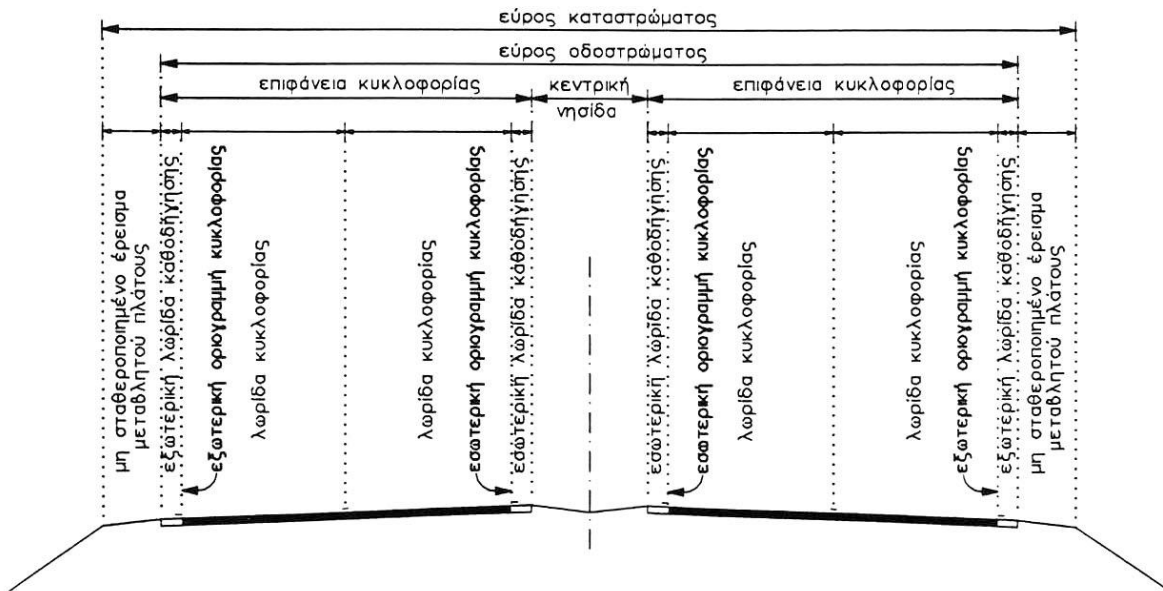


Ονοματολογία των μερών που απαρτίζουν τη διατομή της οδού



Όχημα μελέτης

Το αντιπροσωπευτικό όχημα μελέτης για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, έχει διαστάσεις: πλάτος 2,50m και ύψος 4,00m.

Το πλάτος για έναν ποδηλάτη είναι 0,80m και για έναν πεζό 0,75m. Το ύψος και για τους δύο είναι 2,00m (βλ. Πίνακα 2-1).

Πλευρικός χώρος ελευθερίας κινήσεων

Ο πλευρικός χώρος ελευθερίας κινήσεων είναι ο χώρος που είναι απαραίτητος ως απόσταση ασφαλείας για τυχόν προεξέχοντα τμήματα φορτίων, εξωτερικούς καθρέπτες κλπ., ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι μικρο-εκτροπές κίνησης ενός οχήματος μη σταθερής τροχιάς.

Οι διαστάσεις του πλευρικού χώρου ελευθερίας κινήσεων σε οδούς χωρίς παρόδια δόμηση είναι συνάρτηση της ταχύτητας κίνησης, του κυκλοφοριακού φόρτου, λαμβανομένων υπόψη της συχνότητας εμφάνισης αντίθετης κυκλοφορίας, των ελιγμών προσπέρασης και της σύνθεσης της κυκλοφορίας (συμμετοχή φορτηγών οχημάτων).

Το πλάτος του πλευρικού χώρου ελευθερίας κινήσεων εξαρτάται από τη διατομή της οδού, και ανά λωρίδα κυκλοφορίας κυμαίνεται από 1,25m για τις οδούς της ομάδας διατομών α έως 0,00m για τις οδούς της ομάδας διατομών ζ , μειούμενη κάθε φορά κατά 0,25m για τις οδούς των ενδιαμέσων ομάδων διατομών β , γ , δ , ϵ . Για την κυκλοφορία των ποδηλάτων το πλάτος του πλευρικού χώρου ελευθερίας κινήσεων είναι ίσο με 0,10m σε κάθε πλευρά. Για την κυκλοφορία των πεζών δεν απαιτείται πλευρικός χώρος ελευθερίας κινήσεων.

Ο άνω χώρος ελευθερίας κινήσεων για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία είναι ο χώρος που καταλαμβάνει ένα κινούμενο όχημα για την αφομοίωση τυχόν ανακρίβειών στην φόρτωση και των ταλαντώσεων της ανάρτησης του οχήματος λόγω μη επιπεδότητας του οδοστρώματος. Ο άνω χώρος ελευθερίας κινήσεων για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία ανέρχεται σε 0,20m. Για τους πεζούς και τα ποδήλατα ο άνω χώρος ελευθερίας κινήσεων λαμβάνεται ίσος με 0,25m.

Η προσαύξηση του πλάτους μίας λωρίδας κυκλοφορίας, όταν δε διαχωρίζονται οι κατευθύνσεις κυκλοφορίας με δομικά στοιχεία ανέρχεται σε 0,25m για κάθε μία κατεύθυνση (βλ. Πίνακα 2-2, στήλη 5).

Για την κυκλοφορία των ποδηλάτων δεν απαιτείται προσαύξηση του πλάτους της λωρίδας.

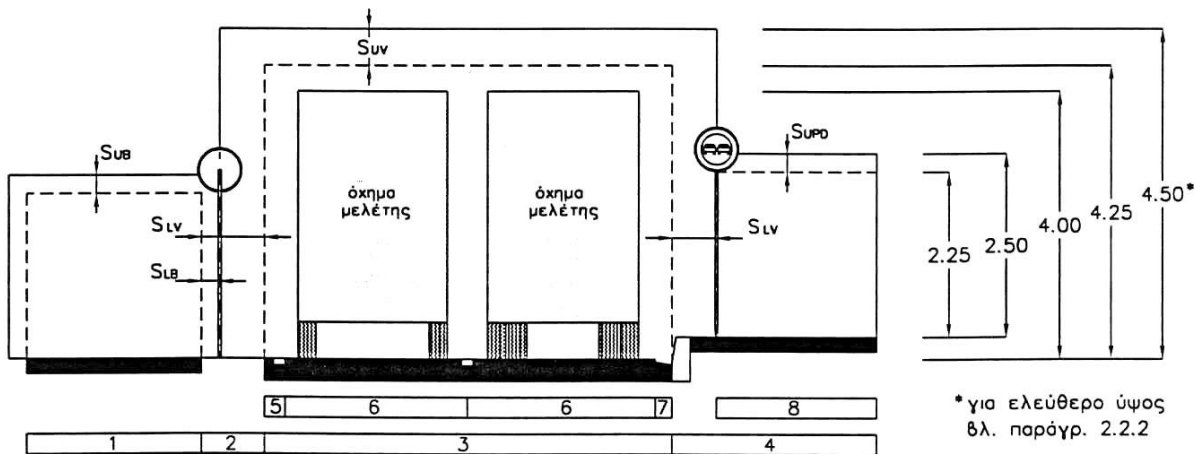
Περιτύπωμα

Το περιτύπωμα είναι ο χώρος της διατομής της οδού, στον οποίο δεν πρέπει να υπεισέρχονται σταθερά εμπόδια πλην πινακίδων σήμανσης και στηθαίων ασφαλείας (βλ. § 2.2.3.1). Αποτελείται από το χώρο κυκλοφορίας και τον άνω και τον πλευρικό χώρο ασφαλείας

Το ύψος του ανέρχεται σε 4,20m.

Ο χώρος κυκλοφορίας για την κυκλοφορία ποδηλάτων έχει ανά λωρίδα κυκλοφορίας ποδηλάτων 1,00m πλάτος και 2,25m ύψος.

Ο χώρος κυκλοφορίας πεζών έχει ανά λωρίδα κυκλοφορίας πεζών 0,75 m πλάτος και 2,25 m ύψος. Ο κυκλοφοριακός χώρος των διαδρόμων που χρησιμοποιούνται από κοινού από τους ποδηλάτες και τους πεζούς, είναι αυτός που προβλέπεται για τους ποδηλάτες.



* για ελεύθερο ύψος
βλ. παράγρ. 2.2.2

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1: ποδηλατόδρομος | ----- όρια χώρου κυκλοφορίας |
| 2: παράπλευρη διαχωριστική νησίδα | ————— όρια περιτυπώματος |
| 3: οδόστρωμα | S_{L_i} : πλευρικός χώρος ασφαλείας |
| 4: πεζοδρόμιο | S_{V_i} : άνω χώρος ασφαλείας |
| 5: εξωτερική λωρίδα καθοδήγησης | με i: V για όχημα |
| 6: λωρίδα κυκλοφορίας | B για ποδηλάτη |
| 7: βοτά ρείθρα | PD για πεζό |
| 8: χώρος πεζών | |

Διαστάσεις του περιτυπώματος

Αν έχουμε gantry τότε 5μ

Διαμόρφωση πρηνών

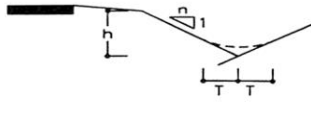
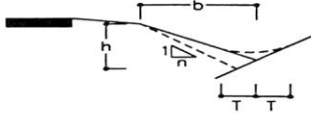
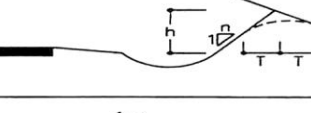
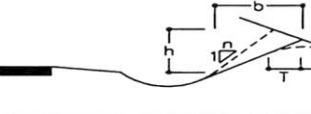
Τα πρηνή πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να εξασφαλίζουν τη σταθερότητα και την ευστάθεια της οδού και να παρέχουν τη δυνατότητα, όταν αυτό είναι εφικτό σε ένα όχημα που έχει εκτραπεί από το κατάστρωμα της οδού, να μπορεί να επανέλθει σε αυτό.

Ως ύψος πρηνούς h ορίζεται η υψομετρική διαφορά μεταξύ του άκρου του καταστρώματος και του σημείου τομής του εδάφους με το μη στρογγυλεμένο πρηνές

Ως τυπική κλίση πρηνών επιχωμάτων ορίζεται η τιμή $1 : n = 1 : 1,5$ (ύψος : βάση, 2:3), ενώ η κλίση των πρηνών ορυγμάτων προσδιορίζεται από τη γεωτεχνική και περιβαλλοντική μελέτη.

Σε πρηνή ορυγμάτων μεγάλου ύψους είναι σκόπιμη η κατασκευή αναβαθμών, ώστε να βελτιωθεί η ευστάθεια και να διευκολύνεται η συντήρησή τους.

Όταν το ύψος του πρηνούς επιχώματος με τυπική κλίση υπερβαίνει τα 2,50 m τότε πρέπει να τοποθετείται στηθαίο ασφαλείας. Στηθαία ασφαλείας δεν απαιτούνται στις περιπτώσεις, που η κλίση του πρηνούς είναι $1 : n \leq 1 : 5$, επειδή τότε το ίδιο το στηθαίο ασφαλείας από λειτουργική άποψη αποτελεί παρόδιο εμπόδιο, πάνω στο οποίο μπορούν να προσπέσουν οχήματα, με αποτελέσματα συνήθως χειρότερα από εκείνα που θα συνέβαιναν αν δεν υπήρχε στηθαίο ασφαλείας.

Υψος πρηνούς h	$h \geq 2,0m$
Επίχωμα	
Τυπική κλίση πρηνούς	1: 1,5
Γενική κλίση πρηνούς	1: n
Μήκος εφαστομένης της στρογγύλευσης T	3,0m
Υψος πρηνούς h	$h < 2,0m$
Επίχωμα	
Διαστάσεις τυπικού πρηνούς	$b = 3,0m$
Διαστάσεις γενικού πρηνούς	$b = 2n$
Μήκος εφαστομένης της στρογγύλευσης T	1,5h
Υψος πρηνούς h	$h \geq 2,0m$
Ορυγμα	
Γενική κλίση πρηνούς	1: n
Μήκος εφαστομένης της στρογγύλευσης T	3,0m
Υψος πρηνούς h	$h < 2,0m$
Ορυγμα	
Διαστάσεις τυπικού πρηνούς	$b = 3,0m$
Διαστάσεις γενικού πρηνούς	$b = 2n$
Μήκος εφαστομένης της στρογγύλευσης T	1,5h

μπα

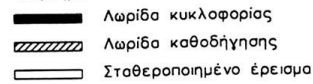
Οι πλήρεις περιγραφές των **τυπικών διατομών** προκύπτουν από τα μέρη που συνθέτουν τις διατομές. Έτσι, με την περιγραφή τυπική διατομή «**β6νσ**» νοείται:

- «**β**» η ομάδα διατομών με βασικό πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας 3,50m,
- «**6**» το πλήθος των λωρίδων κυκλοφορίας και για τις δύο κατευθύνσεις
- «**ν**» η κεντρική νησίδα με δυο μονόπλευρα στηθαία NJ ή με αμφίπλευρο μεταλλικό στηθαίο, με ενδιάμεσο χώρο που μπορεί να πληρούται από φυτική γη ή άλλο υλικό.
- «**ν***» η κεντρική νησίδα με αμφίπλευρο στηθαίο (μεταλλικό ή NJ) εδραζόμενο ή πακτούμενο επί του οδοστρώματος.
- «**σ**» το σταθεροποιημένο έρεισμα (λωρίδα έκτακτης ανάγκης για οδούς με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας / λωρίδα πολλαπλών χρήσεων για οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας).

Οι τιμές των κυκλοφοριακών φόρτων πρέπει να θεωρηθεί ότι αντιπροσωπεύουν προσεγγιστικές τιμές. Σε όλες τις περιπτώσεις αναφέρονται σε οδικά τμήματα εκτός της επιρροής ισόπεδων ή/και ανισόπεδων κόμβων. Ισχύουν, για συμμετοχή των φορητών οχημάτων στην κυκλοφορία κατά ποσοστό 10%, για μηδενική κατά μήκος κλίση, και για μέση ελικτότητα 0 gon/km.

α 6 νσ

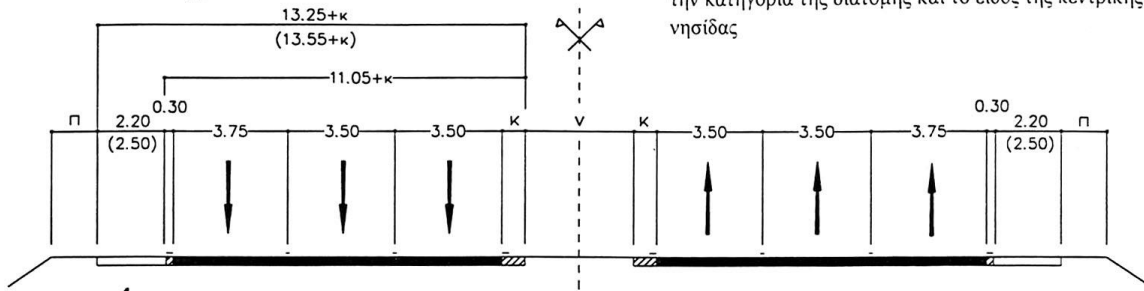
Κατηγορία οδού ΑΙ
 $V_{\text{επιτρ}} \leq 120 \text{ km/h}$
 ανισόπεδοι κόμβοι

Υπόμνημα

 Λωρίδα κυκλοφορίας
 Λωρίδα καθοδήγησης
 Σταθεροποιημένο έρεισμα

π πλάτος μη σταθεροποιημένου ερείσματος
 κ πλάτος εσωτερικής λωρίδας καθοδήγησης
 ν πλάτος κεντρικής νησίδας

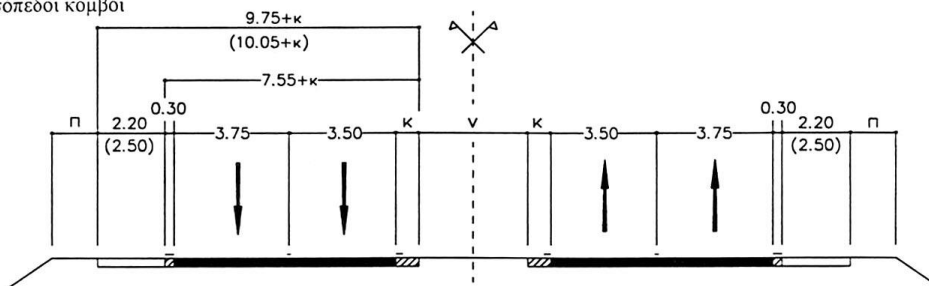
Σημείωση :

Τα πλάτη π , κ , ν δίνονται στο Παράρτημα Ι ανάλογα με την κατηγορία της διατομής και το είδος της κεντρικής νησίδας



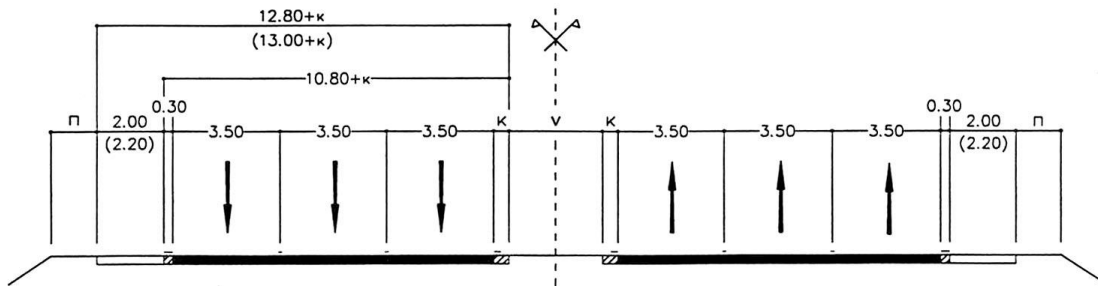
α 4 νσ

Κατηγορία οδού ΑΙ
 $V_{\text{επιτρ}} \leq 120 \text{ km/h}$
 ανισόπεδοι κόμβοι



β 6 νσ

Κατηγορία οδού
 ΑΙΙ : $V_{\text{επιτρ}} \leq 110 \text{ km/h}$
 ανισόπεδοι κόμβοι
 ΒΙ : $V_{\text{επιτρ}} \leq 100 \text{ km/h}$
 ανισόπεδοι κόμβοι



Σχήμα 3-1α: Τυπικές διατομές οδών με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας (οι τιμές σε παρένθεση ισχύουν σε περίπτωση αυξημένου ποσοστού κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων)

β 4 νσ

Κατηγορία οδού

AII : $V_{επιτρ} \leq 110$ km/h

ανισόπεδοι κόμβοι




BI : $V_{επιτρ} \leq 100$ km/h

ανισόπεδοι κόμβοι

BII : $V_{επιτρ} \leq 90$ km/h

ανισόπεδοι κόμβοι

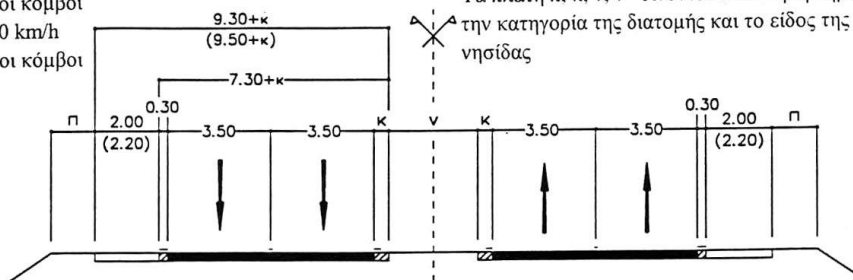
Υπόμνημα

-  Λωρίδα κυκλοφορίας
-  Λωρίδα καθοδήγησης
-  Σταθεροποιημένο έρεισμα

- π πλάτος μη σταθεροποιημένου ερείσματος
- κ πλάτος εσωτερικής λωρίδας καθοδήγησης
- ν πλάτος κεντρικής νησίδας
- ν* πλάτος στηθαίου

Σημείωση :

Τα πλάτη π, κ, ν, ν* δίνονται στο Παράρτημα Ι ανάλογα με την κατηγορία της διατομής και το είδος της κεντρικής νησίδας



β 4 ν*σ

Σε δυσχερή τμήματα κατηγορίας οδού

AII : $V_{επιτρ} \leq 110$ km/h

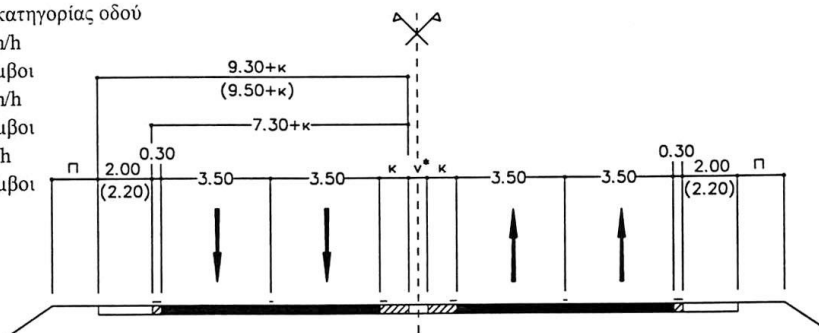
ανισόπεδοι κόμβοι

BI : $V_{επιτρ} \leq 100$ km/h

ανισόπεδοι κόμβοι

BII : $V_{επιτρ} \leq 90$ km/h

ανισόπεδοι κόμβοι



γ 4 νσ

Κατηγορία οδού

AII : $V_{επιτρ} \leq 110$ km/h

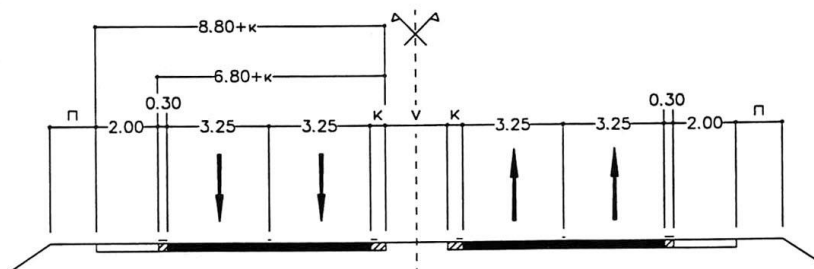
ανισόπεδοι (ισόπεδοι) κόμβοι

BI : $V_{επιτρ} \leq 90$ km/h

ανισόπεδοι κόμβοι

BII : $V_{επιτρ} \leq 90$ km/h

ανισόπεδοι (ισόπεδοι) κόμβοι



Σχήμα 3-1β: Τυπικές διατομές οδών με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας (οι τιμές σε παρένθεση ισχύουν σε περίπτωση αυξημένου ποσοστού κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων)

β 2 σ

Κατηγορία οδού ΑΙΙ, ΑΙΙΙ

$V_{επιτρ} \leq 90 \text{ km/h}$

ισόπεδο κόμβοι

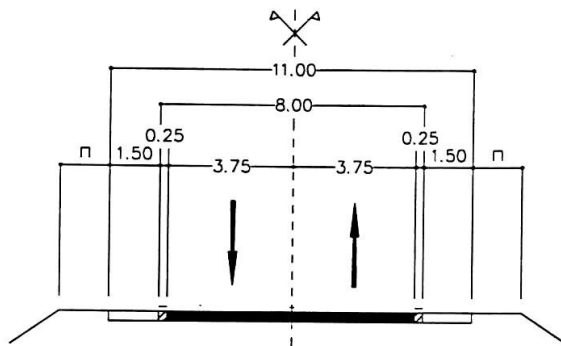
Πλήθος βραδυπορούντων

οχημάτων/h > 10 (ΑΙΙ)

> 20 (ΑΙΙΙ)

Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ανακατασκευής οδών.

Εν γένει πρέπει να αποφεύγεται



β 2

Κατηγορία οδού ΑΙΙ, ΑΙΙΙ

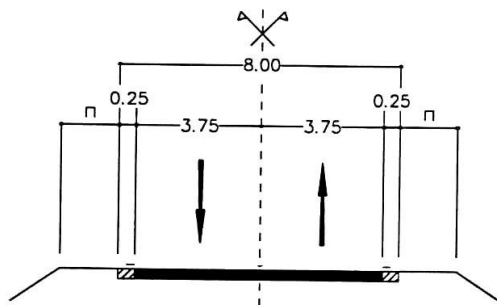
$V_{επιτρ} \leq 90 \text{ km/h}$

ισόπεδο κόμβοι

Εφαρμόζεται κυρίως σε περίπτωση

μεγάλου ποσοστού βαρέων

οχημάτων, αλλιώς να αποφεύγεται



γ 2

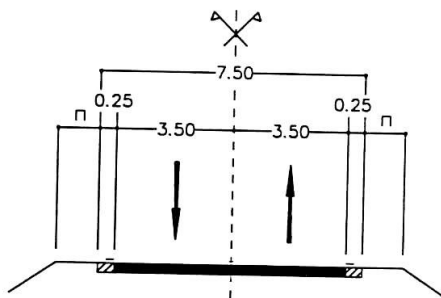
Κατηγορία οδού ΑΙΙ, ΑΙΙΙ

$V_{επιτρ} \leq 90 \text{ km/h}$

ισόπεδο κόμβοι

Υπόμνημα

- Λωρίδα κυκλοφορίας
- Λωρίδα καθοδήγησης
- Σταθεροποιημένο έρεισμα

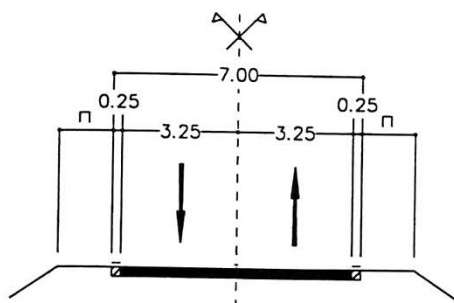


π : πλάτος μη σταθεροποιημένου ερείσματος
(δίνεται στο Παράρτημα Ι ανάλογα με
την κατηγορία της διατομής)

Σχήμα 3-2α: Τυπικές διατομές οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας

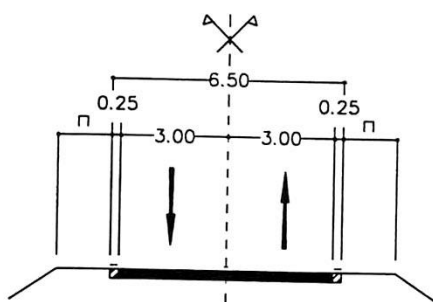
δ 2

Κατηγορία οδού
 ΑΙΙΙ, ΑΙΥ : $V_{\text{επιτρ}} \leq 80 \text{ km/h}$
 ισόπεδοι κόμβοι
 ΒΙΙΙ : $V_{\text{επιτρ}} \leq 70 \text{ km/h}$
 ισόπεδοι κόμβοι
 ΒΙΥ : $V_{\text{επιτρ}} \leq 60 \text{ km/h}$
 ισόπεδοι κόμβοι



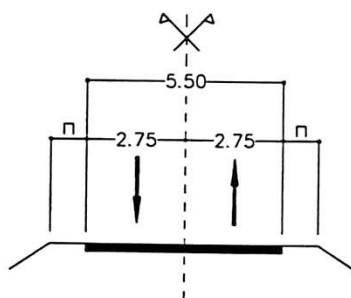
ε 2




Κατηγορία οδού
 ΑΙΥ : $V_{\text{επιτρ}} \leq 80 \text{ km/h}$
 ισόπεδοι κόμβοι
 ΑΥ : $V_{\text{επιτρ}} \leq (70) 60 \text{ km/h}$
 ισόπεδοι κόμβοι



ζ 2

Κατηγορία οδού ΑΥ
 $V_{\text{επιτρ}} \leq 50 \text{ km/h}$
 ισόπεδοι κόμβοι



Υπόμνημα
 Λωρίδα κυκλοφορίας
 Λωρίδα καθοδήγησης
 Σταθεροποιημένο έρεισμα

π : πλάτος μη σταθεροποιημένου ερείσματος
 (δίνεται στο Παράρτημα Ι ανάλογα με
 την κατηγορία της διατομής)

Σχήμα 3-2β: Τυπικές διατομές οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας

γ 4 v*

Κατηγορία οδού

AII : $V_{\text{επιτρ}} \leq 100$ (80) km/h

ανισόπεδοι (ισόπεδοι) κόμβοι

Εφαρμόζεται σε περίπτωση ποσοστού βαρέων οχημάτων $\leq 15\%$ και ΕΜΗΚ ≤ 25.000 οχ/24h

AIII : $V_{\text{επιτρ}} \leq 80$ km/h

(ανισόπεδοι) ισόπεδοι κόμβοι

BI : $V_{\text{επιτρ}} \leq 80$ km/h

ανισόπεδοι κόμβοι

Εφαρμόζεται σε περίπτωση ποσοστού βαρέων οχημάτων $\leq 15\%$ και ΕΜΗΚ ≤ 25.000 οχ/24h

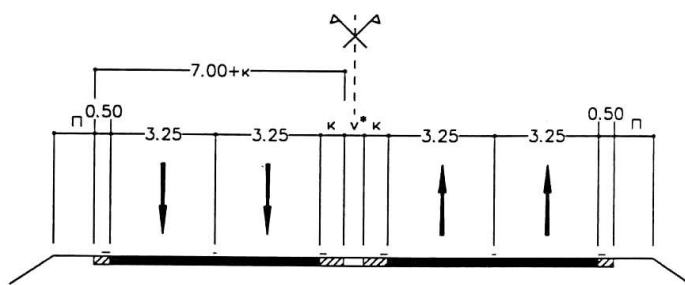
BII : $V_{\text{επιτρ}} \leq 80$ km/h

ανισόπεδοι (ισόπεδοι) κόμβοι

Εφαρμόζεται σε περίπτωση ποσοστού βαρέων οχημάτων $\leq 15\%$ και ΕΜΗΚ ≤ 30.000 οχ/24h

BIII : $V_{\text{επιτρ}} \leq 70$ km/h

ισόπεδοι κόμβοι



Σημείωση :

Για τις διαστάσεις της γ4v* βλ. και Πίνακα 3-3

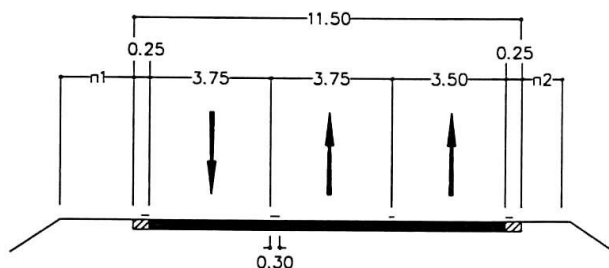
β 2+1

Κατηγορία οδού

AI, AII : $V_{\text{επιτρ}} \leq 90$ km/h

AI : ανισόπεδοι (ισόπεδοι) κόμβοι

AII : ισόπεδοι (ανισόπεδοι) κόμβοι



Σημείωση :

Για τις διαστάσεις της β2+1 βλ. και Πίνακα 3-2

Υπόμνημα

- Λωρίδα κυκλοφορίας
- Λωρίδα καθοδήγησης
- Σταθεροποιημένο έρεισμα

κ : πλάτος εσωτερικής λωρίδας καθοδήγησης

v* : πλάτος στηθαίου

π, π1, π2 : πλάτος μη σταθεροποιημένου ερείσματος

Σημείωση :

Τα πλάτη κ, v*, π, π1, π2 δίνονται στο Παράρτημα I

Σχήμα 3-3: Ενδιάμεσες τυπικές διατομές οδών
Πίνακας 3-1: Παράμετροι και κριτήρια επιλογής τυπικής διατομής

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος [οχη/h]			Ιδιαίτερα κριτήρια	Τυπική διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{επιτ}}$ [km/h]	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V_e [km/h]
	μέσος	min	max						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A I	4950	3100	5200		$\alpha 6 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 120	αίσωπ.	(130) 120 110 100
	3300	2100	3450		$\alpha 4 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 120	αίσωπ.	(130) 120 110 100
	2050	1050	2300		$\beta 2+1$	μηχανοκίνητα	≤ 90	αίσωπ. (ισοπ.)	(100) 90 (80)
A II	4500	3100	5200		$\beta 6 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 110	αίσωπ.	(120) 110 100 90 (80)
	3000	2100	3450		$\beta 4 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 110	αίσωπ.	110 100 90 (80)
	3000	2100	3450	σε δύσχερη τμήματα	$\beta 4 \nu^* \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 110	αίσωπ.	110 100 90 (80)
	2900	2000	3300		$\gamma 4 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 110	αίσωπ. (ισοπ.)	110 100 90 (80)
	2850 ¹⁾	1650 ¹⁾	3250 ¹⁾	με ποσοστό βαρέων οχημάτων $\leq 15\%$ και ΕΜΗΚ ≤ 25.000 οχήματα/24h	$\gamma 4 \nu^*$	μηχανοκίνητα	≤ 100 (80)	αίσωπ. (ισοπ.)	(110) 100 90 (80)
	2050	1050	2300		$\beta 2+1$	μηχανοκίνητα	≤ 90	(αίσωπ.) ισοπ.	(100) 90 80 (70)
	1800	950	2100	πλήθος βραδυπορευόντων οχημάτων/h > 10	$\beta 2 \sigma^{2)}$	παντός τύπου	≤ 90	ισοπ.	(100) 90 80 (70)
	1700	800	2000	με περιορισμένη κυκλοφορία φορτηγών	$\beta 2^{2)}$	παντός τύπου	≤ 90	ισοπ.	90 80 (70)
1650	700	1950		$\gamma 2$	παντός τύπου	≤ 90	ισοπ.	90 80 70	
A III	2850 ¹⁾	1650 ¹⁾	3250 ¹⁾		$\gamma 4 \nu^*$	μηχανοκίνητα	≤ 80	(αίσωπ.) ισοπ.	(90) 80 70
	1800	900	2000	πλήθος βραδυπορευόντων οχημάτων/h > 20	$\beta 2 \sigma^{2)}$	παντός τύπου	≤ 90	ισοπ.	90 80 70 60
	1700	750	1850	με μεγάλη κυκλοφορία φορτηγών	$\beta 2^{2)}$	παντός τύπου	≤ 90	ισοπ.	90 80 70 60
	1150	700	1950		$\gamma 2$	παντός τύπου	≤ 90	ισοπ.	90 80 70 60
	-	500	1950		$\delta 2$	παντός τύπου	≤ 80	ισοπ.	(90) 80 70 60
A IV	1550	500	1850	με μεγάλη κυκλοφορία φορτηγών	$\delta 2$	παντός τύπου	≤ 80	ισοπ.	80 70 60 (50)
	-	350	2050		$\epsilon 2$	παντός τύπου	≤ 80	ισοπ.	80 70 60 (50)
A V	-	-	-		$\epsilon 2$	παντός τύπου	$\leq (70) 60$	ισοπ.	(70) 60 50 40 καμιά ¹⁾
	-	-	-		$\zeta 2$	παντός τύπου	$\leq (70) 50$	ισοπ.	(70) 60 50 40 καμιά ¹⁾
B I	4500	3100	5200		$\beta 6 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 100	αίσωπ.	100 90 80 70
	3000	2100	3500		$\beta 4 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 100	αίσωπ.	100 90 80 70
	3000	2100	3500	σε δύσχερη τμήματα	$\beta 4 \nu^* \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 100	αίσωπ.	100 90 80 70
	2900	2000	3300		$\gamma 4 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 90	αίσωπ.	90 80 70
	2850 ¹⁾	1650 ¹⁾	3250 ¹⁾	με ποσοστό βαρέων οχημάτων $\leq 15\%$ και ΕΜΗΚ ≤ 25.000 οχήματα/24h	$\gamma 4 \nu^*$	μηχανοκίνητα	≤ 80	αίσωπ.	80 70
B II	3000	2100	3500		$\beta 4 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 90	αίσωπ.	(100) 90 80 70 (60)
	3000	2100	3500	σε δύσχερη τμήματα	$\beta 4 \nu^* \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 90	αίσωπ.	(100) 90 80 70 (60)
	2900	1950	3250		$\gamma 4 \nu \sigma$	μηχανοκίνητα	≤ 90	αίσωπ. (ισοπ.)	(100) 90 80 70 (60)
	2850 ¹⁾	1650 ¹⁾	3250 ¹⁾	με ποσοστό βαρέων οχημάτων $\leq 15\%$ και ΕΜΗΚ ≤ 30.000 οχήματα/24h	$\gamma 4 \nu^*$	μηχανοκίνητα	≤ 80	αίσωπ. (ισοπ.)	90 80 70 60
B III	2850 ¹⁾	1650 ¹⁾	3250 ¹⁾		$\gamma 4 \nu^*$	μηχανοκίνητα	≤ 70	ισοπ.	(80) 70 60 (50)
	-	500	1950		$\delta 2$	παντός τύπου	≤ 70	ισοπ.	70 60 (50)
B IV	-	500	1950		$\delta 2$	παντός τύπου	≤ 60	ισοπ.	60 50

¹⁾ Ενδεικτικές τιμές ²⁾ Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις μόνο περιορισμένης ανακατασκευής οδών. Εν γένει πρέπει να αποφεύγεται.

³⁾ Δεν απαιτείται καθορισμός ταχύτητας μελέτης (. . .) = εξάιρεση

Παρατήρηση :

Οι αναγραφόμενοι κυκλοφοριακοί φόρτοι αναφέρονται :

- για τις οδούς με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας, στη μια κατεύθυνση
- για τις οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας, και στις δύο κατευθύνσεις

Απόσταση μεταξύ σιδηροδρομικών γραμμών και οδικών έργων

Κατά το σχεδιασμό των σιδηροδρομικών έργων και άλλων οδικών έργων υποδομής είναι δυνατόν να καταστεί αναγκαία η παράλληλη όδευση των αξόνων. Συχνά είναι απαραίτητη η παράλληλη όδευση σιδηροδρομικών και οδικών έργων για λόγους που αφορούν την τεχνική της χάραξης, οικονομικούς, περιβαλλοντικούς και κυκλοφοριακής πολιτικής.

Σχετικοί κανονισμοί αναφορικά με τις επιτρεπόμενες αποστάσεις μεταξύ των σιδηροδρομικών γραμμών και των οδών δεν υπάρχουν.

Οι χαράξεις των σιδηροδρομικών γραμμών και των οδικών τμημάτων μπορούν να απέχουν τόσο, ώστε να είναι τεχνικά δυνατό και οικονομικά σκόπιμο να εξασφαλίζεται:

- η λειτουργική ασφάλεια (π.χ. ορατότητα σηματοδοτών)
- η δυνατότητα στο μέλλον της πιθανής διαπλάτυνσης και των δύο συγκοινωνιακών έργων
- ότι οι απαιτούμενες κατασκευές είναι κατασκευάσιμες και συντηρήσιμες με τις συνθήκες που επικρατούν

Είναι δυνατόν να απαιτηθούν πρόσθετα προστατευτικά μέτρα, όταν οι αποστάσεις μεταξύ σιδηροδρομικών και οδικών έργων είναι ιδιαίτερα μικρές, προκειμένου να εξασφαλισθεί η λειτουργική ασφάλεια των συρμών.

Η απόσταση E μεταξύ σιδηροδρομικής γραμμής και οδικού έργου καθορίζεται σε συνάρτηση με την υψομετρική διαφορά

Επιτρεπόμενη περιοχή μόνον εφόσον ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα προστασίας:

Σ'αυτή την περιοχή η απόσταση E είναι μικρότερη από 9,30 m και απαιτείται κατά κανόνα η λήψη ιδιαίτερων προστατευτικών μέτρων για την εξασφάλιση της λειτουργίας της σιδηροδρομικής γραμμής, επειδή εγκυμονούν κίνδυνοι για τις εγκαταστάσεις των σιδηροδρομικών γραμμών και τους διερχόμενους συρμούς από πιθανή εκτροπή και κατακρήμνιση οχημάτων και των φορτίων τους από τα παράπλευρα οδικά έργα.

Σ'αυτή την περιοχή οι αποστάσεις E κυμαίνονται από 9,30 έως 14,80 m. Εδώ υφίσταται ο κίνδυνος πτώσης των εκτρεπόμενων οχημάτων από την παράπλευρη οδό καθώς και του φορτίου τους στους ιστούς των εναέριων αγωγών. Κατά συνέπεια επιβάλλεται η διαμόρφωση των τοίχων αντιστήριξης με υπερυψωμένη στέψη ώστε να υλοποιείται στηθαίο ασφαλείας που να αποτελεί ενιαία και συμπαγή κατασκευή (κατά το δυνατόν μονολιθική). Αυτή η κατασκευή πρέπει να είναι σε θέση να παραλαμβάνει τα φορτία πρόσκρουσης από την κυκλοφορία της παράπλευρης οδού. Επιπρόσθετα απαιτείται τοποθέτηση μεταλλικών στηθαίων στο έρεισμα της οδού (όπως απαιτείται στα υψηλά επιχώματα).

Διατομές σε περιοχές τεχνικών έργων

Τεχνικά έργα σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες θεωρούνται οι γέφυρες, οι τοίχοι αντιστήριξης, οι ανισόπεδες διαβάσεις, οι γέφυρες σήμανσης (περιλαμβάνονται και οι πρόβολοι σήμανσης), και οι σήραγγες.

Η διατομή της οδού σε περιοχές τεχνικών έργων οφείλει να είναι η ίδια με τη διατομή της οδού πριν και μετά την περιοχή των τεχνικών έργων. Σε σήραγγες και πολύ μεγάλου μήκους γέφυρες επιτρέπεται μείωση του πλάτους ή κατάρρευση της ΛΕΑ σε συνδυασμό με λήψη πρόσθετων μέτρων που θα αντικαθιστούν τη λειτουργία της ΛΕΑ.

Ιδιαιτερότητες που οφείλονται στην κατασκευή των τεχνικών έργων δεν πρέπει να οδηγούν στη μείωση του κυκλοφοριακού χώρου της οδού που διατίθεται εκατέρωθεν των τεχνικών έργων.

Όταν στα εκατέρωθεν των τεχνικών έργων οδικά τμήματα υπάρχουν κράσπεδα ή στηθαία, τότε αυτά συνεχίζονται και στην περιοχή των τεχνικών έργων. Τα στηθαία πρέπει να διατηρούνται στην ίδια απόσταση από τον κυκλοφοριακό χώρο (βλ. Παράρτημα Ι).

Τα σταθερά εμπόδια (π.χ. βάθρα γεφυρών, ιστοί οδοφωτισμού κλπ.) πρέπει να τοποθετούνται σε τόση απόσταση, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις:

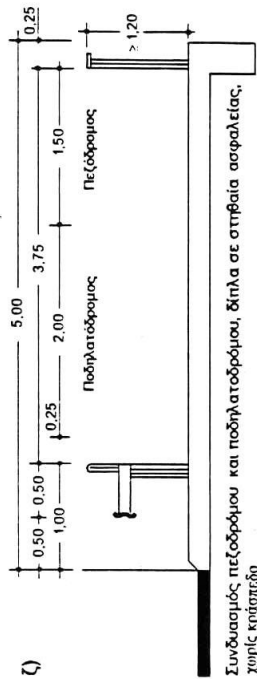
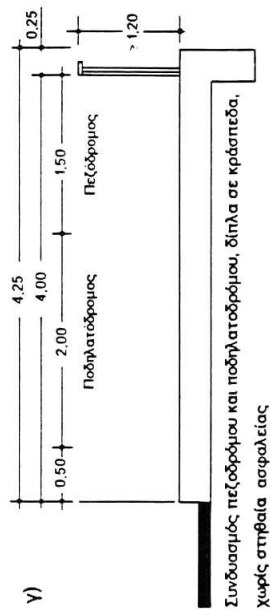
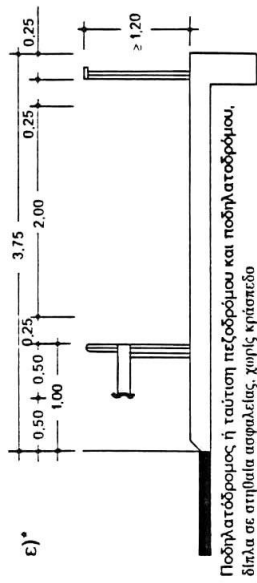
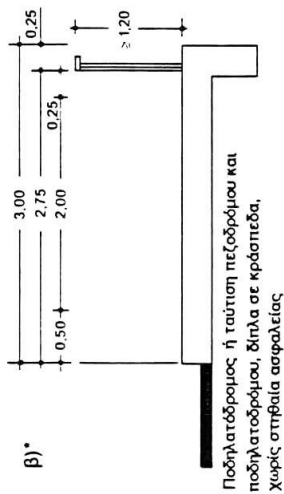
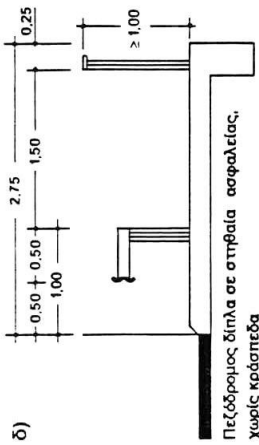
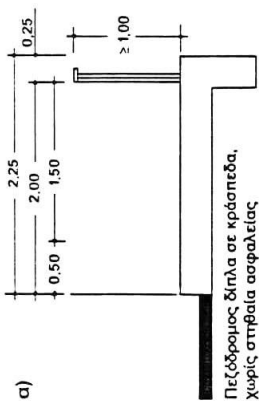
- Περιτυπώματος
- Ορατότητας (ΟΜΟΕ-Χ)
- Ασφάλισης κυκλοφορίας έναντι σταθερών εμποδίων

Λόγοι ψυχολογικοί και μορφολογικοί επιβάλλουν την επιλογή μεγαλύτερων αποστάσεων από τις ελάχιστες προβλεπόμενες εφόσον αυτό είναι οικονομικά εφικτό.

Επάνω στα τεχνικά έργα τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας. Σε κάτω διαβάσεις και επί γεφυρών επιτρέπεται η παράλειψη του στηθαίου ασφαλείας, μόνον εφόσον:

- α. $V_{επιτρ} \leq 50$ km/h σε κάτω διαβάσεις
 $V_{επιτρ} \leq 30$ km/h σε γέφυρες
- β. προβλέπεται κράσπεδο μεταξύ του οδοστρώματος και του πεζοδρομίου
- γ. το ελάχιστο πλάτος πεζοδρομίου είναι 1,50 m

Στο εξωτερικό όριο μεταξύ του στηθαίου και του κιγκλιδώματος του τεχνικού έργου είναι επιθυμητή η κατασκευή πεζοδρομίου έκτακτης ανάγκης πλάτους 0,75 m, εφόσον δεν προβλέπονται κανονικά πεζοδρόμια ή/και ποδηλατοδρόμοι (βλ. Παράρτημα Ι).



Σημείωση:

1. Διαμορφώσεις πεζοδρόμων και ποδηλατοδρόμων εφαρμόζονται αμφιπλευρά ή μονόπλευρα, ανάλογα με τις ανάγκες
2. Οι διαμορφώσεις α, β και γ εφαρμόζονται μόνο σε οδούς με: $V_{\max} \leq 30 \text{ km/h}$
3. Οι διαμορφώσεις β και ε (συνδυασμός πεζοδρόμου με ποδηλατοδρόμο) αποτελούν τυπική περίπτωση στις οδούς των ομάδων Α και Β (*)
4. Για πεζοδρόμια, βλ. Παράρτημα Ι

Διαμόρφωση πεζοδρόμων και ποδηλατοδρόμων πάνω σε τεχνικά έργα

ΠΙΝΑΚΑΣ Π-1: Πλάτη λ, μ οδών με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας

Τύπος διατομής	Πλάτος λ: ΛΕΑ + εξωτ. λωρίδα καθοδήγησης [m]	Ελάχιστο πλάτος μ από όψη στηθαίου [m]
1	2	3
αδνο α4νο	2.50 (2.80)	0.50 (1.00)
βδνο β4νο β4ν*σ	2.30 (2.50)	0.50 (1.00)
γ4νο	2.30	0.50 (1.00)
γ4ν* με τυπικές διαστάσεις	0.50	1.25
γ4ν* με ελάχιστες διαστάσεις	0.25	1.15

ΠΙΝΑΚΑΣ Π-2: Διαστάσεις τάφρου ανακαίτισης καταπτώσεων βραχωδών ορυγμάτων

Κλίση ηρανούς ορύγματος u:β (α°)	Ύψος ορύγματος h [m]	Πλάτος τάφρου ανακαίτισης W [m]	Βάθος τάφρου ανακαίτισης d [m]
1	2	3	4
≥ 5,7:1 (80°-90°)	5-10	3	1
	10-20	5	1,5
	> 20	6,5	1,5
3,7:1 (75°)	5-10	3	1
	10-20	5	1,5
	20-35 >35	6,5 8	2 ⁽¹⁾ 2 ⁽¹⁾
2:1 (65°)	5-10	3	1,5
	10-20	5	2
	20-35 >35	6,5 8	2 ⁽¹⁾ 3 ⁽¹⁾
1,4:1 (55°)	0-10	3	1
	10-20	5	1,5
	>35	5	2 ⁽¹⁾
1:1 (45°)	0-10	3	1
	10-20	3	1,5
	>20	5	2 ⁽¹⁾

(1) Επιτρέπεται η μείωση του βάθους της τάφρου σε 1.50m εφόσον κατασκευασθεί τοίχειο με ελάχιστο ύψος που θα συμπληρώνει το απαιτούμενο d (βλ. Σχήμα Π-4, διαμόρφωση 05)

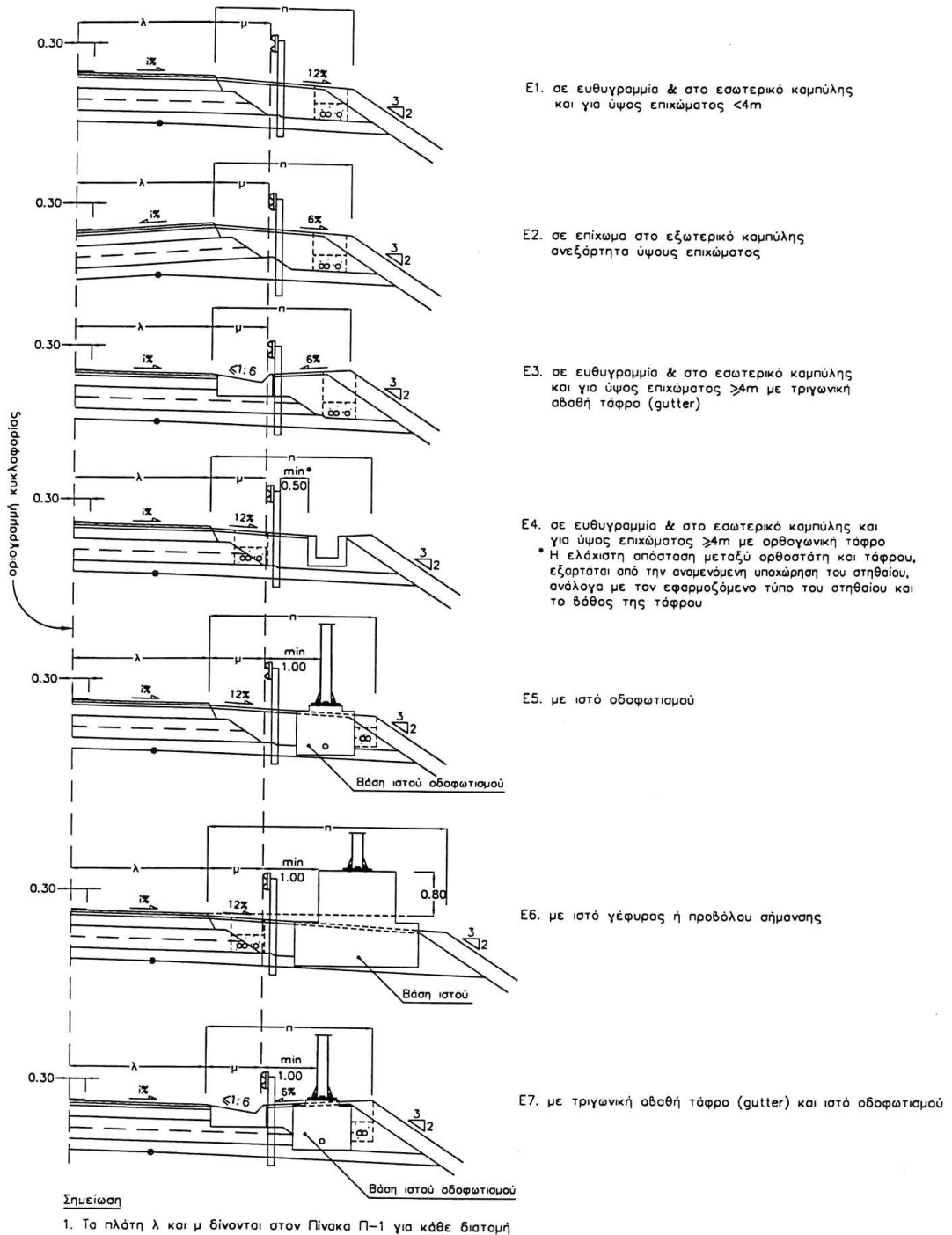
ΠΙΝΑΚΑΣ Π-3: Πλάτη λ, μ οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας

Τύπος διατομής	Πλάτος λ: ΛΓΧ + λωρ. καθοδήγησης [m]	Ελάχιστο πλάτος μ από όψη στηθαίου [m]
1	2	3
β2σ	1.75	0.75
β2	0.25	2.00
γ2-β2-ε2	0.25	1.50
ζ2	0.00	1.00
β2+1/π1 με τυπικές διαστάσεις	0.25	2.50
β2+1/π1 με ελάχιστες διαστάσεις	0.25	2.00
β2+1/π2 με τυπικές διαστάσεις	0.25	1.50
β2+1/π2 με ελάχιστες διαστάσεις	0.25	1.50

Σημείωση

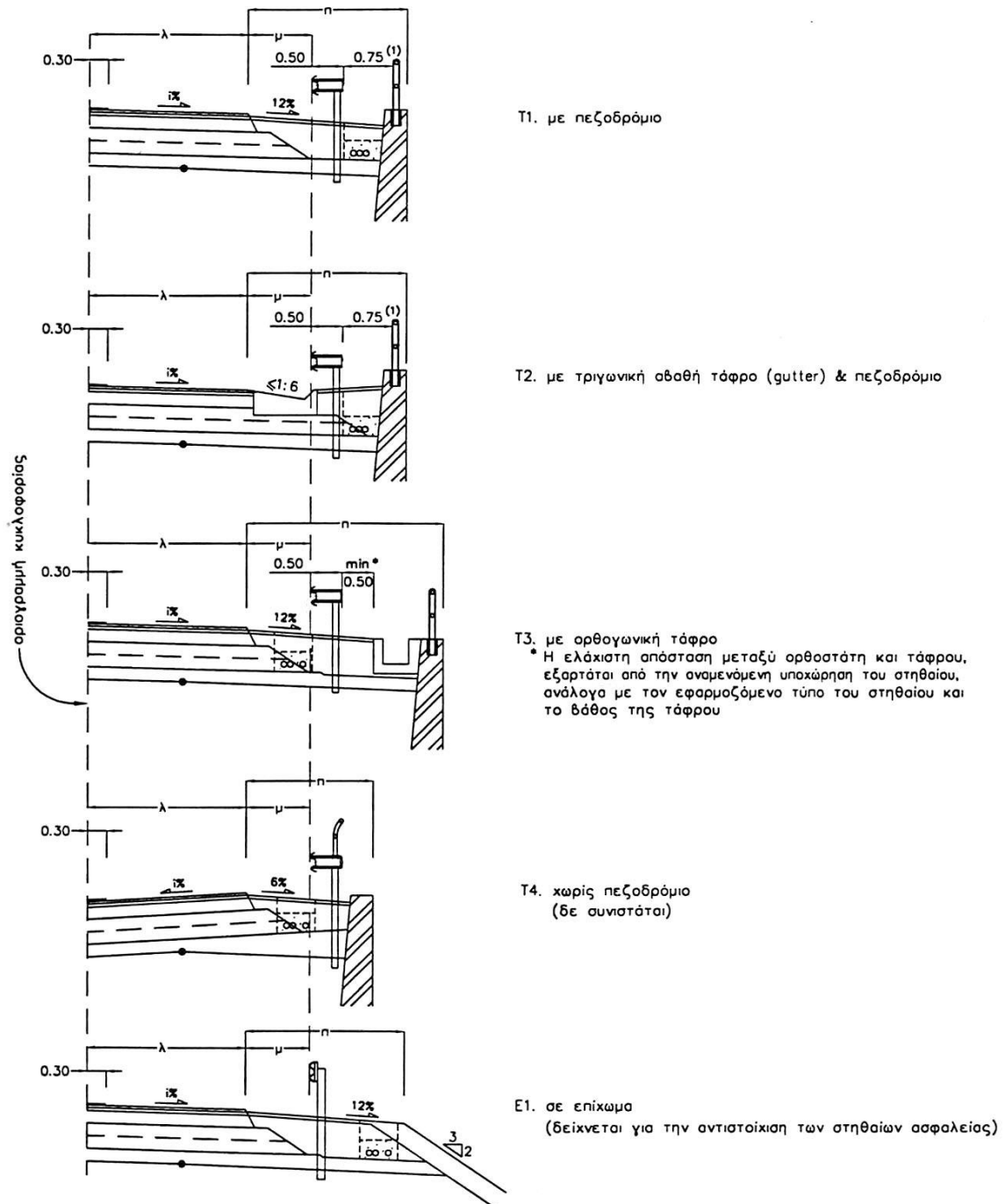
- Οι τιμές της στήλης 2 του Πίνακα Π-1 σε παρένθεση, εφαρμόζονται σε περίπτωση αυξημένου ποσοστού κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων.
- Οι τιμές της στήλης 3 του Πίνακα Π-1 σε παρένθεση, είναι οι ελάχιστες για τοποθέτηση ορθογώνιου πλευρικής τάφρου καταστρώματος (gutter). Η συχνή μεταβολή του πλάτους μ κατά μήκος της ίδιας οδού, πρέπει να αποφεύγεται. Η επιλογή της τιμής του τυπικού πλάτους μ, πρέπει να προσδιορίζεται από τις επιλεγόμενες παράπλευρες διαστάσεις αποκέτευσης (π.χ. Ε3-Ε4 ή Ο2-Ο3), εφόσον αυτές αναγκαστικά θα επαναλαμβάνονται συχνά (σε αποστάσεις <500m)

Πίνακες διαστάσεων πλευρικών διαμορφώσεων οδών



Σχήμα Π-1: Πλευρικές διαμορφώσεις οδών με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας σε επίκωμα

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100

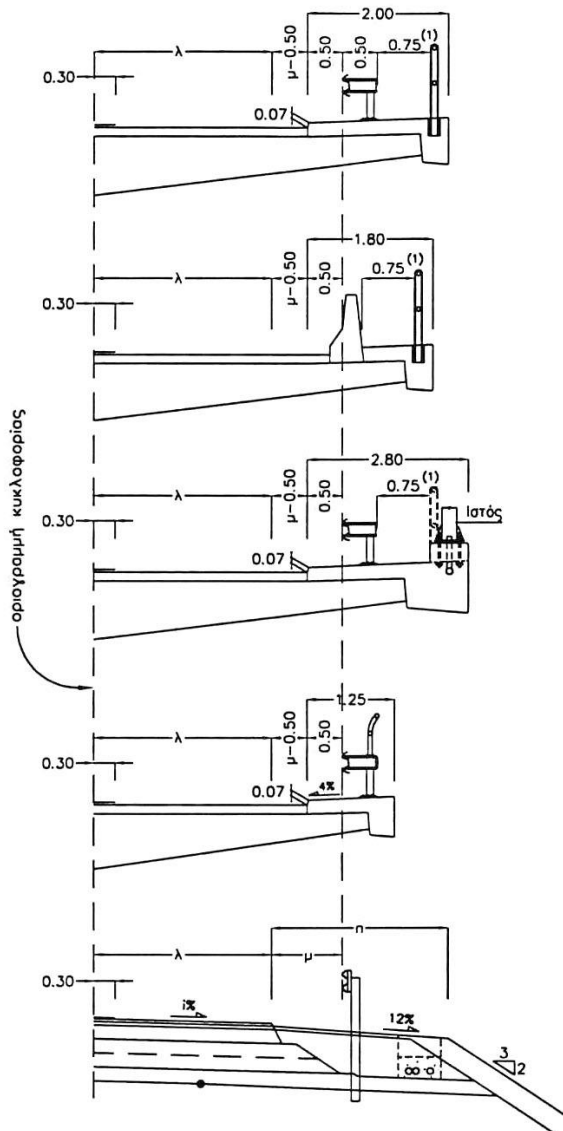


Σημείωση

1. Εφόσον προβλέπεται πεζοδρόμος ή ποδηλατόδρομος, τα απαιτούμενα πλάτη προκύπτουν από το Σχήμα 3-14.
2. Τα πλάτη λ και μ δίνονται στον Πίνακα Π-1 για κάθε διατομή

Σχήμα Π-2: Πλευρικές διαμορφώσεις οδών με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας σε θέση τοίχου αντιστήριξης

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



Γ1. με μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας & πεζοδρόμιο

Γ2. με στηθαίο ασφαλείας σκυροδέματος NJ & πεζοδρόμιο

Γ3. με ιστό οδοφωτισμού & πεζοδρόμιο

Γ4. χωρίς πεζοδρόμιο
(δε συνιστάται)

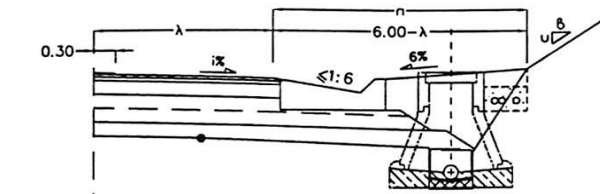
Ε1. σε επίκωμο
(δείχνεται για την αντιστοίχιση των στηθαίων ασφαλείας)

Σημείωση

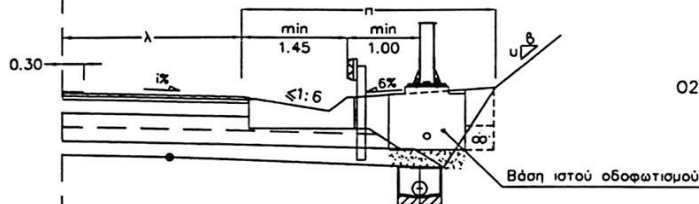
1. Εφόσον προβλέπεται πεζοδρόμος ή ποδηλατόδρομος, τα απαιτούμενα πλάτη προκύπτουν από το Σχήμα 3-14.
2. Τα πλάτη λ και μ δίνονται στον Πίνακα Π-1 για κάθε διατομή
3. Η συνέχιση της ΛΕΑ επί του τεχνικού έργου επιβάλλεται, όταν αυτή υπάρχει και στην υπόλοιπη οδό

Σχήμα Π-3: Πλευρικές διαμορφώσεις οδών με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας σε θέση γέφυρας

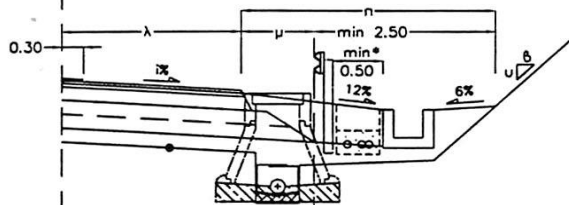
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



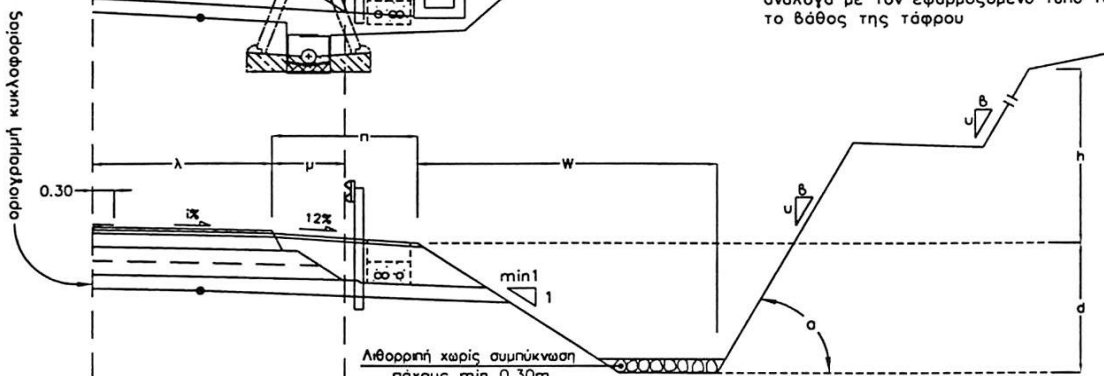
01. ενδεικτική διαμόρφωση με αβαθή πλευρική τάφρο (gutter), χωρίς οπαιτήση στηθαίου



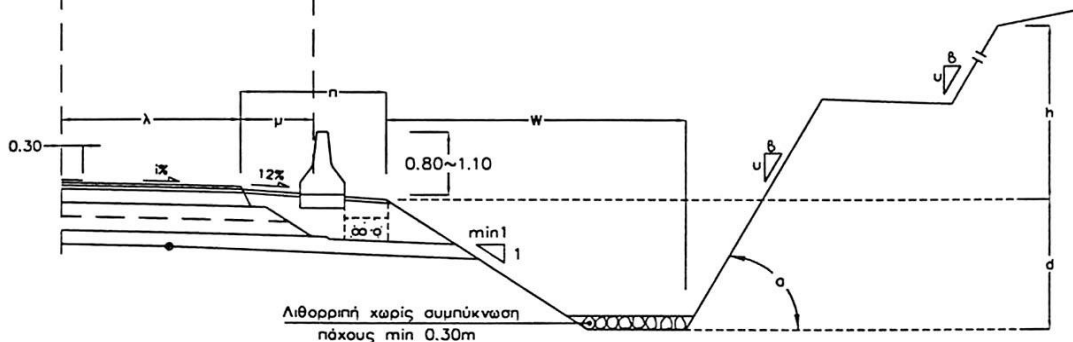
02. με αβαθή πλευρική τάφρο (gutter) και ιστό οδοφωτισμού (για ιστό γέφυρας ή προδόλου σήμανσης, βλ. Σχήμα Π-1, Ε6)



03. με τάφρο αποχέτευσης
 • Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ ορθοστάτη και τάφρου, εξαρτάται από την αναμενόμενη υποχώρηση του στηθαίου, ανάλογα με τον εφαρμοζόμενο τύπο του στηθαίου και το βάθος της τάφρου



04. βραχώδες, με τάφρο ανακαίτισης καταπτώσεων



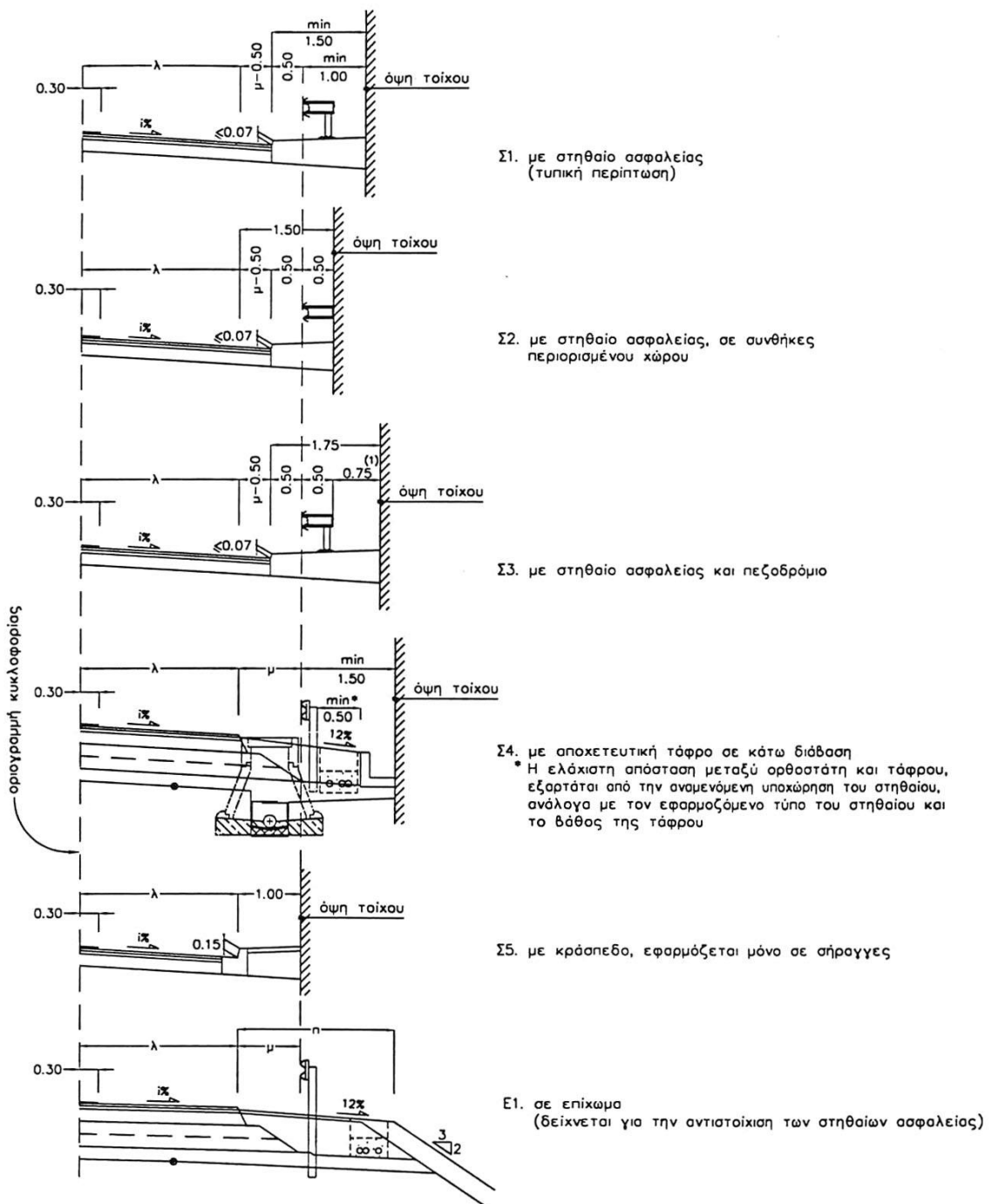
05. βραχώδες, με τάφρο ανακαίτισης καταπτώσεων και τοίχο

Σημείωση

1. Τα πλάτη λ και μ δίνονται στον Πίνακα Π-1 για κάθε διατομή
2. Τα μεγέθη W και d δίνονται στον Πίνακα Π-2 για διάφορα ύψη h και κλίσεις πρανών ορυγμάτων

Σχήμα Π-4: Πλευρικές διαμορφώσεις οδών με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας σε όρυγμα

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



Σ1. με στηθαίο ασφαλείας
(τυπική περίπτωση)

Σ2. με στηθαίο ασφαλείας, σε συνθήκες
περιορισμένου χώρου

Σ3. με στηθαίο ασφαλείας και πεζοδρόμιο

Σ4. με αποχετευτική τάφρο σε κάτω διάβαση
* Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ ορθοστάτη και τάφρου,
εξαρτάται από την αναμενόμενη υποχώρηση του στηθαίου,
ανάλογα με τον εφαρμοζόμενο τύπο του στηθαίου και
το βάθος της τάφρου

Σ5. με κράσπεδο, εφαρμόζεται μόνο σε σήραγγες

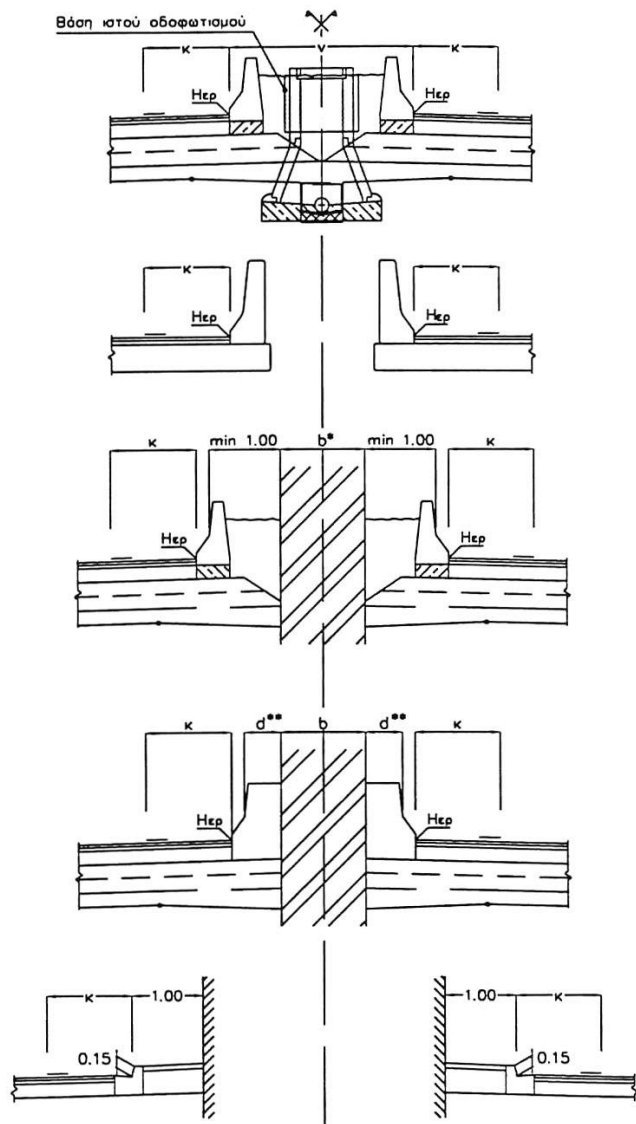
Ε1. σε επίκωμο
(δειχνεται για την αντιστοίχιση των στηθαίων ασφαλείας)

Σημείωση

1. Εφόσον προβλέπεται πεζοδρόμος ή ποδηλατόδρομος, τα απαιτούμενα πλάτη προκύπτουν από το Σχήμα 3-14.
2. Τα πλάτη λ και μ δίνονται στον Πίνακα Π-1 για κάθε διατομή
3. Η συνέχιση της ΛΕΑ επί του τεχνικού έργου επιβάλλεται, όταν αυτή υπάρχει και στην υπόλοιπη οδό

Σχήμα Π-5: Πλευρικές διαμορφώσεις οδών με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας σε περιοχές κάτω διαβάσεων και σηράγγων μικρού μήκους

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



N1. εκτός τεχνικών έργων

N2. σε γέφυρα

N3. σε θέση με βάθρο τεχνικού ή γέφυρας σήμανσης, με χώρο φυτικών
 * Η διάσταση b προκύπτει από στατική επίλυση του τεχνικού με έλεγχο σε πρόσκρουση κατά DIN 1072 παρ.5.3(2)

N4. σε θέση με βάθρο τεχνικού ή γέφυρας σήμανσης, με στηθαίο σκυροδέματος NJ εφαιπτόμενο στο βάθρο
 ** Για $d > 0.50$ και $b = 1.60 - 0.20 \cdot L$ με $L \geq 1.60$ (L: μήκος βάθρου), δεν απαιτείται όπλιση του στηθαίου NJ. Σε κάθε άλλη περίπτωση απαιτείται όπλιση του στηθαίου NJ, και υπολογισμός του τεχνικού με έλεγχο σε πρόσκρουση κατά DIN 1072 παρ.5.3(2)

N5. με κράσπεδο, εφαρμόζεται μόνο σε σήραγγες (επιτρέπεται $\kappa \geq 0.50$)

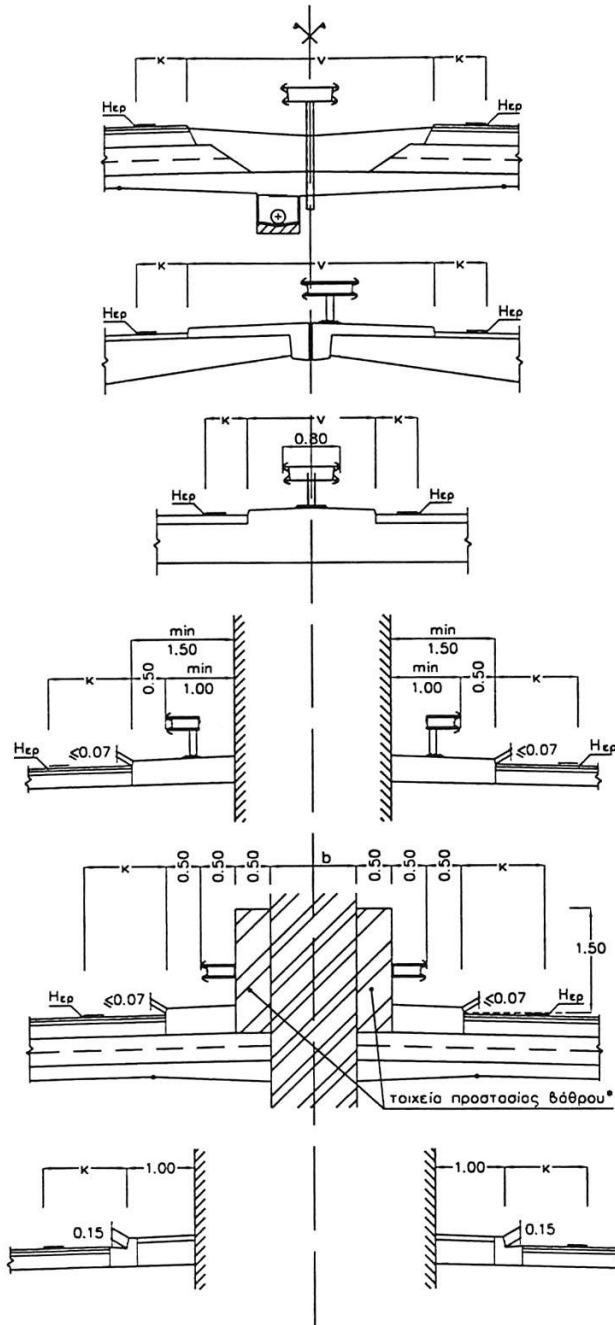
Σημείωση

1. Οι τιμές των στηλών 2 και 3 του Πίνακα σε παρένθεση, εφαρμόζονται σε εξαιρετικές περιπτώσεις

Τύπος διατομής	κ [m]	ν [m]
1	2	3
α6νσ α4νσ	1.20	2.60 (2.00)
β6νσ β4νσ	0.95	2.60 (2.00)
γ4νσ	0.95 (0.75)	2.00

Σχήμα Π-6: Διαμόρφωση κεντρικής νησίδας με στηθαία NJ – εσωτερικές λωρίδες καθοδήγησης διατομών α6νσ, α4νσ, β6νσ, β4νσ & γ4νσ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



M1. εκτός τεχνικών έργων

M2. σε γέφυρα με ανεξάρτητους φορείς
(εφαρμόζεται για $\nu \geq 3.00m$)

M3. σε γέφυρα με ενιαίο φορέα
(εφαρμόζεται για $\nu < 3.00m$)

M4. σε θέση με βάθρο τεχνικού ή γέφυρας σήμανσης
(τυπική περίπτωση)

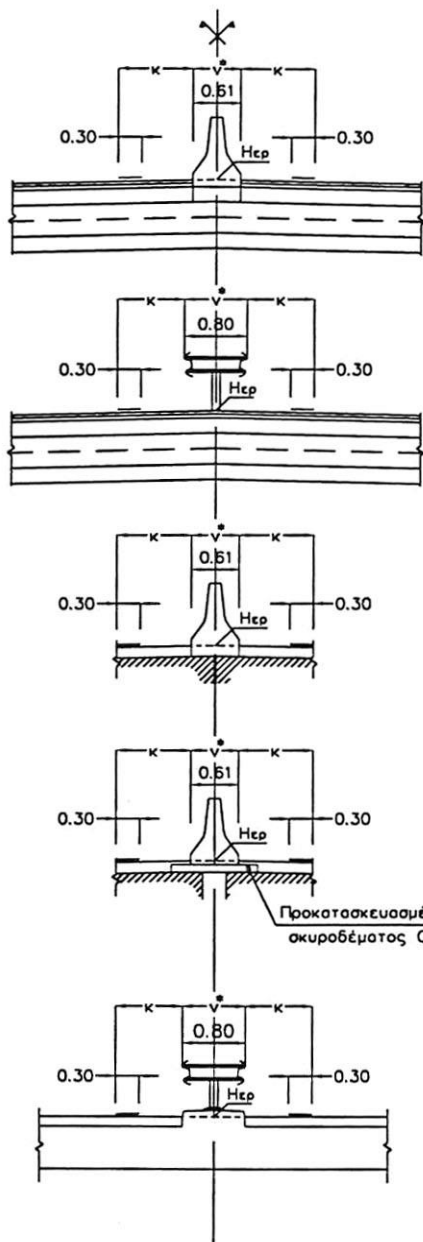
M5. σε θέση με βάθρο τεχνικού ή γέφυρας σήμανσης
* Όταν $b=1.60-0.20 \cdot L$ με $L \geq 1.60$ (L: μήκος βάθρου), η κατασκευή των τοιχείων προστασίας του βάθρου, παραλείπεται.
Σε κάθε άλλη περίπτωση απαιτείται η κατασκευή τους και ο υπολογισμός του τεχνικού με έλεγχο σε πρόσκρουση κατά DIN 1072 παρ.5.3(2)

M6. με κράσπεδο, εφαρμόζεται μόνο σε σήραγγες
(επιτρέπεται $\kappa \geq 0.50$)

Τύπος διατομής	κ [m]	ν [m]
1	2	3
α6να α4να	0.75	3.50
β6να β4να	0.50	3.00
γ4να	0.50	2.00

Σχήμα Π-7: Διαμόρφωση κεντρικής νησίδας με μεταλλικά στηθαία – εσωτερικές λωρίδες καθοδήγησης διατομών α6να, α4να, β6να & γ4να

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



A1. με στηθαίο ασφαλείας σκυροδέματος NJ

A2. με μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας

A3. σε γέφυρα με αρμό διαστολής και στηθαίο ασφαλείας σκυροδέματος NJ

A4. σε γέφυρα μικρού ανοίγματος με ανεξάρτητους φορείς και στηθαίο ασφαλείας σκυροδέματος NJ

Προκατασκευασμένη πλάκα σκυροδέματος C20/25

A5. σε γέφυρα με μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας

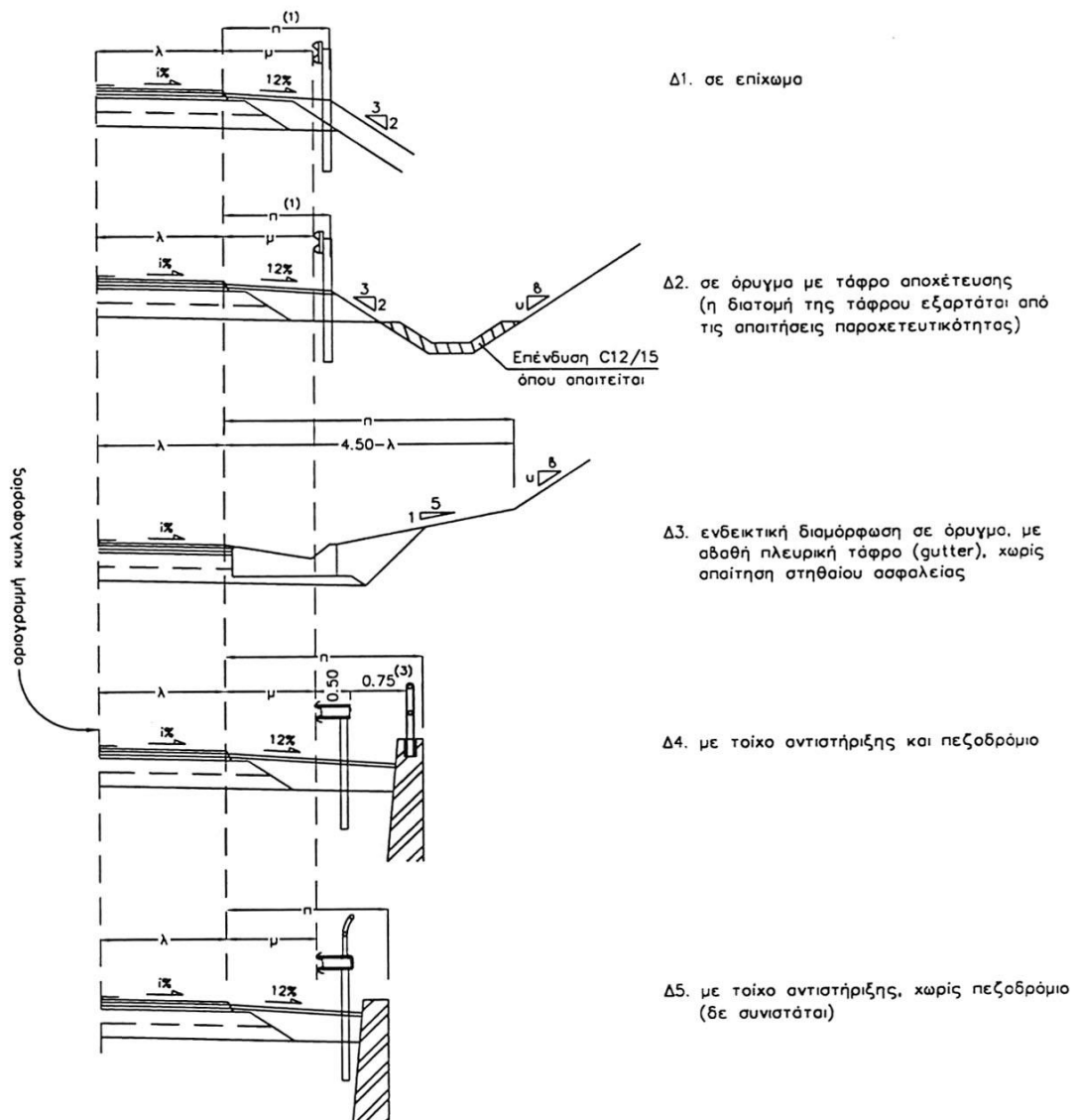
Σημείωση

1. Σε περιοχές κάτω διαβάσεων, οι διαμορφώσεις της κεντρικής νησίδας δε διαφοροποιούνται.
2. Σε περίπτωση διαχωρισμού των δύο κλάδων, εφαρμόζονται οι διαμορφώσεις του Σχήματος Π-7

Τύπος διατομής	Πλάτος κ εσωτερικής λωρίδας καθοδήγησης [m]	
	με στηθαίο μεταλλικό	με στηθαίο σκυροδ. NJ
1	2	3
β4v*σ	0.95	0.94 ⁵
γ4v* με τυπικές διαστάσεις	0.65	0.74 ⁵
γ4v* με ελάχιστες διαστάσεις	0.60	0.69 ⁵

Σχήμα Π-8: Διαμόρφωση κεντρικής νησίδας διατομών β4v*σ & γ4v*

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100

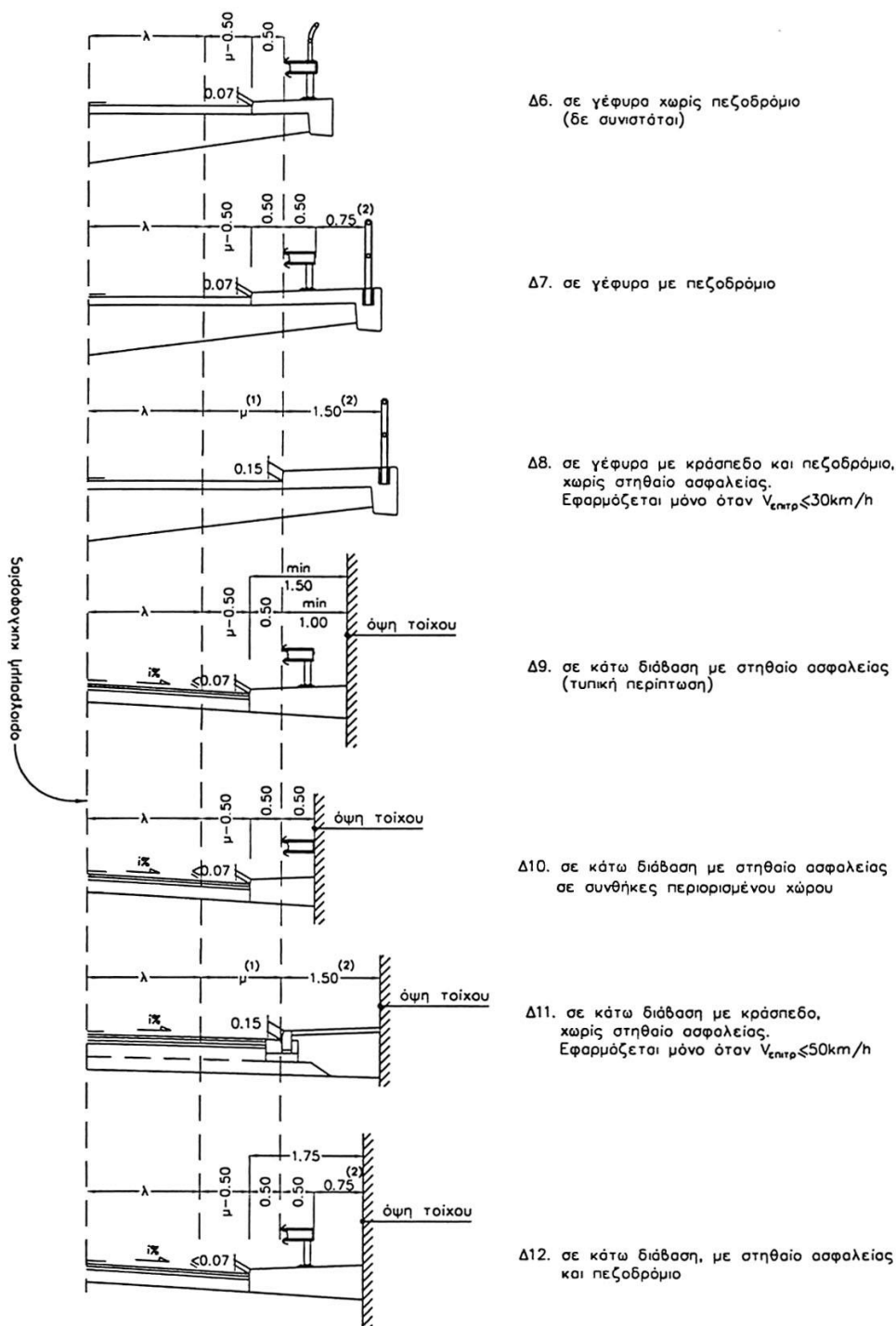


Σημείωση

1. Το βάθος πάκτωσης του ορθοστάτη του στηθαίου ασφαλείας, εξαρτάται από:
 - α. τη θέση του ως προς τη στέψη του προαύς
 - β. την κλίση του προαύς
 Η περίπτωση που δείχνεται, απαιτεί βάθος πάκτωσης ορθοστάτη 2.00m. Για εφαρμογή μικρότερου βάθους πάκτωσης, απαιτείται διαπλάτυνση του μη σταθεροποιημένου ερείσματος (η) κατά περίπτωση (βλ. Οδηγίες Ασφάλισης Οδών)
2. Σε περιοχές θρακωδών ορυγμάτων ύψους $\geq 5m$, εφαρμόζονται οι διαστάσεις ανάσχεσης καταπτώσεων του Σχήματος Π-4
3. Εφόσον προβλέπεται πεζοδρόμος ή ποδηλατόδρομος, τα απαιτούμενα πλάτη προκύπτουν από τα Σχήμα 3-14.
4. Τα πλάτη λ και μ δίνονται στον Πίνακα Π-3 για κάθε διατομή

Σχήμα Π-9α: Πλευρικές διαμορφώσεις οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



Σημείωση

1. Η πρόσθετη ασφαλιστική επιφάνεια διαγραμμίζεται ως επιφάνεια αποκλεισμού
2. Εφόσον προβλέπεται πεζοδρόμος ή ποδηλατόδρομος, τα απαιτούμενα πλάτη προκύπτουν από το Σχήμα 3-14.
3. Τα πλάτη λ και μ δίνονται στον Πίνακα Π-3 για κάθε διατομή

Σχήμα Π-9β: Πλευρικές διαμορφώσεις οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100

Σύνοψη: η επιλογή της διατομής

Οι παράμετροι βάσει των οποίων γίνεται η επιλογή της διατομής είναι οι εξής:

1. η κατηγορία της οδού
2. ο μελλοντικός κυκλοφοριακός φόρτος-στόχος
3. το ποσοστό βαρέων ή/και βραδυπορούντων οχημάτων
4. η ταχύτητα μελέτης
5. η μορφή του εδάφους
6. η κατανομή του φόρτου στις δύο κατευθύνσεις (περίπτωση οδού με δύο λωρίδες)
7. οικονομική ευμάρεια κράτους/πολιτείας
8. η επιθυμητή στάθμη εξυπηρέτησης (διαφορετική από την προτεινόμενη).

Η επίκλιση του οδοστρώματος

Η αναγκαία επίκλιση για την απορροή των ομβρίων του οδοστρώματος στην ευθυγραμμία με επίκλιση 2,5% για λόγους ταχείας απορροής των ομβρίων.



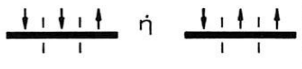
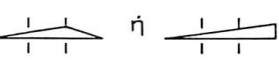

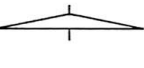

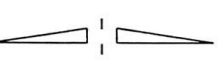

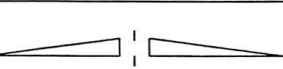
Τα μη σταθεροποιημένα ερείσματα, μέσω των οποίων αποχετεύεται το οδόστρωμα, διαμορφώνονται με επίκλιση 12%, διαφορετικά με επίκλιση 6%.

Οι πεζόδρομοι και οι ποδηλατόδρομοι διαμορφώνονται με επίκλιση 2,5%.

Δηλαδή: $q_{\min} = 2,5\%$. Η τιμή αυτή έχει γίνει αποδεκτή στις περισσότερες χώρες που διαθέτουν κανονισμούς οδοποιίας.

Η αμφικλινής διατομή ενέχει και παραμέτρους ασφαλείας, αν κάποιος λόγω υπνηλίας αδυνατήσει τη λαβή του τιμονιού, τότε το όχημα, λόγω βαρύτητας οδεύει ανεπαίσθητα, στις ευθυγραμμίες, προς την οριογραμμή και όχι τυχόν προς το αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας. Το να πέσει στην παράπλευρη τάφρο και κυρίως το να 'ξυπνήσει' ο οδηγός από τη διαφορετική υφή του ερείσματος, λόγω ήχου και αίσθησης, είναι πολύ-πολύ ασφαλέστερο από το να κατευθυνθεί τυχόν στο αντίθετο ρεύμα και να έχουμε μετωπική σύγκρουση.

Στις οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας και μια λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση των ομάδων Α και Β εφαρμόζεται δικλινές οδόστρωμα. Όμως συνιστάται η διαμόρφωση μονοκλινούς οδοστρώματος εφόσον επιτυγχάνεται οικονομία στα έργα αποχέτευσης.

Οδόστρωμα	Επίκλιση
	
	
	
	
	

Μορφές επίκλισης στην ευθυγραμμία
Επίκλιση στο κυκλικό τόξο

Η επίκλιση στις καμπύλες διαμορφώνεται με κατεύθυνση προς το εσωτερικό της καμπύλης για λόγους δυναμικής της κίνησης (εξισορρόπηση τμήματος της φυγοκέντρου). Η μέγιστη τιμή της επίκλισης είναι, για οδούς της ομάδας Α:

$q_{max} = 8\%$ (9%) σε πεδινά εδάφη

$q_{max} = 7\%$ σε λοφώδη και ορεινά εδάφη

Για οδούς της ομάδας Β:

$q_{max} = 6\%$

Στις οδούς των ομάδων Α και Β η μέγιστη τιμή της επίκλισης είναι δυνατόν να αυξηθεί κατά 1% (τιμή παρένθεσης), όταν σε εξαιρετικές περιπτώσεις για ορισμένες ταχύτητες μελέτης V_e οι ελάχιστες ακτίνες πρέπει να μειωθούν. Προκειμένου να αποφευχθεί η ολίσθηση των οχημάτων σε συνθήκες χιονιού ή παγετού, πρέπει να ληφθεί πρόνοια, ώστε η τιμή της λοξής κλίσης να μην υπερβαίνει το 10%.

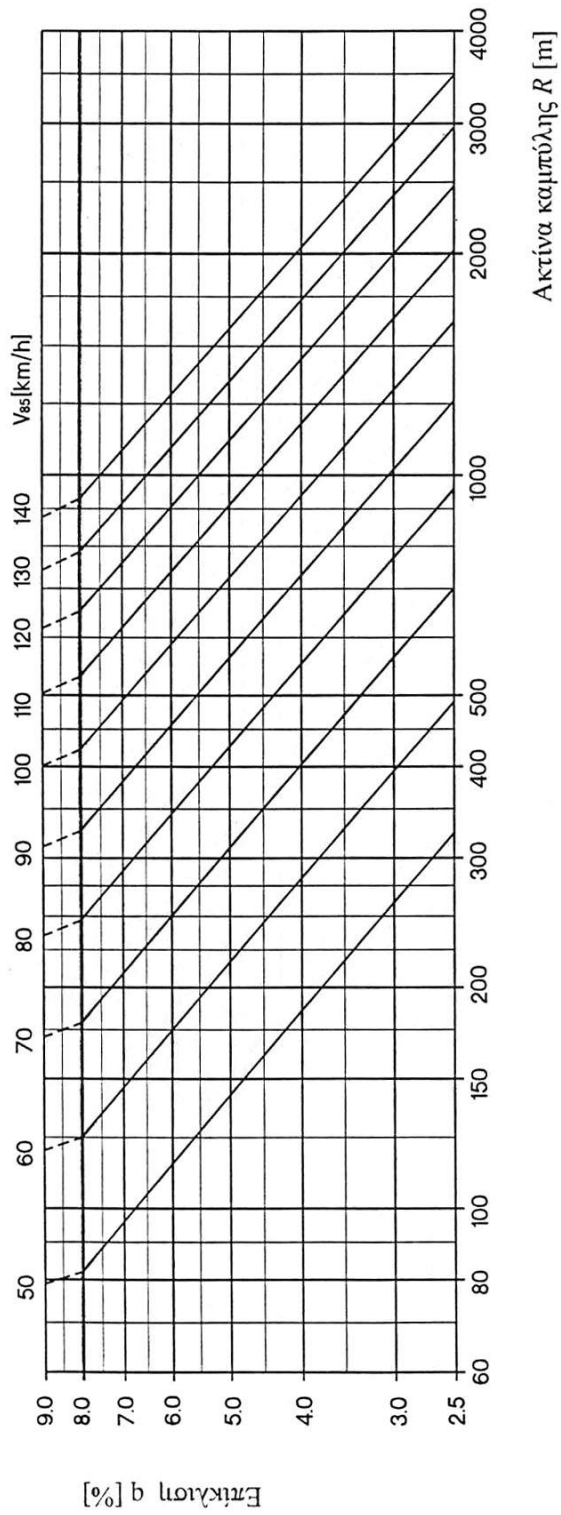
Η ελάχιστη τιμή της επίκλισης στα κυκλικά τόξα (πολύ μεγάλες ακτίνες) για λόγους αποχέτευσης της οδού είναι ίση με την τιμή της επίκλισης στην ευθυγραμμία: $q_{min} = 2,5\%$

Η σχέση της ακτίνας καμπύλης της επίκλισης και της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} παρουσιάζεται στους Πίνακες 9-1 έως 9-3 (ΟΜΟΕ-Χ).

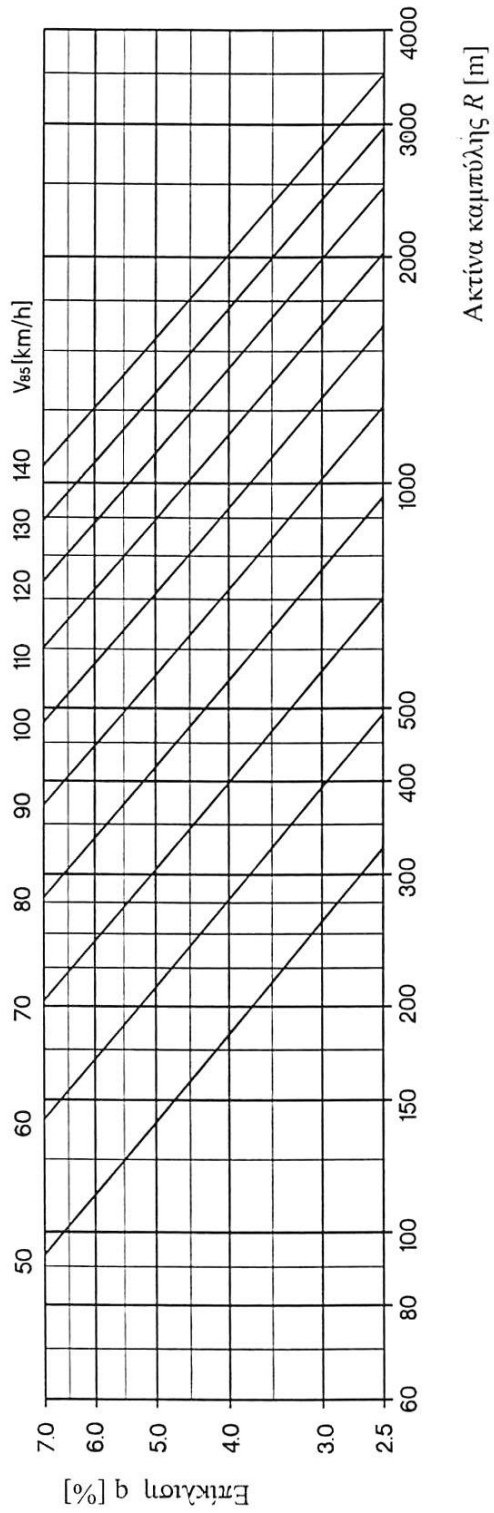
Σε κλωθοειδείς κορυφές (που γενικά πρέπει να αποφεύγονται) και σε κυκλικά τόξα με πολύ μικρές επίκεντρες γωνίες, η μέγιστη τιμή της επίκλισης διατηρείται για μήκος ίσο με εκείνο, που διανύει όχημα κινούμενο με τη ταχύτητα μελέτης V_e σε δύο δευτερόλεπτα.

Σχήμα 9-2: ΟΜΑΔΑ ΟΔΩΝ Α – ΠΕΔΙΝΑ ΕΔΑΦΗ

Διάγραμμα προσδιορισμού της επίκλισης σε καμπύλες υπεραστικών οδών



Σχήμα 9-3: ΟΜΑΔΑ ΟΔΩΝ Α – ΛΟΦΩΔΗ ΚΑΙ ΟΡΕΙΝΑ ΕΔΑΦΗ
 Διάγραμμα προσδιορισμού της επίκλισης σε καμπύλες υπεραστικών οδών



Αρνητικές επικλίσεις

Οι αρνητικές επικλίσεις (επικλίσεις προς το εξωτερικό της καμπύλης) εν γένει πρέπει να αποφεύγονται στις οδούς των ομάδων Α και Β.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις σε οδούς με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας των ομάδων Α και Β επιτρέπεται η εφαρμογή αρνητικής επίκλισης, προκειμένου να αποφευχθούν ζώνες συρροής ομβρίων σε περιοχές με ανεπαρκή κατά μήκος κλίση ή σε περιοχές ισόπεδων κόμβων. Κατά κανόνα σε οδούς της ομάδας Α και Β η αρνητική επίκλιση είναι $q = -2,0\%$, και σε περίπτωση υιοθέτησης μεγαλύτερων R προτιμάται $q = -2,5\%$. Η εφαρμογή της αρνητικής επίκλισης προϋποθέτει ως ελάχιστες τιμές ακτίνων καμπυλών τις τιμές του πίνακα 9-4, προκειμένου οι τιμές συντελεστή της εγκάρσιας και της εφαπτόμενης τριβής να παραμείνουν στα επιθυμητά επίπεδα. Οι τιμές αυτές υπολογίστηκαν με βάση την εξίσωση (5-1) όμως με συντελεστή εκμετάλλευσης $n=25\%$ οπότε ο συντελεστής $f_{R \text{ επιτρ.}}$ υπολογίζεται από την εξίσωση (9-1):

$$f_{R \text{ επιτρ.}} = 0,14 - 1,12 \cdot 10^{-3} \cdot V_{85} + 0,35 \cdot 10^{-5} \cdot V_{85}^2 \quad (9-1)$$

Αρνητικές επικλίσεις για τιμές ακτίνων $R < 2000$ m κατά κανόνα πρέπει να αποφεύγονται. Όμως σε περιπτώσεις που η εφαρμογή της κανονικής απαιτούμενης επίκλισης δημιουργεί σημαντικά ή και δύσκολα έργα αποχέτευσης, επιτρέπεται εφαρμογή R μέχρι τις τιμές εντός παρένθεσης (στήλες 3 και 5) του Πίνακα 9-4. Σε οδούς με κεντρική νησίδα και ταχύτητα μελέτης $V_e=120$ km/h η εφαρμογή αρνητικής επίκλισης συνιστάται όταν $R \geq 8000$ m ή $5000 \leq R < 8000$ m αλλά με μήκος καμπύλης (μαζί με κλωθοειδείς) ≤ 2 km.

Πίνακας 9-4: Ελάχιστες ακτίνες καμπυλών για την εφαρμογή αρνητικής επίκλισης

V_{85} [km/h]	R_{\min} [m] ($n = 25\%$) Ομάδες οδών Α και Β			
	$q = -2,0\%$		$q = -2,5\%$	
1	2	3	4	5
70	2.000	(700)	2.000	(800)
80	2.000	(1.000)	2.000	(1.200)
90	2.000	(1.500)	2.000	(1.700)
100	2.000		2.300	
110	2.700		3.200	
120	3.500		4.200	
130	4.500		5.400	
140	5.600		6.800	

Στην περίπτωση εφαρμογής τόξου κανίστρου δεν επιτρέπεται η μεταβολή της φοράς της επίκλισης.

Προσαρμογή επίκλισης και περιστροφή του οδοστρώματος

Η μεταβολή της επίκλισης του οδοστρώματος λαμβάνει χώρα κατά μήκος ενός τμήματος συναρμογής (τμήμα προσαρμογής επίκλισης). Κατά μήκος του τμήματος αυτού η επιφάνεια του οδοστρώματος περιστρέφεται περί καθορισμένο άξονα και οι οριογραμμές του ανέρχονται ή κατέρχονται. Σε οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας η μεταβολή της επίκλισης κατά κανόνα επιτυγχάνεται με περιστροφή της επιφάνειας του οδοστρώματος περί τον άξονα του οδοστρώματος (βλ. Σχήμα 9-2, περίπτωση 1). Σε οδούς με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας η περιστροφή των επιφανειών γίνεται κατά κανόνα με άξονα το εσωτερικό άκρο του ασφαλτικού της επιφάνειας κυκλοφορίας κάθε κατεύθυνσης (π.χ. στο «πόδι» στηθαίου NJ βλ. Σχήμα 9-2, περίπτωση 2). Επίσης σε οδούς με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας (π.χ. περίπτωση με μικρές κεντρικές νησίδες (πλάτος < 2,00m), περιοχές ισόπεδων κόμβων σε καμπύλες ή ανοίγματα κεντρικών νησίδων για εκτροπή κυκλοφορίας) η περιστροφή των επιφανειών μπορεί να γίνει περί τον άξονα της νησίδας (βλ. Σχήμα 9-2, περίπτωση 3).

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας δύο ή τριών λωρίδων κυκλοφορίας, η περιστροφή του οδοστρώματος μπορεί να γίνει περί τη μία οριογραμμή κυκλοφορίας (βλ. Σχήμα 9-2, περίπτωση 4).

Η περιστροφή περί τον άξονα της επιφάνειας κυκλοφορίας κάθε κατεύθυνσης σε οδούς με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας, (βλ. Σχήμα 9-2, περίπτωση 5) εφαρμόζεται ως κανόνας σε θέσεις γεφυρών, σηράγγων, ή με νησίδα πλάτους $\geq 6\text{m}$ και κατ'εξαιρέση σε κάθε άλλη περίπτωση. Σε όλες τις περιπτώσεις, το ερυθρό υψόμετρο της οδού εφαρμόζεται στον άξονα περιστροφής του οδοστρώματος.

Αν υπάρχει τόξο συναρμογής, η μεταβολή της επίκλισης λαμβάνει χώρα κατά μήκος του τόξου συναρμογής ανεξάρτητα του είδους της επίκλισης, που έχει εφαρμοσθεί για το οδόστρωμα στην ευθυγραμμία (μονοκλινής ή αμφικλινής) και ανεξάρτητα της θέσης του άξονα περιστροφής. Η επέκταση του μήκους της προσαρμογής της επίκλισης στην ευθυγραμμία ή στο κυκλικό τόξο επιτρέπεται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Αν δεν υπάρχει τόξο συναρμογής, η μεταβολή της επίκλισης κατά τη σειρά των στοιχείων: «ευθυγραμμία-κυκλικό τόξο» λαμβάνει χώρα κατά το ήμισυ στην ευθυγραμμία και κατά το ήμισυ στο κυκλικό τόξο. Σε ειδικές μόνο περιπτώσεις επιτρέπεται η προσαρμογή της επίκλισης να λάβει χώρα εξ ολοκλήρου στην ευθυγραμμία ή στο κυκλικό τόξο. Σε τόξα κανίστρου η προσαρμογή της επίκλισης γίνεται εξ ολοκλήρου στο κυκλικό τόξο με τη μεγαλύτερη ακτίνα.

Σχήμα 9-2: Άξονες περιστροφής του οδοστρώματος

Κανόνας	1		
	2		
	3		
Εξαιρέση	4		
	5*		

*εφαρμόζεται ως κανόνας, μόνο σε θέσεις γεφυρών, σηράγγων ή με νησίδα $\geq 6,0\text{m}$ (περιστροφή στο μέσο των λωρίδων κυκλοφορίας)

Ως πρόσθετη κλίση οριογραμμής Δs ορίζεται η διαφορά μεταξύ των κατά μήκος κλίσεων της οριογραμμής του οδοστρώματος και του άξονα περιστροφής του. Αυτή υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\Delta s = \frac{q_{\tau} - q_{\alpha}}{L_v} \cdot a$$

όπου:

Δs [%] = πρόσθετη κλίση οριογραμμής

q_{τ} [%] = επίκλιση οδοστρώματος στο τέλος του τμήματος προσαρμογής

q_{α} [%] = επίκλιση οδοστρώματος στην αρχή του τμήματος προσαρμογής (η q_{α} έχει αρνητική τιμή όταν είναι αντίρροπη της q_{τ})

L_v [m] = μήκος προσαρμογής της επίκλισης

a [m] = απόσταση του άξονα περιστροφής της επιφάνειας κυκλοφορίας από την εξωτερική οριογραμμή της απώτατης.

Για λόγους δυναμικής της κυκλοφορίας (να μην επηρεάζεται) και λόγους οπτικής (να μην διακρίνεται τυχόν ακαλαίσθητη οπτική θλάση) η μέγιστη τιμή της πρόσθετης κλίσης των οριογραμμών Δs_{\max} δεν πρέπει να υπερβαίνει τις τιμές του πίνακα 9-5 για τις ομάδες οδών Α και Β.

Οριακές τιμές πρόσθετης κλίσης οριογραμμών Δs – Ομάδες οδών Α και Β

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

Το ελάχιστο μήκος προσαρμογής της επίκλισης $L_{v\min}$ προκύπτει από την εξίσωση 9-3 σε συνάρτηση με τη μέγιστη τιμή της πρόσθετης κλίσης των οριογραμμών Δs_{\max} σύμφωνα με τον πίνακα 9-5 και της απόστασης a της οριογραμμής του οδοστρώματος από τον άξονα περιστροφής του:

$$L_{Vmin} = \frac{q_{\tau} - q_{\alpha}}{\Delta s_{max}} \cdot a$$

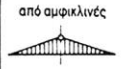
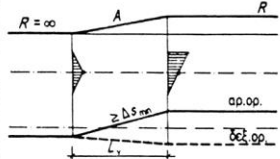

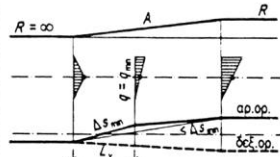
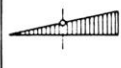
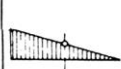
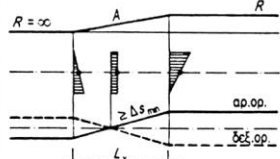
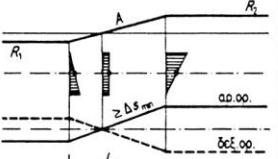
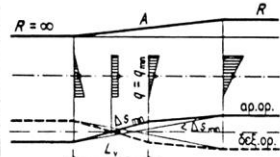
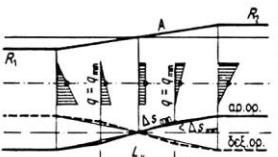

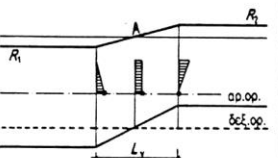


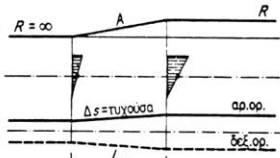
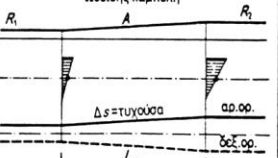
όπου:

L_{Vmin} [m] = ελάχιστο μήκος προσαρμογής της επίκλισης

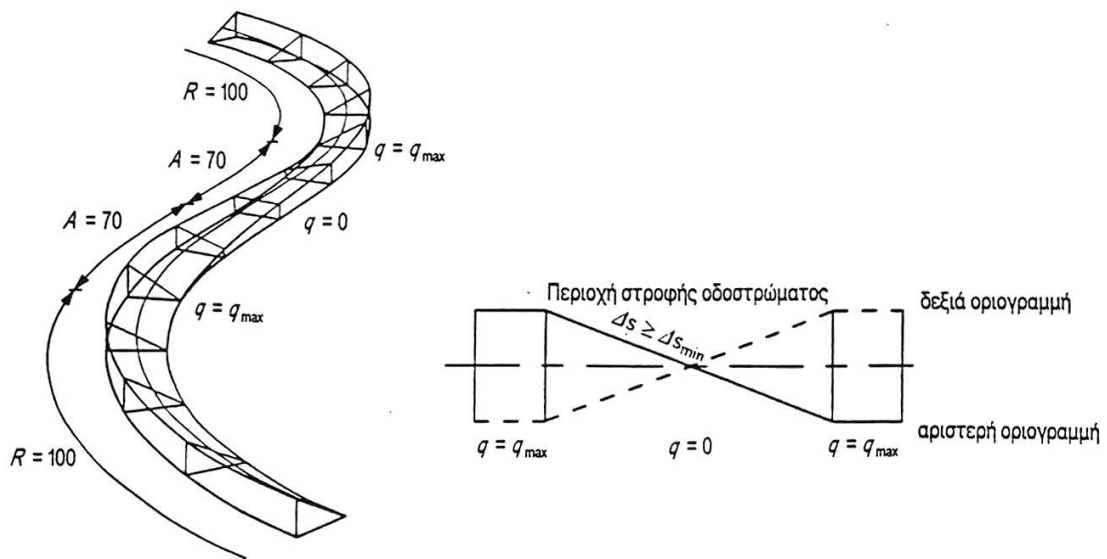
Δs_{max} [%] = μέγιστη πρόσθετη κλίση οριογραμμής

q_{τ} [%] = επίκλιση οδοστρώματος στο τέλος του τμήματος προσαρμογής

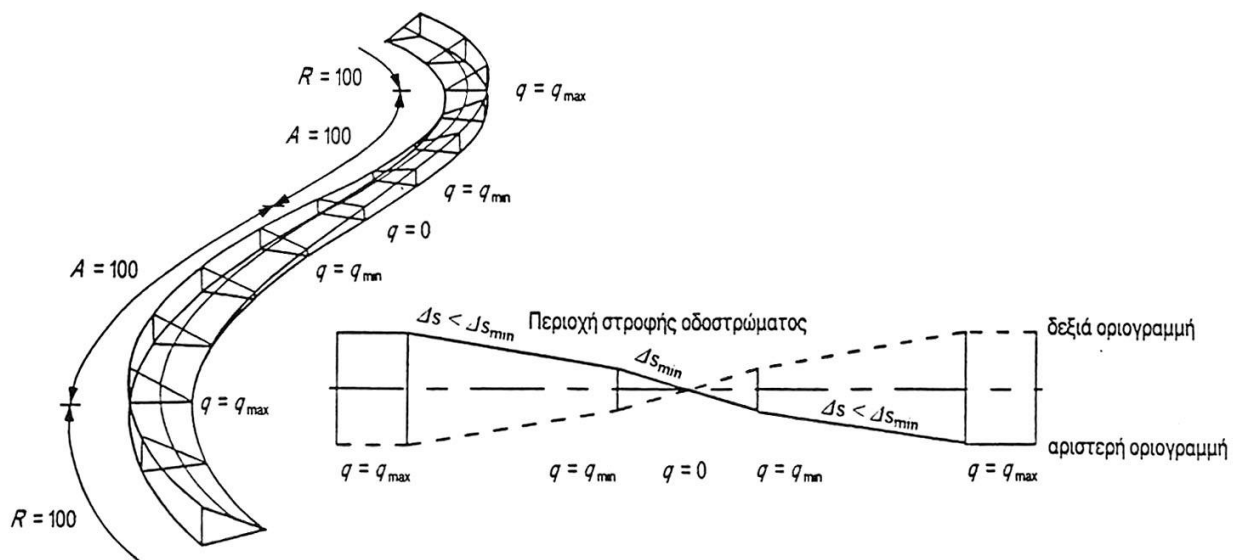
q_{α} [%] = επίκλιση οδοστρώματος στην αρχή του τμήματος προσαρμογής (η q_{α} έχει αρνητική τιμή όταν είναι αντίρροπη της q_{τ})

Προσαρμογή	Δs	Ευθεία-Κλιωσοειδής-Τόξο κυκλου	Τόξο κυκλου-Κλιωσοειδής-Τόξο κυκλου	
<p>από αμφικλινές</p> 	$\geq \Delta s_{min}$			
<p>σε μονοκλινές</p> 	$< \Delta s_{min}$			
<p>μεταξύ αντίρροπων επίκλισεων</p>  	$\geq \Delta s_{min}$		<p>S-καμπύλη</p> 	Στροφή περί τον άξονα
	$< \Delta s_{min}$			Στροφή περί τον άξονα
	$\geq \Delta s_{min}$			
<p>μεταξύ ομόρροπων επίκλισεων</p>  	τυχούσα		<p>Ωσειδής καμπύλη</p> 	Στροφή περί τον άξονα

Σχήμα 9-3. Μορφές προσαρμογής της επίκλισης

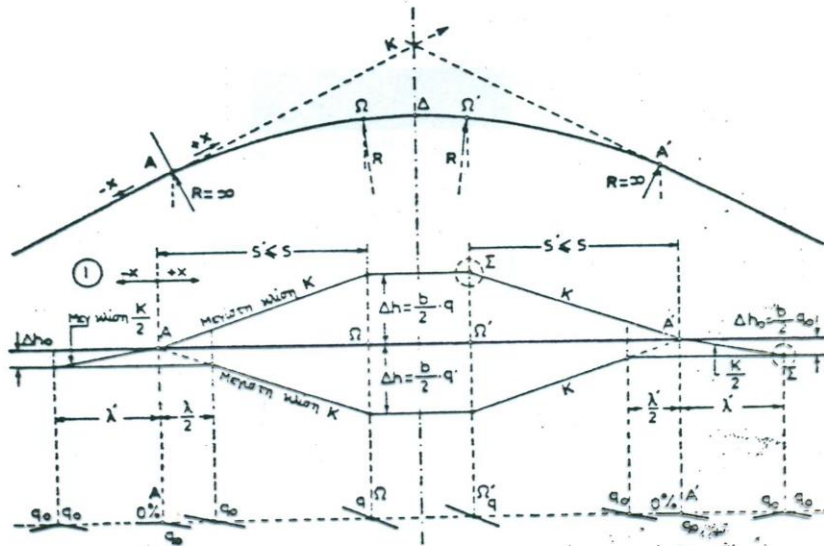


α. Μικρό μήκος προσαρμογής ($\Delta s \geq \Delta s_{\min}$)



β. Μεγάλο μήκος προσαρμογής ($\Delta s < \Delta s_{\min}$)

Σχήμα 9-4. Προσαρμογή επίκλισης σε τόξα συναρμογής
Σχήματα από ΟΜΕ-Χ



Σχ. 3.12 Συνάρμογή επικλίσεων με στροφή γύρω από τον έξω-α

Ταχύτητα μελέτης, V χλμ/ώρα	Μέγιστη κατά μήκος κλίση %
40	10,0
60	6,5
80	5,0
100	4,5
120	4,0
140	4,0

Πίνακας 3.13. Μέγιστες επιτρεπόμενες κατά μήκος κλίσεις

Αποχέτευση οδοστρώματος

Σε περιοχές προσαρμογής της επίκλισης όπου η επίκλιση μεταβάλλεται από $+q_{\min}$ μέσω της τιμής 0% σε $-q_{\min}$ η πρόσθετη κλίση των οριογραμμών, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την τιμή ΔS_{\min} του πίνακα 9-5. Ακόμη, η κατά μήκος κλίση και η ελάχιστη πρόσθετη κλίση των οριογραμμών πρέπει να συνδυάζονται σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην παράγραφο 8.1.2.2. προκειμένου να εξασφαλίζεται η επαρκής αποχέτευση του οδοστρώματος. Στο τμήμα του τόξου συναρμογής που εναπομένει, η πρόσθετη κλίση οριογραμμών μεταβάλλεται γραμμικά έως την αρχή του κυκλικού τόξου όπου η επίκλιση λαμβάνει την προβλεπόμενη τιμή της (βλ. σχήμα 9-3 για $\Delta s < \Delta s_{\min}$ καθώς και το Σχήμα 9-4β).

Για ένα εύρος λίγων μέτρων, η επίκλιση έχει τιμές $<0,5\%$. Αν η μηκοτομική κλίση είναι επίσης $<0,5\%$, η ταχύτητα απορροής του νερού είναι μικρή. Στις βροχοπτώσεις, η λωρίδα αυτή βραδείας απορροής του νερού διακρίνεται από μακριά ως μια ιδιαίτερα υγρή συνήθως λοξή περιοχή εύρους κάποιων μέτρων. Αυτό σε καταιγίδες μπορεί να οδηγήσει σε ικανό πάχος φιλμ νερού (πχ της τάξης του εκατοστού). Όσο παχύτερο το φιλμ νερού, τόσο δυσκολότερα εκτοπίζεται και αποκαθίσταται η επαφή πέλματος ελαστικού – οδοστρώματος. Δηλαδή, τελικά, τόσο μειώνεται ο συντελεστής πρόσφυσης. Είναι προς το συμφέρον της οδικής ασφάλειας η εν λόγω ιδιαίτερα υγρή λωρίδα να έχει όσο το δυνατόν μικρότερο εύρος, αφού, ουσιαστικά είναι αδύνατο να μηδενιστεί. Θα πρέπει, δηλαδή, να καταβληθεί κάθε προσπάθεια, ώστε να μειωθεί το εύρος της και αυτό επιτυγχάνεται με επέμβαση στο I , στο Δs , μετατόπιση άκρων. Υπάρχει και θεωρητική μέθοδος μηδενισμού της περιοχής λίμνασης του νερού, με την εφαρμογή της λοξής κορυφογραμμής, αλλά η μέθοδος παρουσιάζει σοβαρές δυσχέρειες εφαρμογής και δεν χρησιμοποιείται.

Όταν το επιβάλλει η ανάγκη ικανοποιητικής απορροής ομβρίων, επιτρέπεται σε S-καμπύλες η μετάθεση του σημείου μηδενισμού της επίκλισης σε οδούς της ομάδας A έως και $L=0,1 \cdot A$ (A =παράμετρος κλωθοειδούς) και σε οδούς της ομάδας B έως και $L=0,2 \cdot A$ από το σημείο καμπής της κλωθοειδούς. Η μετάθεση αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί και για την αλληλουχία των στοιχείων : « ευθυγραμμία – κλωθοειδής – κυκλικό τόξο ».

Στα τμήματα της οδού, όπου εφαρμόζεται διαπλάτυνση ή διεύρυνση, ισχύουν οι οριακές τιμές της πρόσθετης κλίσης οριογραμμών για το οδόστρωμα που δεν διαπλάτνεται ή διευρύνεται.

Διεύρυνση του οδοστρώματος

Η διεύρυνση του οδοστρώματος είναι απαραίτητη για την κατασκευή βοηθητικών λωρίδων αλλαγής πορείας, όπως λωρίδων αναμονής για αριστερή στροφή, λωρίδων επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης. Για προσθήκη λωρίδας αριστερής στροφής στις καμπύλες με μικρή ακτίνα η διεύρυνση γίνεται μονόπλευρα προς το εσωτερικό της καμπύλης ενώ στις ευθυγραμμίες ή σε τεταμένες χαράξεις γίνεται συμμετρικά ως προς τον άξονα της οδού.

Είναι κάτι πολύ συχνό που συναντάται στους περισσότερους ισόπεδου και ανισόπεδους κόμβους. Κυριαρχεί η ομαλότητα μετάβασης και η αισθητική.

Για διεύρυνση οδοστρώματος προς κατασκευή πρόσθετων λωρίδων, βλ. ΟΜΟΕ-ΠΛΚ. Για διεύρυνση κεντρικής νησίδας, βλ. παρ. 9.7.

Το μήκος για την μεταβολή του πλάτους σε όλες τις κατηγορίες οδών υπολογίζεται από τη σχέση:

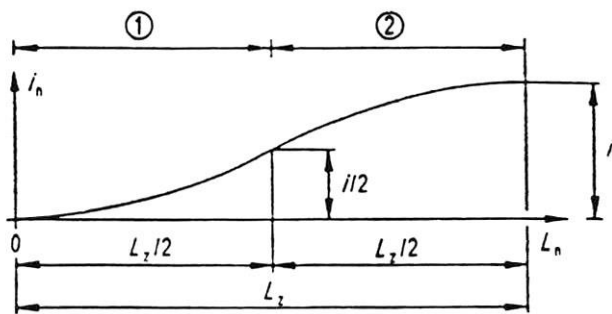
$$L_z = V_e \cdot \sqrt{\frac{i}{3}}$$

όπου:

L_z [m]= συνολικό μήκος συναρμογής για τη διάταξη της διεύρυνσης

V_e [km/h]= ταχύτητα μελέτης

i [m]= μέγιστη τιμή διεύρυνσης του οδοστρώματος



Σχήμα 9-5: Διάταξη της διεύρυνσης του οδοστρώματος

$$i_n = \frac{2 \cdot i \cdot L_n^2}{L_z^2}$$

$$\text{για } 0 \leq L_n \leq \frac{L_z}{2}$$

$$i_n = i - \frac{2 \cdot i \cdot (L_z - L_n)^2}{L_z^2}$$

$$\text{για } \frac{L_z}{2} \leq L_n \leq L_z$$

όπου:

i [m] = διεύρυνση του οδοστρώματος (μέγιστη τιμή)

L_z [m] = συνολικό μήκος συναρμογής για τη διάταξη της διεύρυνσης

i_n [m] = διεύρυνση του οδοστρώματος στο υπόψη σημείο

L_n [m] = μήκος συναρμογής για τη διάταξη της διεύρυνσης μέχρι το υπόψη σημείο

Διαπλάτυνση του οδοστρώματος σε καμπύλες

Κατά την κίνηση ενός οχήματος στις καμπύλες, οι οπίσθιοι τροχοί διαγράφουν μικρότερα τόξα από τους εμπρόσθιους τροχούς. Για αυτό το λόγο στις καμπύλες απαιτείται διαπλάτυνση i . Η απαιτούμενη διαπλάτυνση σε καμπύλες με συνολικό n πλήθος λωρίδων κυκλοφορίας της οδού, υπολογίζεται από τη σχέση:

$$i = n \left(R - \sqrt{R^2 - D^2} \right)$$

Για ακτίνες $R \geq 30\text{m}$ η σχέση μπορεί να απλοποιηθεί, οπότε η απαιτούμενη διαπλάτυνση υπολογίζεται από τη σχέση:

$$i = n \frac{D^2}{2 \cdot R}$$

όπου:

i [m] = διαπλάτυνση του οδοστρώματος

R [m] = ακτίνα κυκλικού τόξου

D [m] = μεταξόνιο και εμπρόσθια προεξοχή

n [-] = αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας (δεν λαμβάνονται υπόψη τα σταθεροποιημένα ερείσματα).

Για την παράμετρο D , που εξαρτάται από τον τύπο του οχήματος, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες τιμές:

	Τιμές D
Επιβατηγό όχημα	: 4,00 m
Φορτηγό (βαρύ όχημα)	: 8,00 m
Φορτηγό ημιρυμουλκούμενο (επικαθήμενο)	: 10,00 m
Λεωφορείο 1 (τυπικό λεωφορείο)	: 8,50 m
Λεωφορείο 2 (αρθρωτό λεωφορείο)	: 9,00 m
Λεωφορείο 3 (τύπου megaliner)	: 11,70 m

Συνήθως η απαιτούμενη διαπλάτυνση του οδοστρώματος για τις οδούς των ομάδων Α και Β υπολογίζεται : α) εφόσον η κύρια κυκλοφορία είναι λεωφορείων, με τυπική την περίπτωση συνάντησης λεωφορείο 2/ λεωφορείο 2. β) εφόσον η κύρια κυκλοφορία είναι φορτηγών, με τυπική την περίπτωση συνάντησης φορτηγό ημιρυμουλκούμενο / φορτηγό ημιρυμουλκούμενο.

Πίνακας 9-6. Διαπλάτυνση οδοστρώματος σε καμπύλες

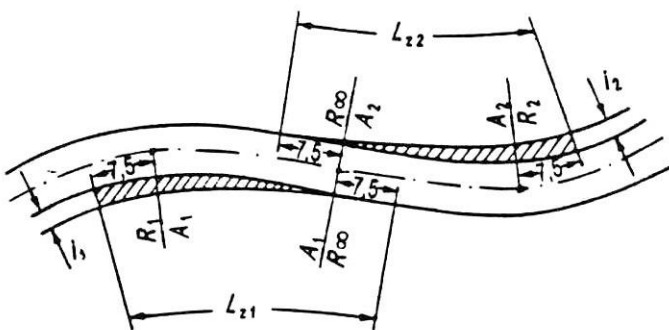
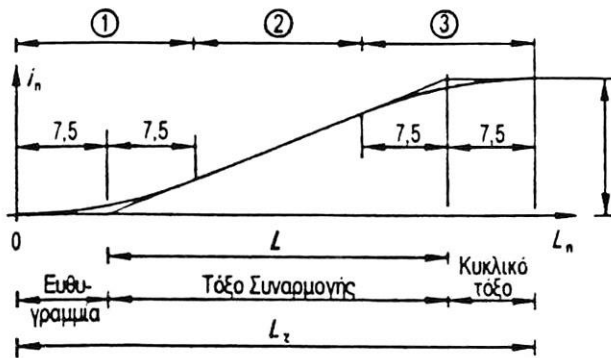
Κυκλοφορία λεωφορείων	Επιλεγόμενος τύπος αντίθετα κινούμενων οχημάτων	Διαπλάτυνση οδοστρώματος (για $n = 2$) για		
		i [m]	$b \leq 6.0$ m	$b > 6,0$ m
1	2	3	4	5
Ναι	Λεωφορείο 2/ λεωφορείο 2	$40 \cdot n / R$	$30 < R \leq 320$	$30 < R \leq 160$
Όχι	Φορτηγό ημιρυμουλκούμενο/			

	φορτηγό ημιρυμουλκούμενο	$50 \cdot n/R$	$30 < R \leq 400$	$30 < R \leq 200$
--	-----------------------------	----------------	-------------------	-------------------

Σημείωση: Για την περίπτωση συνάντησης άλλων τύπων οχημάτων χρησιμοποιούνται οι τιμές D των οχημάτων αυτών.

Διαπλάτυνση οδοστρώματος υλοποιείται μόνον όταν η υπολογιζόμενη τιμή είναι $\geq 0,25m$ και $\geq 0,50m$ αντιστοίχως για πλάτος οδοστρώματος $b \leq 6,0m$ και $b > 6,0m$. Η διαπλάτυνση i εφαρμόζεται στην εσωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος δηλ. στην εσωτερική λωρίδα κυκλοφορίας. Η διαπλάτυνση του οδοστρώματος υπακούει στην οπισθοτροχιά των επίμηκων οχημάτων και δεν εμπεριέχει κανόνες αισθητικής.

Η μετάβαση από διατομή με κανονικό πλάτος οδοστρώματος σε διατομή διαπλατυσμένη κατά i πραγματοποιείται κατά μήκος συνήθως της κλωθοειδούς με γραμμική μεταβολή. Επίσης, μπορεί να εφαρμοστεί κατά τον τρόπο του σχήματος:



Διαπλάτυνση οδοστρώματος σε S- καμπύλη

Ασκήσεις αναφερόμενες στις διατομές

1^η

Να υπολογιστούν τα ακραία μήκη της κλωθοειδούς, κατά μήκος της οποίας συμβαίνει όλη η μεταβολή της επίκλισης από την αμφικλινή στην μονοκλινή, για πεδινό οδόστρωμα πλάτους 8m, $R=150m$ με $Ve=50km/h$.

Λύση

Οι επικλίσεις υπολογίζονται με βάση την V_{85} . Θα πρέπει να κάνουμε την υπόθεση ότι $V_{85}=(V_e+10)\text{km/h}$ (και το $+20\text{ km/h}$, στέκει εξίσου).

Από το νομογράφημα έχουμε $q=7\%$ (28).

Αφού το πλάτος είναι 8m , το a είναι 4m , οπότε η μέγιστη σχετική κλίση οριογραμμής-άξονα είναι $\Delta s_{\max} 2\%$ (31).

Για να υπολογίσουμε το ελάχιστο μήκος της κλωθοειδούς θα πρέπει να πάρουμε το μέγιστο Δs . Στην ευθυγραμμία (ακριβώς στην αρχή της κλωθοειδούς), με επίκλιση αμφικλινή $2,5\%$, αμφότερες οι οριογραμμές βρίσκονται $0,025 \times 4 = 10\text{cm}$ χαμηλότερα του άξονα. Στο πέρας της κλωθοειδούς η υψηλότερη οριογραμμή θα βρίσκεται $0,07 \times 4 = 28\text{cm}$ υψηλότερα του άξονα (και η εσωτερική της στροφής αντίστοιχα χαμηλότερα). Συνεπώς, θα ανυψωθεί σε σύγκριση με τον άξονα της οδού κατά $28+10=38\text{cm}$. Η πτώση της εσωτερικής οριογραμμής είναι κατά $28-10=18\text{cm}$.

Με ποιόν ρυθμό θα ανυψωθεί; Με $\Delta s_{\max} = 2\%$. Οπότε: $0,38/0,02=19\text{m}$. Αυτό είναι και το ελάχιστο μήκος της κλωθοειδούς. Η παράμετρος της κλωθοειδούς θα είναι $A^2=RL=150 \times 19 \rightarrow A=53,4\text{m}$, [$>1/3R=150/3=50\text{m}$]. Αποδεκτή.

Για να υπολογίσουμε το μέγιστο μήκος της κλωθοειδούς θα πρέπει να πάρουμε το ελάχιστο $\Delta s_{\min} = 0,1 \times a = 0,4\%$

Οπότε: $0,38/0,004=95\text{m}$. Η παράμετρος της κλωθοειδούς θα είναι $A^2=RL=150 \times 95 \rightarrow A=119,4\text{m}$, [$<R=150$]. Αποδεκτή.

Υπάρχει και η απαίτηση $A \geq 0,169 \sqrt{V_e^3} = 60$.

Γενικά, τα δύο ανεξάρτητα κριτήρια επιλογής του καταλληλότερου συνδυασμού τιμών A και R δίνουν έκαστο μεγάλο εύρος τιμών, αλλά και ευρύ πεδίο τομής. Δεν θα προκύψει ποτέ περίπτωση που τα δύο κριτήρια ($A-R$ και L μέσω q) να μην έχουν περιοχή τομής.

2^η

Να κατασκευαστεί το διάγραμμα επικλίσεων (αλλιώς ονομάζεται διάγραμμα οριογραμμών) οδικού τμήματος από τη χ.θ.0+000 (με ερυθρό υψόμετρο: 115m) ως την χ.θ.0+280, με ομοιόμορφη μηκοτομική κλίση 5% , ανά διαστήματα 40m . Υπάρχει δεξιόστροφη καμπύλη η οποία αρχίζει από τη χ.θ.0+098, η οποία έχει $A=150\text{m}$ και $R=250\text{m}$. Η τεχνική εφαρμογής της επίκλισης που καλείται να εφαρμοστεί είναι στην αρχή της κλωθοειδούς να έχει οριζοντιωθεί η μια διατομή. Η 'οριζοντίωση' θα επιτευχθεί εντός $L/2$. Η επίκλιση στην ευθυγραμμία είναι 2% και επί της στροφής 8% . Η οδός έχει πλάτος $7,5\text{m}$. Ποια η απόλυτη κλίση των οριογραμμών;

Λύση

Θα υπολογίσουμε πρώτα το μήκος της κλωθοειδούς: $L=A^2/R=150^2/250=90\text{m}$.

Το σχέδιο, πέραν της απόστασης διατομών ανά 40m , επιβάλλεται να εμπεριέχει και τις χαρακτηριστικές διατομές (εν προκειμένω A και Ω).

Το πρώτο που ορίζουμε είναι η κλίμακα. Έχουμε και εδώ στρεβλή απεικόνιση (αλλά όχι $1:10$ που είχαμε στις μηκοτομές, η 10πλάσια κλίμακα εδώ δεν αρκεί) Ορίζουμε μια κλίμακα απεικόνισης της επίκλισης, έστω $1\text{cm} = 4\%$.

Ορίζουμε τις θέσεις διατομών με βάση και το υπολογισθέν L .

Ορίζουμε το υψόμετρο ερυθράς (κλίση 5%).

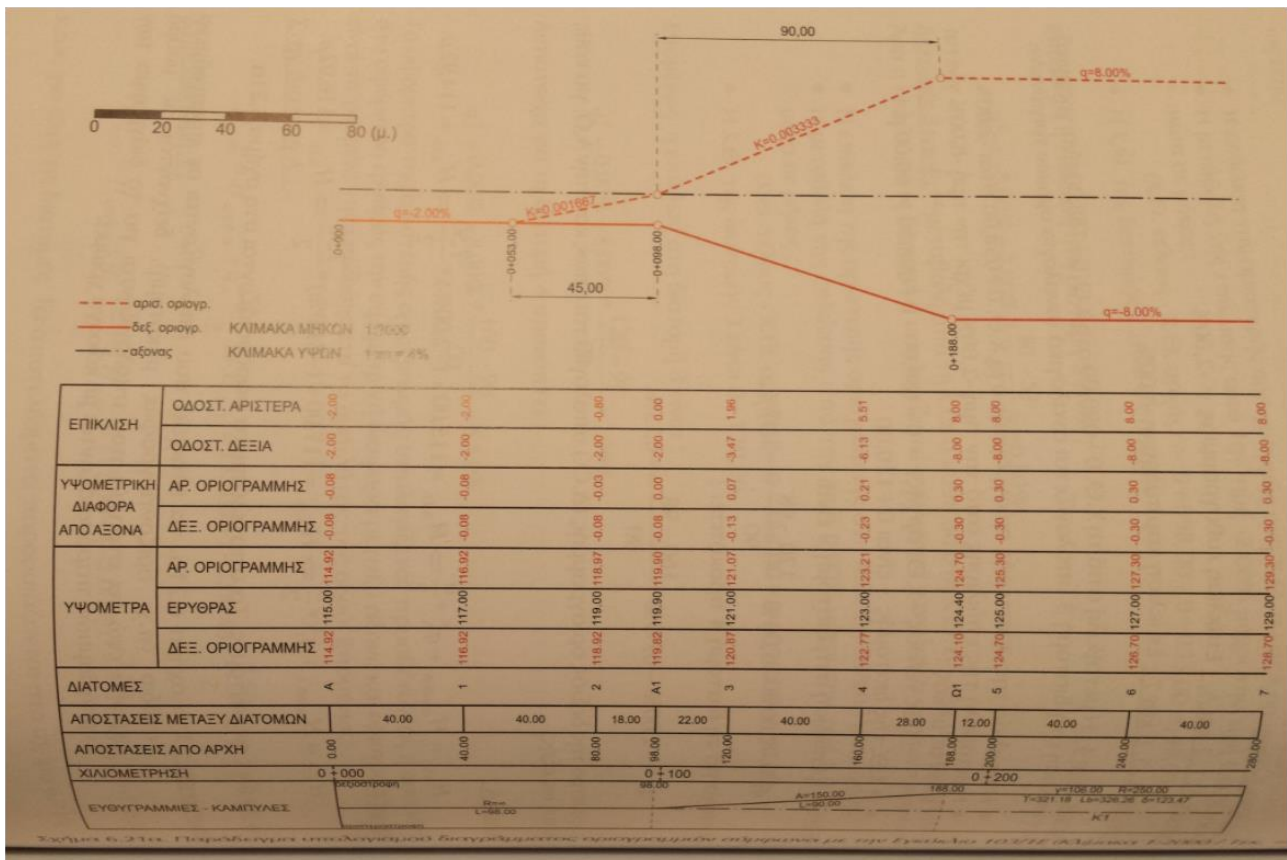
Στόχος μας είναι, ορίζοντας πρώτα την τιμή της επίκλισης σε κάθε διατομή, με βάση το ημιπλάτος της διατομής $7,5/2=3,75\text{m}$ να υπολογίσω, σε σχέση πάντα με το υψόμετρο της ερυθράς, το υψόμετρο των οριογραμμών. Το υψόμετρο των οριογραμμών είναι αναγκαίο στην κατασκευή της οδού για την ορθή εφαρμογή των επικλίσεων.

Σύμφωνα με τις οδηγίες εφαρμογής της επίκλισης, $L/2=90/2=45\text{m}$ προ της κλωθοειδούς θα αρχίσει η μεταβολή από το 2% στο 0 . Όλες οι επιμέρους μεταβολές γίνονται με ενιαία κλίση. Εν προκειμένω στα 45m η αριστερή οριογραμμή, από τα $375 \times 0,02=7,5\text{cm}$ που βρίσκονταν

χαμηλότερα της ερυθράς (άξονας της οδού) θα έρθει στο υψόμετρο του άξονα. Άρα η σχετική κλίση της προς τον άξονα είναι $7,5/4500=0,167\%$. Στο διάστημα αυτό των 45m η δεξιά οριογραμμή εξακολουθεί να έχει την κλίση της ερυθράς (5%), ενώ η αριστερή έχει: $5+0,167=5,167\%$.

Στο σχέδιο τα 7,5 εκατοστά στρογγυλοποιούνται στα 8, έχουμε δηλαδή 0,08m.

Κατόπι και επί της κλωθοειδούς (90m), συμβαίνει η πλήρης περιστροφή της οδού, για μεν την αριστερή οριογραμμή από το υψόμετρο 0 ως το $0,08 \times 375 = 30\text{cm}$ ψηλότερα της ερυθράς, ενώ η δεξιά ευρισκόμενη ήδη 7,5cm χαμηλότερα της ερυθράς θα φθάσει να βρίσκεται 30cm χαμηλότερα. Οι σχετικές κλίσεις θα είναι για την αριστερή οριογραμμή: $30/9000=0,333\%$ και για την δεξιά: $(30-7,5)/9000=0,25\%$. Η απόλυτη κλίση εκάστης οριογραμμής κατά μήκος της κλωθοειδούς θα είναι για την αριστερή: 5,333% και για τη δεξιά 4.75%.



Υπολογίζουμε τις χθ των χαρακτηριστικών σημείων.

Για τα απόλυτα υψόμετρα των οριογραμμών κάνουμε τους πολλαπλασιασμούς και τις αναγωγές.

3^η

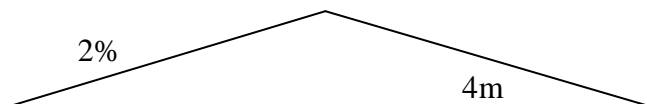
Σε τμήμα οδού πλάτους 8m με ενιαία κατά μήκος κλίση μετρήθηκαν ανά σταθερές αποστάσεις 40m τα υψόμετρα της μιάς οριογραμμής της οδού όπως παρακάτω. Στην αρχή βρισκόμαστε σε ευθυγραμμία και στα σημεία 1 και 2 η διατομή είναι αμφικλινής.

Σημείο	υψόμετρο οριογραμμής	επίκλιση
1	149,92	2
2	151,52	2

3	153,06
4	154,54
5	156,08
6	157,68
7	159,34

Να υπολογιστούν οι επικλίσεις σε κάθε διατομή. Ποιά είναι τα μήκη του L και του ΩΩ' ;

Λύση



Με έμφαση υψών έχουμε την παραπάνω αμφικλινή διατομή στα 40m του τμήματος 12, όπου για ημιπλάτος οδού $8/2=4m$ οι οριογραμμές βρίσκονται $400 \times 0,02=8cm$ χαμηλότερα της ερυθράς.

Αφού στην αρχή έχουμε ευθυγραμμία, δεν μπλέκονται οι μηκοτομικές κλίσεις και η σχετική κλίση οριογραμμών-ερυθράς, δηλαδή ταυτίζονται, άρα θα υπολογίσουμε τη μηκοτομική κλίση: $(151,52-149,92)/40=1,6/40=4\%$.

Άρα, αφού είναι ενιαία η μηκοτομική κλίση μπορούμε πλέον να υπολογίσουμε τα υψόμετρα της ερυθράς σε νέα στήλη (οπότε, εύκολα, με βάση το ημιπλάτος των 4m, προκύπτει και η q)

Σημείο	υψόμετρο Ερυθράς	υψόμετρο οριογραμμής	επίκλιση (%)
1	150,00	149,92	2
2	151,60	151,52	2
3	153,20	153,06	3,5
4	154,80	154,54	6,5
5	156,40	156,08	8
6	158,00	157,68	8
7	159,60	159,34	6,5

Αναλυτικά για το σημείο 3 (οριογραμμή) $(153,2-153,06)/4=0,14/4=3,5\%$.

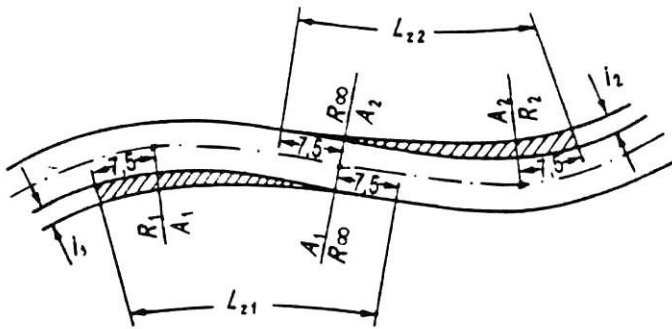
Κάπου μεταξύ των διατομών 2 και 3 αρχίζει η κλωθοειδής και κάπου μεταξύ της 4 και 5 τελειώνει και αρχίζει το κυκλικό τόξο (ΩΩ'), το οποίο και τελειώνει κάπου μεταξύ των διατομών 6 και 7.

Συνεπώς, και η κλωθοειδής και το ΩΩ' είναι τουλάχιστον 40m. Ακριβέστερα, και θεωρώντας αναλογική μεταβολή της επίκλισης, αφού στα 40m η μεταβολή είναι $6,5\%-3,5\%=3\%$, μια μεταβολή $3,5\%-2\%=1,5\%$ θα συμβαίνει εντός 20m. Άρα το μήκος της κλωθοειδούς είναι 80m, όπως αντίστοιχα προκύπτει, με τον ίδιο συλλογισμό και το μήκος του κυκλικού τόξου ΩΩ'.

4^η

Σε επαρχιακή οδό πλάτους 6,5m υπάρχει οριζοντιογραφική καμπύλη με $R=100m$, $A=80m$. Ποια η διαπλάτυνση και ποια η τιμή της σε απόσταση 20m από την αρχή της κλωθοειδούς;

Λύση



$$L = A^2/R = 80^2/100 = 64\text{m.}$$

Στις επαρχιακές οδούς, η επικρατούσα συνάντηση είναι λεωφορείο-λεωφορείο (37), οπότε ο τύπος της πρόσθετης διαπλάτυνσης είναι: $40n/R = 40 \times 2/100 = 0,80\text{m.}$

Ζητείται το μέγεθος της διαπλάτυνσης στο 20° μέτρο της κλωθοειδούς. Αυτό είναι μακρύτερα των 7,5m, όπου έχουμε τη σιγμοειδή μεταβατική μορφή έναρξης και λήξης της διαπλάτυνσης. Αφαιρούμαι τα $2 \times 7,5 (=15)$. $64-15=49$. Ισχύει δηλαδή η καθαρή γραμμική μεταβολή, για μήκος $20-7,5 = 12,5$, οπότε έχουμε: $(12,5/49) \times 0,8 = 0,205\text{m.}$

Εκδοχή $20/64 \times 0,8 = 0,25$.