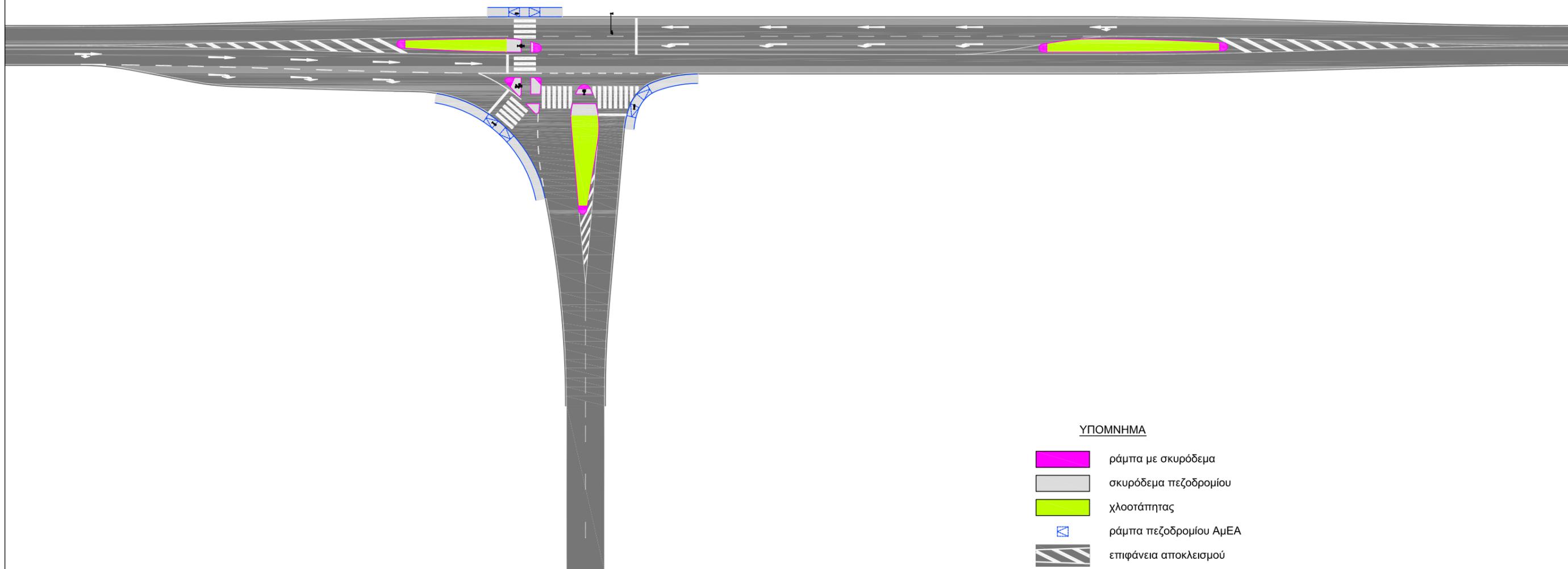
ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
 (ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1Λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
				Φύλλο
				1 από 4

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  ράμπα με σκυρόδεμα
-  σκυρόδεμα πεζοδρομίου
-  χλοοτάπητας
-  ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
-  επιφάνεια αποκλεισμού
-  πεζοδιάβαση
-  σηματοδότες (βλ. φύλλο 4)
-  υπερβατό κράσπεδο

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

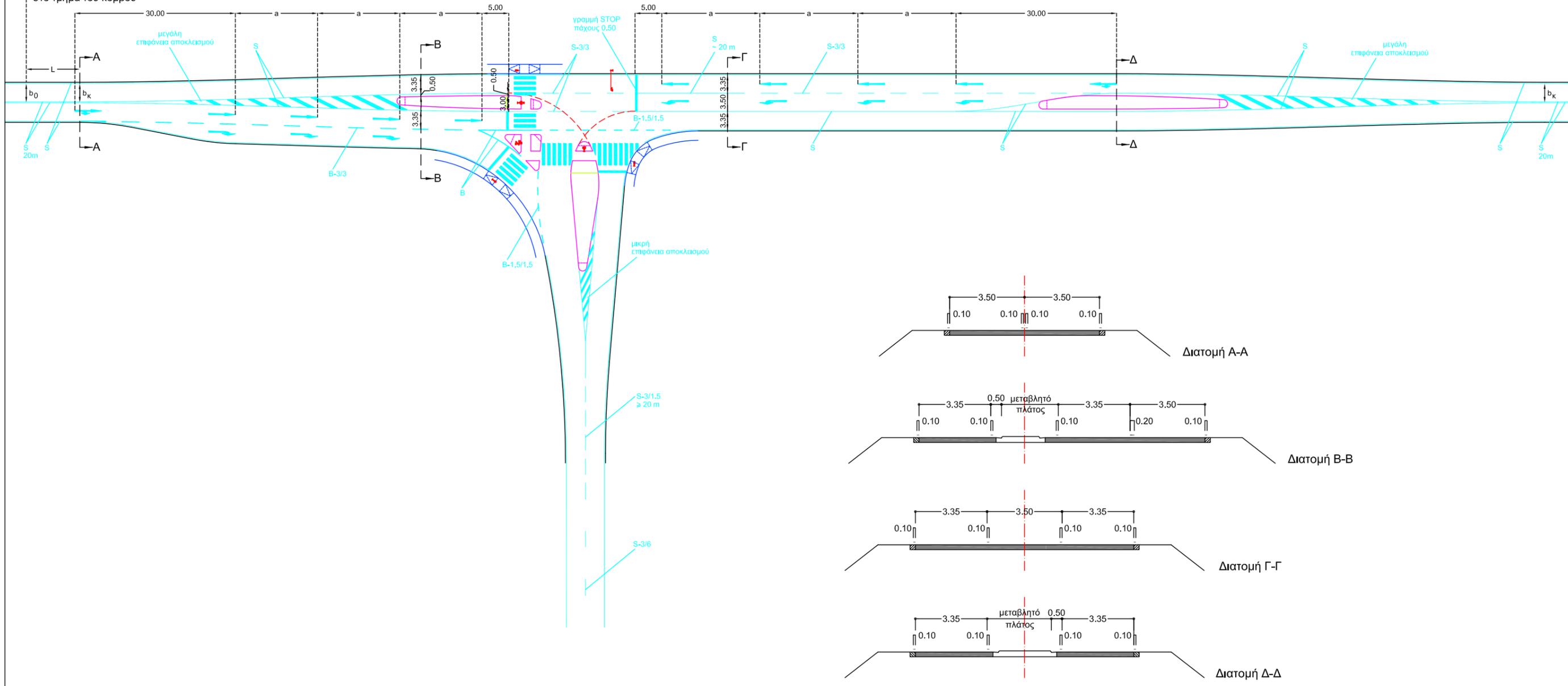
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1Λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο 2 από 4

Διαστάσεις προσαρμογής στην κανονική διατομή της οδού

b_0 [m]	b_k [m]	L [m]
< 3.50	3.50	10.00
3.50	3.50	0.00
3.75	3.50	10.00

Κανονική διατομή οδού

Όριο αλλαγών διατομής οδού στο τμήμα του κόμβου



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

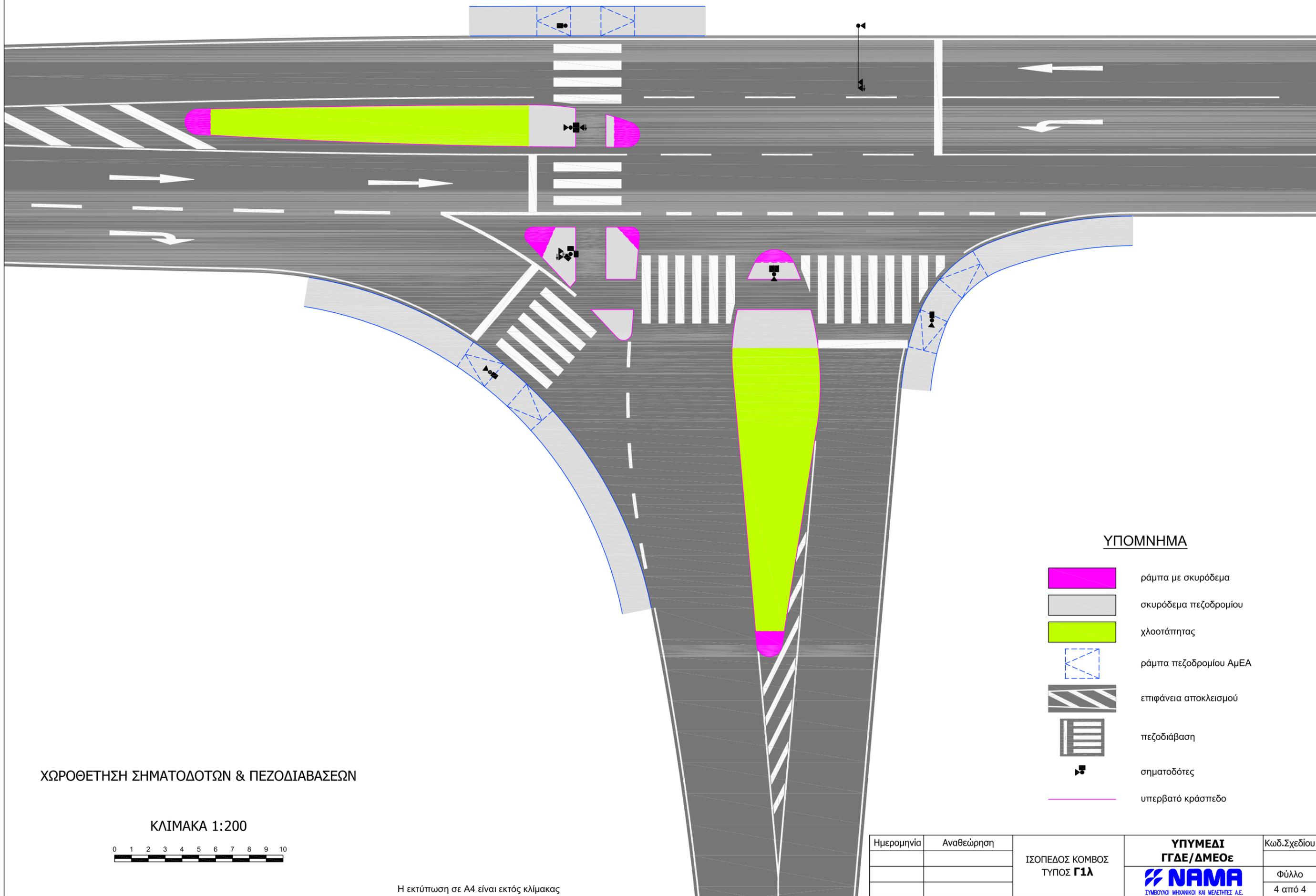
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1Λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε  <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				3 από 4

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  ράμπα με σκυρόδεμα
-  σκυρόδεμα πεζοδρομίου
-  χλοοτάπητας
-  ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
-  επιφάνεια αποκλεισμού
-  πεζοδιάβαση
-  σηματοδότες
-  υπερβατό κράσπεδο

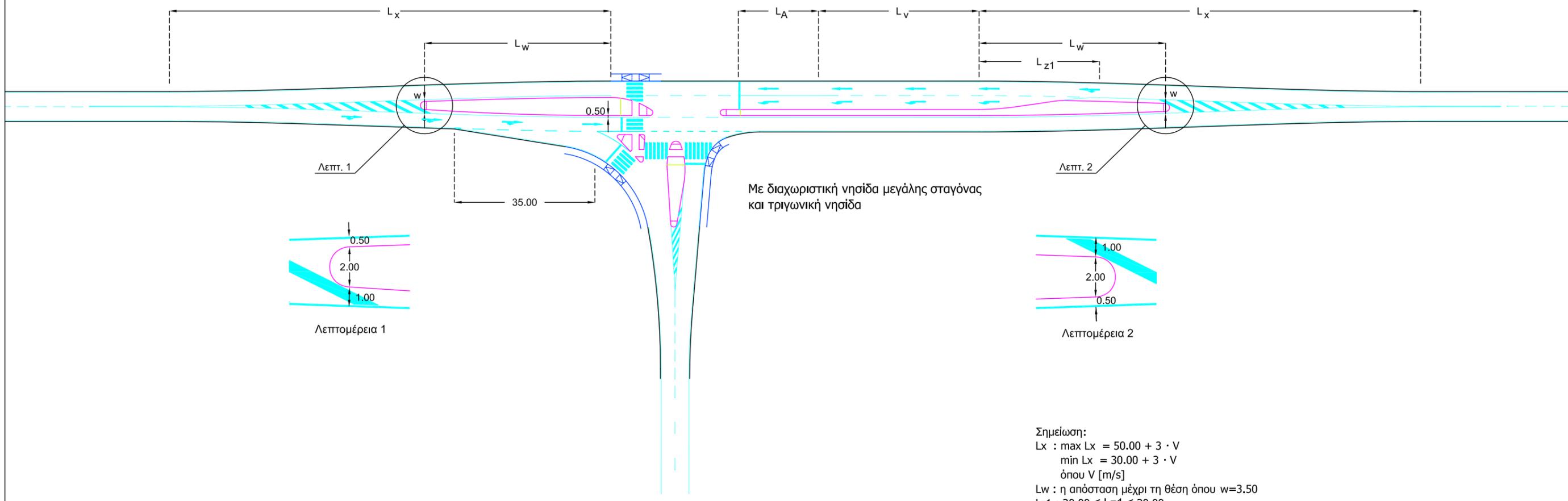
ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ & ΠΕΖΟΔΙΑΒΑΣΕΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200



Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Γ1Λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 4 από 4



Με διαχωριστική νησίδα μεγάλης σταγόνας και τριγωνική νησίδα

Σημείωση:
 $L_x : \max L_x = 50.00 + 3 \cdot V$
 $\min L_x = 30.00 + 3 \cdot V$
 όπου V [m/s]
 L_w : η απόσταση μέχρι τη θέση όπου $w=3.50$
 $L_{z1} : 20.00 \leq L_{z1} \leq 30.00$

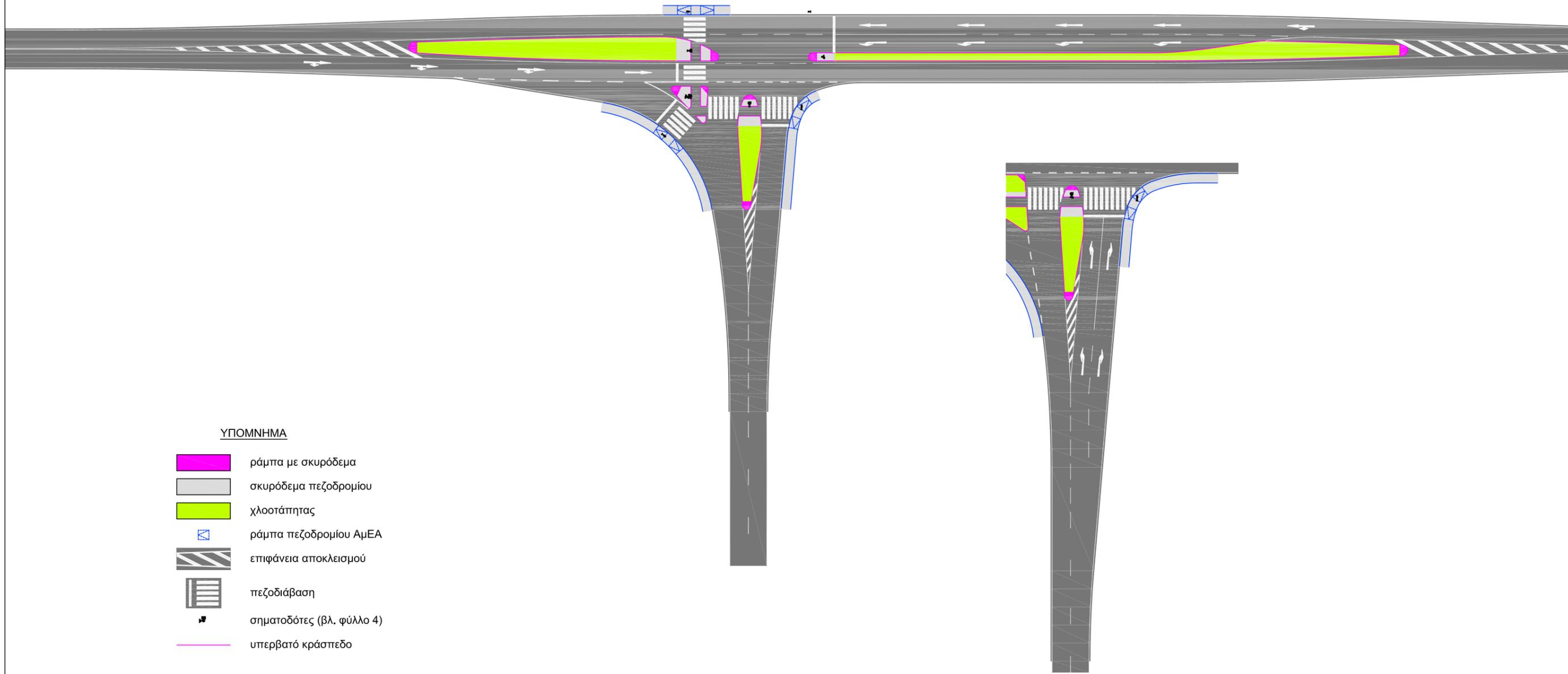
ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
 (ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 4



- ΥΠΟΜΝΗΜΑ**
-  ράμπα με σκυρόδεμα
 -  σκυρόδεμα πεζοδρομίου
 -  χλοοτάπητας
 -  ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
 -  επιφάνεια αποκλεισμού
 -  πεζοδιάβαση
 -  σηματοδότες (βλ. φύλλο 4)
 -  υπερβατό κράσπεδο

Διαμόρφωση με δύο λωρίδες πρόσβασης

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

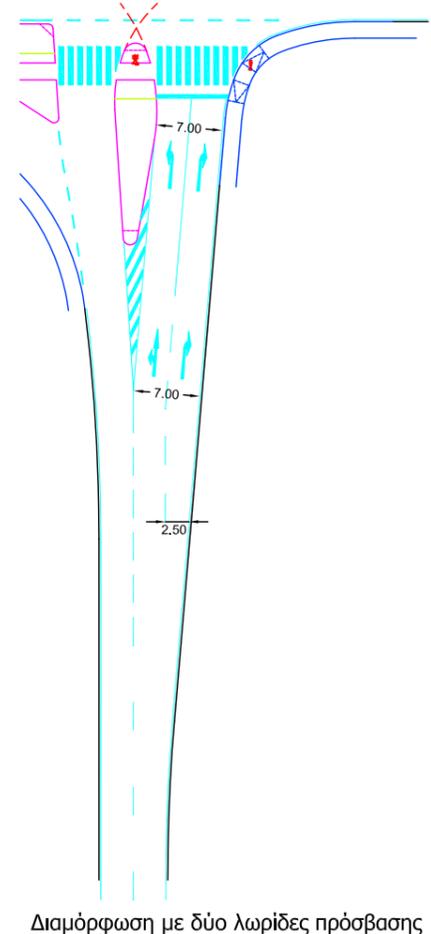
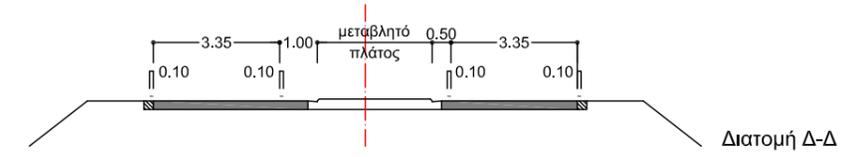
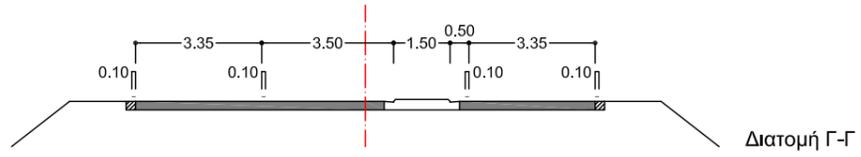
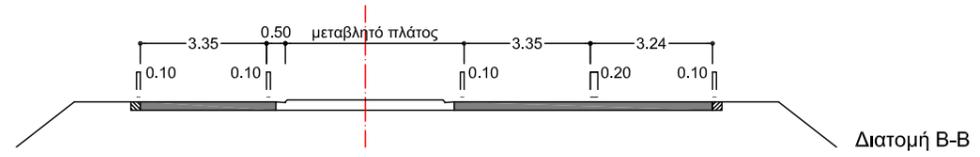
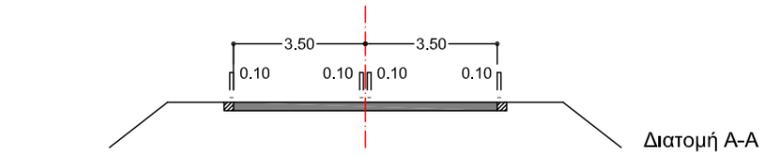
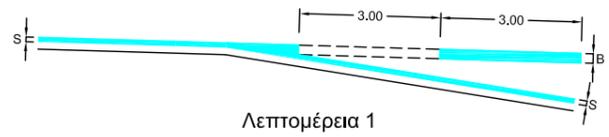
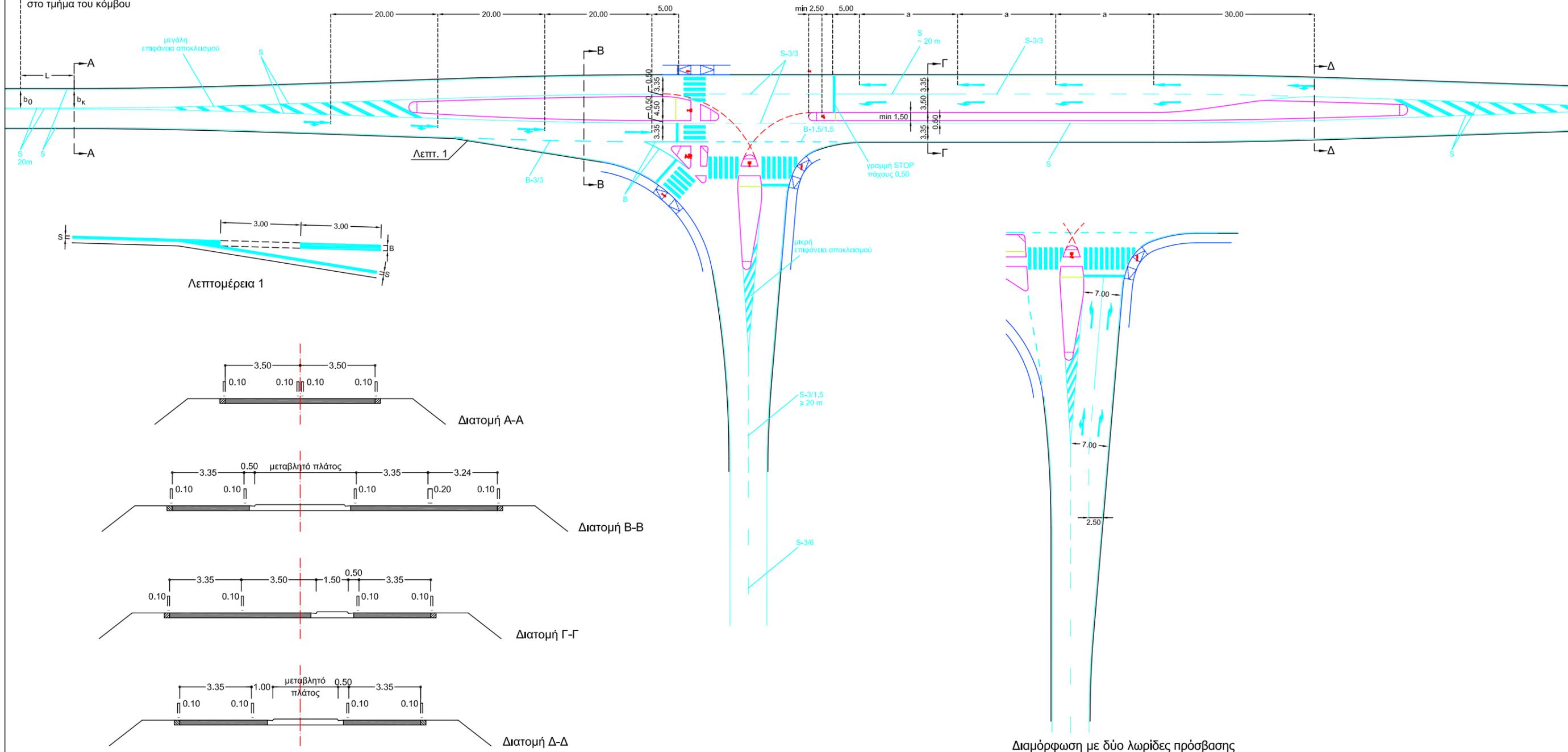
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο 2 από 4

Διαστάσεις προσαρμογής στην κανονική διατομή της οδού

b_0 [m]	b_k [m]	L [m]
< 3.50	3.50	10.00
3.50	3.50	0.00
3.75	3.50	10.00

Κανονική διατομή οδού

Όριο αλλαγών διατομής οδού στο τμήμα του κόμβου



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

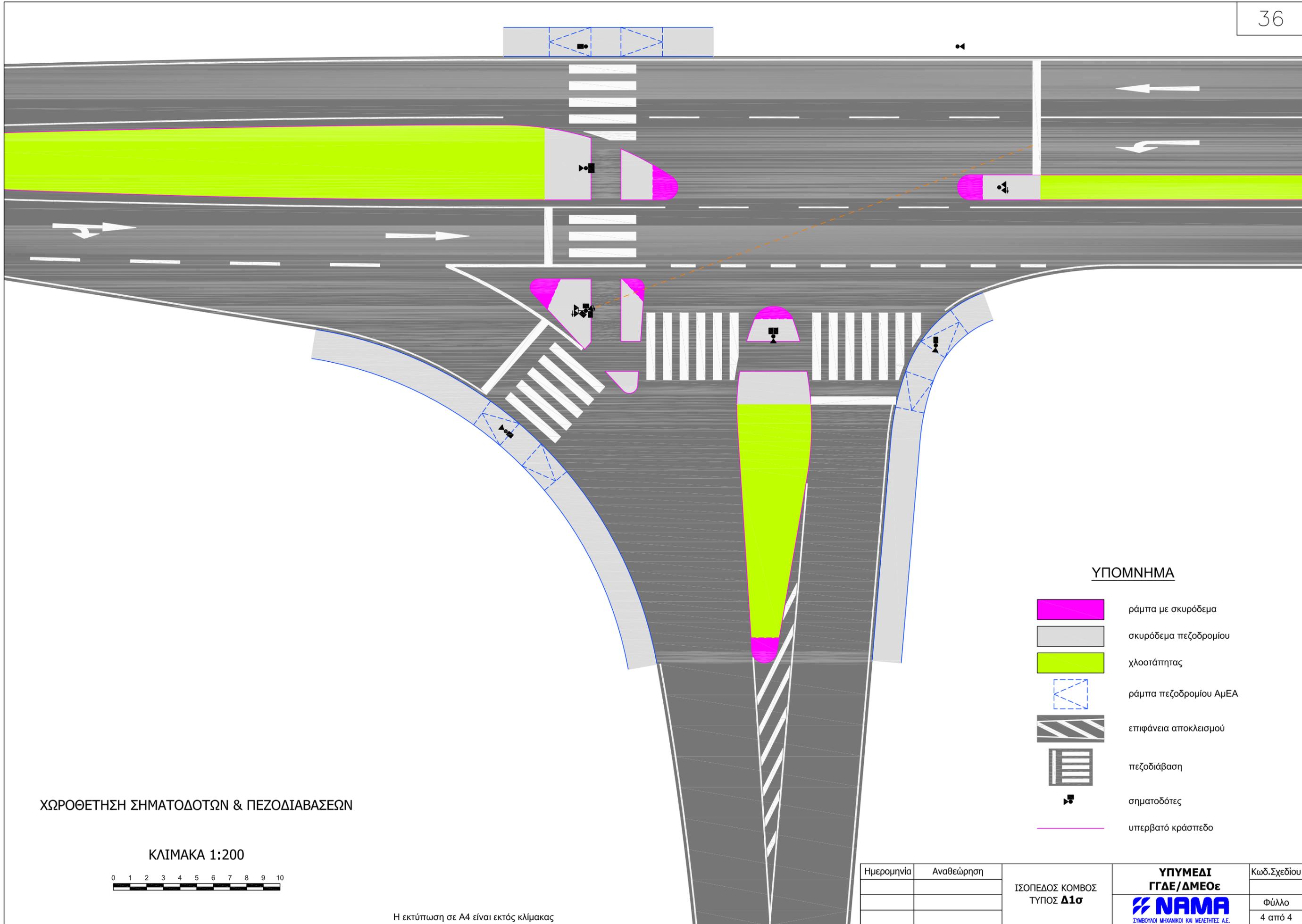
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Διαστάσεις σε [m]

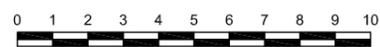
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				3 από 4

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ & ΠΕΖΟΔΙΑΒΑΣΕΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

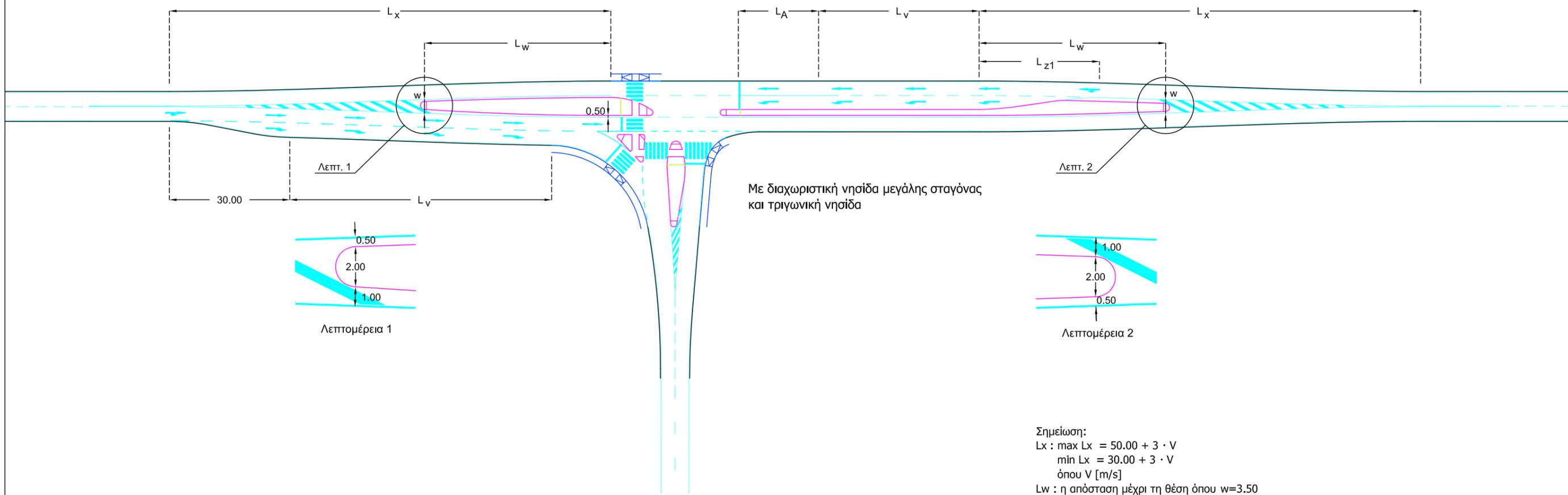


Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  ράμπα με σκυρόδεμα
-  σκυρόδεμα πεζοδρομίου
-  χλοοτάπητας
-  ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
-  επιφάνεια αποκλεισμού
-  πεζοδιάβαση
-  σηματοδότες
-  υπερβατό κράσπεδο

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ1σ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο 4 από 4



Με διαχωριστική νησίδα μεγάλης σταγόνας και τριγωνική νησίδα

Σημείωση:
 $L_x : \max L_x = 50.00 + 3 \cdot V$
 $\min L_x = 30.00 + 3 \cdot V$
 όπου V [m/s]
 L_w : η απόσταση μέχρι τη θέση όπου $w=3.50$
 $L_{z1} : 20.00 \leq L_{z1} \leq 30.00$
 L_v : οι αποστάσεις διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατά μήκος κλίση

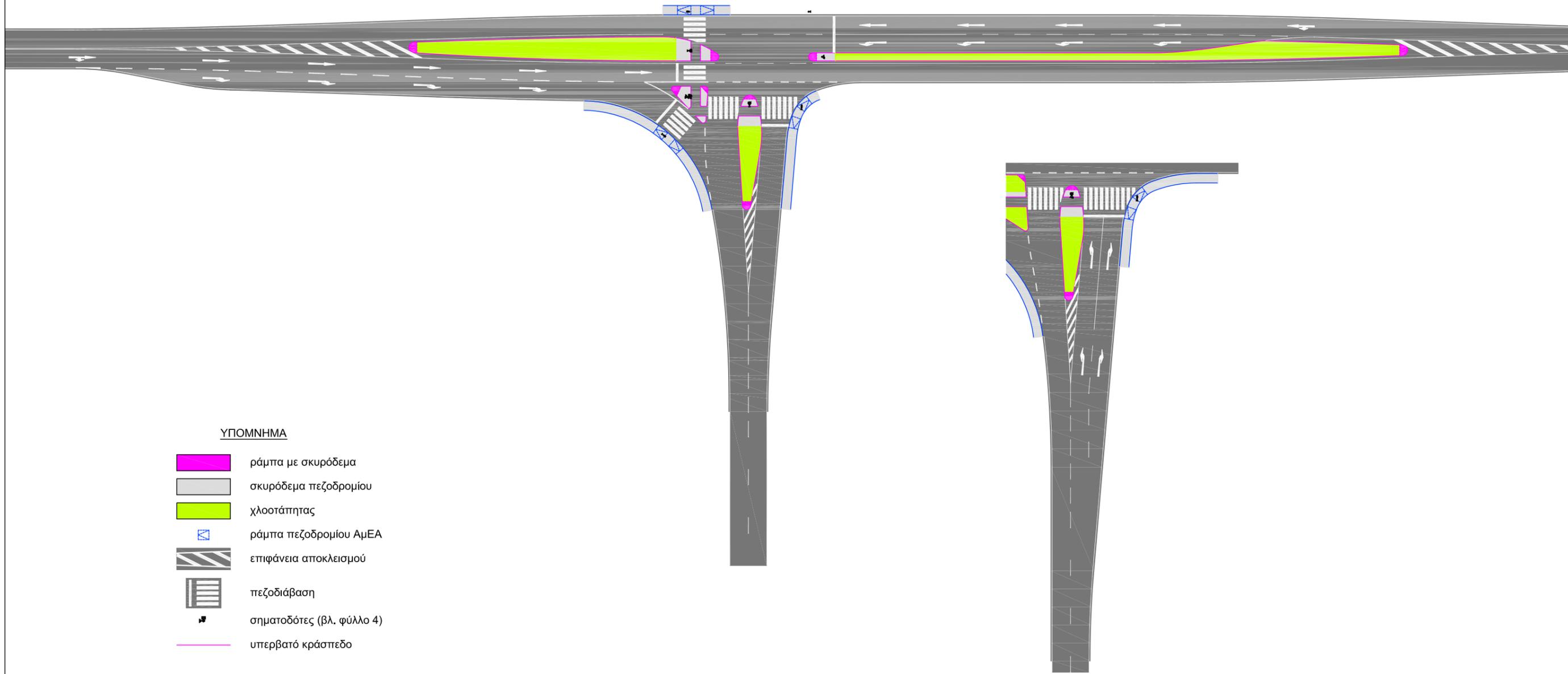
ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
 (ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ1Λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 1 από 4



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  ράμπα με σκυρόδεμα
-  σκυρόδεμα πεζοδρομίου
-  χλοοτάπητας
-  ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
-  επιφάνεια αποκλεισμού
-  πεζοδιάβαση
-  σηματοδότες (βλ. φύλλο 4)
-  υπερβατό κράσπεδο

Διαμόρφωση με δύο λωρίδες πρόσβασης

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

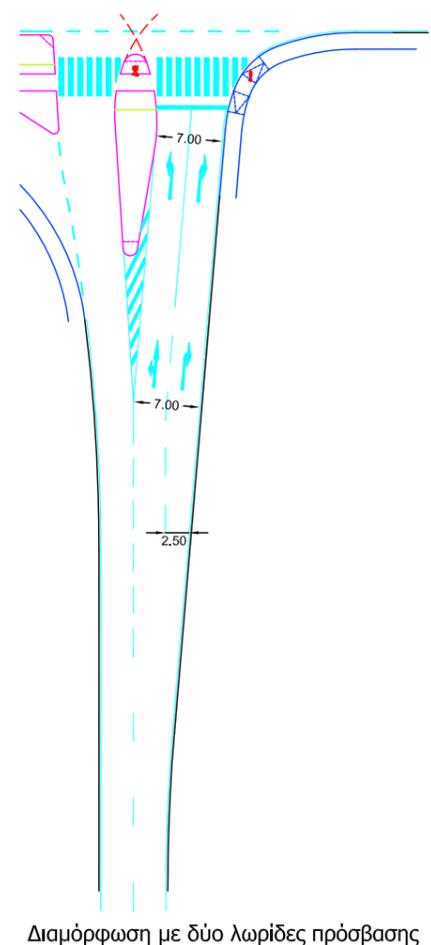
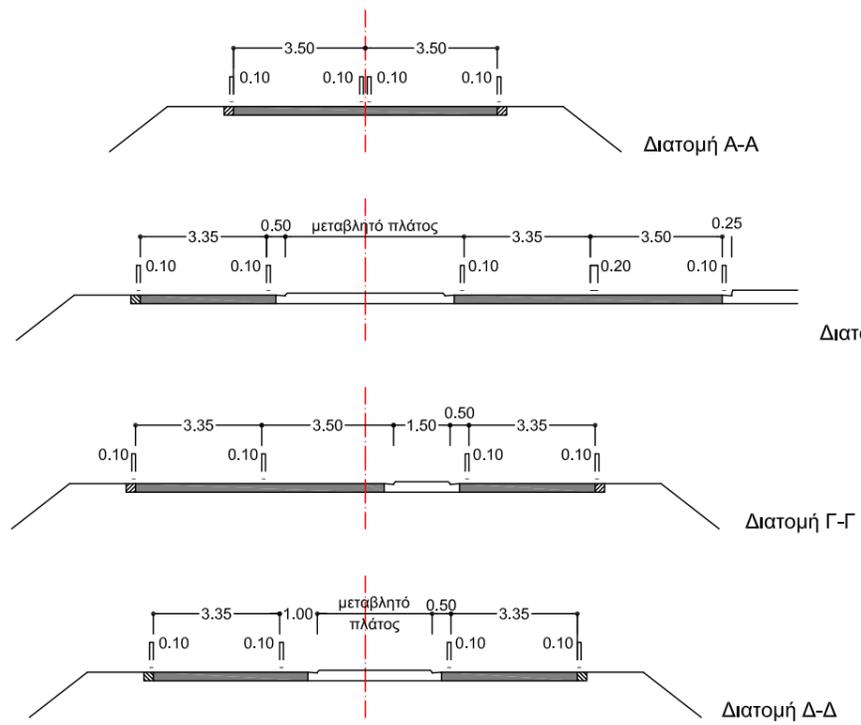
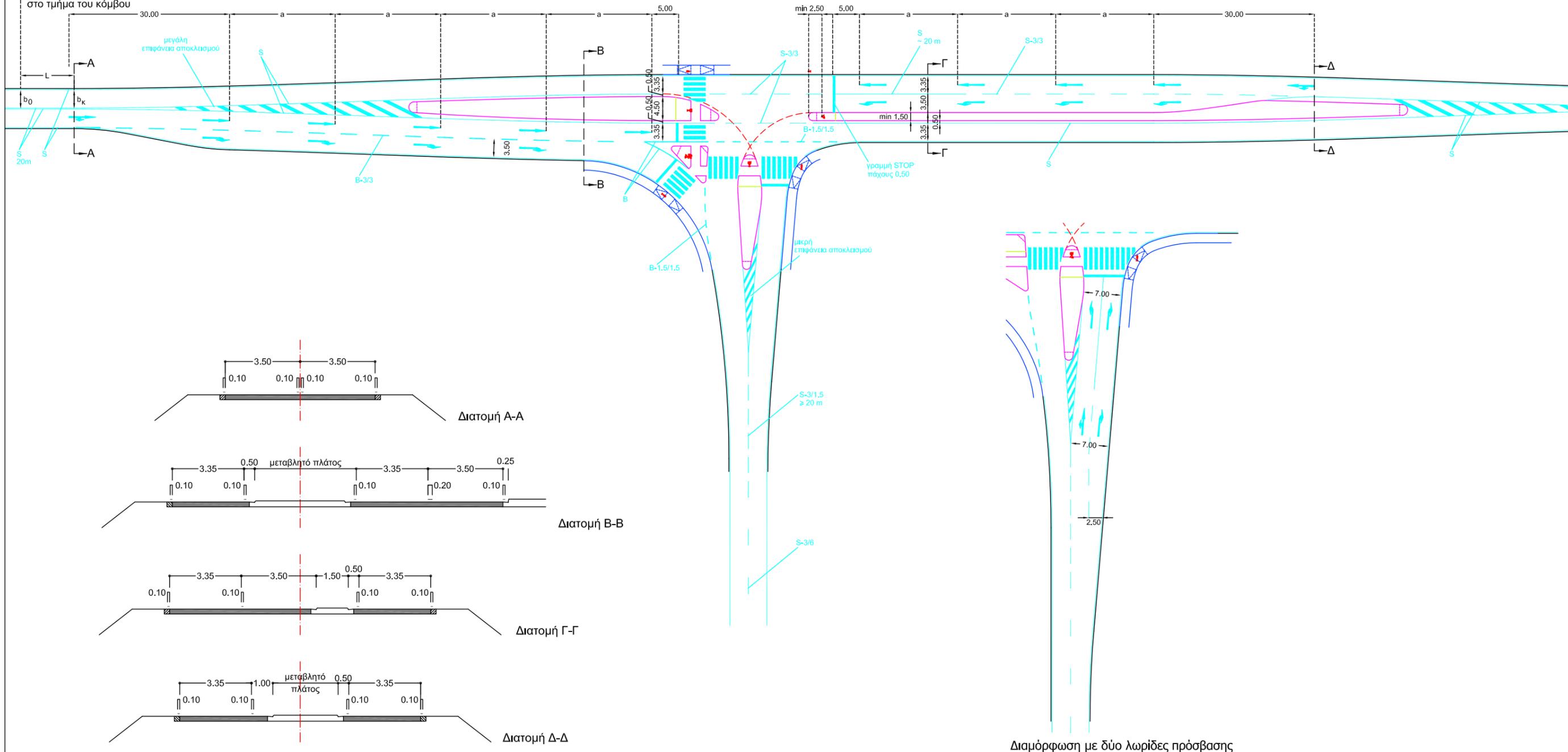
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ1Λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο 2 από 4

Διαστάσεις προσαρμογής στην κανονική διατομή της οδού

b_0 [m]	b_k [m]	L [m]
< 3.50	3.50	10.00
3.50	3.50	0.00
3.75	3.50	10.00

Κανονική διατομή οδού

Όριο αλλαγών διατομής οδού στο τμήμα του κόμβου



ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

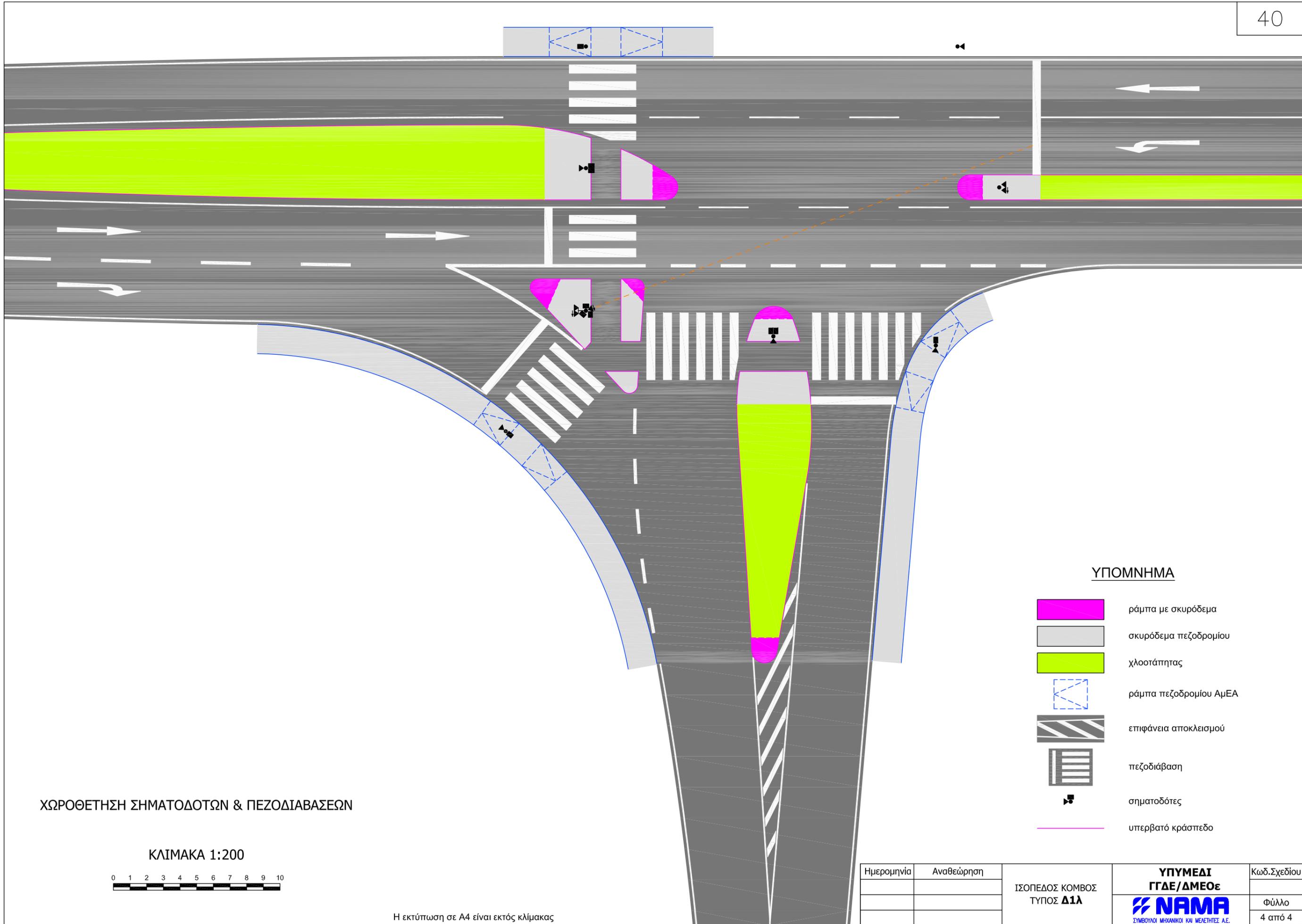
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

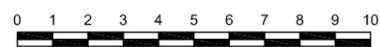
Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ1Λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				3 από 4



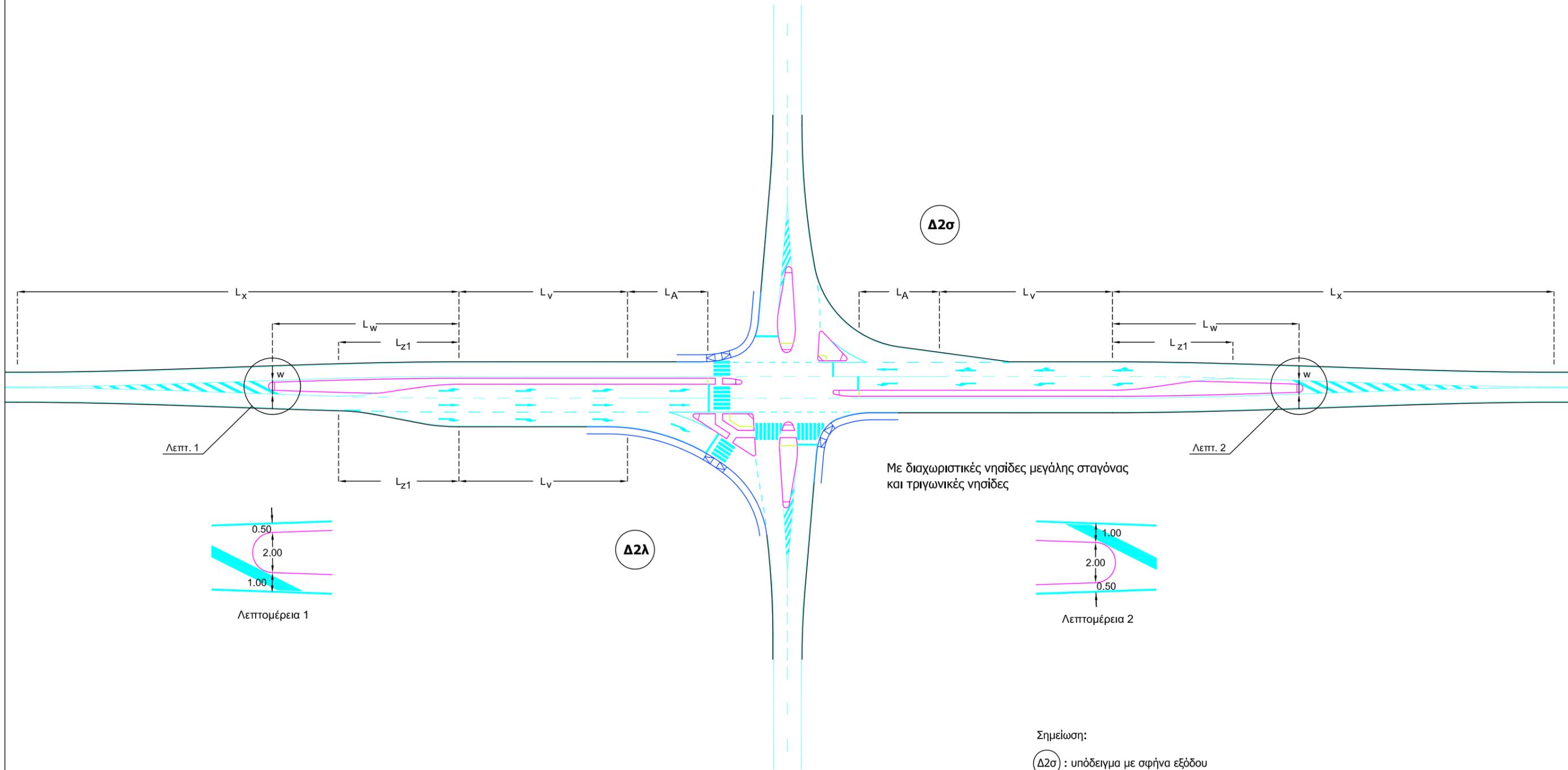
ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ & ΠΕΖΟΔΙΑΒΑΣΕΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

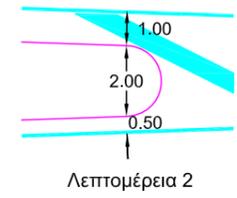
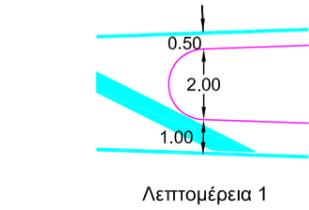


Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ1Λ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 4 από 4



Με διαχωριστικές νησίδες μεγάλης σταγόνας και τριγωνικές νησίδες



Σημείωση:

- ⊙Δ2σ : υπόδειγμα με σφήνα εξόδου
- ⊙Δ2λ : υπόδειγμα με λωρίδα εξόδου

L_x : $\max L_x = 50.00 + 3 \cdot V$
 $\min L_x = 30.00 + 3 \cdot V$
 όπου V [m/s]
 L_w : η απόσταση μέχρι τη θέση όπου $w=3.50$
 L_{z1} : $20.00 \leq L_{z1} \leq 30.00$
 L_v : οι αποστάσεις διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατά μήκος κλίση

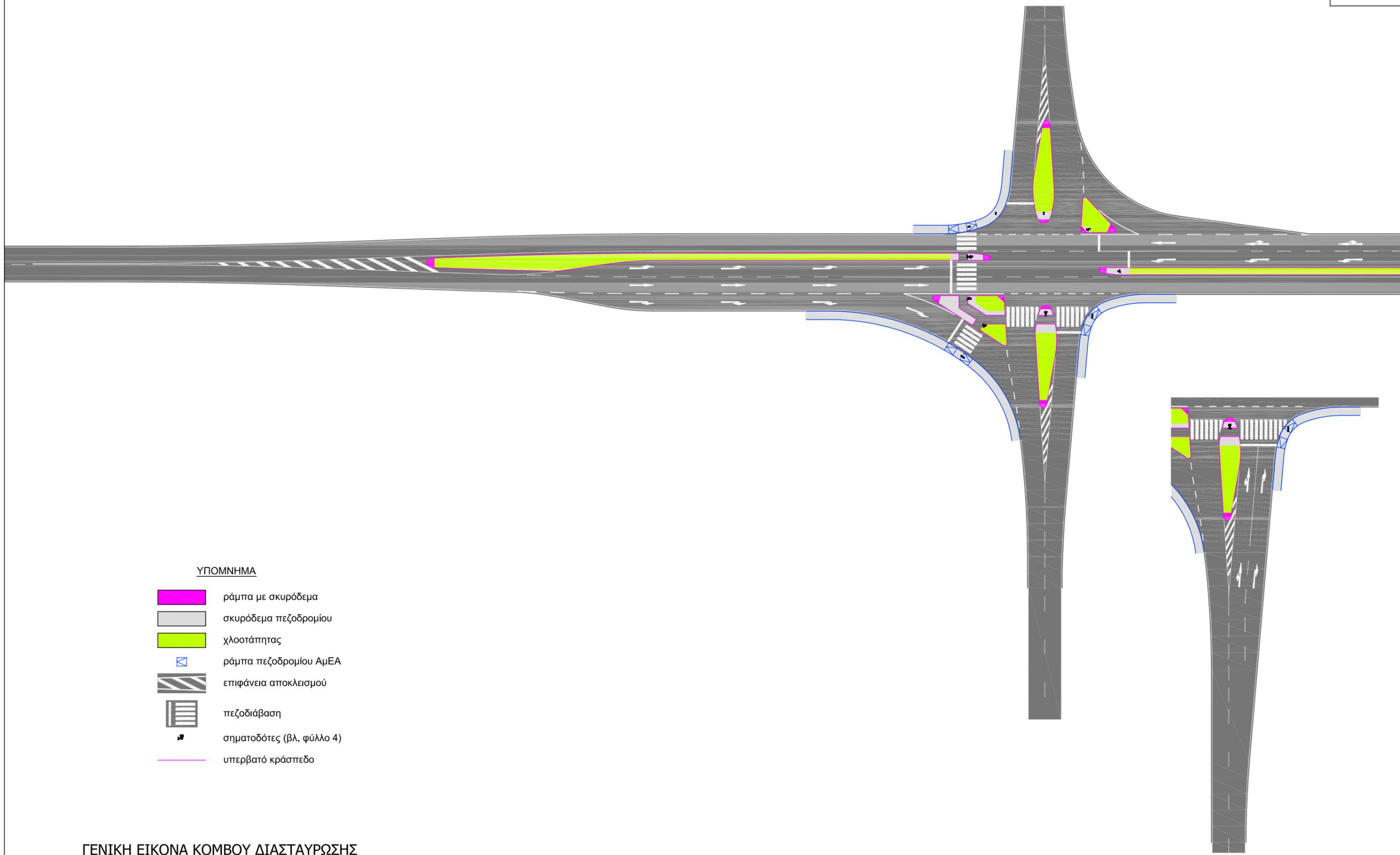
ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΒΟΥ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ
(ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ2	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 1 από 5



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ράμπα με σκυρόδεμα
- σκυρόδεμα πεζοδρομίου
- χλοοτάπητας
- ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
- επιφάνεια αποκλεισμού
- πεζοδιάβαση
- σηματοδότες (βλ. φύλλο 4)
- υπερβατό κράσπεδο

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750



Διαμόρφωση με δύο λωρίδες πρόσβασης

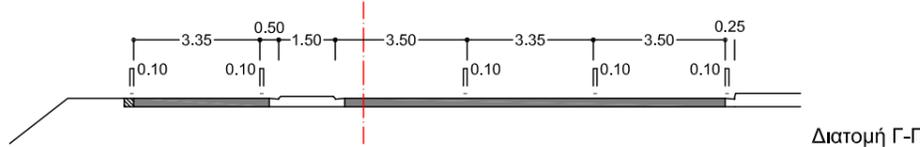
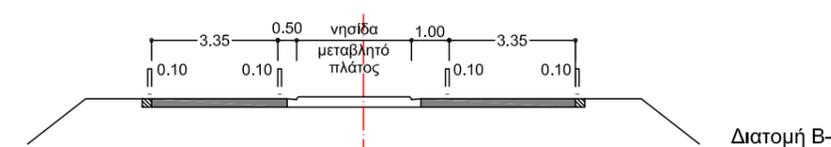
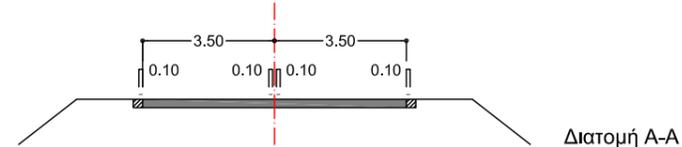
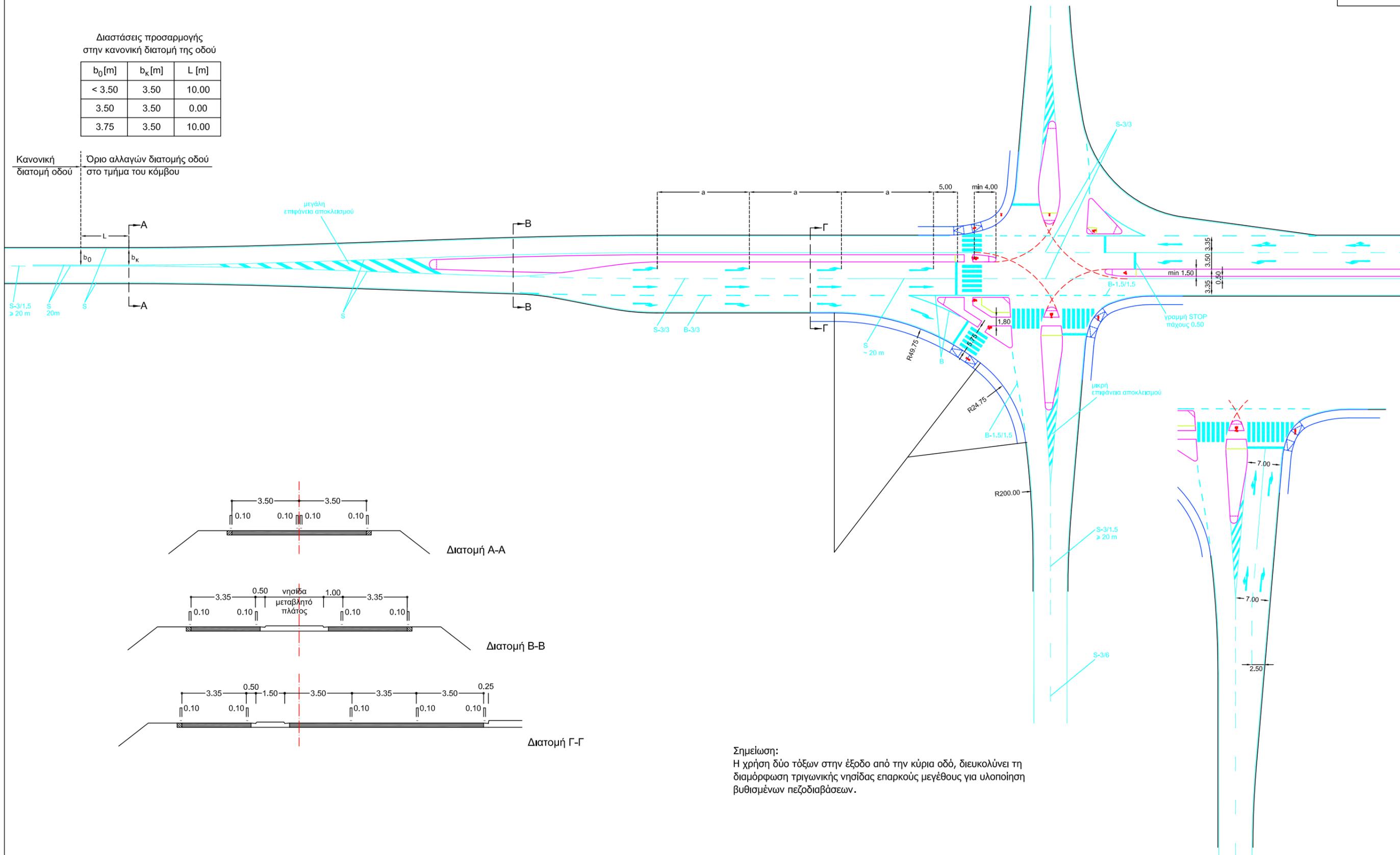
Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ2	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			NAMA <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο 2 από 5

Διαστάσεις προσαρμογής στην κανονική διατομή της οδού

b_0 [m]	b_k [m]	L [m]
< 3.50	3.50	10.00
3.50	3.50	0.00
3.75	3.50	10.00

Κανονική διατομή οδού | Όριο αλλαγών διατομής οδού στο τμήμα του κόμβου



Σημείωση:
Η χρήση δύο τόξων στην έξοδο από την κύρια οδό, διευκολύνει τη διαμόρφωση τριγωνικής νησίδας επαρκούς μεγέθους για υλοποίηση βυθισμένων πεζοδιαβάσεων.

Διαμόρφωση με δύο λωρίδες πρόσβασης

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ

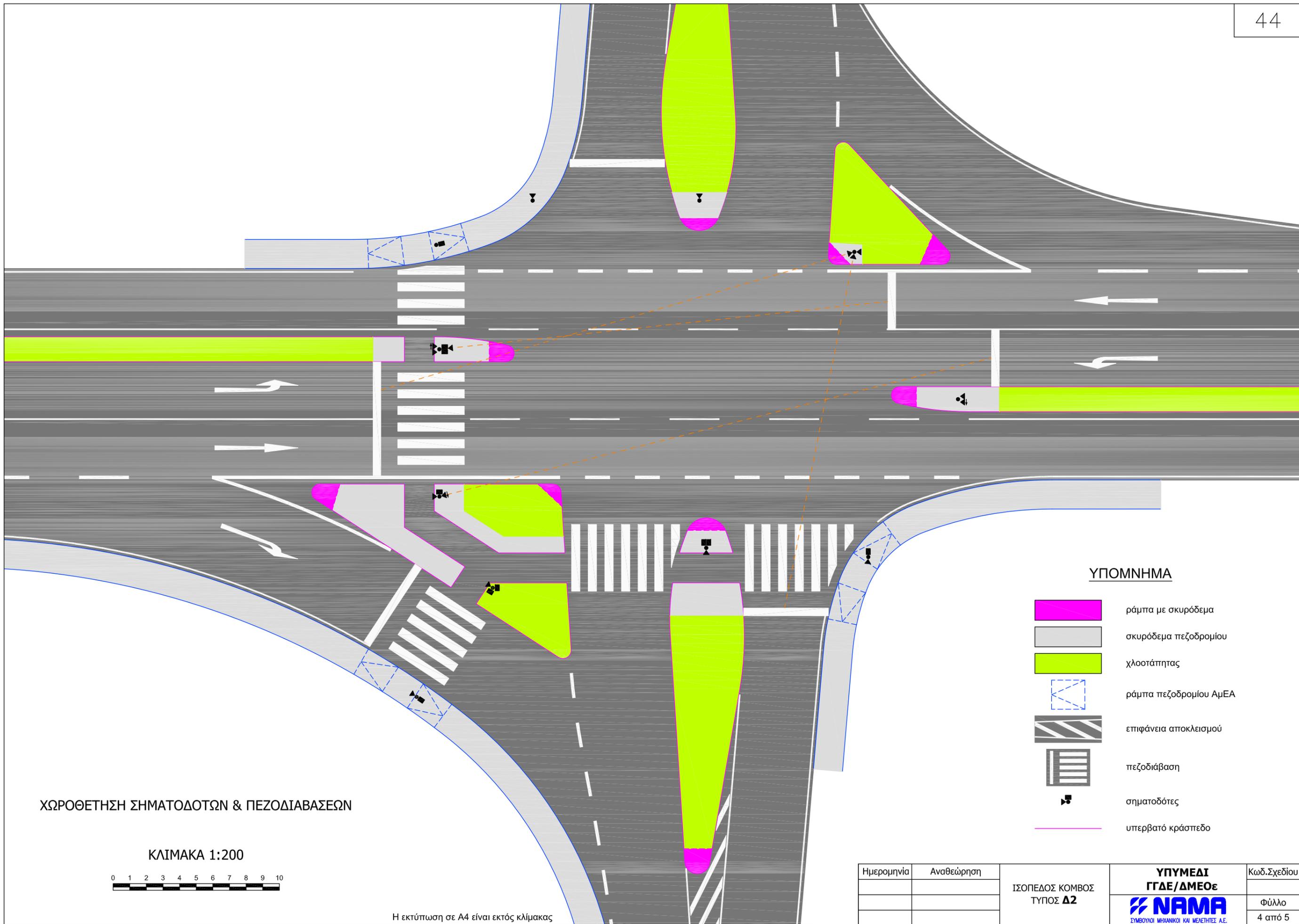
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:750

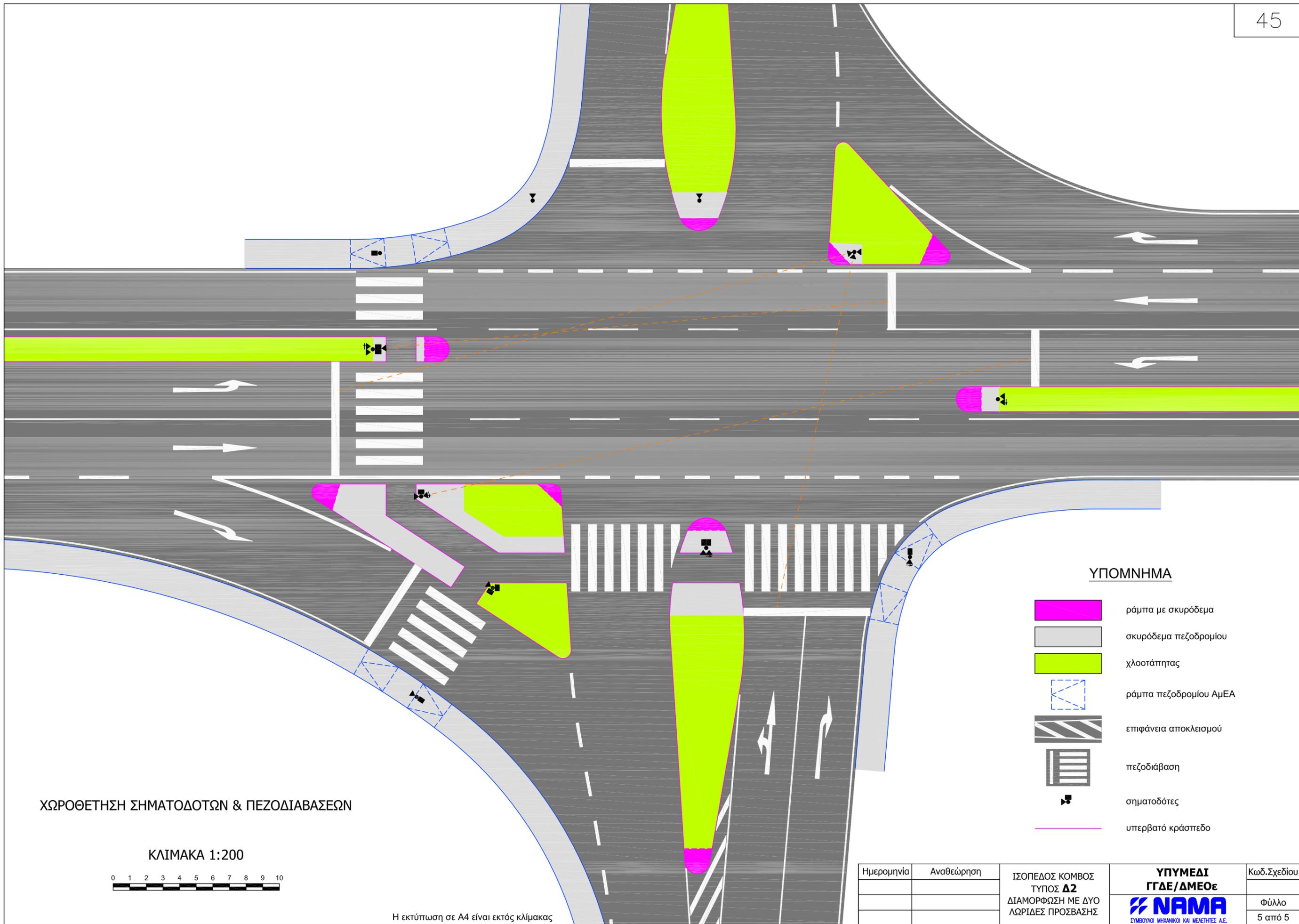


Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ2	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				3 από 5

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας





ΥΠΟΜΝΗΜΑ

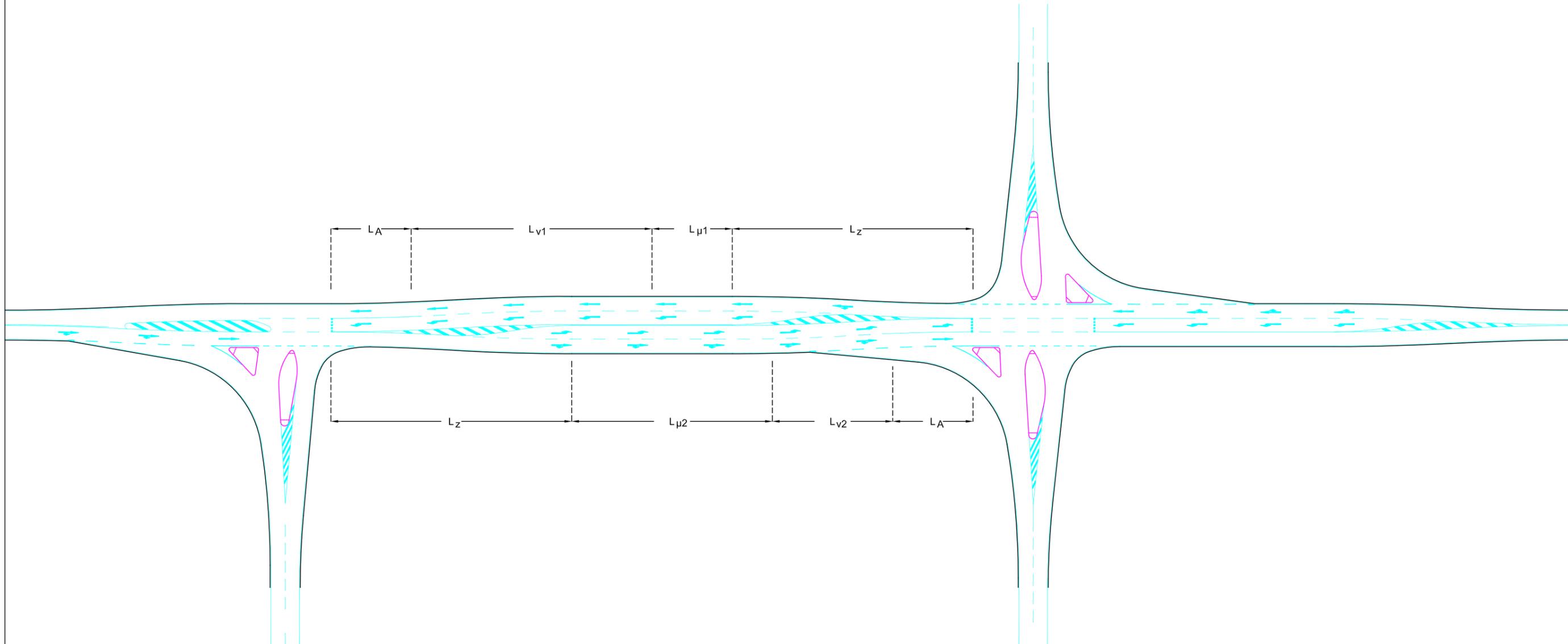
-  ράμπα με σκυρόδεμα
-  σκυρόδεμα πεζοδρομίου
-  χλοοτάπητας
-  ράμπα πεζοδρομίου ΑμΕΑ
-  επιφάνεια αποκλεισμού
-  πεζοδιάβαση
-  σηματοδότες
-  υπερβατό κράσπεδο

ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ & ΠΕΖΟΔΙΑΒΑΣΕΩΝ



Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΤΥΠΟΣ Δ2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε  <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο 5 από 5



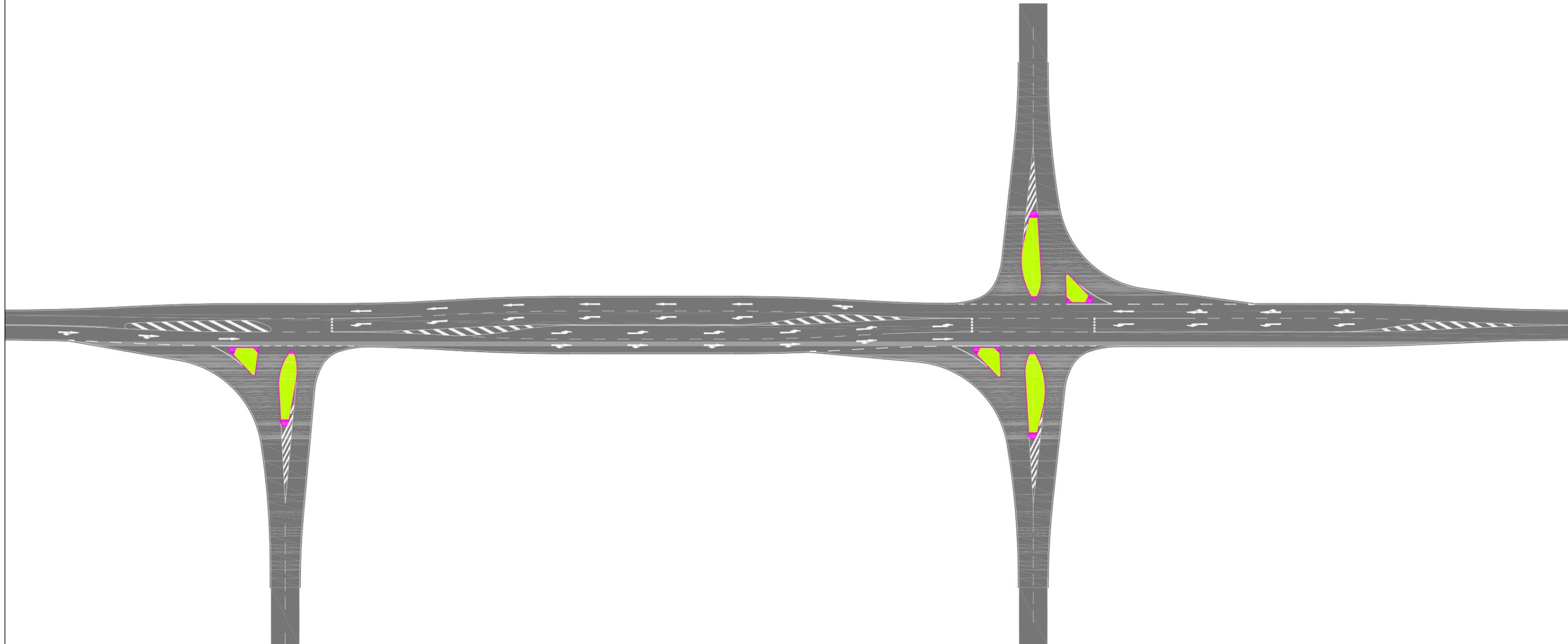
Σημείωση:
 Εφόσον το μικρότερο μήκος εκ των $L_{\mu 1}$ και $L_{\mu 2}$ είναι μεγαλύτερο από 100 m, εξετάζεται η σκοπιμότητα υλοποίησης δύο ανεξάρτητων διατάξεων αριστερής στροφής, συνεκτιμώντας τις επιπτώσεις στις παρόδιες χρήσεις γης ή και στην καλύτερη ρύθμιση της κυκλοφορίας.

ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕ ΔΙΑΔΟΧΙΚΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ
 με (2+2)Λ



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΕ ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 1 από 4



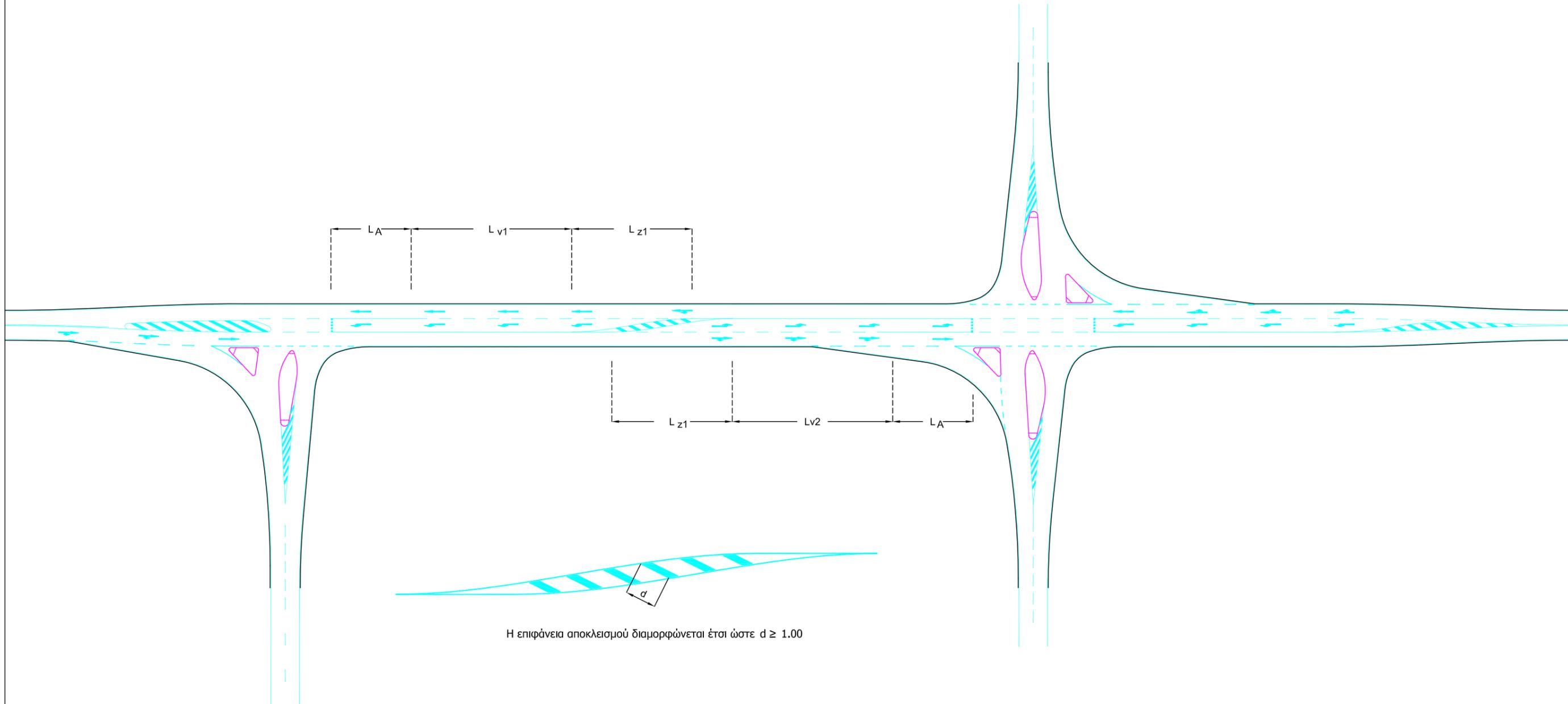
- ΥΠΟΜΝΗΜΑ**
- ράμπα με σκυρόδεμα
 - χλοοτάπητας
 - επιφάνεια αποκλεισμού
 - υπερβατό κράσπεδο

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ
 ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕ ΔΙΑΔΟΧΙΚΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ
 με (2+2)λ



Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΕ ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 2 από 4



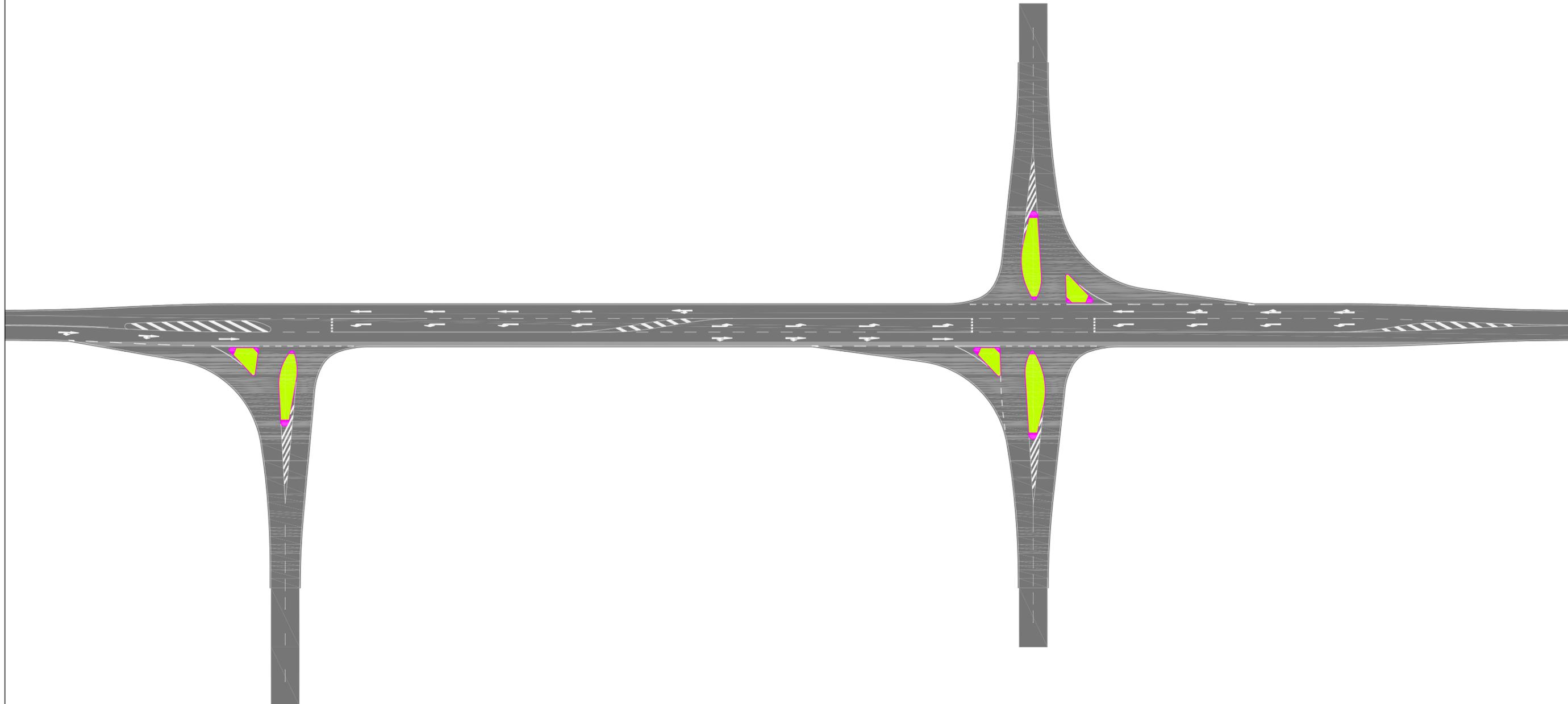
ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕ ΔΙΑΔΟΧΙΚΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ
με (2+1)λ



Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΕ ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				3 από 4

Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας



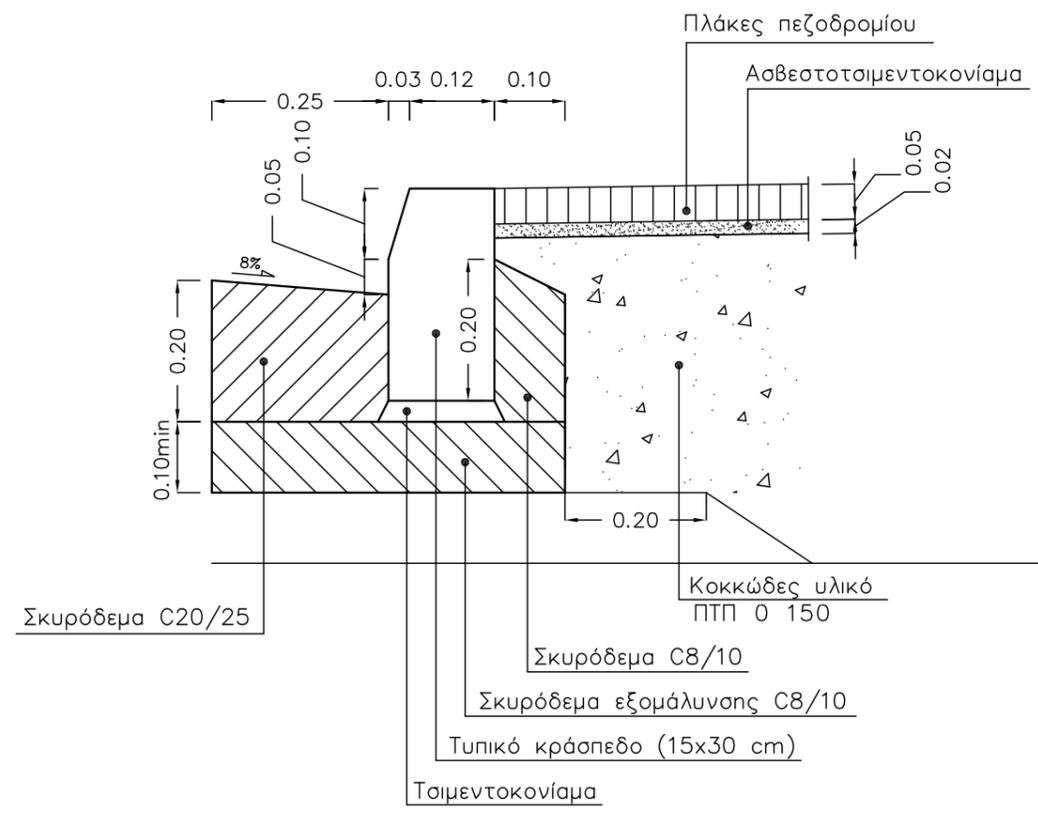
- ΥΠΟΜΝΗΜΑ**
- ράμπα με σκυρόδεμα
 - χλοοτάπητας
 - επιφάνεια αποκλεισμού
 - υπερβατό κράσπεδο

ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΟΜΒΟΥ
 ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕ ΔΙΑΔΟΧΙΚΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ
 με (2+1)λ

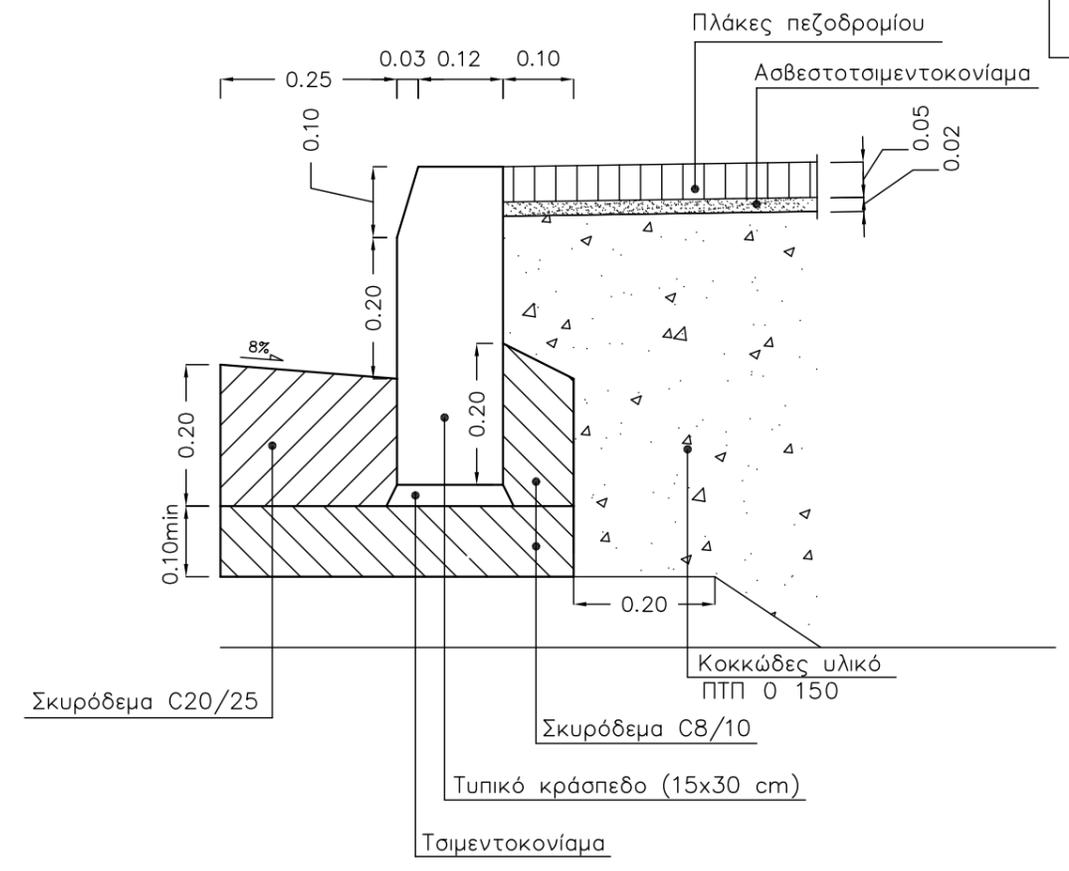


Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

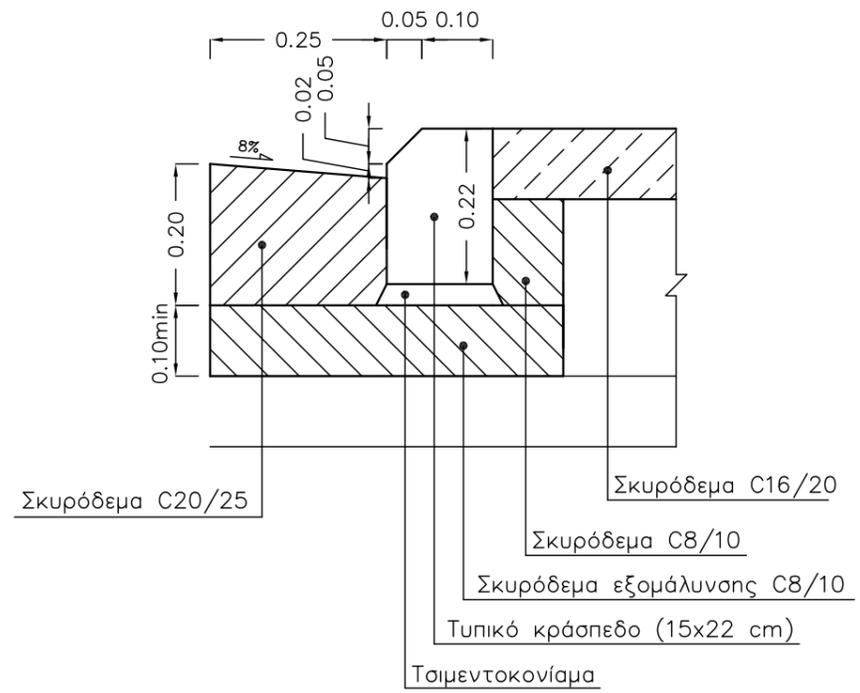
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΕ ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 4 από 4



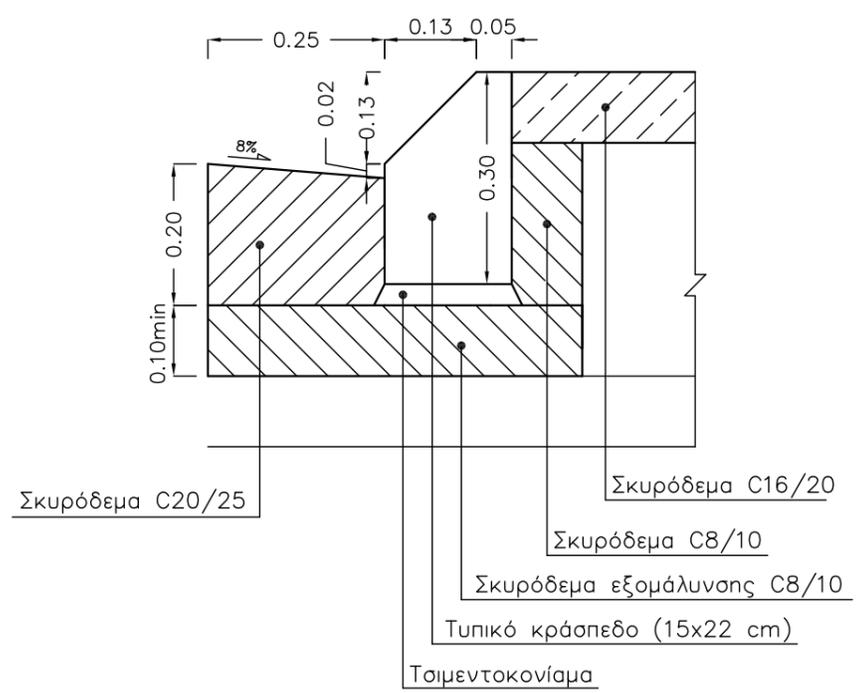
K1. ΚΡΑΣΠΕΔΟΡΕΙΘΡΟ-ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ



K4. ΚΡΑΣΠΕΔΟΡΕΙΘΡΟ-ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ ΣΕ ΣΤΑΣΗ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟΥ



K2. ΥΠΕΡΒΑΤΟ ΚΡΑΣΠΕΔΟ ΥΨΟΥΣ 7cm



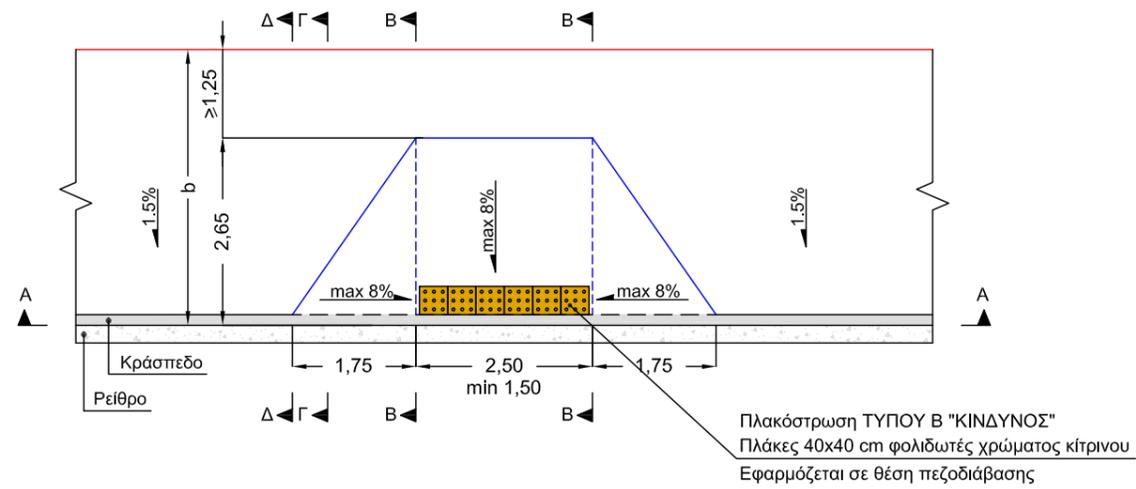
K3. ΥΠΕΡΒΑΤΟ ΚΡΑΣΠΕΔΟ ΥΨΟΥΣ 15cm

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:10

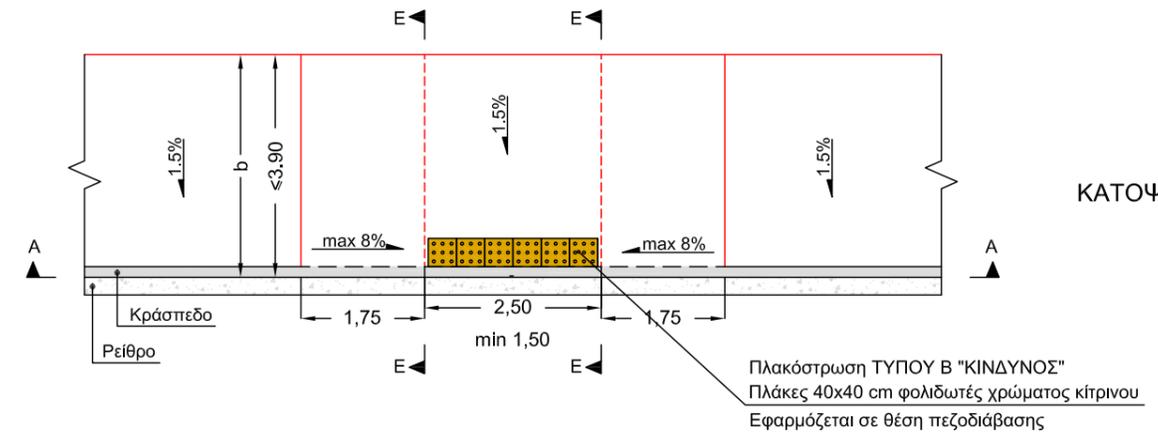
Η εκτύπωση σε A4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]

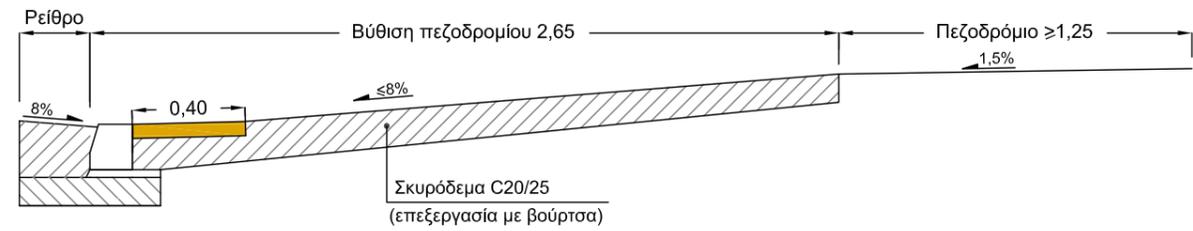
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΤΥΠΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΚΡΑΣΠΕΔΩΝ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Λ1
				Φύλλο
				1 από 1



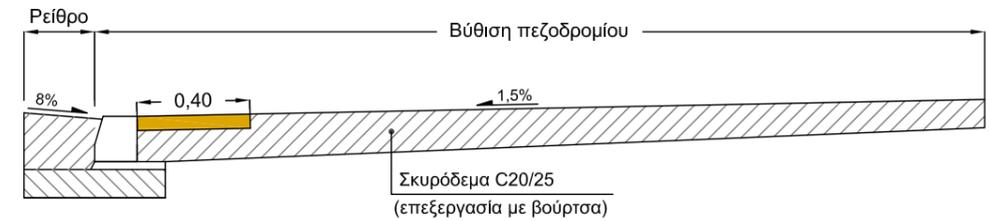
ΚΑΤΟΨΗ ΚΛ 1:100



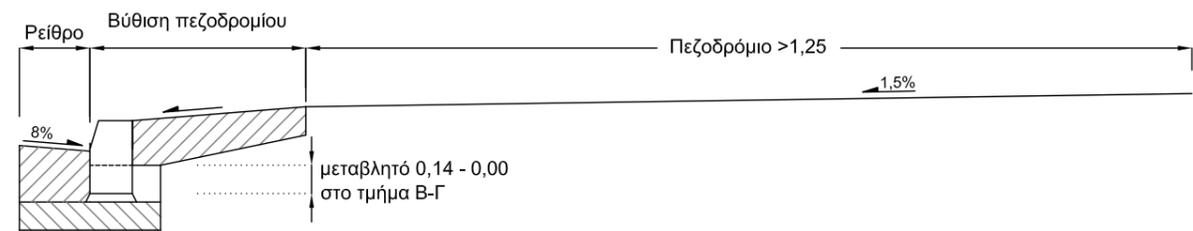
ΚΑΤΟΨΗ



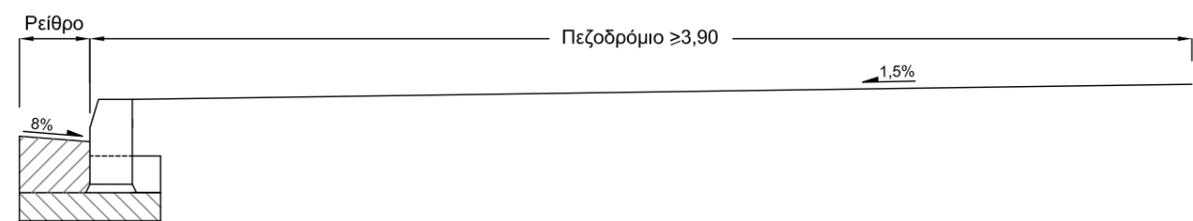
ΤΟΜΗ Β - Β ΚΛ 1:25



ΤΟΜΗ Ε - Ε ΚΛ 1:25



ΤΟΜΗ Γ - Γ ΚΛ 1:25

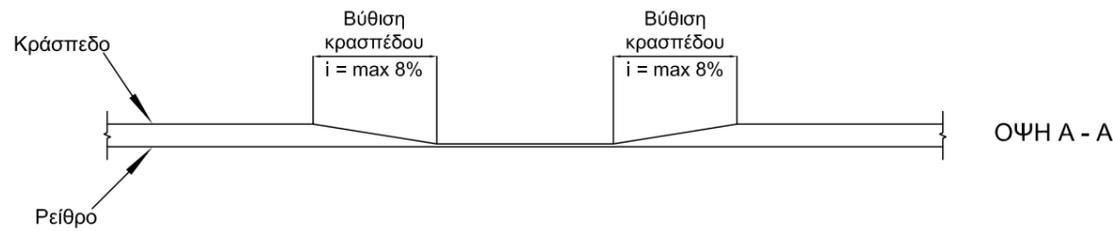


ΤΟΜΗ Δ - Δ ΚΛ 1:25

α2. ΤΥΠΟΣ Β (για πλάτος πεζοδρομίου b < 3.90 m)



α1. ΤΥΠΟΣ Α (για πλάτος πεζοδρομίου b ≥ 3.90)

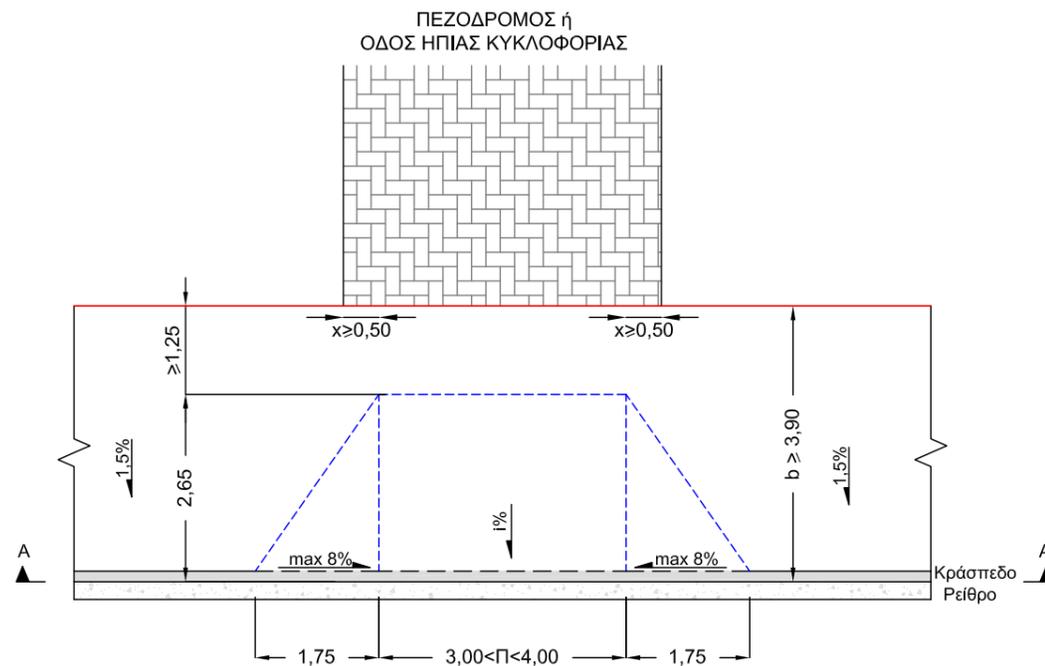


α. ΣΕ ΘΕΣΗ ΠΕΖΟΔΙΑΒΑΣΗΣ

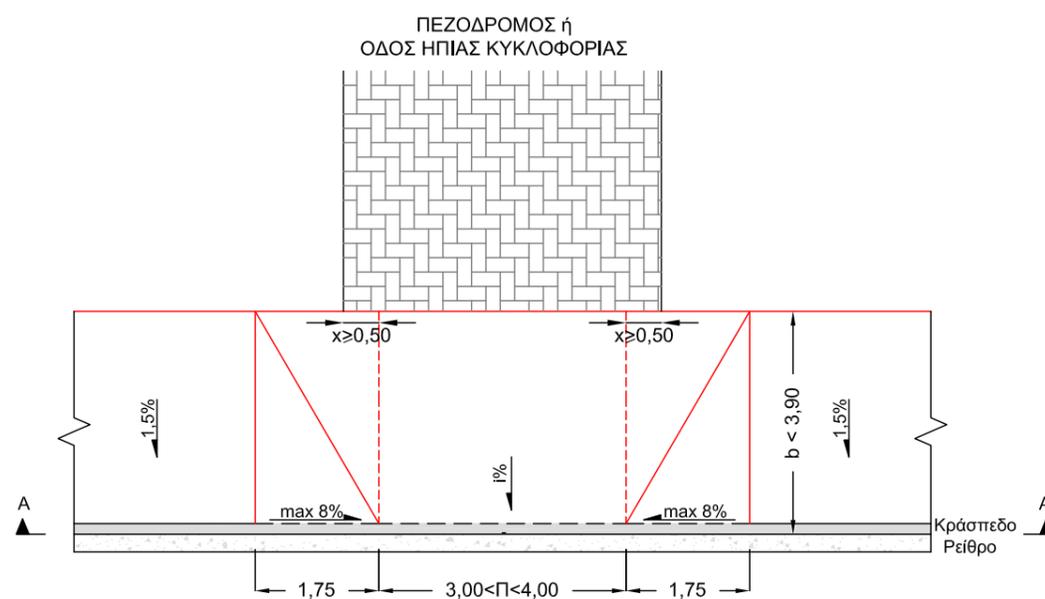
Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]

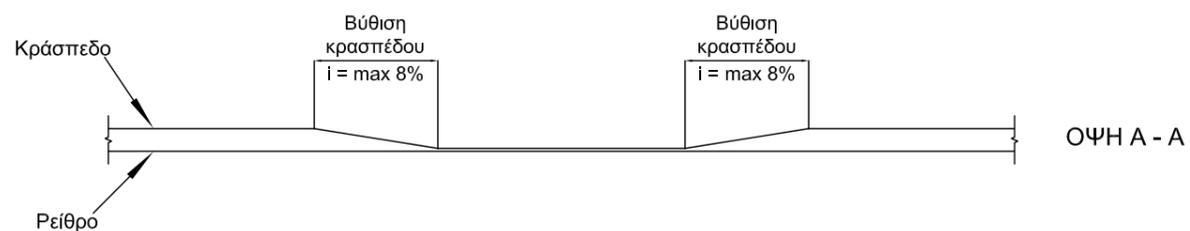
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΡΑΜΠΩΝ ΣΕ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΑ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε  ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				1 από 2



β1. Για $b \geq 3,90$ εφαρμόζεται ο τύπος Α και $i \leq 8\%$
ΚΛ 1:100



β2. Για $b < 3,90$ εφαρμόζεται ο τύπος Β και $i \leq 2,5\%$
ΚΛ 1:100

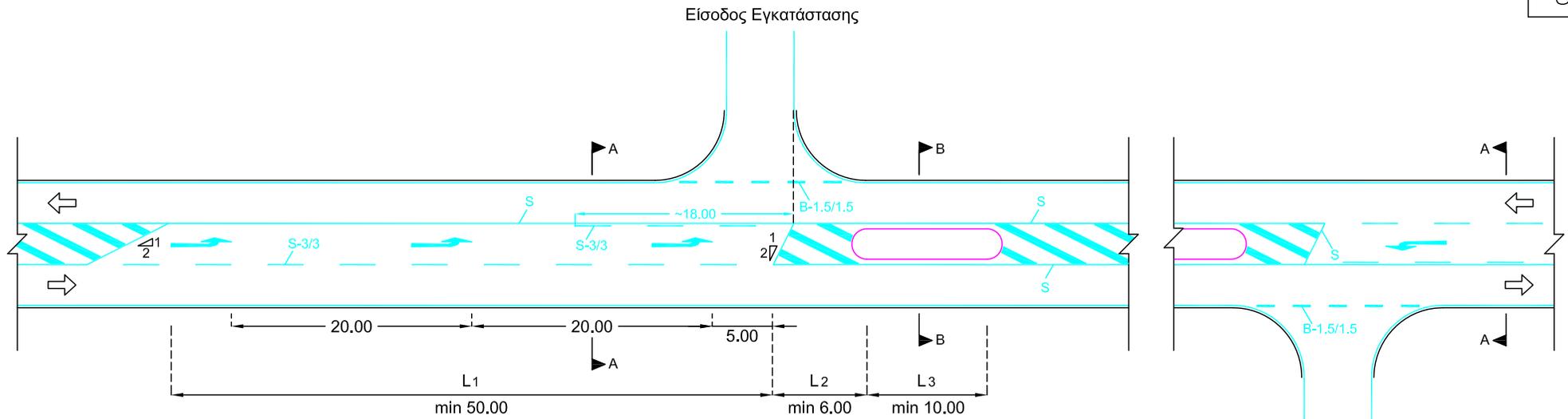


β. ΣΕ ΘΕΣΗ ΣΥΜΒΟΛΗΣ ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΥ ή ΟΔΟΥ ΗΠΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

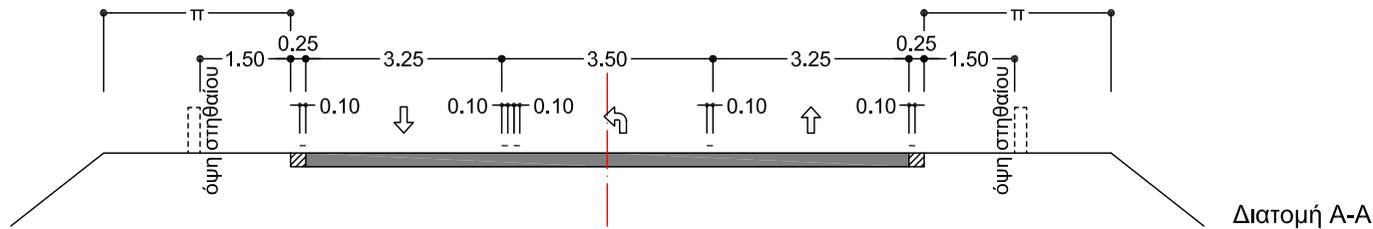
Η εκτύπωση σε Α4 είναι εκτός κλίμακας

Διαστάσεις σε [m]

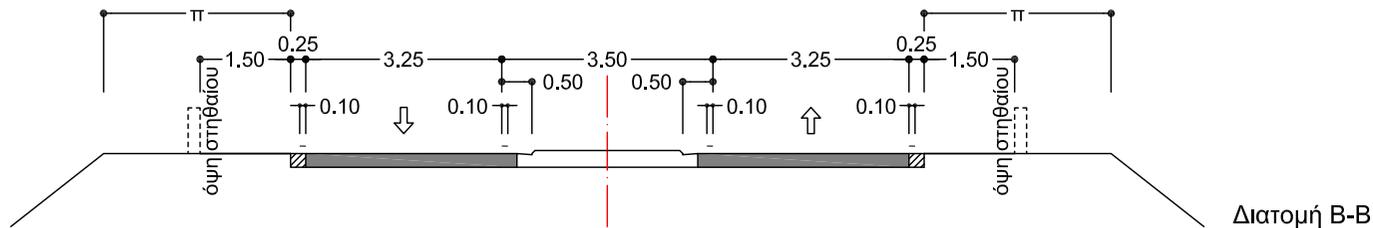
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΡΑΜΠΩΝ ΣΕ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΑ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο
			2 από 2	



Είσοδος Εγκατάσταση



Διατομή A-A



Διατομή B-B

Σημείωση:

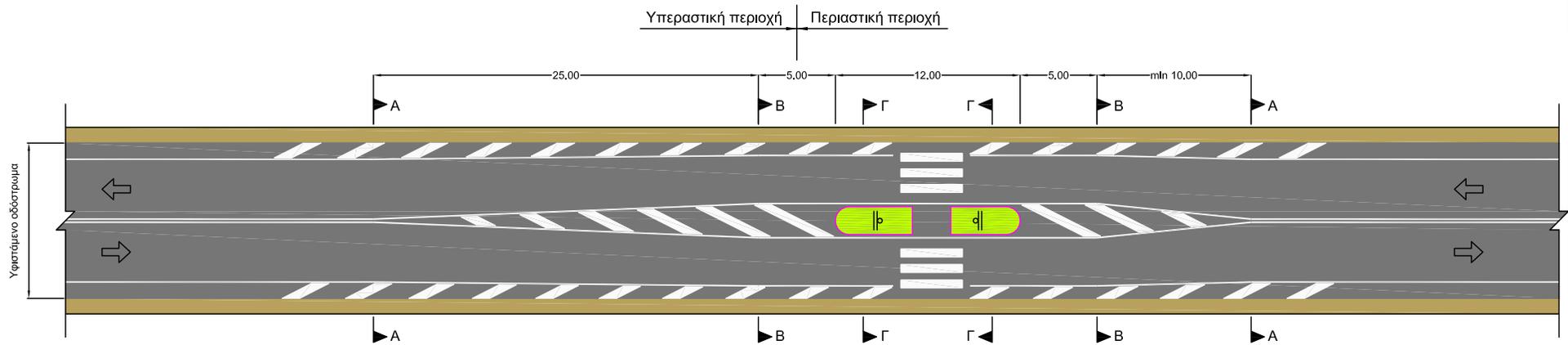
Οι κρασπεδωμένες νησίδες μπορεί να συνδυάζονται με εγκατάσταση πεζοδιαβάσεων (βυθισμένων βλ. σελ. 54), οπότε συνιστάται να έχουν μήκος L3 ≥ 12 m.

Εφαρμόζεται σε Εθνικές ή Επαρχιακές Οδούς με ανάγκη εξυπηρέτησης πρόσβασης σε επάλληλες παρόδιες εγκαταστάσεις

ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 500

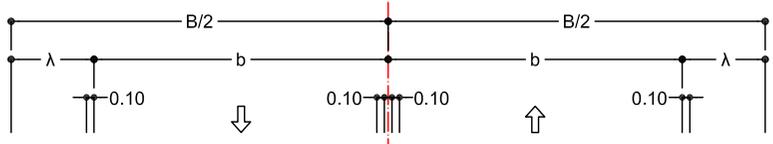
Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΣΥΝΕΧΗΣ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΩΝ ΣΤΡΟΦΩΝ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 1

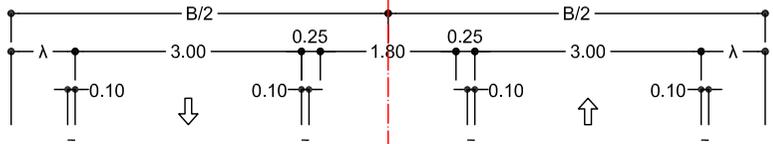


Υψιστάμενο οδόστρωμα

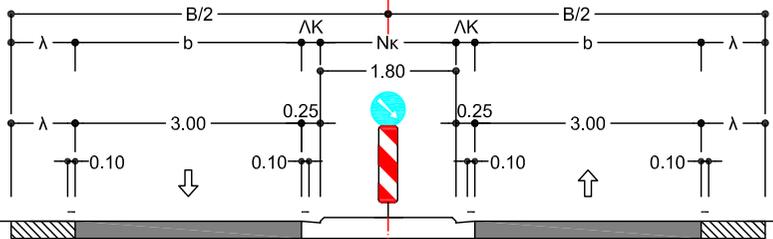
Υπεραστική περιοχή | Περισστική περιοχή



Διατομή Α-Α (υψιστάμενη)



Διατομή Β-Β



Διατομή Γ-Γ

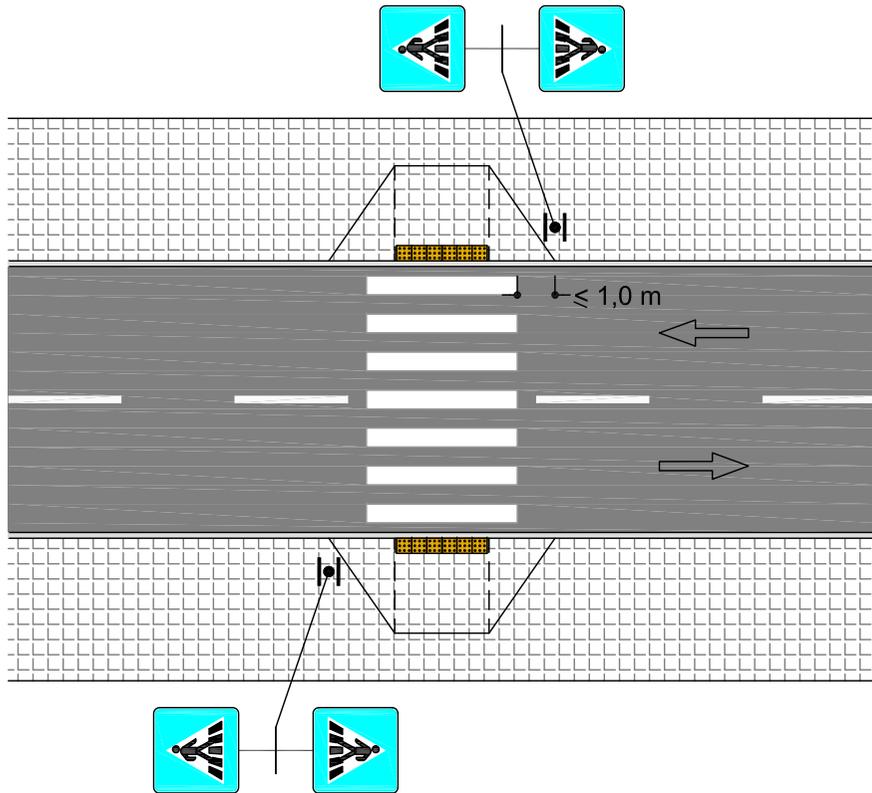
Διαστάσεις	Nκ/2	ΛΚ	b	λ	B/2
Υψιστάμενες (διατομή Α-Α)	-	-	b	λ	B/2
Νέες (διατομή Γ-Γ)	0.9	0.25	3.00	B/2-(0.9+0.25+3.00)	B/2

Σημειώσεις:

1. Η διάταξη εφαρμόζεται σε οδούς πλάτους οδοστρώματος $B \geq 10$ m.
2. Η διαμόρφωση εφαρμόζεται με σκοπό την επιβολή συνθηκών ήπιας κυκλοφορίας, στην είσοδο οικισμών, ανεξάρτητα από την κατηγορία της οδού.
3. Η θέση κατασκευής της τοπικής διαμόρφωσης επιλέγεται ώστε αυτή να βρίσκεται σε ευθύγραμμο τμήμα (με αμφικλινή εγκάρσια κλίση) και να είναι ορατή από απόσταση, η οποία καθορίζεται ανάλογα με το μέγεθος της απόστασης ορατότητας απόφασης (βλ. ΟΜΟΕ-Χ), για την ταχύτητα V_{85} στο τμήμα της οδού που προσεγγίζει στον οικισμό.
4. Η νησίδα υλοποιείται με κράσπεδα υπερβατά και χλοοτάπητα με θάμνους μικρού ύψους ($\leq 0,50$ m). Στην περίπτωση ανάγκης πεζοδιάβασης, διακόπτεται η νησίδα, κατασκευαζόμενη με ασφαλτικό τάπητα (ή κυβόλιθους) στη στάθμη του εκατέρωθεν οδοστρώματος.
5. Εφόσον απαιτείται εξυπηρέτηση πεζών κατά μήκος της οδού με κρασπεδωμένο πεζοδρόμιο, αυτό θα κατασκευάζεται τουλάχιστον στα 4,0 m από το κράσπεδο της νησίδας.
6. Η θέση πρέπει να φωτίζεται τουλάχιστον με ένα στύλο ύψους 12 m δύο βραχιόνων με φωτιστικά σώματα των 250 W HPS.

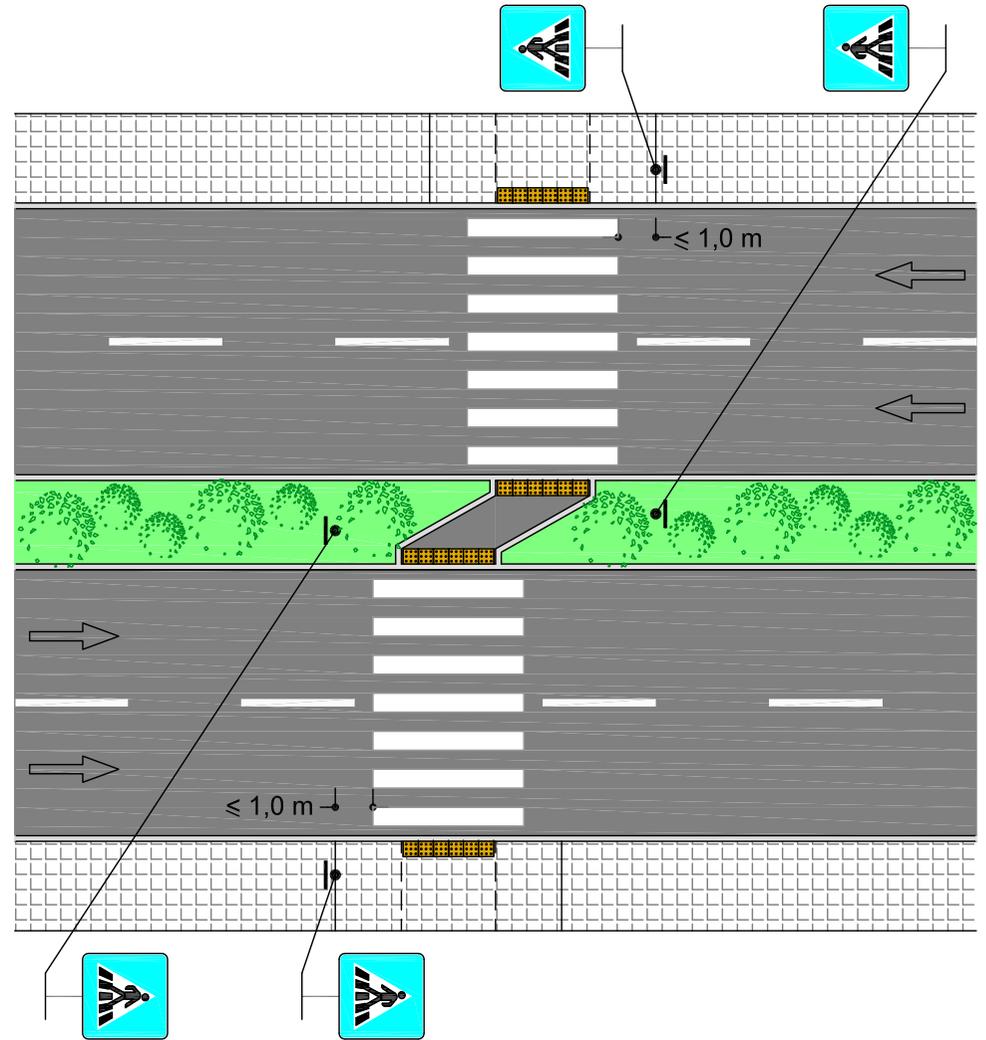
Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΣΤΕΝΩΣΗ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΣΕ ΕΙΣΟΔΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΑΝΑΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε  ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Κωδ. Σχεδίου
				Φύλλο
				1 από 1



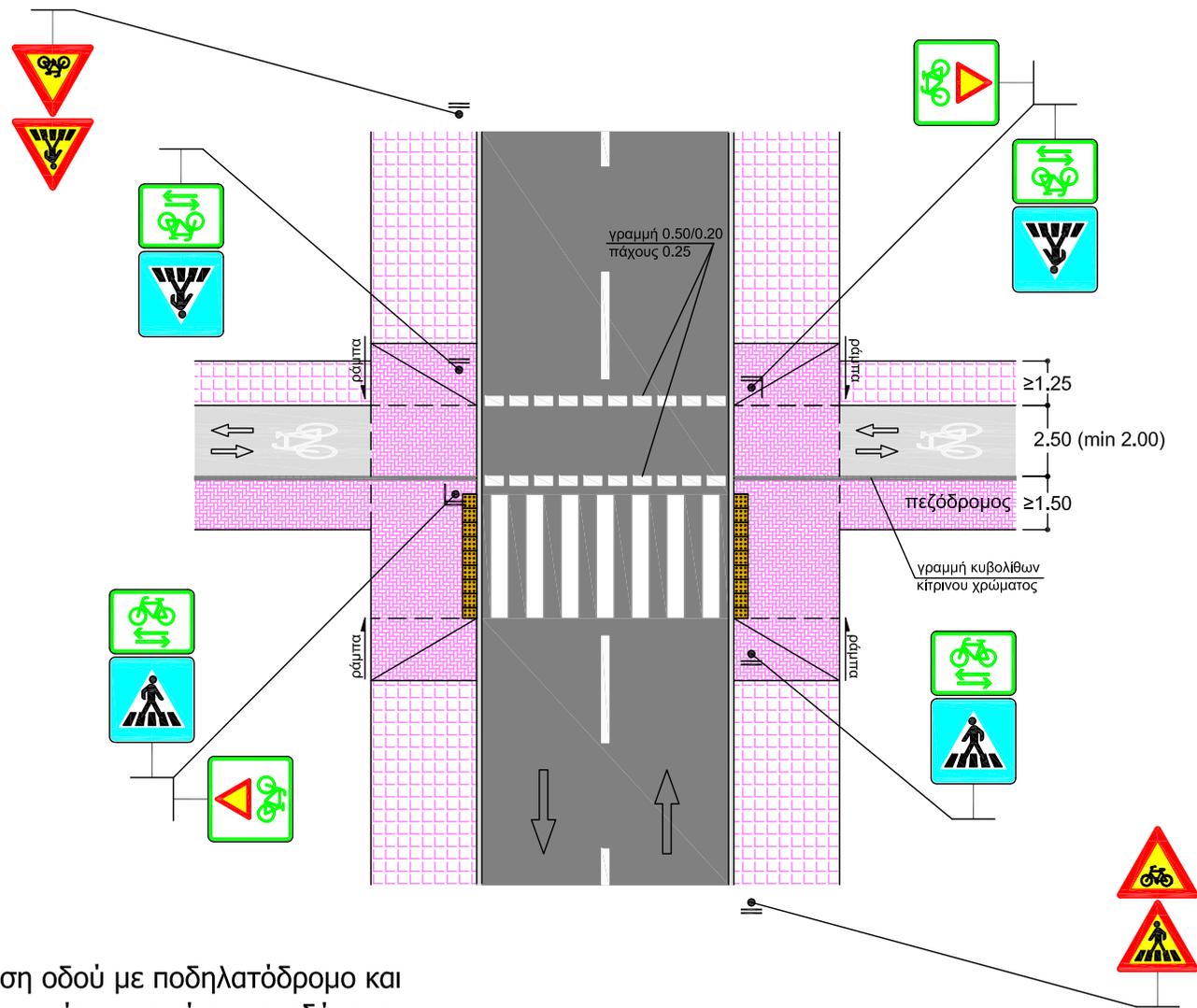
α. Οδός ενιαίου οδοστρώματος

ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 200



β. Οδός διαχωρισμένων οδοστρωμάτων

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΠΕΖΟΔΙΑΒΑΣΕΩΝ ΣΕ ΘΕΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο
				1 από 1

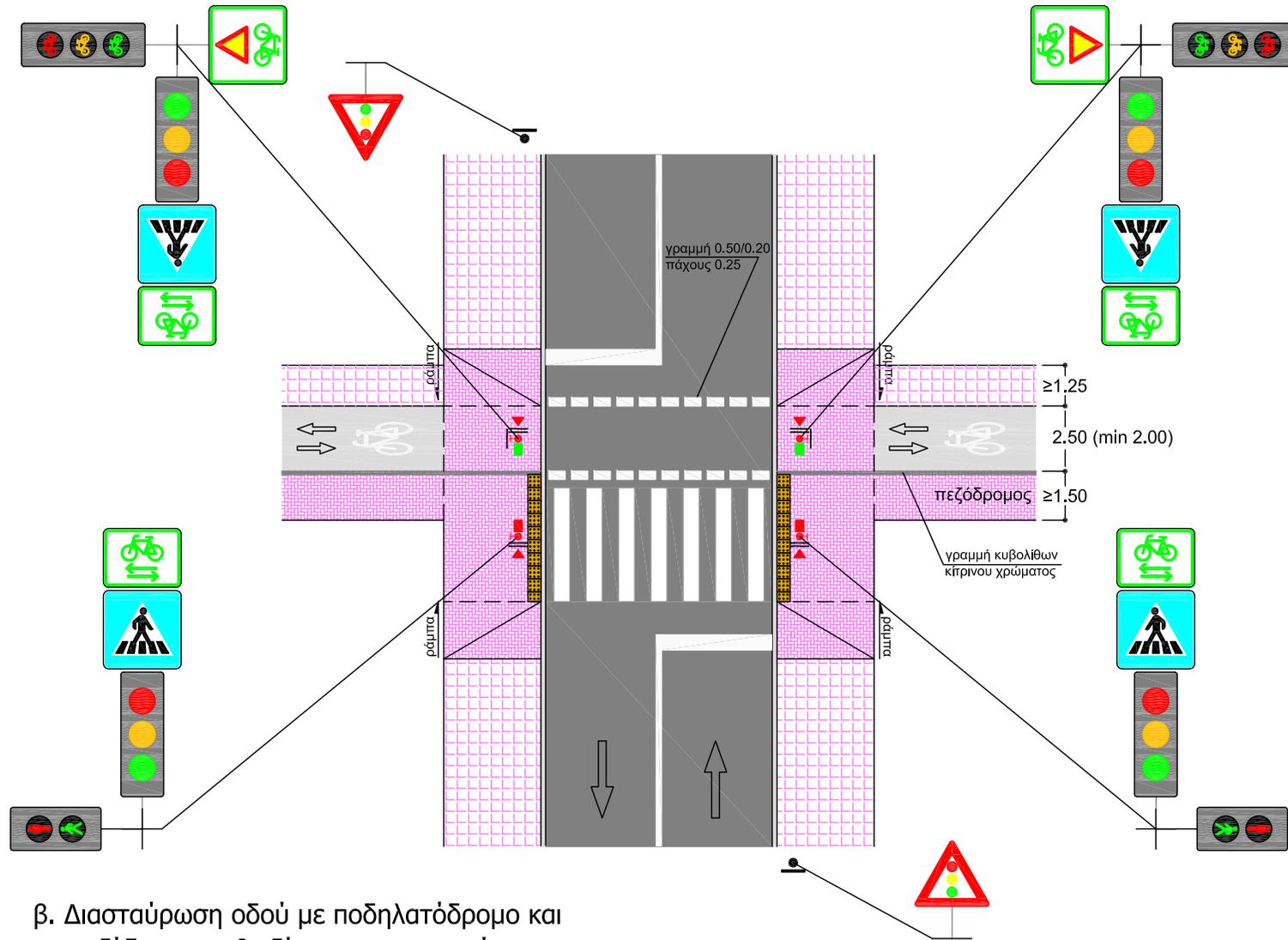


α. Διασταύρωση οδού με ποδηλατόδρομο και πεζόδρομο χωρίς φωτεινή σηματοδότηση

ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 200

Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ ΟΔΟΥ ΜΕ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟ & ΠΕΖΟΔΡΟΜΟ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
				NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 1 από 2



β. Διασταύρωση οδού με ποδηλατόδρομο και πεζόδρομο ρυθμιζόμενη με φωτεινή σηματοδότηση

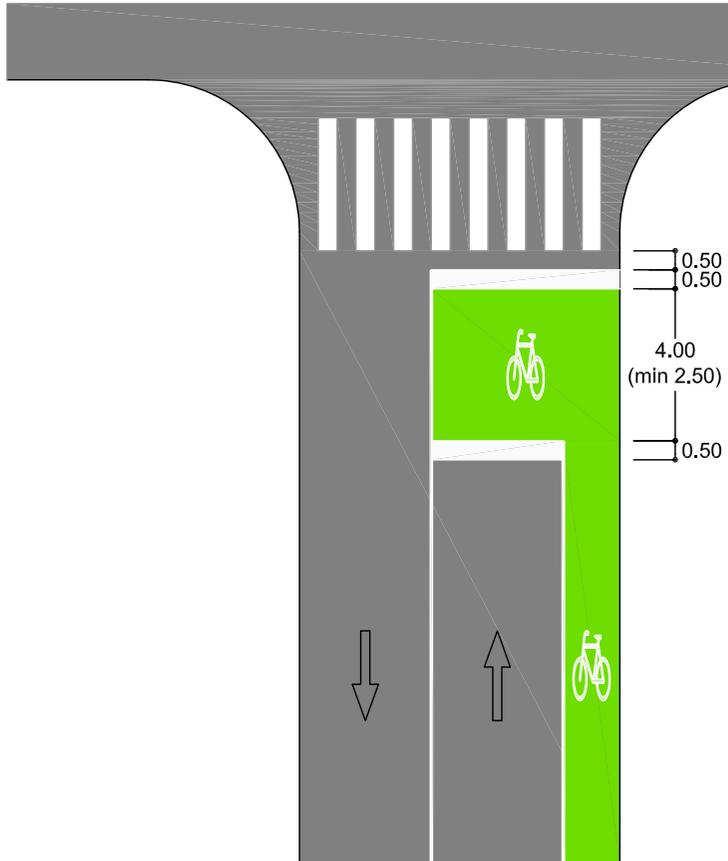
ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 200

Διαστάσεις σε [m]

- Υπόμνημα**
- ▼ σηματοδότης οχημάτων
 - σηματοδότης ποδηλάτων
 - σηματοδότης πεζών
 - ⚡ κομβίο επενέργειας

Σημείωση : Σε ποδηλατόδρομους με $V \leq 20$ km/h το κίτρινο πεδίο στο σηματοδότη των ποδηλάτων μπορεί να παραλείπεται

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ ΟΔΟΥ ΜΕ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟ & ΠΕΖΟΔΡΟΜΟ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 2 από 2



Παρατήρηση : Η εφαρμογή της εν λόγω οριζόντιας σήμανσης συνιστάται όταν εκτιμάται ότι αυτή θα διευκολύνει στην παροχή προτεραιότητας στους ποδηλάτες

ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 200

Διαστάσεις σε [m]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΦΑΚΕΛΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΟΤΑΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΦΩΤΕΙΝΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η
Οριζόντια Σήμανση

ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Η1. ΓΕΝΙΚΑ

Η οριζόντια σήμανση στις δημόσιες και ιδιωτικές οδούς, που χρησιμοποιούνται από το δημόσιο κοινό, προσφέρει σημαντικές λειτουργίες παρέχοντας καθοδηγητική πληροφορία στους χρήστες της οδού.

Στα κύρια είδη της οριζόντιας σήμανσης περιλαμβάνονται:

- Η σήμανση επί του οδοστρώματος και των κρασπέδων
- Η σήμανση με ανακλαστήρες που τοποθετούνται επί του οδοστρώματος ή και επί των κρασπέδων
- Η κατασκευή επιφανειών της οδού με έγχρωμα υλικά

Εν γένει, η οριζόντια σήμανση συμπληρώνει και επικουρεί την κατακόρυφη σήμανση (πινακίδες και φωτεινή σηματοδότηση). Σε ορισμένες περιπτώσεις, η οριζόντια σήμανση χρησιμοποιείται μόνη της για να μεταδίδει κανονισμούς, καθοδήγηση, ή προειδοποίηση με τρόπους που δεν επιτυγχάνονται με τη χρήση άλλων διατάξεων.

Η λειτουργία της οριζόντιας σήμανσης υπόκειται σε περιορισμούς. Η θέαση της μπορεί να εμποδίζεται από το χιόνι, τα φερτά συντρίμματα επί του οδοστρώματος, καθώς και τα νερά που μπορεί να καλύπτουν τις πλευρές της οδού. Η αντοχή των στοιχείων της οριζόντιας σήμανσης επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων υλικών, τον κυκλοφοριακό φόρτο, τις καιρικές συνθήκες, αλλά και τη θέση που βρίσκεται. Εντούτοις, κάτω από τις συνήθεις συνθήκες, που επικρατούν στις οδούς, η οριζόντια σήμανση παρέχει σημαντική πληροφορία, την οποία λαμβάνουν οι χρήστες της οδού με ελάχιστου χρόνου απόσπασση της προσοχής τους από την προσπάθεια οδήγησης.

Η2. ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Οι μορφές και οι διαστάσεις κάθε είδους διαγραμμίσεων και συμβόλων που εφαρμόζονται στο οδόστρωμα αναπτύσσονται στη συνέχεια.

Πίνακας Η2-1: Ορισμός πάχους διαμήκους διαγράμμισης

Κατηγορία οδού	Τμήμα οδού	Είδος γραμμής	
		Πλατιά (Β)	Στενή (S)
Αυτοκινητόδρομος	εκτός σήραγγας	0,30 m	0,15 m
	εντός σήραγγας	0,25 m	
Άλλες Οδοί	οποιοδήποτε	0,20 m	0,10 m

Όλες οι διαγραμμίσεις, διαμήκειες και εγκάρσιες, πρέπει να υλοποιούνται με χρώμα λευκό, με τις δυνατές εξαιρέσεις που αναφέρονται στον ΚΟΚ (βλ. Άρθρο 5, §7). Επιπλέον συνιστάται η χρήση του κίτρινου χρώματος σε οδούς με συχνές χιονοπτώσεις, μόνο στις οριογραμμές της οδού (όπως εξάλλου μέχρι σήμερα εφαρμόζεται από τις Υπηρεσίες της Περιφέρειας).

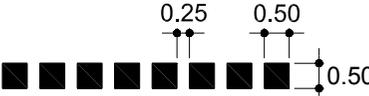
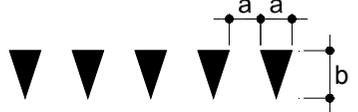
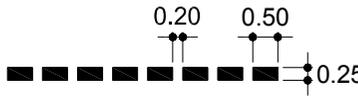
Πίνακας Η2-2: Διαγραμμίσεις διαμήκεις στην οδό

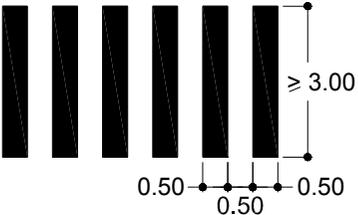
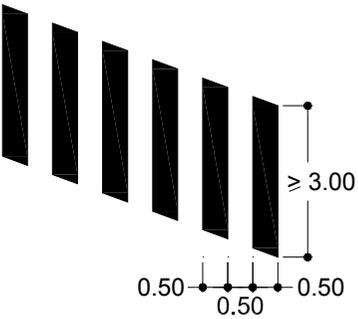
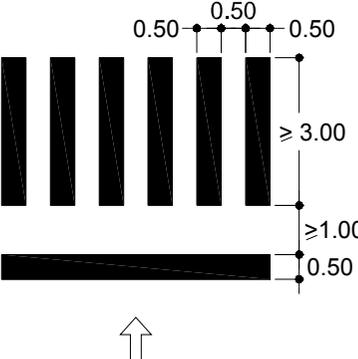
#	Περιγραφή	Σύμβολο	Μορφή διαγράμμισης	Λειτουργία	Εφαρμογή
1	Συνεχής στενή γραμμή	(S)		Διαχωρισμός λωρίδων κυκλοφορίας (οχημάτων ή ποδηλάτων)	Μεταξύ γειτονικών λωρίδων αντίθετης κατεύθυνσης, όπου επιβάλλεται απαγόρευση προσπέρασης και στις δύο κατευθύνσεις Μεταξύ γειτονικών λωρίδων ίδιας κατεύθυνσης, σε μήκος ≤ 30 m πριν από τη γραμμή STOP Μεταξύ λωρίδας οχημάτων και ποδηλάτων όταν η επίστρωσή τους είναι με διαφορετικά υλικά
				Οριοθέτηση επιφάνειας κυκλοφορίας (οχημάτων ή ποδηλάτων)	Οριογραμμές κυκλοφορίας σε οδούς με κεντρική νησίδα, με ενιαίο ή με διαχωρισμένα οδοστρώματα Εξωτερικές οριογραμμές κυκλοφορίας, σε οδούς με έρεισμα πλάτους $< 1,00$ m
				Διαχωρισμός επιφάνειας κυκλοφορίας μεταξύ ποδηλατών και πεζών	Ο κοινός διάδρομος ποδηλατών και πεζών διαχωρίζεται σε δυο επιμέρους διαδρόμους
				Οριοθέτηση θέσεων στάθμευσης	Υλοποιεί θέσεις στάθμευσης
2	Διακεκομμένη στενή γραμμή $\Gamma / \Delta = 1 : 2$ εκτός περιοχών κόμβων	(S)	 1 : 2 : 1	Καθοδήγηση κυκλοφορίας για το διαχωρισμό των λωρίδων	Μεταξύ γειτονικών λωρίδων, εκτός περιοχών κόμβων
3	Διακεκομμένη στενή γραμμή $\Gamma / \Delta = 1 : 1$ σε περιοχές κόμβων	(S)	 1 : 1 : 1	Καθοδήγηση κυκλοφορίας για το διαχωρισμό των λωρίδων	Μεταξύ γειτονικών λωρίδων, σε περιοχές κόμβων

#	Περιγραφή	Σύμβολο	Μορφή διαγράμμισης	Λειτουργία	Εφαρμογή
4	Διακεκομμένη στενή γραμμή $\Gamma / \Delta = 2 : 1$	(S)	 2 : 1 : 2	Καθοδήγηση κυκλοφορίας για το διαχωρισμό των λωρίδων και προειδοποίηση για επερχόμενη αλλαγή, με περιορισμό ή ελευθερία στην περιορισμένη χρήση της λωρίδας της αντίθετης κατεύθυνσης	Μεταξύ γειτονικών λωρίδων (βλ. Πίνακα Η2-6)
5	Συνεχής πλατιά γραμμή	(B)		Οριοθέτηση επιφάνειας κυκλοφορίας	Οριογραμμές κυκλοφορίας, σε οδούς με έρπυσμα πλάτους $\geq 1,00$ m
				Διαχωρισμός γειτονικών λωρίδων ίδιας κατεύθυνσης με χρήση από διαφορετικά είδη οχημάτων (αυτοκίνητα-λεωφορεία, οχήματα-τροχιόδρομος, οχήματα-ποδήλατα)	Οριογραμμές κυκλοφορίας σε αυτο/δρομους
6	Διακεκομμένη πλατιά γραμμή $\Gamma / \Delta = 1 : 1$	(B)	 1 : 1 : 1	Οριοθέτηση διερχόμενης κυκλοφορίας	Εξωτερική οριογραμμή κυκλοφορίας διερχόμενων λωρίδων σε θέσεις προσβάσεων εγκάρσιων οδών (σε περιοχές κόμβων)
				Διαχωρισμός λωρίδων αριστερής στροφής και διερχόμενων	Όταν, είτε οι λωρίδες αριστερής στροφής, είτε οι διερχόμενες είναι περισσότερες της μίας
7	Διακεκομμένη πλατιά γραμμή $\Gamma / \Delta = 2 : 1$	(B)	 2 : 1 : 2	Διαχωρισμός γειτονικών λωρίδων ίδιας κατεύθυνσης με χρήση από διαφορετικά είδη οχημάτων (αυτοκίνητα-λεωφορεία, οχήματα-τροχιόδρομος, οχήματα-ποδήλατα), σε θέσεις αναγκαίας πρόσβασης σε παρόδια εγκατάσταση	Μεταξύ λωρίδας χρησιμοποιούμενη από όλα τα οχήματα και λωρίδας αποκλειστικής χρήσης από συγκεκριμένα είδη οχημάτων, π.χ. λεωφορεία, σε θέσεις αναγκαίας πρόσβασης σε παρόδια εγκατάσταση

#	Περιγραφή	Σύμβολο	Μορφή διαγράμμισης	Λειτουργία	Εφαρμογή
8	Διπλή γραμμή, αποτελούμενη από μία συνεχή και μία διακεκομμένη 1:2 στενή γραμμή	(S)	 1 : 2 : 1	Διαχωρισμός λωρίδων αντίθετης κατεύθυνσης με επιτρεπόμενη την υπέρβαση της γραμμής από την κατεύθυνση που είναι η διακεκομμένη	Όπου επιβάλλεται απαγόρευση προσπέρασης μόνο στη μία κατεύθυνση
9	Διπλή γραμμή, αποτελούμενη από δύο συνεχείς στενές γραμμές	(S)		Διαχωρισμός λωρίδων αντίθετης κατεύθυνσης που δεν επιτρέπει την υπέρβασή της από καμία κατεύθυνση	Σε ιδιαίτερα επικίνδυνες θέσεις, όπου επιβάλλεται απαγόρευση προσπέρασης και στις δύο κατευθύνσεις. Σε οδούς ενιαίου οδοστρώματος με δύο ή περισσότερες λωρίδες ανά κατεύθυνση

Πίνακας Η2-3: Διαγραμμίσεις εγκάρσιες στην οδό

#	Περιγραφή	Μορφή διαγράμμισης	Λειτουργία	Εφαρμογή							
1	Συνεχής γραμμή		Ορισμός θέσης στάσης	Υλοποίηση γραμμής STOP							
2.1	Διακεκομμένη γραμμή 2 : 1		Ορισμός θέσης παραχώρησης προτεραιότητας	Υλοποίηση γραμμής όπου επιβάλλεται η παραχώρηση προτεραιότητας στη διερχόμενη κυκλοφορία							
2.2	Διακεκομμένη γραμμή με τρίγωνα 1 : 1	 <table border="1" data-bbox="604 845 896 1029"> <thead> <tr> <th>Ταχύτητα πρόσβασης [km/h]</th> <th>a [cm]</th> <th>b [cm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$V \leq 40$</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>$V \geq 50$</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>			Ταχύτητα πρόσβασης [km/h]	a [cm]	b [cm]	$V \leq 40$	40	60	$V \geq 50$
Ταχύτητα πρόσβασης [km/h]	a [cm]	b [cm]									
$V \leq 40$	40	60									
$V \geq 50$	60	90									
3	Διακεκομμένη γραμμή 2,5 : 1		Οριοθέτηση διάβασης ποδηλατών	Εκατέρωθεν του πλάτους της ποδηλατολωρίδας σε θέσεις διασταυρώσεων							

#	Περιγραφή	Μορφή διαγράμμισης	Λειτουργία	Εφαρμογή
4.1	συνεχείς παράλληλες γραμμές (ζέβρα ορθής γωνίας)		Οριοθέτηση πλάτους πεζοδιάβασης	Υλοποίηση πεζοδιαβάσεων με οριζόντια σήμανση
4.2	Συνεχείς παράλληλες γραμμές (ζέβρα λοξής γωνίας)			
5	Συνδυασμός συνεχούς γραμμής και ζέβρας		Ορισμός θέσης στάσης ενόψει πεζοδιάβασης	Όπου απαιτείται γραμμή STOP πριν από πεζοδιάβαση

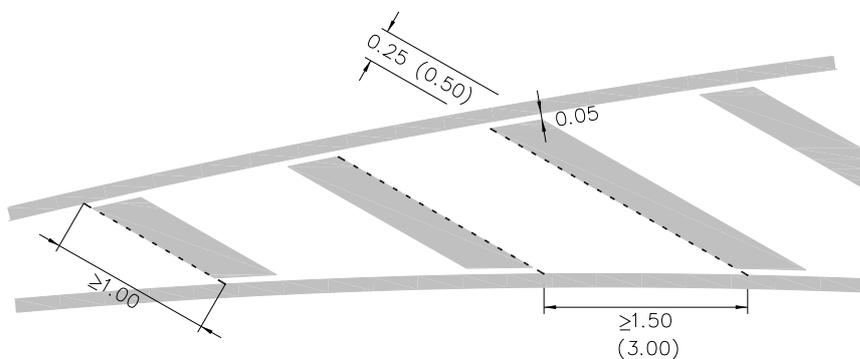
Πίνακας Η2-4: Διαστάσεις συνδυασμού «Μήκος Γραμμής – Μήκος Διακοπής» (Γ/Δ)

Αναλογία μηκών Γραμμής / Διακοπής	#	Περιοχή εφαρμογής	βλ. Πίνακα Η2-2	Αυτο/δρομοί (Γ/Δ)	Άλλες οδοί (Γ/Δ)		Ποδηλατόδρομοι (Γ/Δ)
					εκτός οικισμών	εντός οικισμών	
1 : 2	1.1	Καθοδήγηση κυκλοφορίας σε περιοχές εκτός κόμβων	#2 (S)	6 m / 12 m	4 m / 8 m	3 m / 6 m	-
	1.2	Διακεκομμένη στενή γραμμή σε διαχωρισμό λωρίδων αντίθετης κατεύθυνσης με επιτρεπόμενη την υπέρβαση της γραμμής από την μία κατεύθυνση	#8 (S)				
	1.3	Διαχωριστική γραμμή ποδηλατολωρίδων	#2 (S)				1 m / 2 m
2 : 1	2.1	Γενικά για προειδοποίηση	#4 (S)	6 m / 3 m	4 m / 2 m	3 m / 1,5 m	-
	2.2	Διαχωριστική γραμμή μεταξύ λωρίδας χρησιμοποιούμενη από όλα τα οχήματα και λωρίδας αποκλειστικής χρήσης από συγκεκριμένα είδη οχημάτων, σε θέσεις αναγκαίας πρόσβασης σε παρόδια εγκατάσταση	#7 (B)	-	6 m / 3 m		-
1 : 1	3.1	Διαχωριστική γραμμή μεταξύ διερχόμενης λωρίδας και λωρίδας επιβράδυνσης/επιτάχυνσης ή πλέξης	#6 (B)	6 m / 6 m	-	-	-
	3.2	Διαχωρισμός ποδηλατολωρίδας μεταξύ λωρίδων διερχόμενης και δεξιάς στροφής	#6 (B)	-	-	-	0,5 m / 0,5 m
	3.3	Εσωτερική οριογραμμή καθοδήγησης κυκλοφορίας σε περιοχές κόμβων (τμήμα που διασχίζουν τα αριστερά στρέφοντα οχήματα), στον άξονα της οδού και στην προέκταση των οριογραμμών λωρίδας αριστερής στροφής	#3 (S)	-	3 m / 3 m		
	3.4	Διαχωρισμός λωρίδων δακτυλίου κυκλοφορίας σε Κόμβους Κυκλικής Κίνησης (Κ ³)	#3 (S)		1,5 m / 1,5 m		
	3.5	Οριογραμμή κυκλοφορίας μεταξύ διερχόμενης λωρίδας και λωρίδας δεξιάς στροφής (σε αυτο/δρομους: λωρίδες επιβράδυνσης/επιτάχυνσης και πλέξης)	#6 (B)	6 m / 6 m	3 m / 3 m		
	3.6	Διαχωρισμός μεταξύ λωρίδων αριστερής στροφής και διερχόμενων, όταν είτε οι πρώτες είτε οι δεύτερες είναι περισσότερες των 2	#6 (B)		3 m / 3 m		
	3.7	Οριογραμμή κυκλοφορίας στο πλάτος της πρόσβασης εγκάρσιας οδού					
	3.8	Προέκταση διαχωριστικής γραμμής μεταξύ λωρίδων αριστερής στροφής και διερχόμενων, όταν είτε οι πρώτες είτε οι δεύτερες είναι περισσότερες των 2, σε περιοχές κόμβων (τμήμα που διασχίζουν τα αριστερά στρέφοντα οχήματα)	#6 (B)	-	1,5 m / 1,5 m		

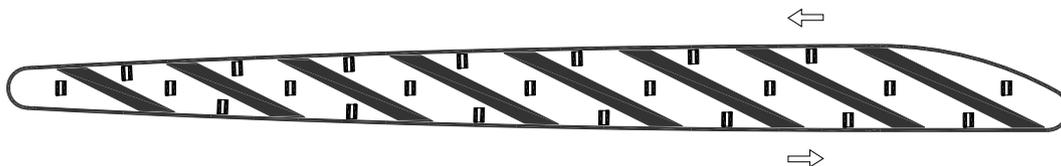
Πίνακας Η2-5: Διαγράμμιση επιφανειών αποκλεισμού

Περιγραφή	Βασική μορφή διαγράμμισης [m]	Χαρακτηρισμός
Λοξή διαγράμμιση		μεγάλη επιφάνεια αποκλεισμού
Λοξή διαγράμμιση		μικρή επιφάνεια αποκλεισμού

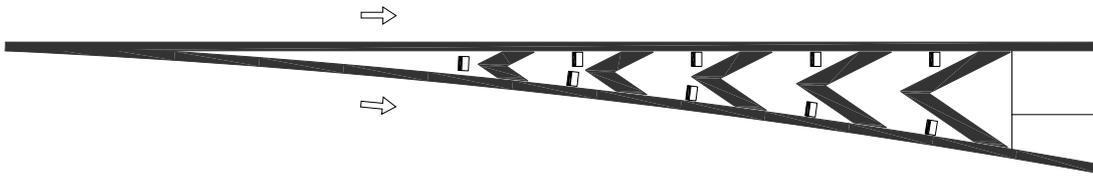
- Σημειώσεις:
1. Η διαγράμμιση των επιφανειών αποκλεισμού πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον τρεις λοξές γραμμές, διαφορετικά οι επιφάνειες αποκλεισμού υλοποιούνται μόνο με το περίγραμμα, χωρίς τις λοξές διαγραμμίσεις
 2. Οι περιμετρικές οριογραμμές της επιφάνειας αποκλεισμού υλοποιούνται με πάχος όσο είναι των αντίστοιχων οριογραμμών με τις οποίες συνδέονται



Σχήμα Η2-1: Λεπτομέρεια επιφάνειας αποκλεισμού



Σχήμα Η2-2: Διαμόρφωση μεγάλης επιφάνειας αποκλεισμού μεταξύ λωρίδων κυκλοφορίας αντίθετης κατεύθυνσης (Θέση ανακλαστήρων οδοστρώματος διπλής όψης όταν απαιτούνται)



Σχήμα Η2-3: Διαμόρφωση μεγάλης επιφάνειας αποκλεισμού μεταξύ λωρίδων κυκλοφορίας της ίδιας κατεύθυνσης
(Θέση ανακλαστήρων οδοστρώματος μονής όψης όταν απαιτούνται)

Σε περιοχές εκτός κόμβων, για το διαχωρισμό λωρίδων κυκλοφορίας αντίθετων κατευθύνσεων, πριν από θέσεις όπου επιβάλλεται απαγόρευση προσπέρασης στην κατεύθυνση κυκλοφορίας με εφαρμογή, είτε μίας συνεχούς μονής γραμμής, είτε διπλής γραμμής αποτελούμενης από δύο συνεχείς ή μίας συνεχούς και μίας διακεκομμένης γραμμής. Η διακεκομμένη διαγράμμιση με πυκνότητα Γ/Δ = 1:2 αντικαθίσταται για προειδοποίηση με πυκνότερη Γ/Δ = 2:1 σε μήκος και με προσθήκη των βελών τύπου ΒΕπ, όπως ορίζεται στον επόμενο Πίνακα Η2-6 και Σχήμα Η2-4 και Η2-5.

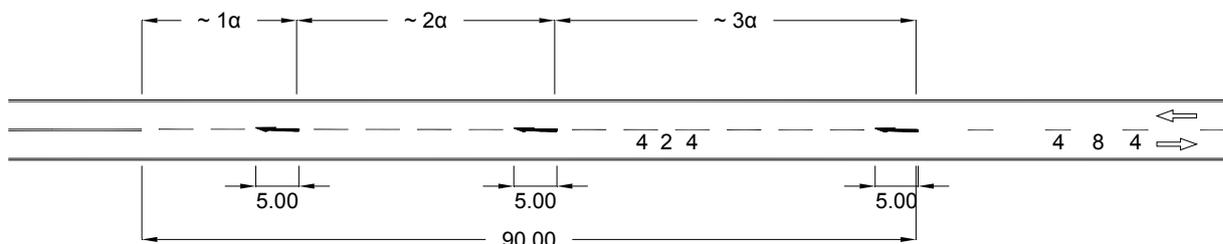
Πίνακας Η2-6: Μήκη προειδοποιητικής διαγράμμισης (βλ. Πίνακα Η2-2, #4)

		Υπεραστικές οδοί		Αστικές οδοί
		Ταχύτητα [km/h]		
		V > 70	V ≤ 70	
Μήκος πυκνότερης διαγράμμισης		120 m (20 γραμμές)	90 m (15 γραμμές)	45 m (10 γραμμές)
Γραμμή/Διακοπή (Γ/Δ = 2:1)		4/2	4/2	3/1.5
Το βέλος ΒΕπ αντικαθιστά στην κατεύθυνση κυκλοφορίας την ν-οστή γραμμή ⁽¹⁾	1ο βέλος	v = 1	v = 1	-
	2ο βέλος	v = 10	v = 8	-
	3ο βέλος	v = 17	v = 13	-

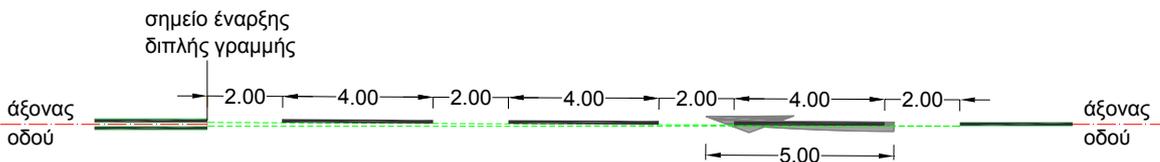
(1) Βέλη ΒΕπ εφαρμόζονται :

- πάντα σε υπεραστικές οδούς με ταχύτητα V > 70 km/h
- σε υπεραστικές οδούς με ταχύτητα V ≤ 70 km/h κατ' εξαίρεση μόνο όταν το τμήμα στο οποίο υλοποιείται η συνεχής γραμμή (για την απαγόρευση της προσπέρασης) βρίσκεται σε καμπύλη με R ≥ 300 m

Οι αποστάσεις των βελών αντιστοιχούν περίπου σε αναλογία όπως δείχνεται στο επόμενο σκαρίφημα



Σχήμα Η2-4: Τοποθέτηση βελών ΒΕπ επί γραμμής προειδοποίησης
(Παράδειγμα για μήκος διαγράμμισης 90 m)



Σχήμα Η2-5: Λεπτομέρεια εφαρμογής γραμμής προειδοποίησης

Η ορθή μορφή της οριζόντιας σήμανσης πεζοδιάβασης δείχνεται στον προηγούμενο Πίνακα Η2-3 (#4.1, #4.2 και #5), ενώ οι λάθος μορφές συγκριτικά με τις ορθές δείχνονται στο επόμενο Σχήμα Η2-6, όπου δείχνεται και η λεπτομέρεια της σήμανσης σε θέση καμπύλης του κρασπέδου.

<p>λάθος</p>	<p>σωστό</p>	
<p>λάθος</p>	<p>σωστό</p>	
<p>α. Λάθος και σωστή διάταξη</p>		<p>β. Λεπτομέρεια σε θέση καμπύλης κρασπέδου</p>

Σχήμα Η2-6: Μορφές σωστής και λάθος διαγράμμισης πεζοδιάβασης

H3. ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΡΗΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΜΕ $V \geq 70$ km/h

Σε ορισμένα τμήματα οδών με ταχύτητες $V \geq 70$ km/h συμβαίνουν συχνά νωτομετωπικές συγκρούσεις. Αυτό μπορεί να συμβαίνει, επειδή οι οδηγοί πολλές φορές δεν εκτιμούν και δεν τηρούν την απαιτούμενη απόσταση ασφαλείας από το προπορευόμενο όχημα.

Το αποτέλεσμα αυτής της ενδεχόμενης συμπεριφοράς των οδηγών οδηγεί στο φαινόμενο της συσσώρευσης της κυκλοφορίας σε φάλαγγες, που δεν επιτρέπουν την ασφαλή προσπέραση ή και την έγκαιρη πέδηση όταν χρειαστεί.

Σε τμήματα οδού, όπου εξ' αυτού του φαινομένου συχνά προκαλούνται νωτομετωπικές συγκρούσεις, συνιστάται ως κατάλληλο μέτρο διαχείρισης και αποτροπής της κυκλοφοριακής συμφόρησης και κυρίως των νωτομετωπικών συγκρούσεων, η εφαρμογή ειδικής οριζόντιας σήμανσης. Αυτή έχει σκοπό να καθοδηγεί και προτρέπει στην τήρηση της απόστασης ασφαλείας κάθε οχήματος από το προπορευόμενο όχημα.

Μία κατάλληλης μορφής διάταξη οριζόντιας σήμανσης που συνοδεύεται και με κατακόρυφη σήμανση, υποδεικνύεται στο επόμενο Σχήμα H3-1.

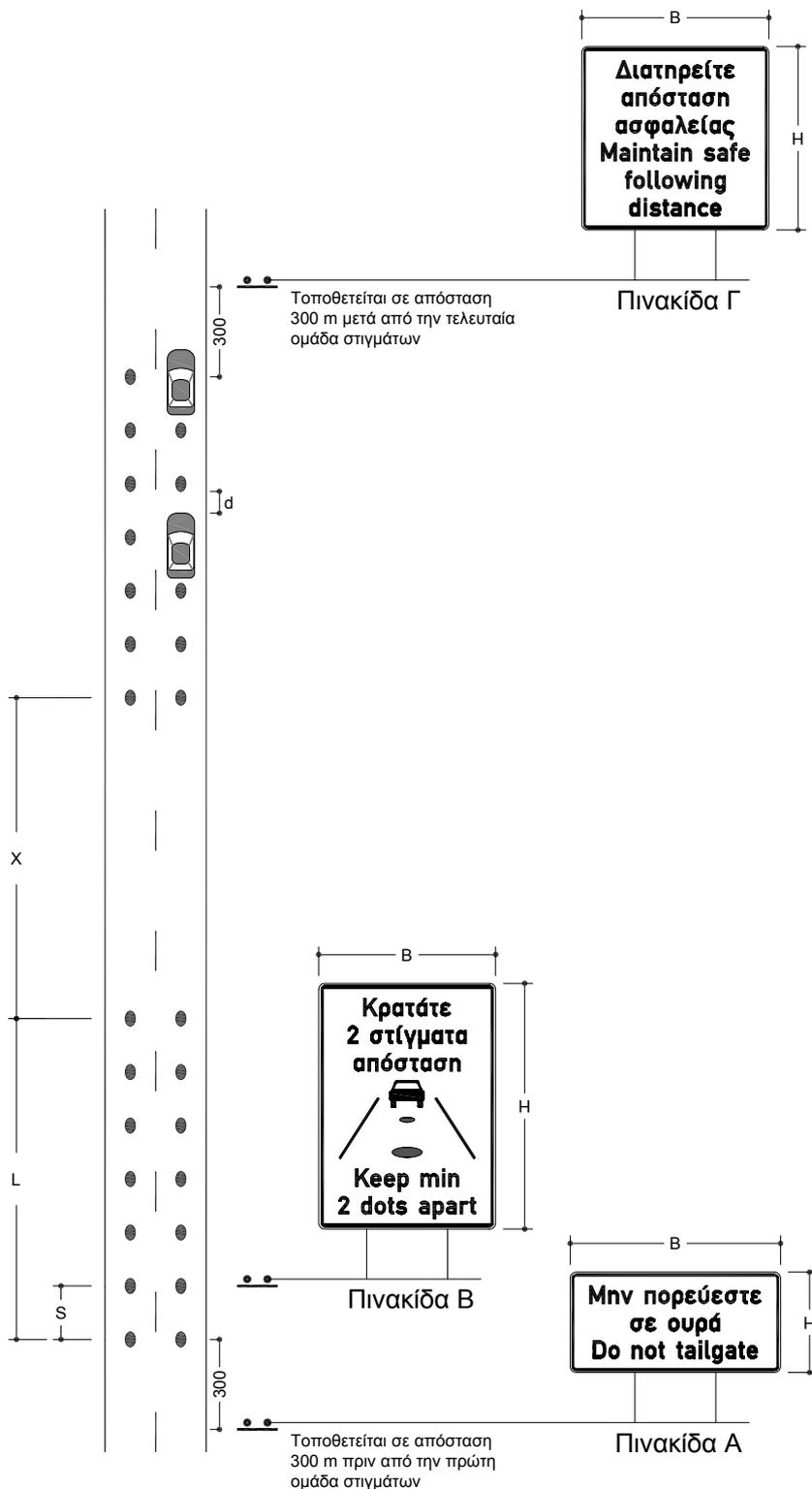
Ο σχεδιασμός της εν λόγω διάταξης ρυθμίζεται με τις παραδοχές (βλ. ορισμούς Πίνακα H3-1) του Πίνακα H3-2 και τα γεωμετρικά μεγέθη του Πίνακα H3-3.

Η διαστασιολόγηση των πινακίδων που χρησιμοποιούνται (βλ. Σχήμα H3-1) ορίζεται σύμφωνα με τον Πίνακα H3-4.

Η γεωμετρία των στιγμάτων που χρησιμοποιούνται στην οριζόντια σήμανση ορίζεται σύμφωνα με το Σχήμα H3-2 και τον Πίνακα H3-5.

Πίνακας Η3-1: Ορισμοί εννοιών παραδοχών

Έννοια	Σύμβολο	Ορισμός
Χρόνος κατανόησης	T_a	Χρόνος που χρειάζεται ο μέσος οδηγός για να κατανοήσει τη σήμανση
Χρόνος αντίληψης / αντίδρασης	t	Χρόνος που χρειάζεται ο μέσος οδηγός για να κατοπτρεύσει την οδό και να αντιληφθεί ότι χρειάζεται μία δράση και να την αρχίσει
Χρόνος προσαρμογής	$T_{π}$	Χρόνος παρεχόμενος στον οδηγό που ακολουθεί, για να στοιχηθεί και να προσαρμόσει την απόσταση μεταξύ του οχήματός του και του προπορευόμενου
Χρόνος ακολουθίας	T_o	Ο επιβαλλόμενος χρόνος ακολουθίας. Τα οχήματα πρέπει, κατά την πορεία, να διατηρούν μία απόσταση από το προπορευόμενο όχημα, ώστε μετά από την πάροδο αυτού του χρόνου (T_o), το ακολουθούμενο όχημα να φτάσει στη θέση του προπορευόμενου οχήματος.
Χρονική διάρκεια επιρροής	$T_ε$	Η χρονική απόσταση, στη διάρκεια της οποίας κάθε ομάδα διάταξης (π.χ. στίγματα) οριζόντιας σήμανσης, διατηρεί την επιρροή της στους οδηγούς. Δηλαδή, σε πόση χρονική διάρκεια οι οδηγοί συνήθως διατηρούν το χρόνο ακολουθίας (T_o)
Όριο ταχύτητας	v	Το αναρτημένο ανώτατο όριο ταχύτητας στο τμήμα της οδού
Διανυόμενη απόσταση	D	Η διανυόμενη απόσταση στο χρόνο ακολουθίας T_o
Απόσταση σιγμάτων	S	Η απόσταση μεταξύ δύο σιγμάτων μίας ομάδας, ώστε το όχημα να διέλθει πάνω από δύο στίγματα στον χρόνο ακολουθίας T_o . Είναι ίση με τη διανυόμενη απόσταση στο χρόνο ακολουθίας, αφαιρούμενης της διόρθωσης για το μήκος του οχήματος
Διόρθωση μήκους οχήματος	d	Η απόσταση που πρέπει να απέχει το όχημα (το πρόσθιο μέρος) από το εγγύτερο στίγμα, ώστε το στίγμα να είναι ορατό από τη θέση του οδηγού
Πλήθος σιγμάτων μίας ομάδας	N	Πλήθος σιγμάτων (μίας ομάδας σιγμάτων) που τοποθετούνται σε αποστάσεις S μεταξύ τους και σε συνολικό μήκος ίσο με το μήκος που διανύει ένα όχημα κινούμενο με το επιτρεπόμενο ανώτατο όριο ταχύτητας. Το εν λόγω μήκος πρέπει να καλύπτει αθροιστικά τους επιμέρους χρόνους T_a , t , και $T_{π}$
Μήκος ομάδας σιγμάτων	L	Η απόσταση μεταξύ του κέντρου του πρώτου και του κέντρου του τελευταίου σιγματος της ομάδας διάταξης οριζόντιας σήμανσης
Απόσταση μεταξύ διαδοχικών ομάδων σιγμάτων	X	Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών ομάδων διάταξης οριζόντιας σήμανσης. Αυτή αντιστοιχεί στη χρονική διάρκεια επιρροής.



Σχήμα Η3-1: Σήμανση διαχείρισης κυκλοφοριακής συμφόρησης

Πίνακας Η3-2: Παραδοχές παραμέτρων υπολογισμών

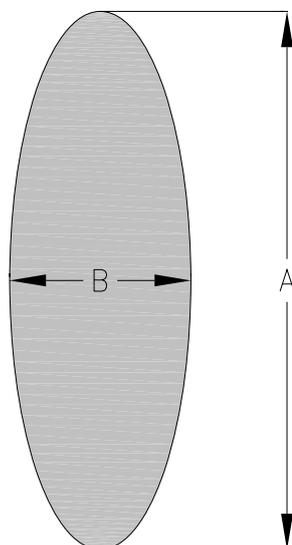
#	Παράμετροι υπολογισμών	Σύμβολο	Μονάδα	Μέγεθος
1	Χρόνος κατανόησης	T _α	[sec]	5
2	Χρόνος αντίληψης / αντίδρασης	t	[sec]	2,5
3	Χρόνος προσαρμογής	T _π	[sec]	20
4	Χρόνος ακολουθίας	T _ο	[sec]	2
5	Χρονική διάρκεια επιρροής	T _ε	[sec]	60
6	Διόρθωση μήκους οχήματος	d	[m]	4,5
7	Όριο ταχύτητας	V	[km/h]	
8	Διανυόμενη απόσταση σε χρόνο T _ο	D	[m]	(V/3,6)•T _ο
9	Απόσταση σιγμάτων	S	[m]	D-d
10	Πλήθος σιγμάτων μίας ομάδας	N	[τεμ]	[(T _α +t+T _π)•(V/3,6)/S]+1
11	Μήκος ομάδας σιγμάτων	L	[m]	(N-1)•S
12	Απόσταση μεταξύ διαδοχικών ομάδων σιγμάτων	X	[m]	(V/3,6)•T _ε

Πίνακας Η3-3: Γεωμετρικά μεγέθη σχεδιασμού

V	V	D	S	N	L	X
[km/h]	[m/sec]	[m]	[m]	[τεμ]	[m]	[m]
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
70	19	39	35	17	560	1170
80	22	44	40	17	640	1340
90	25	50	46	16	690	1500
100	28	56	52	16	780	1670
110	31	61	57	16	855	1840
120	33	67	63	16	945	2000
130	36	72	68	16	1020	2170

Πίνακας Η3-4: Διαστάσεις πινακίδων

Τύπος πινακίδας	Πινακίδα Α		Πινακίδα Β		Πινακίδα Γ	
	B [mm]	H [mm]	B [mm]	H [mm]	B [mm]	H [mm]
175	2080	1000	1750	2450	1850	1830
210	2500	1200	2130	2970	2220	2200
280	3340	1630	2820	3940	2970	2950



Σχήμα Η3-2: Γεωμετρία στιγμάτων οριζόντιας σήμανσης

Πίνακας Η3-5: Διαστάσεις στιγμάτων

	A [m]	B [m]
2-ιχνες οδοί	2,25	0,75
Αυτοκινητόδρομοι	3,60	1,20

Η4. ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΥΜΒΟΛΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

Οι μορφές και οι διαστάσεις των συμβόλων και αναγραφών επί του οδοστρώματος, που συμπληρώνουν την οριζόντια σήμανση, παρουσιάζονται στα επόμενα τυπικά σχέδια.

Πέραν των ήδη χρησιμοποιούμενων στη χώρα συμβόλων, εισάγονται και νέα. Επισημαίνεται η εισαγωγή των βελών που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στις προσβάσεις κόμβων κυκλικής κίνησης. Το σύνολο των προτύπων συμβόλων (και αναγραφών) αναφέρονται στα επόμενα.

Η4.1 Πρότυπα Βέλη Οριζόντιας Σήμανσης (βλ. Τυπικά Σχέδια σελ. 1-3)

- Βέλη επιτρεπόμενης χρήσης λωρίδας ανάλογα με την πορεία
 - ΒΕ: ευθεία
 - ΒΕΑ: ευθεία και στροφή αριστερά
 - ΒΕΔ: ευθεία και στροφή δεξιά
 - ΒΑ: στροφή αριστερά

- ΒΔ: στροφή δεξιά
- ΒΑΔ: στροφή αριστερά και δεξιά
- Βέλη υποχρεωτικής αλλαγής λωρίδας
 - ΒΑΛΑ: αλλαγή λωρίδας προς αριστερά
 - ΒΑΛΔ: αλλαγή λωρίδας προς δεξιά
 - ΒΕΠ: υποχρέωση επανόδου στην κανονική λωρίδα

H4.2 Σύμβολα Οριζόντιας Σήμανσης (βλ. Τυπικά Σχέδια σελ. 4-6)

- Παραχώρηση Προτεραιότητας
- Λωρίδα ή και στάση λεωφορείου
- Υποχρεωτική στάση
- Θέση στάθμευσης ΑμΕΑ
- Επικείμενη συνάντηση διάβασης για σχολεία $V \leq 50$ km/h
- Επικείμενη συνάντηση διάβασης για σχολεία $V > 50$ km/h
- Λωρίδα για ποδήλατα
- Λωρίδα για ποδήλατα μιας κατεύθυνσης κυκλοφορίας
- Λωρίδα που οδηγεί σε αεροδρόμιο
- Κίνδυνος λόγω ισόπεδης διάβασης τροχιοδρόμου

Σημείωση:

Τα σύμβολα οριζόντιας σήμανσης (σελ. 4-6) υλοποιούνται με λευκό χρώμα πάνω στο οδόστρωμα.

Το σύμβολο του τραμ (σελ.6) υλοποιείται με μαύρο χρώμα σε κίτρινο υπόβαθρο και κόκκινο περίγραμμα τριγώνου.

Η4.3 Πρότυπα Βέλη Οριζόντιας Σήμανσης σε Πρόσβαση Κόμβου Κυκλικής Κίνησης (βλ. Τυπικά Σχέδια σελ. 7-83)

#	Λειτουργία	Εφαρμογή σε λωρίδα	
		Εσωτερική	Μεσαία ή εξωτερική
1	Λωρίδα για πορεία αριστερής στροφής	ΚΒΑ	ΚΒΑα*
2	Λωρίδα για πορεία αριστερής στροφής και ευθείας	ΚΒΕΑ	ΚΒΕΑα*
3	Λωρίδα για πορεία αριστερής και δεξιάς στροφής	ΚΒΑΔ	ΚΒΑΔα*
4	Λωρίδα για πορεία δεξιάς στροφής	-	ΚΒΔ
5	Λωρίδα για πορεία αριστερής στροφής, ευθείας και δεξιάς στροφής	ΚΒΕΑΔ	ΚΒΕΑΔα*
6	Λωρίδα για πορεία ευθείας και δεξιάς στροφής	ΚΒΕΔ	ΚΒΕΔα*
7	Λωρίδα για πορεία ευθείας	ΚΒΕ	ΚΒΕα*

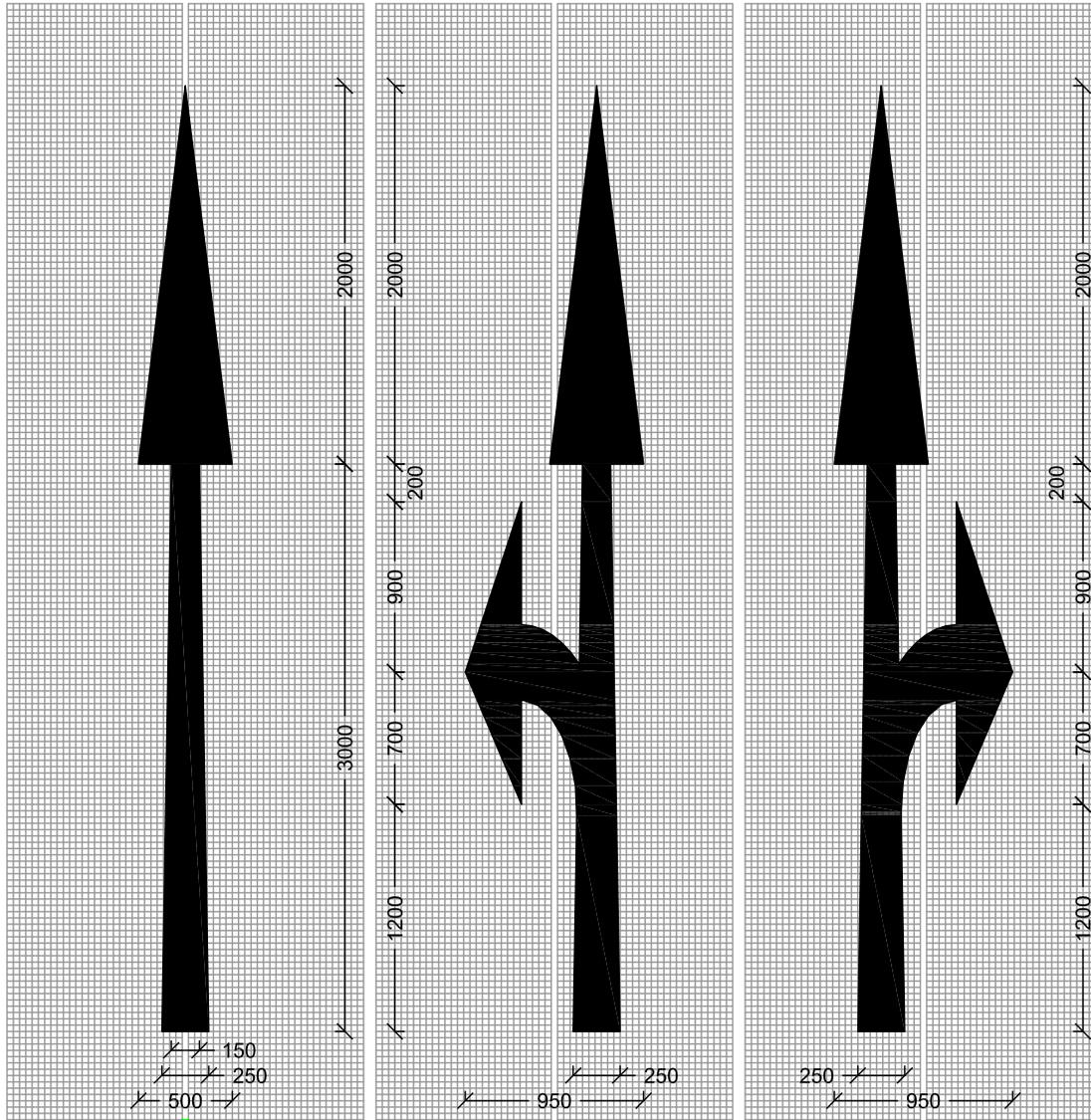
* Τα πρότυπα βέλη είναι ίδια με εκείνα των εσωτερικών λωρίδων με παράλειψη του σχήματος της «τελείας»

Η4.4 Ειδική Διαγράμμιση για Μείωση Ταχύτητας (βλ. Τυπικά Σχέδια σελ. 9-12)

- Ειδική Διαγράμμιση για Μείωση Ταχύτητας σε συνδυασμό με κατασκευή ύβωσης οδοστρώματος
- Κατασκευή ύβωσης οδοστρώματος
- Εναλλακτική μορφή διαγράμμισης 1
- Εναλλακτική μορφή διαγράμμισης 2

Η4.5 Διάταξη Ανάσχεσης Ταχύτητας (βλ. Τυπικά Σχέδια σελ. 14-15)

- Εφαρμογή ανακλαστήρων οδοστρώματος ή κεραμικών κεφαλών σήμανσης
- Εφαρμογή εγκάρσιων έγγλυφων ραβδώσεων σε ομάδες 25 ραβδώσεων ανά 7,20 m



BE : ευθεία

BEA : ευθεία και στροφή αριστερά

BED : ευθεία και στροφή δεξιά

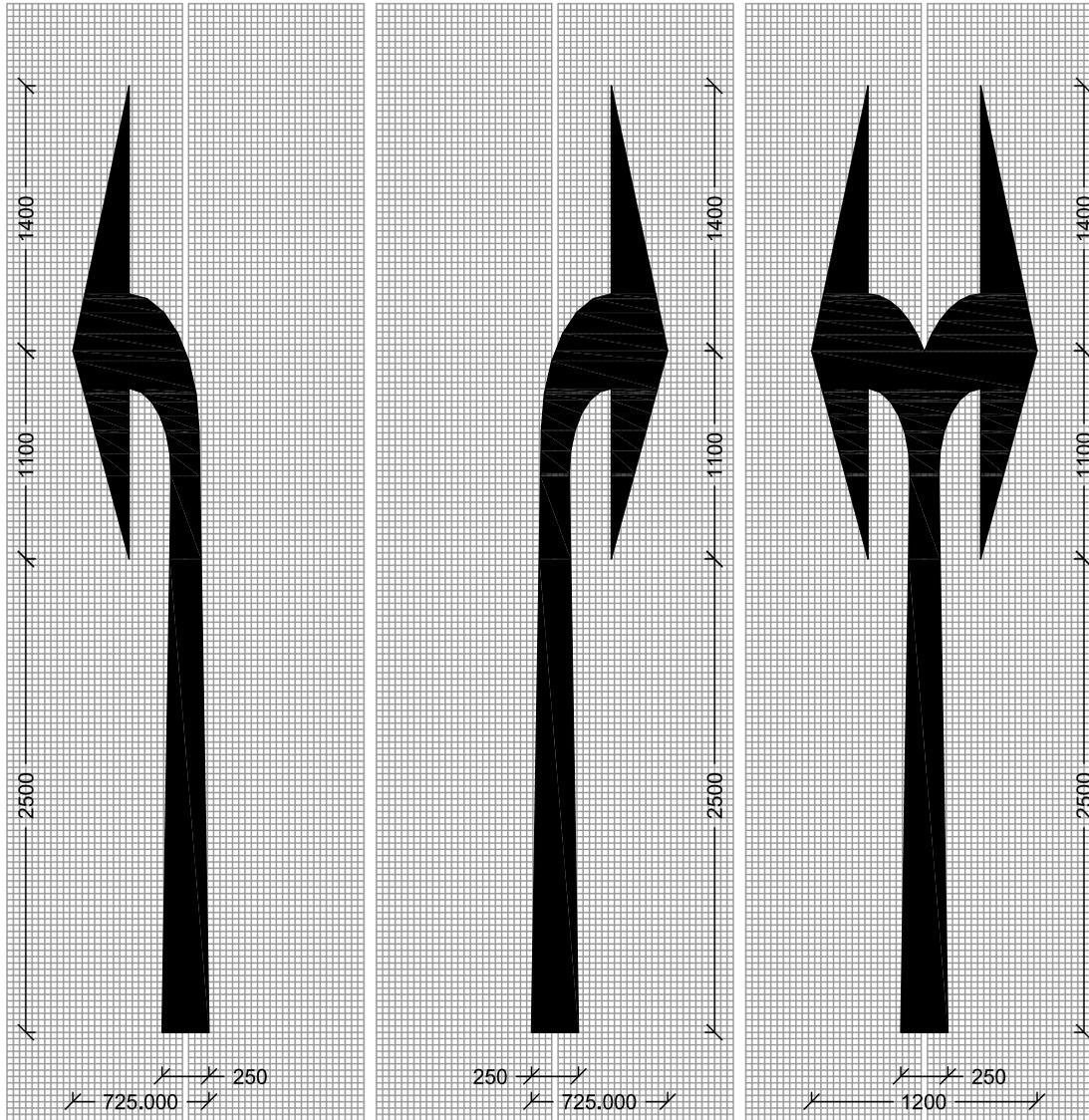
Σημείωση:

Τα παρουσιαζόμενα πρότυπα βέλη μήκους 5.00 m χρησιμοποιούνται σε όλες τις οδούς εκτός αυτοκινητοδρόμων, στους οποίους χρησιμοποιούνται βέλη μήκους 7.50 m, όπως αυτά προκύπτουν από την επιμήκυνση κατά 50% και διαπλάτυνση κατά 20% των πρότυπων βελών. Τα βέλη με κωδική ονομασία ΒΕπ έχουν πάντα μήκος 5.00 m.

ΒΕΛΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 40

Διαστάσεις σε [mm]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΠΡΟΤΥΠΑ ΒΕΛΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 3



BA : στροφή αριστερά

BAΔ : στροφή δεξιά

BAΔ : στροφή αριστερά και δεξιά

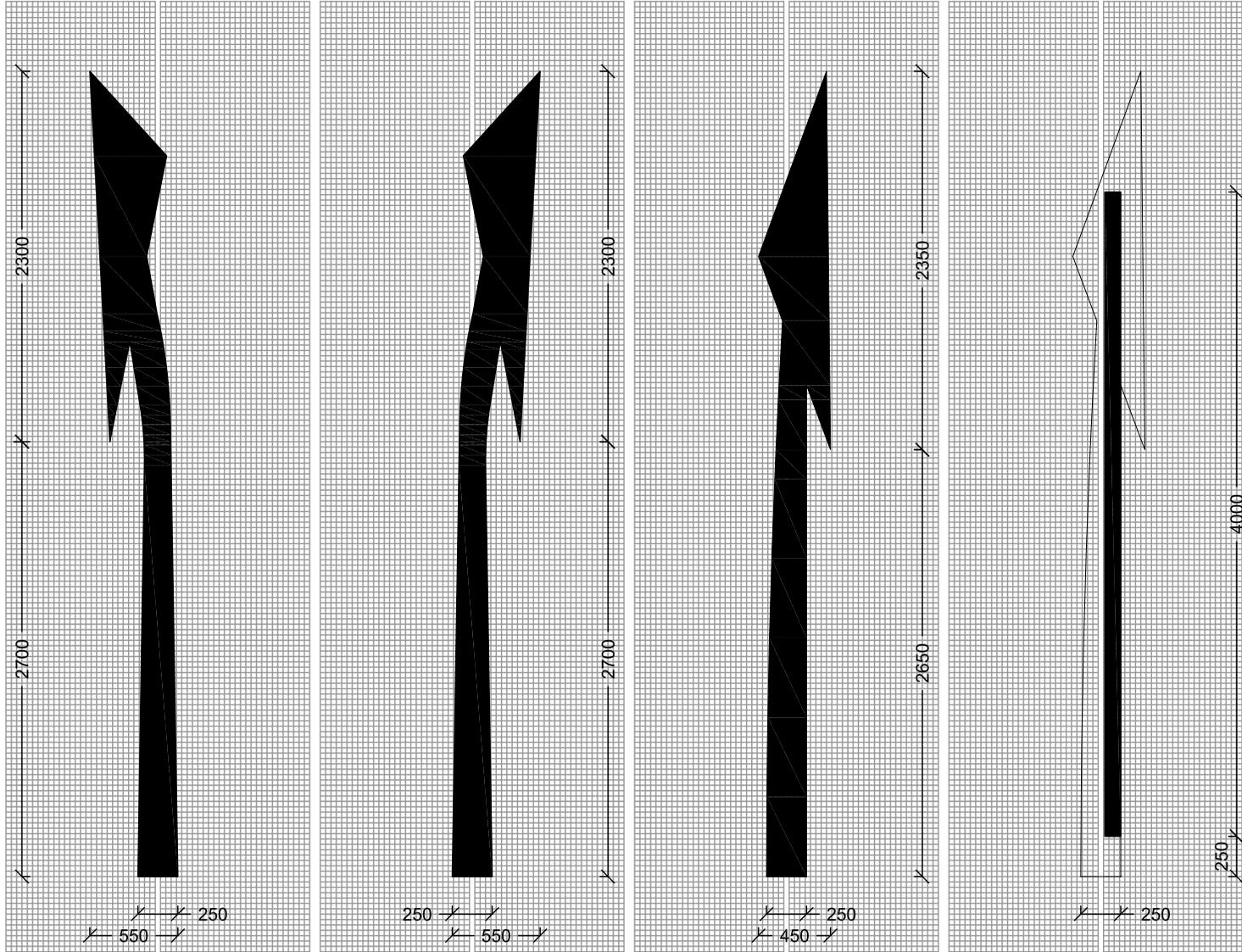
Σημείωση:

Τα παρουσιαζόμενα πρότυπα βέλη μήκους 5.00 m χρησιμοποιούνται σε όλες τις οδούς εκτός αυτοκινητοδρόμων, στους οποίους χρησιμοποιούνται βέλη μήκους 7.50 m, όπως αυτά προκύπτουν από την επιμήκυνση κατά 50% και διαπλάτυση κατά 20% των πρότυπων βελών. Τα βέλη με κωδική ονομασία ΒΕπ έχουν πάντα μήκος 5.00 m.

ΒΕΛΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 40

Διαστάσεις σε [mm]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΠΡΟΤΥΠΑ ΒΕΛΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο
				2 από 3



ΒΑΛΑ : αλλαγή λωρίδας προς αριστερά ΒΑΛΔ : αλλαγή λωρίδας προς δεξιά

διαστάσεις

τρόπος τοποθέτησης

ΒΕΠ : υπόχρωση επανόδου στην κανονική λωρίδα

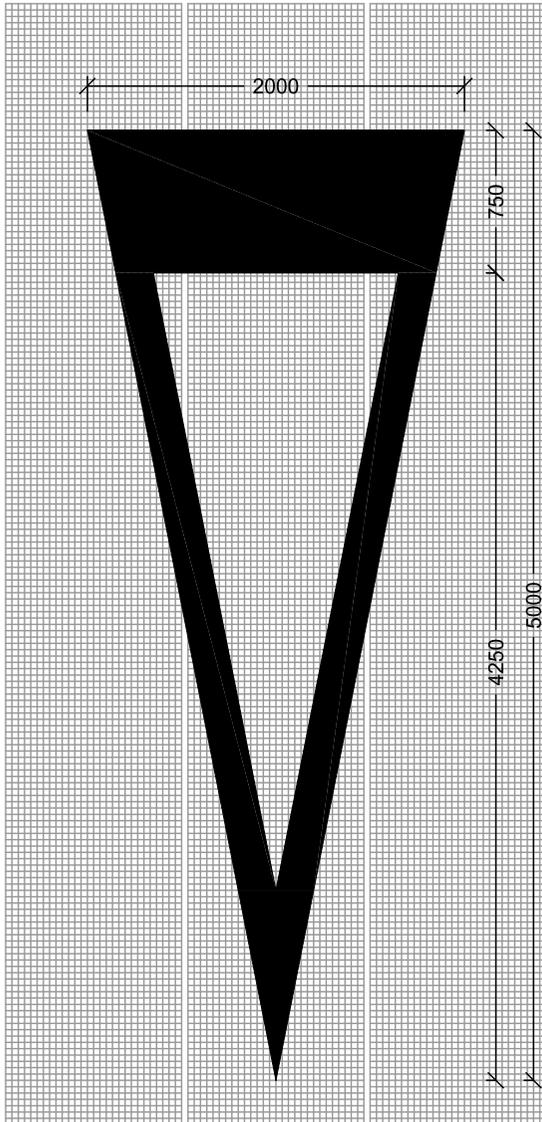
Σημείωση:

Τα παρουσιαζόμενα πρότυπα βέλη μήκους 5.00 m χρησιμοποιούνται σε όλες τις οδούς εκτός αυτοκινητοδρόμων, στους οποίους χρησιμοποιούνται βέλη μήκους 7.50 m, όπως αυτά προκύπτουν από την επιμήκυνση κατά 50% και διαπλάτυνση κατά 20% των πρότυπων βελών.
Τα βέλη με κωδική ονομασία ΒΕΠ έχουν πάντα μήκος 5.00 m.

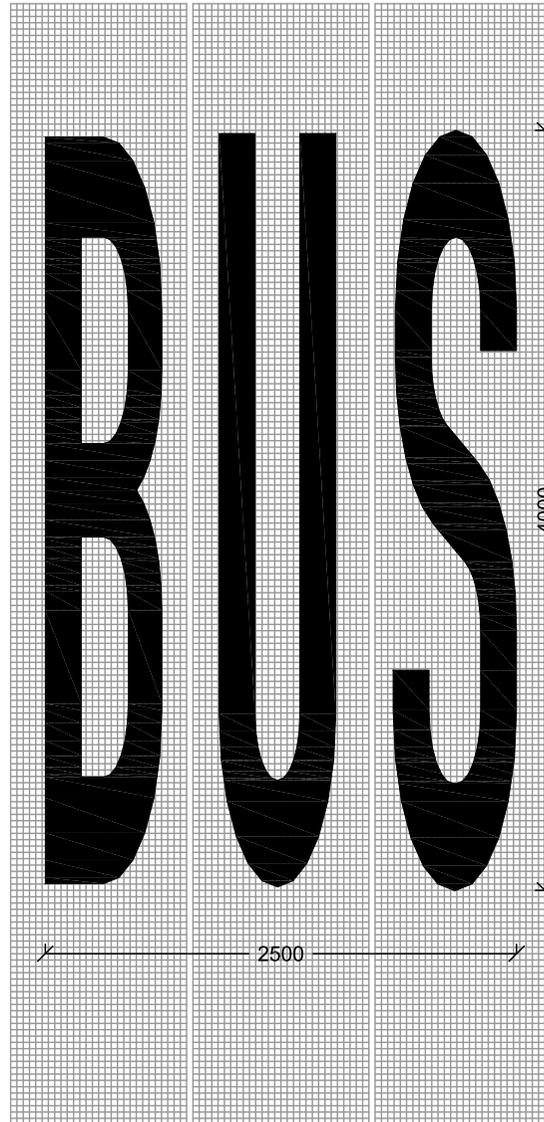
ΒΕΛΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 40

Διαστάσεις σε [mm]

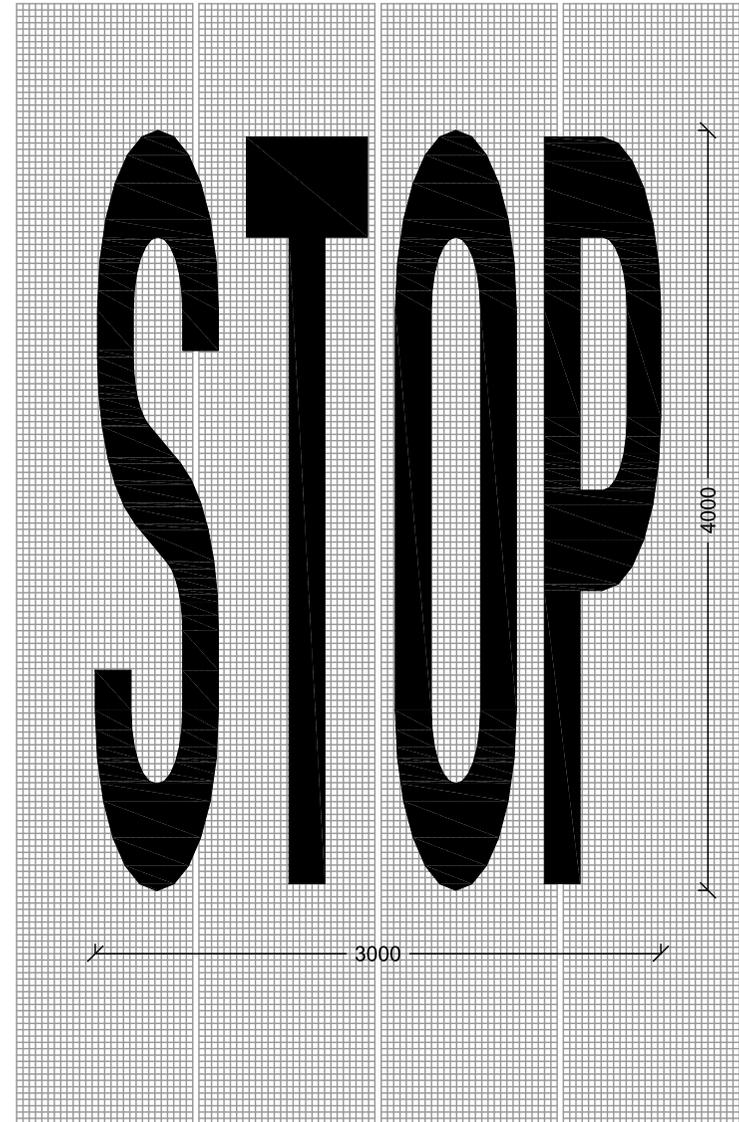
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΠΡΟΤΥΠΑ ΒΕΛΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο
				3 από 3



Παράχώρηση προτεραιότητας



Λωρίδα ή και στάση λεωφορείου



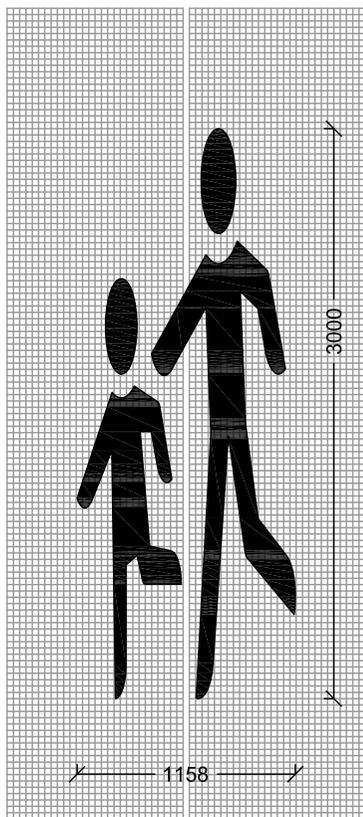
Υποχρεωτική στάση

Διαστάσεις σε [mm]

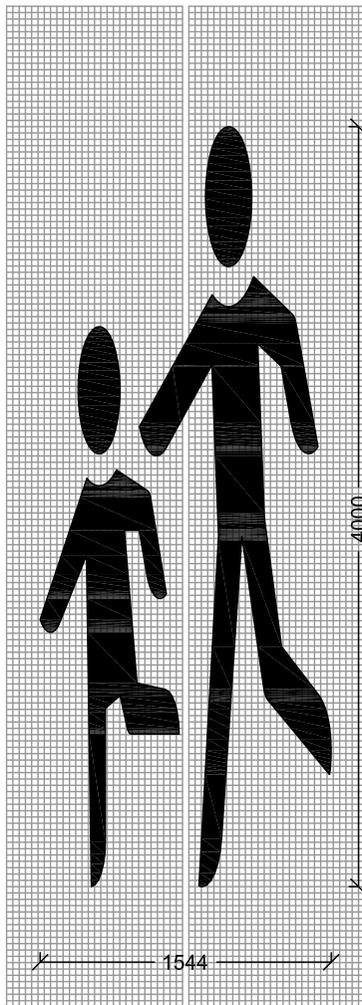
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΣΥΜΒΟΛΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 NAMA <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 2



Θέση στάθμευσης ΑμΕΑ



$V \leq 50 \text{ km/h}$

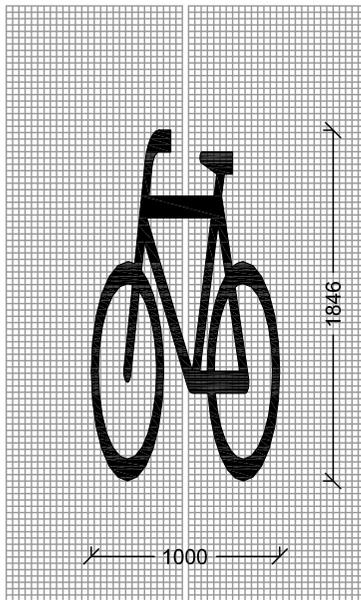


$V > 50 \text{ km/h}$

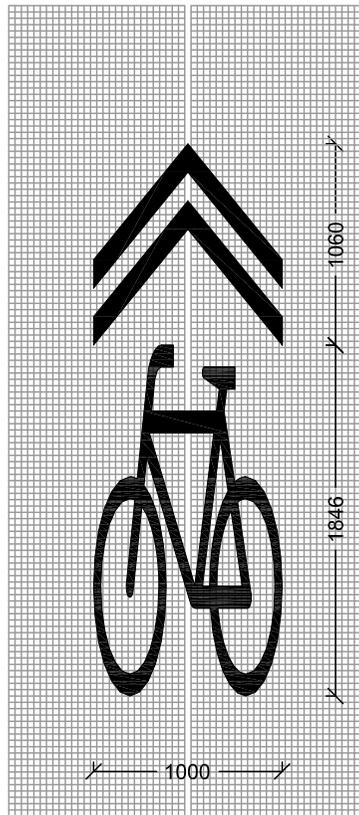
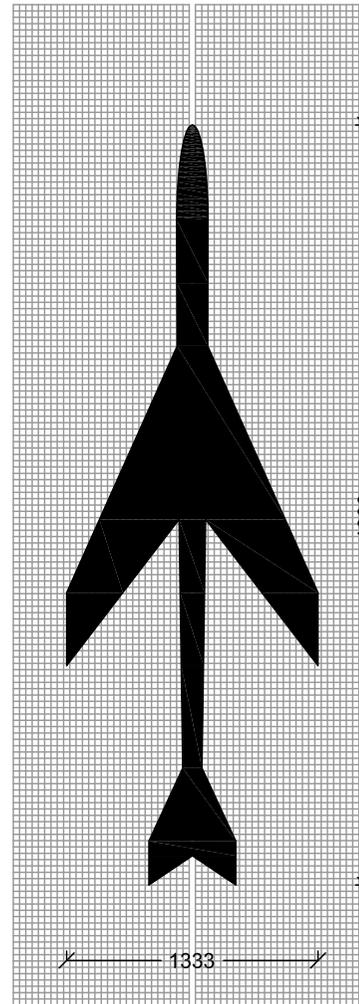
Επικείμενη συνάντηση διάβασης για σχολεία

Διαστάσεις σε [mm]

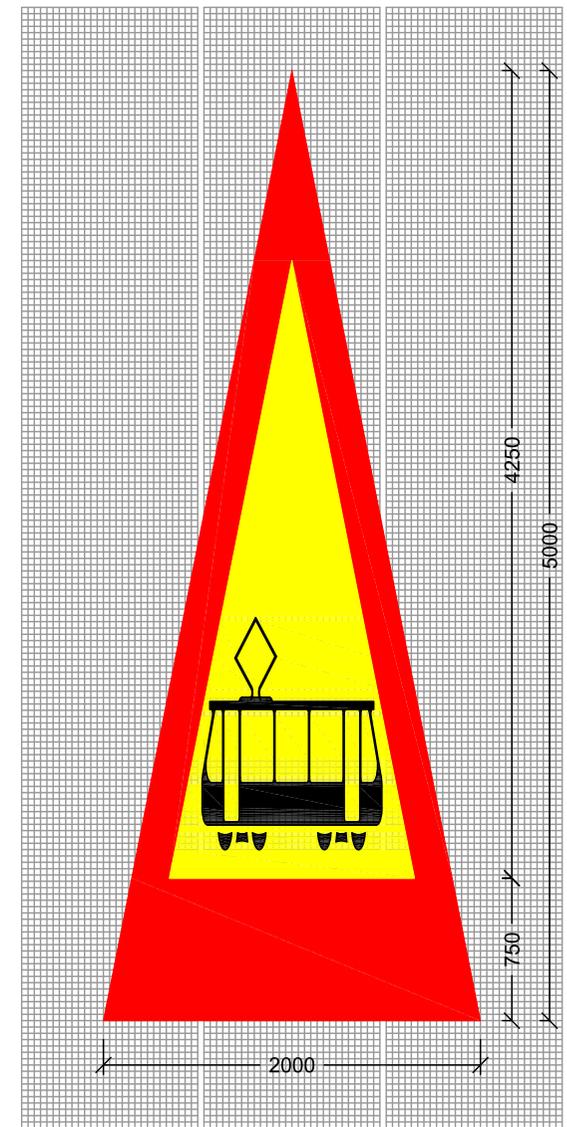
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΣΥΜΒΟΛΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				2 από 3



Λωρίδα για ποδήλατα

Λωρίδα για ποδήλατα
μίας κατεύθυνσης κυκλοφορίας

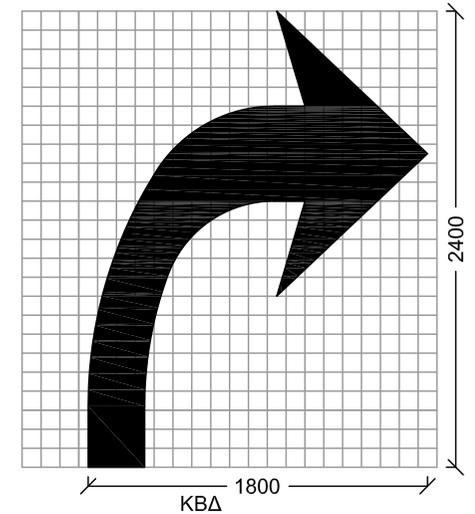
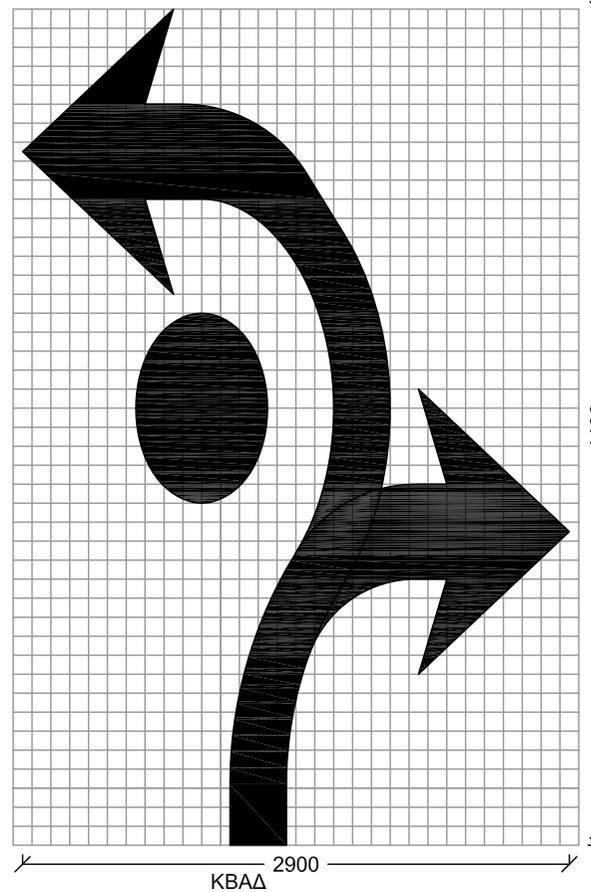
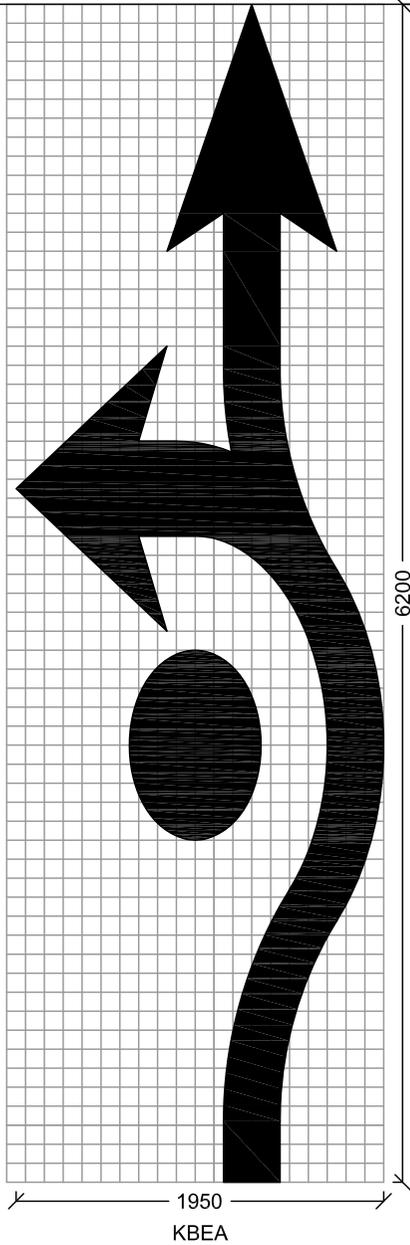
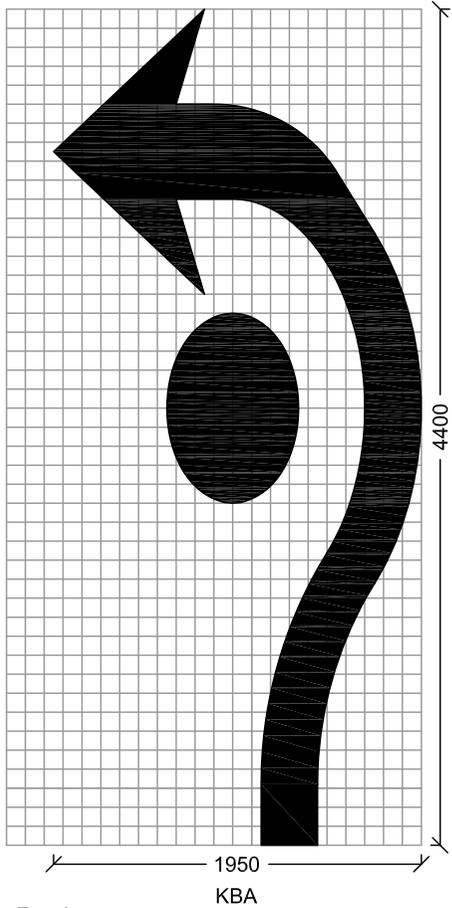
Λωρίδα που οδηγεί σε αεροδρόμιο



Κίνδυνος λόγω ισόπεδης διάβασης τροχιοδρόμου

Διαστάσεις σε [mm]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΣΥΜΒΟΛΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ. Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				3 από 3

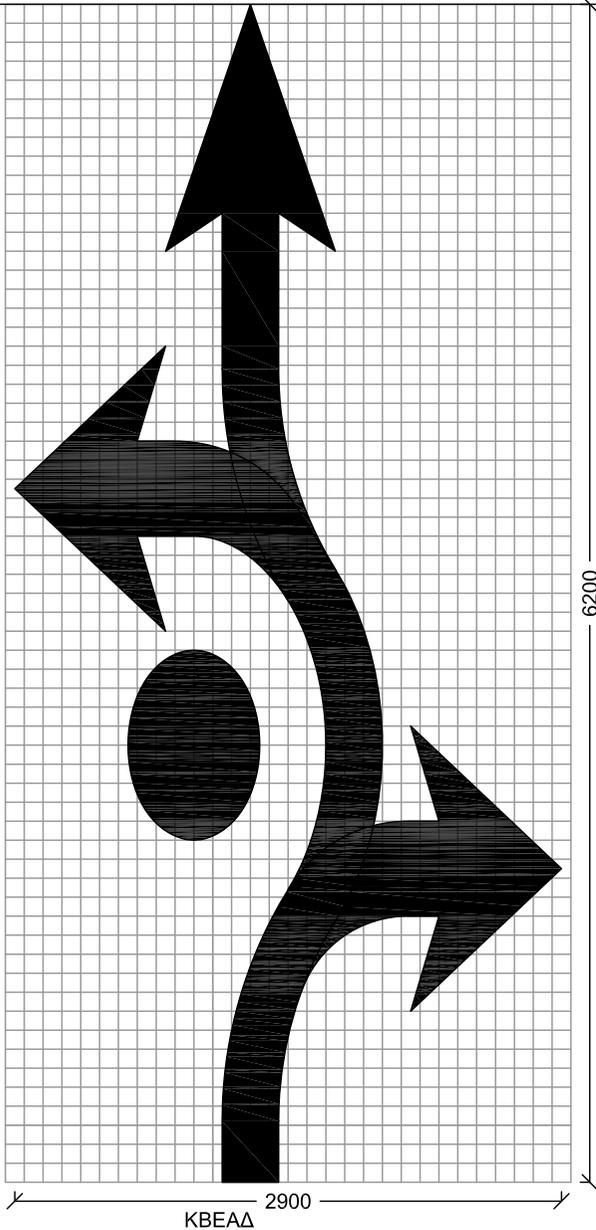


Σημείωση:
 Στα βέλη που θα εφαρμόζονται σε άλλες λωρίδες εκτός της εσωτερικής,
 θα παραλείπεται το σχήμα της "τελείας"

ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 40

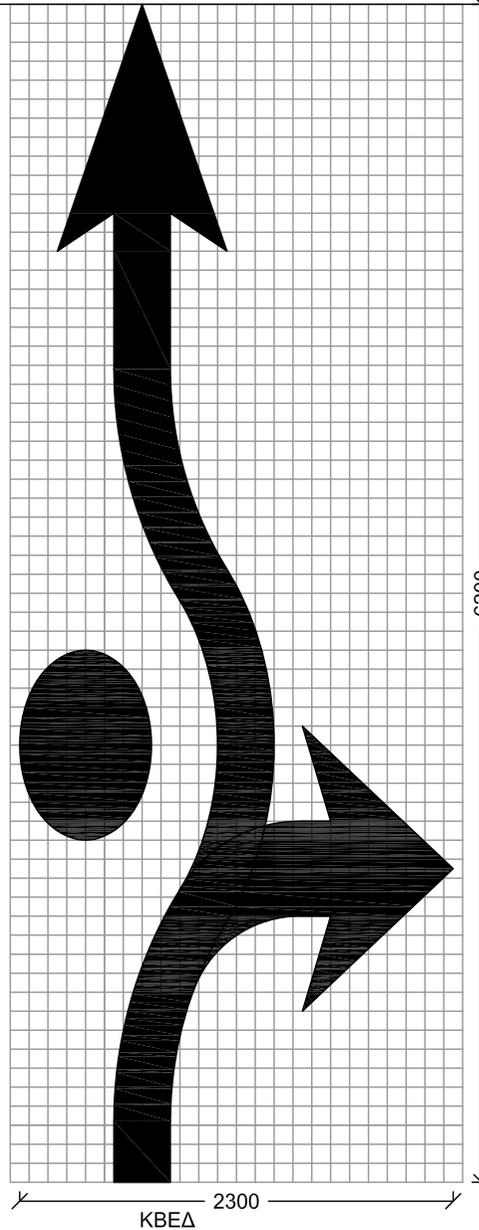
Διαστάσεις σε [mm]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΠΡΟΤΥΠΑ ΒΕΛΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΣΕ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΚΟΜΒΟΥ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε  ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Κωδ.Σχεδίου
				Φύλλο
			1 από 2	

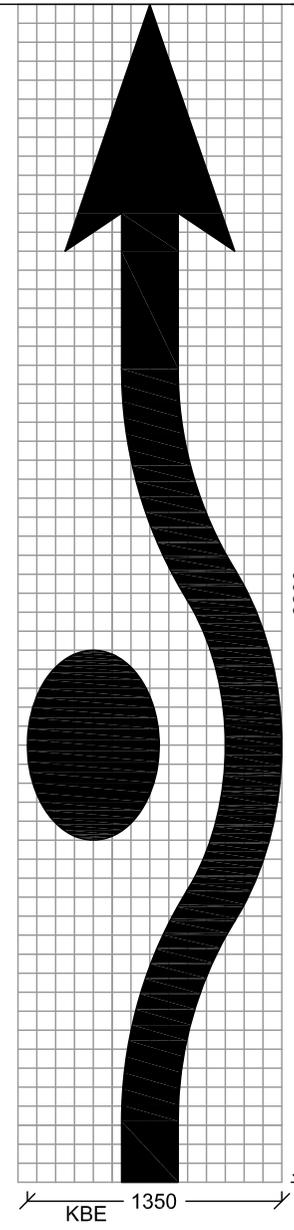


Σημείωση:
Στα βέλη που θα εφαρμόζονται σε άλλες λωρίδες εκτός της εσωτερικής,
θα παραλείπεται το σχήμα της "τελείας"

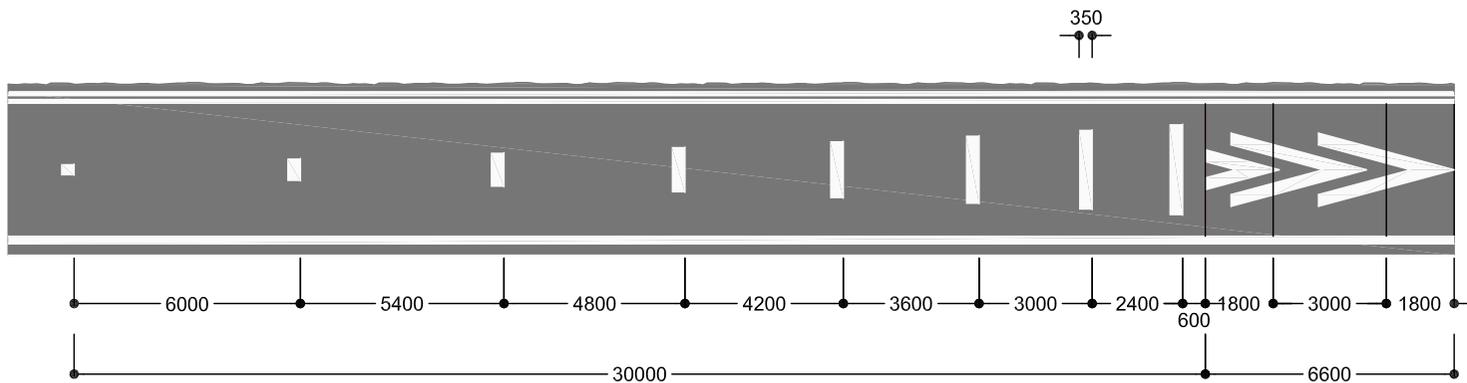
ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 40



Διαστάσεις σε [mm]



Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΠΡΟΤΥΠΑ ΒΕΛΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΣΕ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΚΟΜΒΟΥ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
				NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο 2 από 2

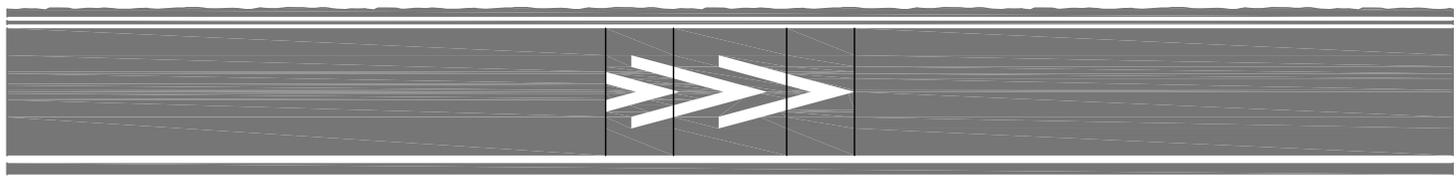


ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ
ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΒΩΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

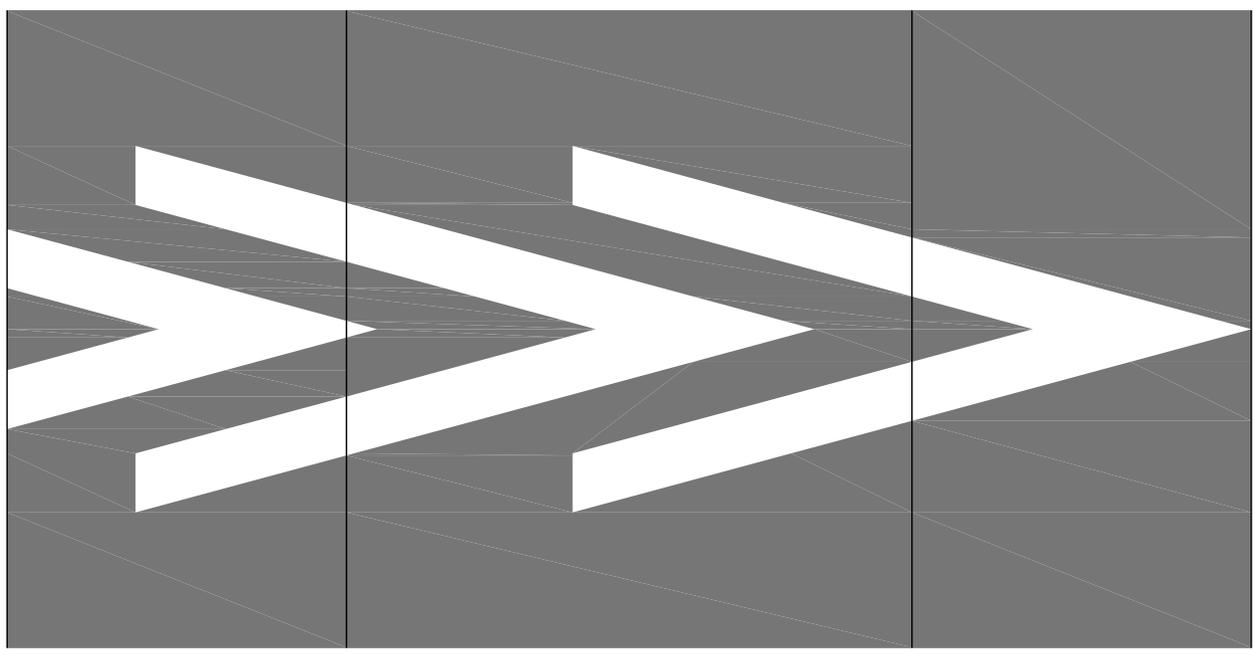
ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 200

Διαστάσεις σε [mm]

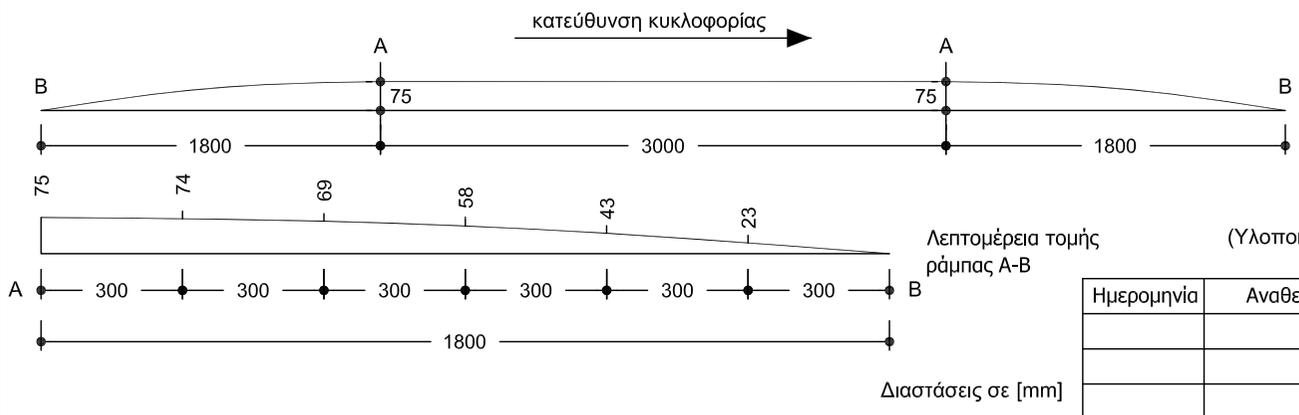
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 5



Κάτοψη



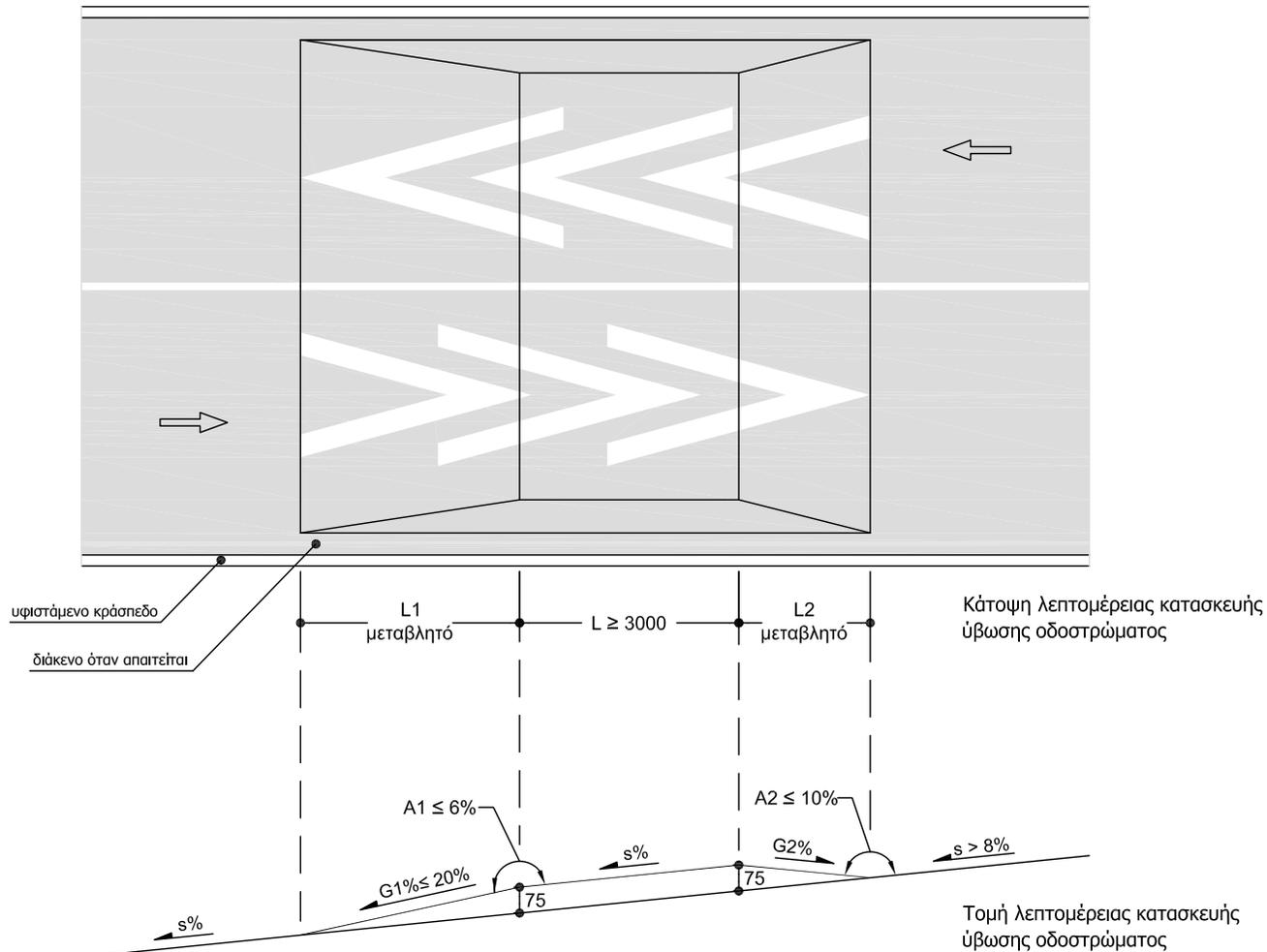
Κάτοψη λεπτομέρειας κατασκευής ύβωσης οδοστρώματος



Τομή λεπτομέρειας κατασκευής ύβωσης οδοστρώματος

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΒΩΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ
 Σε οδούς με $50 \text{ km/h} \leq V_{85} \leq 70 \text{ km/h}$ και κλίση $\leq 8\%$
 (Υλοποιείται με διογκωμένη κατασκευή του οδοστρώματος και ειδική οριζόντια σήμανση)

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Κωδ.Σχεδίου
				Φύλλο
			2 από 5	



Σημειώσεις:

1. Η κατασκευή ύψωσης οδοστρώματος δεν συνιστάται να υλοποιείται σε οδούς με κλίσεις $>8\%$, εκτός αν για συγκεκριμένους λόγους επιβάλλεται.
2. Τα αλγεβρικά αθροίσματα A1 και A2 καθώς και η κλίση G1 θα πρέπει να τηρούνται στα αναγραφόμενα όρια.
3. Το υποδεικνυόμενο διάκενο στην πλευρά του κρασπέδου:
 - εφαρμόζεται μόνο όταν υπάρχει κράσπεδο και εφόσον απαιτείται για την αποκατάσταση της συνέχειας της ροής στο ρείθρο της οδού
 - δεν εφαρμόζεται όταν η ύψωση γίνεται για υπερυψωμένη πεζοδιάβαση, οπότε πρέπει να λαμβάνεται η κατάλληλη πρόνοια για την αποκατάσταση της ροής στο ρείθρο ή για την πλήρη υδροσυλλογή της.
4. Στην περίπτωση που η ύψωση γίνεται για υπερυψωμένη πεζοδιάβαση, η διάσταση L ρυθμίζεται από το απαιτούμενο πλάτος για την πεζοδιάβαση.
5. Εν γένει, συνιστάται να εφαρμόζονται τα ίδια μήκη L στις ράμπες, που αναφέρονται στον επόμενο πίνακα, ανάλογα με το επιθυμητό όριο ταχύτητας

Πίνακας : Μήκος ράμπας ύψωσης

Ταχύτητα προσέγγισης [km/h]	20	25	30
L1 = L2 [m]	1.80	2.30	2.70

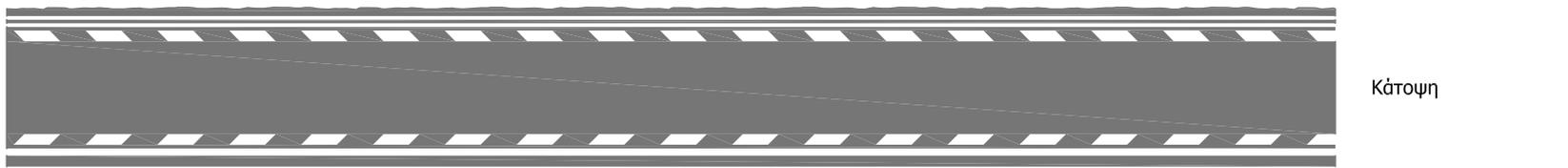
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΨΩΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Σε οδούς με $50 \text{ km/h} \leq V_{85} \leq 70 \text{ km/h}$ και κλίση $> 8\%$

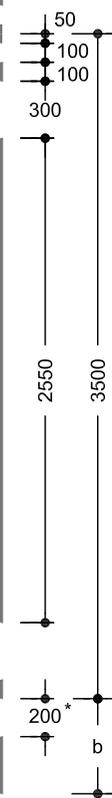
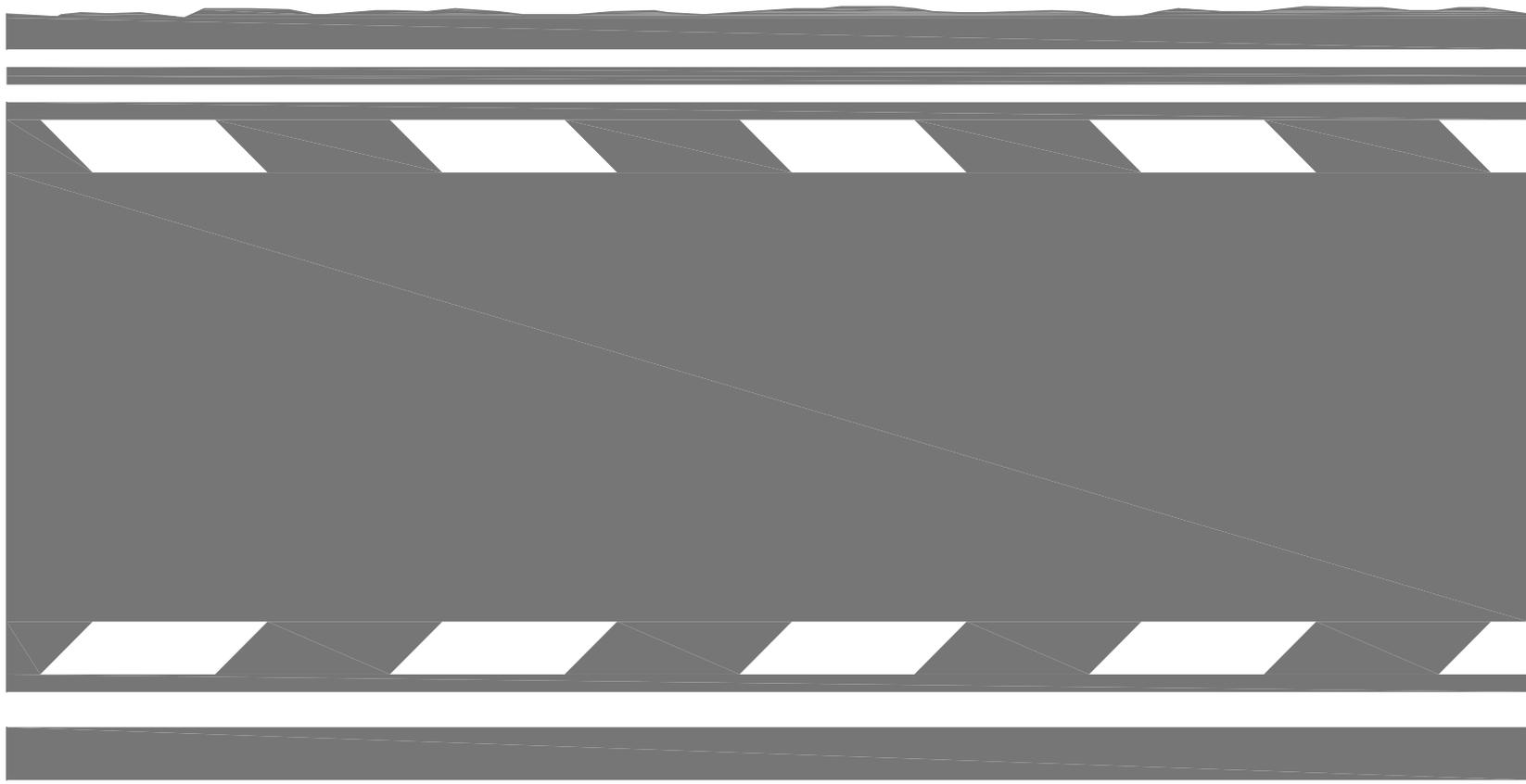
(Υλοποιείται με διογκωμένη κατασκευή του οδοστρώματος και ειδική οριζόντια σήμανση)

Διαστάσεις σε [mm]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	Φύλλο
				3 από 5



Κάτοψη



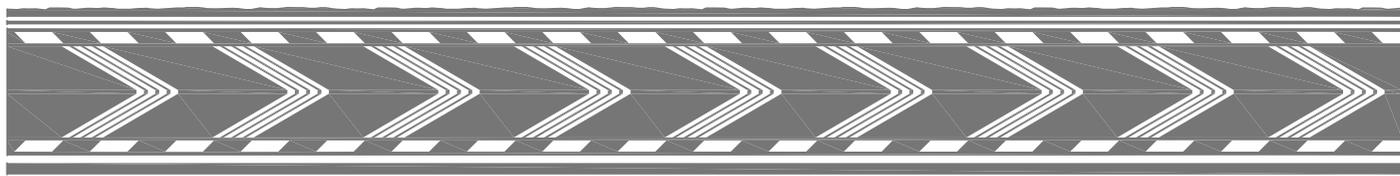
Λεπτομέρεια κάτοψης

* το πλάτος μειώνεται σε 100 mm, εφόσον $b < 1.00$ m

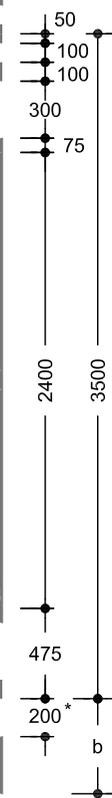
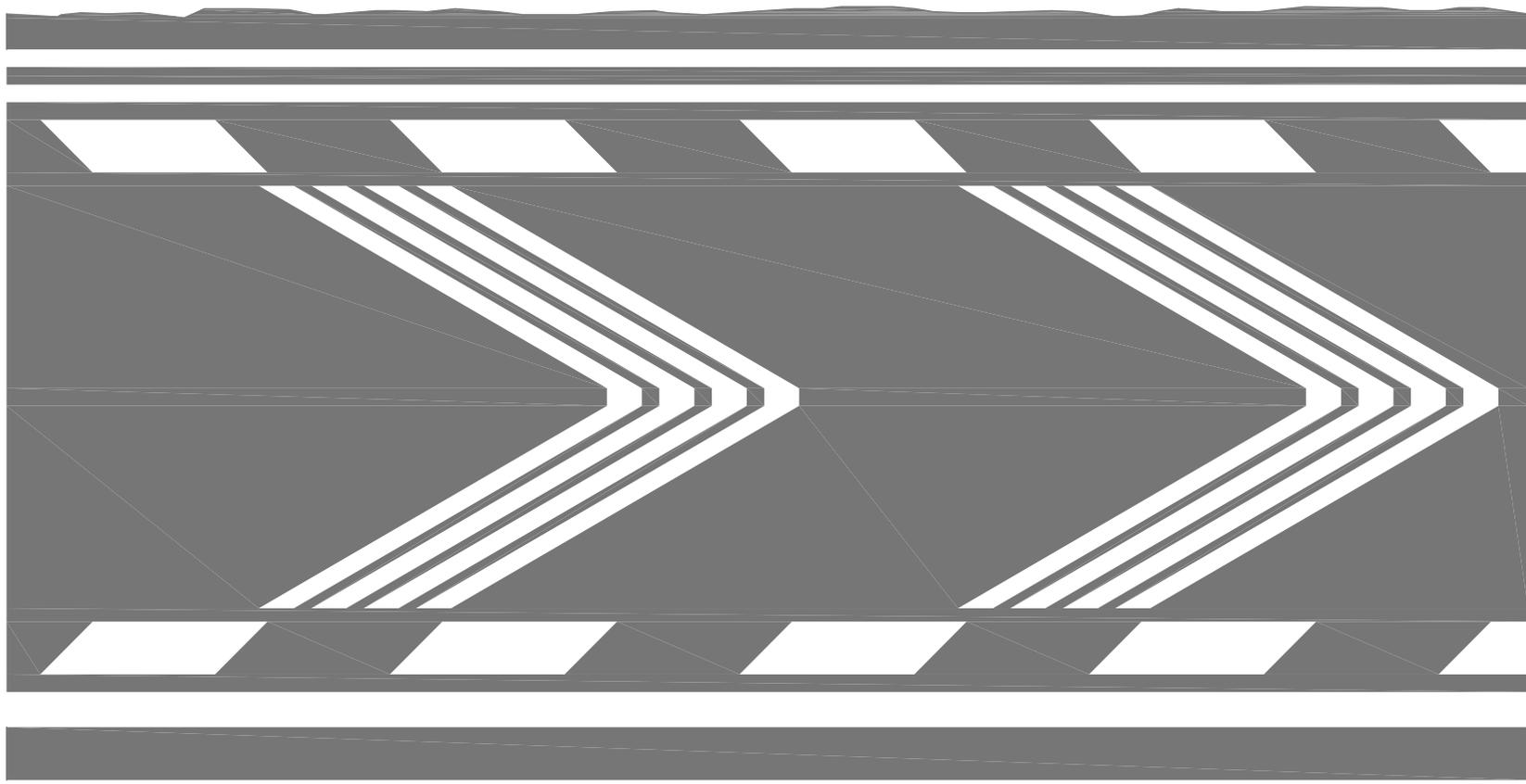
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ 1
ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 40

Διαστάσεις σε [mm]

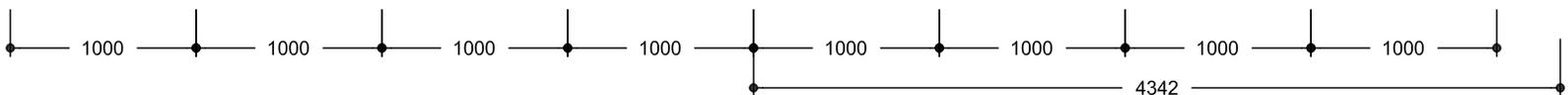
Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
				Φύλλο
			 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	4 από 5



Κάτοψη



Λεπτομέρεια κάτοψης

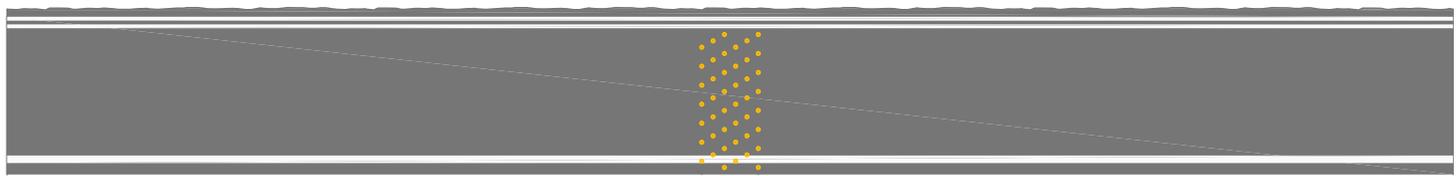


* το πλάτος μειώνεται σε 100 mm, εφόσον $b < 1.00$ m

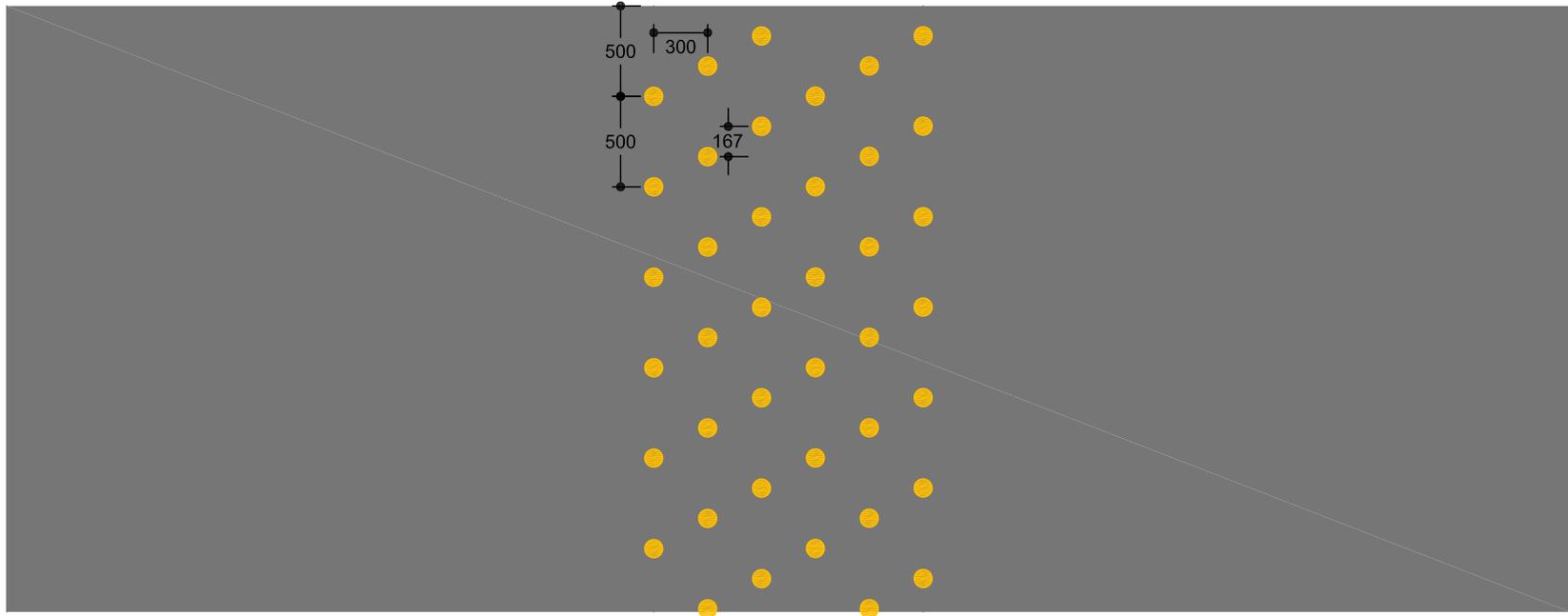
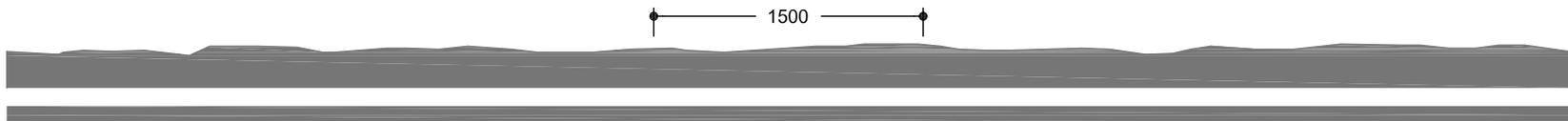
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ 2
ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 40

Διαστάσεις σε [mm]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
				Φύλλο
			 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.	5 από 5



Κάτοψη



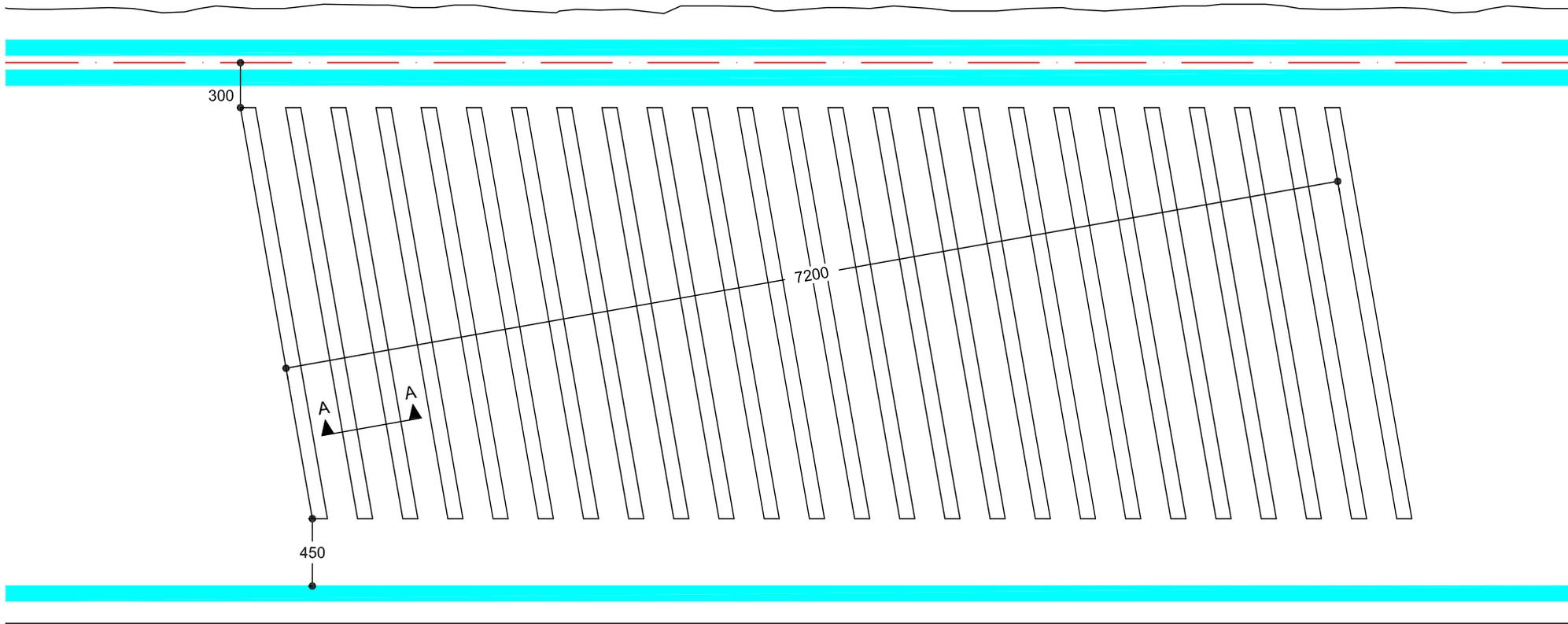
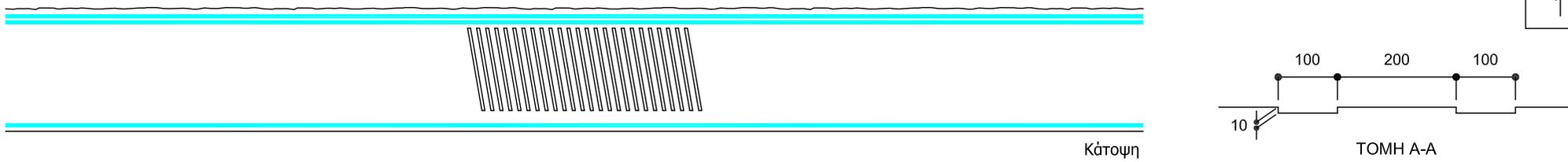
Λεπτομέρεια κάτοψης

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ Η ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ ΚΕΦΑΛΩΝ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 40

Διαστάσεις σε [mm]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΝΑΣΧΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				1 από 2



ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΓΚΑΡΣΙΩΝ ΕΓΓΛΥΦΩΝ ΡΑΒΔΩΣΕΩΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ 25 ΡΑΒΔΩΣΕΩΝ ΑΝΑ 7.20 m

ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 40

Διαστάσεις σε [mm]

Ημερομηνία	Αναθεώρηση	ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΝΑΣΧΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΥΠΥΜΕΔΙ ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟε	Κωδ.Σχεδίου
			 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.</small>	Φύλλο
				2 από 2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ
Οδηγός Ελέγχου Μελέτης Ισόπεδου Κόμβου

Θ1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

Η αρτιότητα και η συμμόρφωση, με τους κανόνες και πρακτικές των ΟΜΟΕ-ΙΚ ή ΟΜΟΕ-Κ³, της ολοκληρωμένης μελέτης ενός ισόπεδου κόμβου πρέπει να ελέγχεται με τη βοήθεια τυποποιημένου καταλόγου ερωτημάτων. Γι' αυτό το σκοπό παρατίθεται το υπόδειγμα του επόμενου πίνακα. Αυτός θα πρέπει να χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του σχεδιασμού στα στάδια προκαταρκτικής (Στάδιο 1), προμελέτης (Στάδιο 2) και οριστικής (Στάδιο 3) μελέτης.

#	Ελεγχόμενα κριτήρια / οδηγίες	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Παρατηρήσεις
1	2	3	4	6
1	Η επιλογή μορφής του κόμβου (διασταύρωση, συμβολή, ή κυκλικής κίνησης) έγινε με βάση τις ΟΜΟΕ-ΙΚ §1.2.2, §1.2.3 και ΟΜΟΕ-Κ ³ §2.2;	.....	.....
2	Η επιλογή του τρόπου ρύθμισης της λειτουργίας κόμβου συμβολής (μορφή «Τ») επιβεβαιώνεται πρακτικά, σύμφωνα με το Σχήμα 1.2.3-1 των ΟΜΟΕ-ΙΚ;	.....	.....
3	Η σχεδίαση του ισόπεδου κόμβου είναι συμβατή με την §2.9, και το Παράρτημα Ζ των ΟΜΟΕ-ΙΚ, ή αντίστοιχα με τις ΟΜΟΕ-Κ ³ , ενώ ως προς την κατακόρυφη σήμανση (τύπος, μορφή, ορατότητες και απαιτήσεις για χώρους τοποθέτησης των πινακίδων) σύμφωνα με ΟΜΟΕ-ΚΣΟ, Παράρτημα Α;	.....	.....
4	Στην οριστική μελέτη περιλαμβάνεται σχέδιο με την υψομετρική διαμόρφωση της επιφάνειας κυκλοφορίας στη περιοχή του ισόπεδου κόμβου, προκειμένου να αποδεικνύεται ότι όλες οι κλίσεις εγκάρσιες και κατά μήκος των οριογραμμών κυκλοφορίας έχουν επιτρεπόμενα μεγέθη (κατά μήκος οριογραμμών ≤12%), σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΙΚ ή ΟΜΟΕ-Κ ³;	.....	.....
5	Η απόσταση μεταξύ διαδοχικών κόμβων (συμβολής ή διασταύρωσης) είναι τουλάχιστον 140 m για ταχύτητα μελέτης 50 km/h (αυξανόμενη γραμμικά έως 300 m μέχρι την ταχύτητα 100 km/h), όπως προβλέπεται από τις ΟΜΟΕ-ΙΚ, §2.3.6;	.....	.....
6	Προβλέπεται επαρκές μήκος λωρίδων αριστερής στροφής λαμβάνοντας υπόψη τους φόρτους σχεδιασμού, σύμφωνα με ΟΜΟΕ-ΙΚ, §2.6.5;	.....	.....
7	Έχει τεκμηριωθεί η αδυναμία εφαρμογής της σύνδεσης των κλάδων του κόμβου, κατά το δυνατόν, με ορθή γωνία; Αν ναι, τότε η γωνία συμβολής «γ» κυμαίνεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια $80^{gon} < \gamma < 120^{gon}$;	.....	.....
8	Έχει επιβεβαιωθεί ότι υπάρχει αμοιβαία ορατότητα μεταξύ όλων των χρηστών του κόμβου (οδηγοί-οδηγοί, οδηγοί-πεζοί, οδηγοί-ποδηλατιστές, ποδηλατιστές-πεζοί);	.....	.....
9	Έχουν ελεγχθεί οι πεζόδρομοι και οι ποδηλατόδρομοι ως προς την ορθή διέλευσή τους μέσα από τους κόμβους (βλ. ΟΜΟΕ-ΙΚ, §4, Παραρτήματα Δ και Ε);	.....	.....
10	Οι λωρίδες κυκλοφορίας στην περιοχή του κόμβου έχουν το προβλεπόμενο πλάτος, σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΙΚ, Παράρτημα Ζ και ΟΜΟΕ-Κ ³ §2.2;	.....	.....
11	Έχουν ληφθεί υπόψη στη μελέτη οι απαιτούμενες διαπλατύνσεις σε στροφές και αποδεικνύεται αυτό με σχεδίαση του ίχνους του σώματος του τυπικού οχήματος σχεδιασμού, (με τη βοήθεια λογισμικού σχεδίασης ιχνών οχήματος σε αποσπάσματα της οριζοντιογραφίας) στις περιπτώσεις με περιορισμένο διαθέσιμο χώρο;	.....	.....

#	Ελεγχόμενα κριτήρια / οδηγίες	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Παρατηρήσεις
<small>1</small>	<small>2</small>	<small>3</small>	<small>4</small>	<small>6</small>
12	Αποχετεύονται επαρκώς οι επιφάνειες των οδοστρωμάτων του κόμβου (αποφεύγεται η δημιουργία θυλάκων χαμηλών επιφανειών); Αυτό αποδεικνύεται από το σχέδιο υψομετρικής οριζοντιογραφίας με τη βοήθεια των ισοϋψών καμπυλών;	.....	.....
13	Έχει μελετηθεί η ανάγκη εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης, όπως προβλέπεται από τις ΟΜΟΕ-ΙΚ, §1.2.4;	.....	.....
14	Σε κόμβους με εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης, ο σηματοδότης είναι εγκαίρως αναγνωρίσιμος, ή προβλέπεται τοποθέτηση προειδοποιητικού σηματοδότη, σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΙΚ, §1.6;	.....	.....
15	Οι στρογγυλεύσεις των γωνιών των κρασπεδωμένων νησίδων σχεδιάσθηκαν σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΙΚ, §2.9;	.....	.....
16	Ο σχεδιασμός των νησίδων μορφής τριγωνικής και σταγόνας σχεδιάσθηκαν σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΙΚ, §2.9.4, 2.9.5;	.....	.....
17	Η επιλογή εφαρμογής κυκλικού κόμβου αντί κόμβου διασταύρωσης ή συμβολής με σηματοδότηση (λαμβάνοντας υπόψη τη δυνατότητα αύξησης του αριθμού των λωρίδων κυκλοφορίας σε όλες τις κατευθύνσεις, ευθείες και στρέφουσες) ελέγχθηκε με ανάλυση και υπολογισμούς των κυκλοφοριακών φόρτων με αναγνωρισμένο λογισμικό (π.χ. NCHRP 672, βλ. ΟΜΟΕ-Κ ³ , Παράρτημα Α);	.....	.....

**Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ)
Τεύχος 10
Μέρος 1: Ισόπεδοι Κόμβοι (ΟΜΟΕ-ΙΚ)**

Ιούλιος - Έκδοση 3

Σύμβουλος: NAMA ΑΕ