



Οδοποιία Ι

Ενότητα 7: Στοιχεία μελέτης χάραξης οδού – Οριζοντιογραφία σύμφωνα με το τεύχος Χαράξεις των ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ – Χ)

Γεώργιος Μίντσης
Τμήμα Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

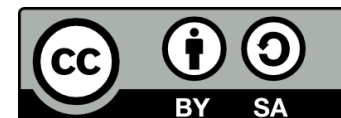


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



**Στοιχεία μελέτης χάραξης οδού –
Οριζοντιογραφία σύμφωνα με το Τεύχος
Χαράξεις των ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ – Χ)**

Περιεχόμενα ενότητας (1/2)

1. Μελέτη Χάραξης
2. Στοιχεία Μελέτης κατά την Οριζοντιογραφία
3. Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την Εκπόνηση Μελετών
4. Κυκλικό Τόξο
5. Σχέση Διαδοχικών Καμπυλών
6. Τόξο Συναρμογής
7. Οριακές Τιμές

Περιεχόμενα ενότητας (2/2)

8. Τυπική Συναρμογή
9. Άλλες Μορφές Τόξων Συναρμογής

Σκοπός ενότητας

Σκοπός της Θεματικής Ενότητας είναι η παρουσίαση στους/ στις φοιτητές/ τριες των βασικών στοιχείων που συνθέτουν την οριζοντιογραφία της οδού ως τμήμα της συνολικής μελέτης χάραξης της οδού. Η παρουσίαση βασίζεται στο περιεχόμενο των ελληνικών κανονισμών για τη χάραξη των οδών (ΟΜΟΕ-Χ). Έμφαση δίνεται στον ορισμό των βασικών παραμέτρων της οριζόντιας προβολής της χάραξης της οδού και των οριακών τιμών τους έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλής κίνηση για τους χρήστες της οδού.



**Στοιχεία μελέτης χάραξης οδού –
Οριζοντιογραφία σύμφωνα με το
Τεύχος Χάραξεις των ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ
– Χ)**

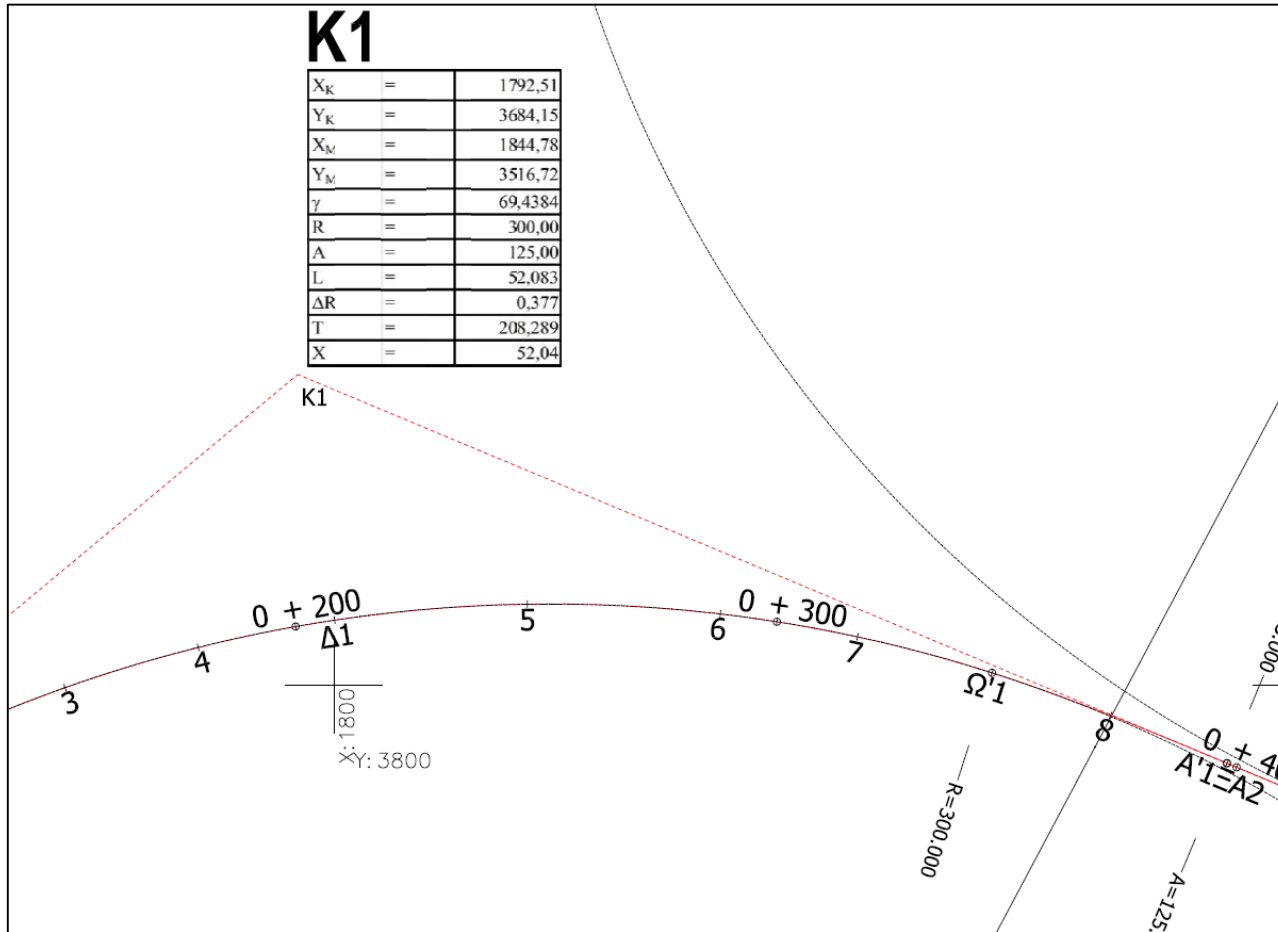
Μελέτη Χάραξης (1/16)

- Η χάραξη της οδού περιλαμβάνει τη μελέτη:
 - Οριζοντιογραφίας.
 - Μηκοτομής.
 - Κατά πλάτος τομών - Διατομών (πλάτος, διαπλατύνσεις, επικλίσεις).
 - Ορατότητας.
 - Οδού στο χώρο.

Μελέτη Χάραξης (3/16)

K1

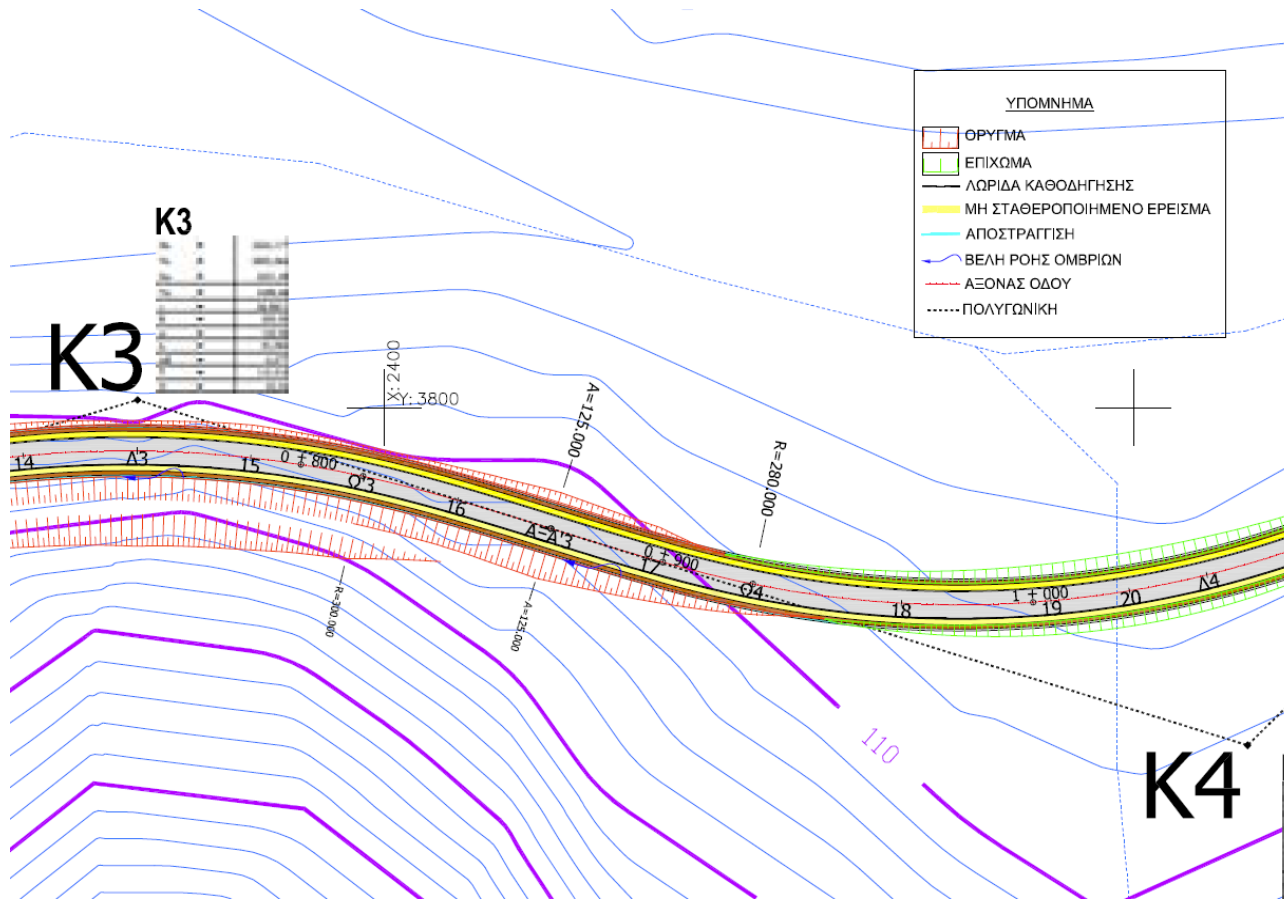
X_K	=	1792,51
Y_K	=	3684,15
X_M	=	1844,78
Y_M	=	3516,72
γ	=	69,4384
R	=	300,00
A	=	125,00
L	=	52,083
ΔR	=	0,377
T	=	208,289
X	=	52,04



Παράδειγμα
λεπτομέρειας
οριζοντιογραφίας του
άξονα τμήματος οδού

Σχήμα 1-β: Παράδειγμα λεπτομέρειας οριζοντιογραφίας τμήματος οδού –
Λογισμικό σχεδιασμού ΟΔΟΣ

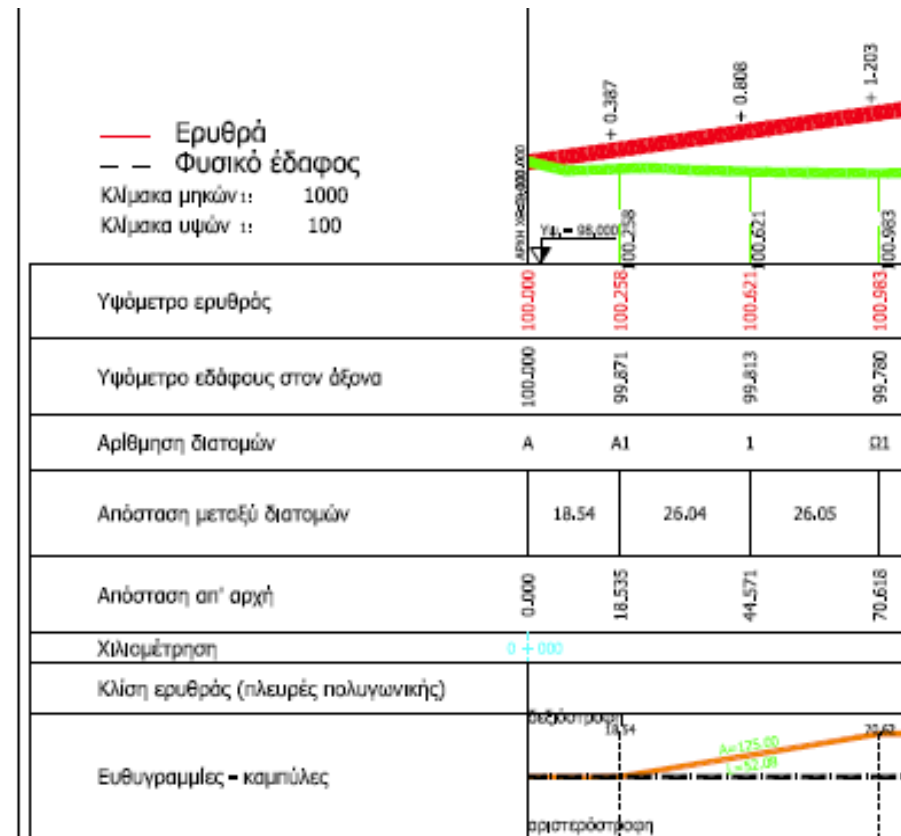
Μελέτη Χάραξης (4/16)



Λεπτομέρεια
οριζοντιογραφίας τμήματος
οδού

Σχήμα 2: Παράδειγμα λεπτομέρειας οριζοντιογραφίας οδού– Λογισμικό
σχεδιασμού ΟΔΟΣ

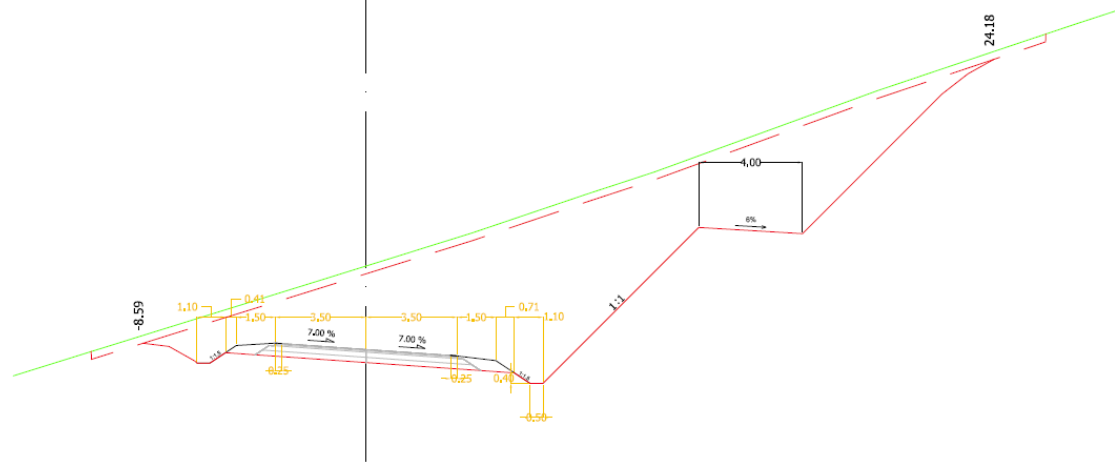
Μελέτη Χάραξης (5-β/16)



Παράδειγμα πίνακα
στοιχείων μηκοτομής
οδού

Σχήμα 3-β: Παράδειγμα πίνακα στοιχείων μηκοτομής οδού– Λογισμικό σχεδιασμού ΟΔΟΣ

Μελέτη Χάραξης (6/16)



Παράδειγμα κατά
πλάτος τομής -
Διατομή

Υψι = 103.00 [m]

109.031	110.000	111.198	112.000	113.779	114.000	114.524	116.000	116.876	118.000	118.371	120.000	121.921	122.088	122.581	123.171
		109.521	109.921	110.287	110.042	109.797	109.617	109.142	108.742						ΕΔ (H)
		110.286	110.160	109.597	109.521	109.921	109.841	109.787	109.542	109.297	109.233	109.142	108.742	108.742	ΚΑΤ (H)
															ΧΩΜ (f)

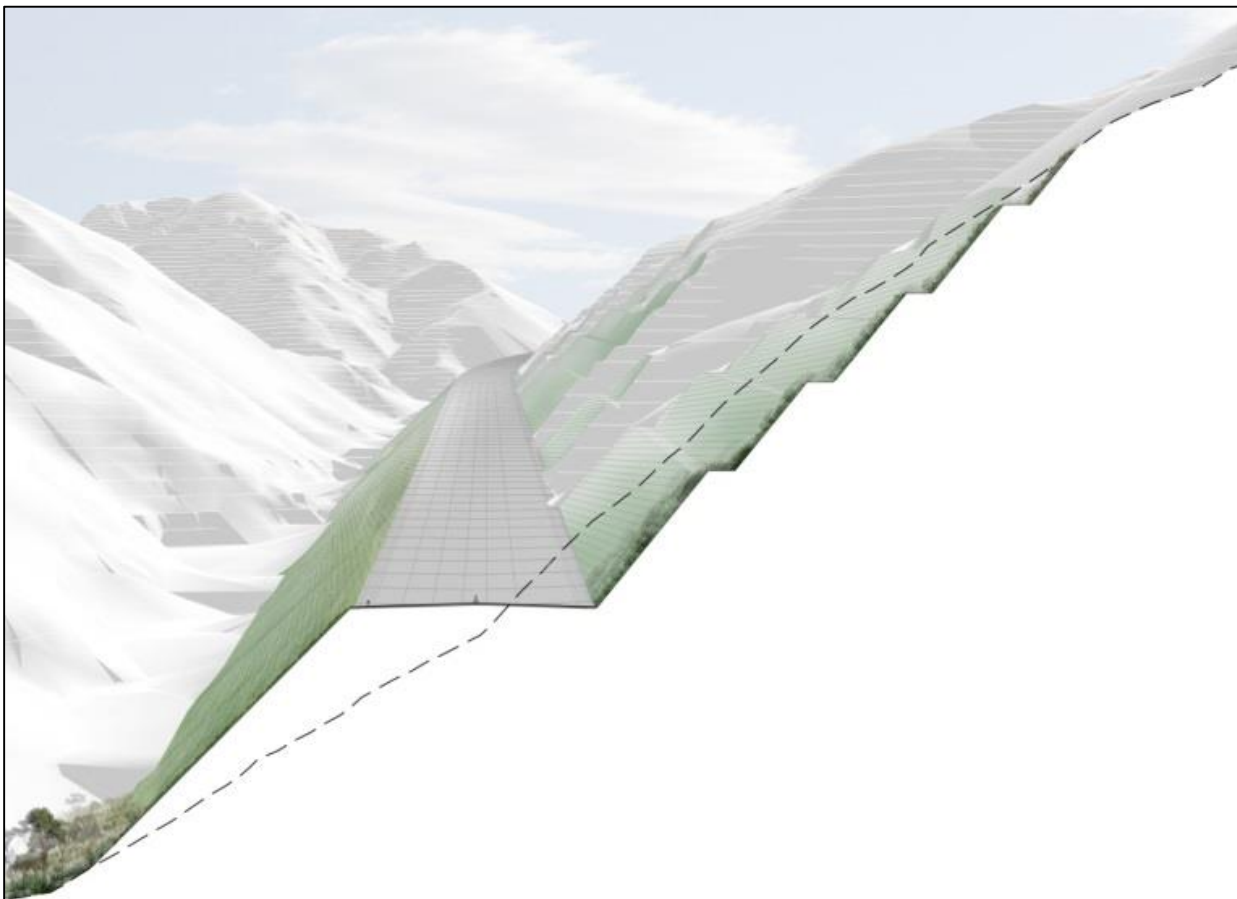
Σχήμα 4: Παραδείγματα διατομής οδού – Λογισμικό σχεδιασμού ΟΔΟΣ

14

0 + 725.65

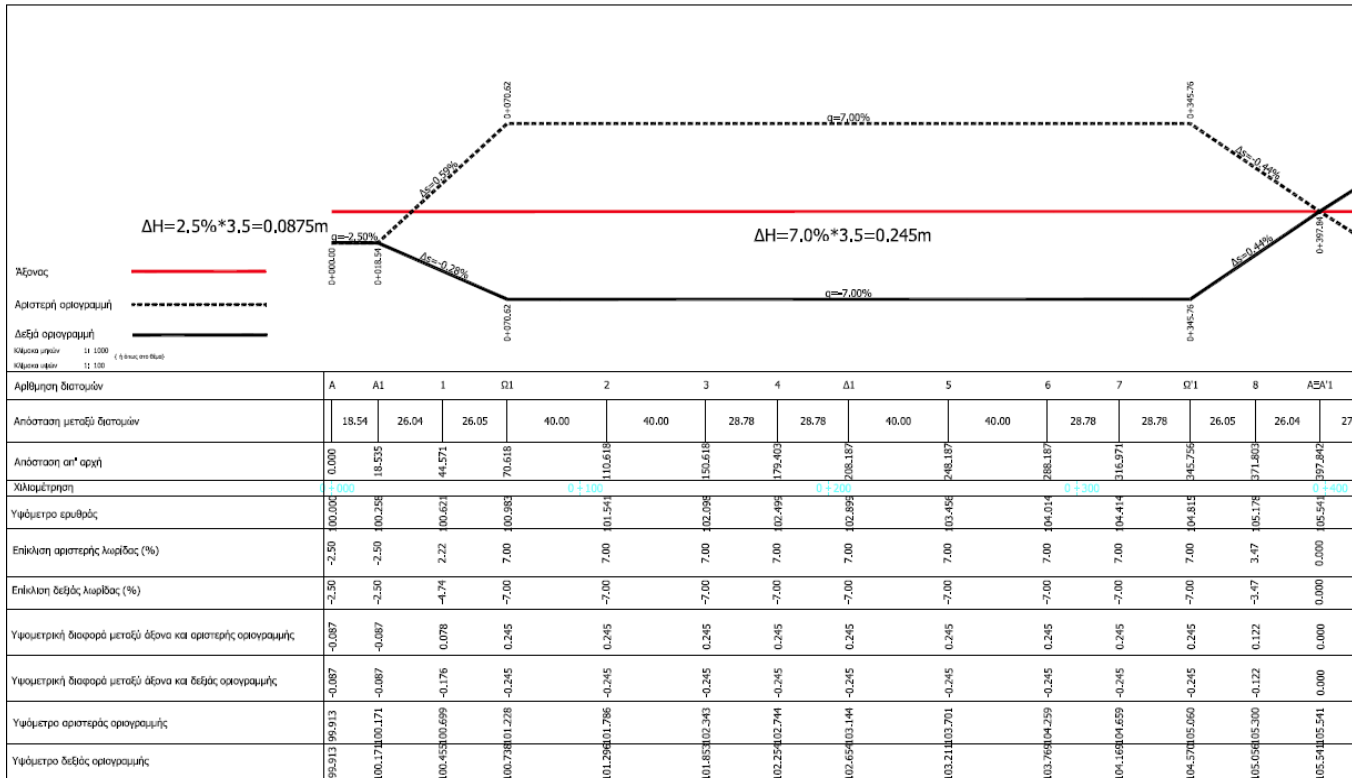
Ε.Ο. (m²): 101.51
 Ε.Ε. (m²): 0,00
 Φ.Γ. (m²): 11,03
 Σ.Σ. (m²): 0,00
 Ε.Π. (m): 0,00
 Ε.Ε. (m²): 0,00
 Σ.Ε.Ο. (m²): 0,00
 Ι.Β.Ο. (m): 0,00

Μελέτη Χάραξης (7/16)



Σχήμα 5: Φωτορεαλιστικό παράδειγμα μεικτής διατομής – Λογισμικό σχεδιασμού ΟΔΟΣ

Μελέτη Χάραξης (8-α/16)

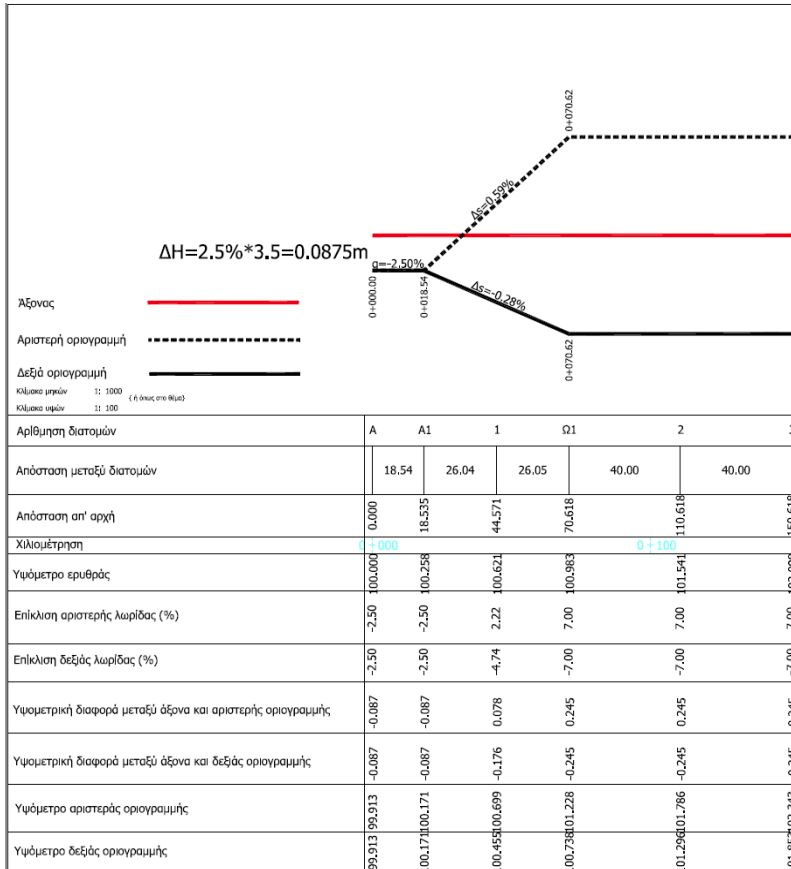


Παράδειγμα
 διαγράμματος
 οριογραμμών
 τμήματος οδού

Σχήμα 6-α: Παράδειγμα διαγράμματος οριογραμμών τμήματος οδού– Λογισμικό σχεδιασμού ΟΔΟΣ

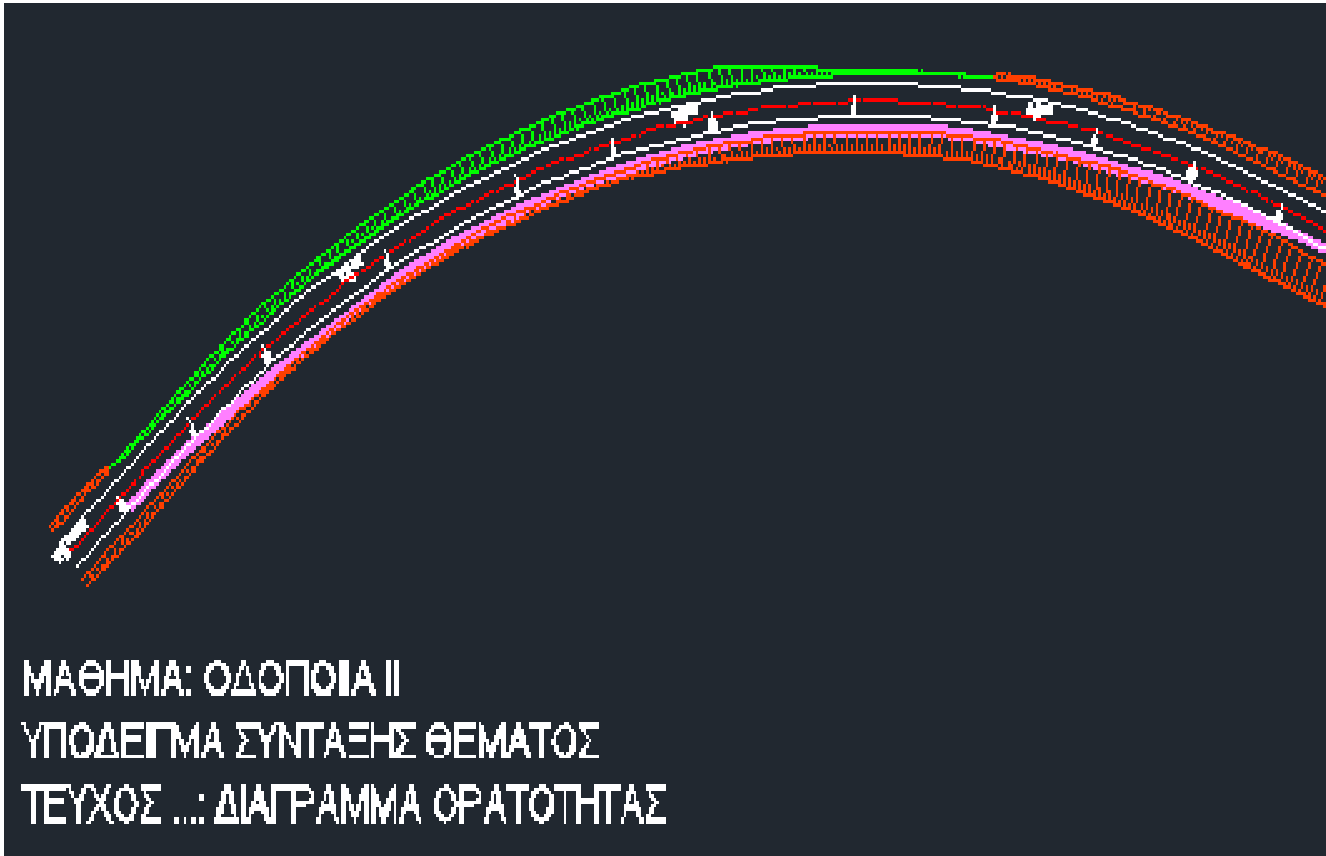
Μελέτη Χάραξης (8-β/16)

Παράδειγμα πίνακα
διαγράμματος οριογραμμών
οδού



Σχήμα 6-β: Παράδειγμα πίνακα διαγράμματος οριογραμμών τμήματος οδού–
Λογισμικό σχεδιασμού ΟΔΟΣ

Μελέτη Χάραξης (9/16)



Παράδειγμα
διαγράμματος
ορατότητας
τμήματος οδού

Σχήμα 7: Παράδειγμα διαγράμματος ορατότητας τμήματος οδού– Λογισμικό σχεδιασμού ΟΔΟΣ

Μελέτη Χάραξης (10/16)

- Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στις σύγχρονες μελέτες οδοποιίας συγκεντρώνει η έννοια της αρμονίας και της συνέχειας μεταξύ των στοιχείων της μελέτης. Κατά κανόνα η ταχύτητα μελέτης V_e πρέπει να παραμένει σταθερή για οδικά τμήματα μεγάλου μήκους.
- Με αυτό τον τρόπο τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του οδικού τμήματος καθίστανται ομοιόμορφα για τον οδηγό.
- Αν σε ένα οδικό τμήμα μεγάλου μήκους εξαιτίας των τοπογραφικών συνθηκών απαιτηθεί η αλλαγή των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού και επιβάλλεται η αλλαγή της ταχύτητας μελέτης, τότε είναι απαραίτητη η συσχέτιση των στοιχείων μελέτης σε ένα μήκος συναρμογής μεταξύ των δύο τμημάτων με διαφορετικές ταχύτητες μελέτης, έτσι ώστε η μεταβολή των γεωμετρικών χαρακτηριστικών να είναι σταδιακή.
- Αυτό εξασφαλίζεται με την ικανοποίηση του Κριτηρίου Ασφαλείας I (Πίνακας 1).

Μελέτη Χάραξης (11/16)

- Επίσης η λειτουργική ταχύτητα V_{85} πρέπει να παρουσιάζει συνέχεια κατά μήκος της οδού.
- Αυτό επιτυγχάνεται με το Κριτήριο Ασφαλείας II, καθώς επίσης και με διατήρηση της σχέσης των διαδοχικών ακτινών των κυκλικών τόξων, όπως ορίζεται στο Τεύχος ΟΜΟΕ – Χ (Πίνακας 1).

Μελέτη Χάραξης (12/16)

- Η αρμονική ακολουθία των δυναμικών δεδομένων της κίνησης των οχημάτων στα διαδοχικά στοιχεία μελέτης, ιδιαίτερα στις οδούς της ομάδας Α, δημιουργεί τις προϋποθέσεις για ένα ομοιόμορφο και οικονομικό τρόπο οδήγησης.
- Αυτό εξασφαλίζεται με το Κριτήριο Ασφαλείας ΙΙΙ, επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη δυναμική κίνηση των οχημάτων (Πίνακας 1).
- Η αρχή της αρμονίας και της συνέχειας μεταξύ των διαδοχικών στοιχείων μελέτης ισχύει επίσης για τις οδούς της ομάδας Β, στις οποίες ο τρόπος οδήγησης επηρεάζεται σε μεγαλύτερο βαθμό από τα όρια ταχύτητας παρά από τη δυναμική της κίνησης των οχημάτων.

Μελέτη Χάραξης (13/16)

Κριτήριο Ασφαλείας	Ποιότητα Σχεδιασμού		
	Καλή	Μέτρια	Μη αποδεκτή
I	$ V_{85} - V_e \leq 10 \text{ km/h}$	$10 \text{ km/h} < V_{85} - V_e \leq 20 \text{ km/h}$	$20 \text{ km/h} < V_{85} - V_e $
II	$ V_{85_i} - V_{85_{i+1}} \leq 10 \text{ km/h}$	$10 \text{ km/h} < V_{85_i} - V_{85_{i+1}} \leq 20 \text{ km/h}$	$20 \text{ km/h} < V_{85_i} - V_{85_{i+1}} $
III	$0,00 \leq f_R - f_{RA}$	$-0,04 \leq f_R - f_{RA} < 0,00$	$f_R - f_{RA} < -0,04$

όπου :

V_{85} [km/h] = λειτουργική ταχύτητα 85%

V_e [km/h] = ταχύτητα μελέτης

f_R [-] = διατιθέμενος συντελεστής πλευρικής τριβής σε καμπύλη

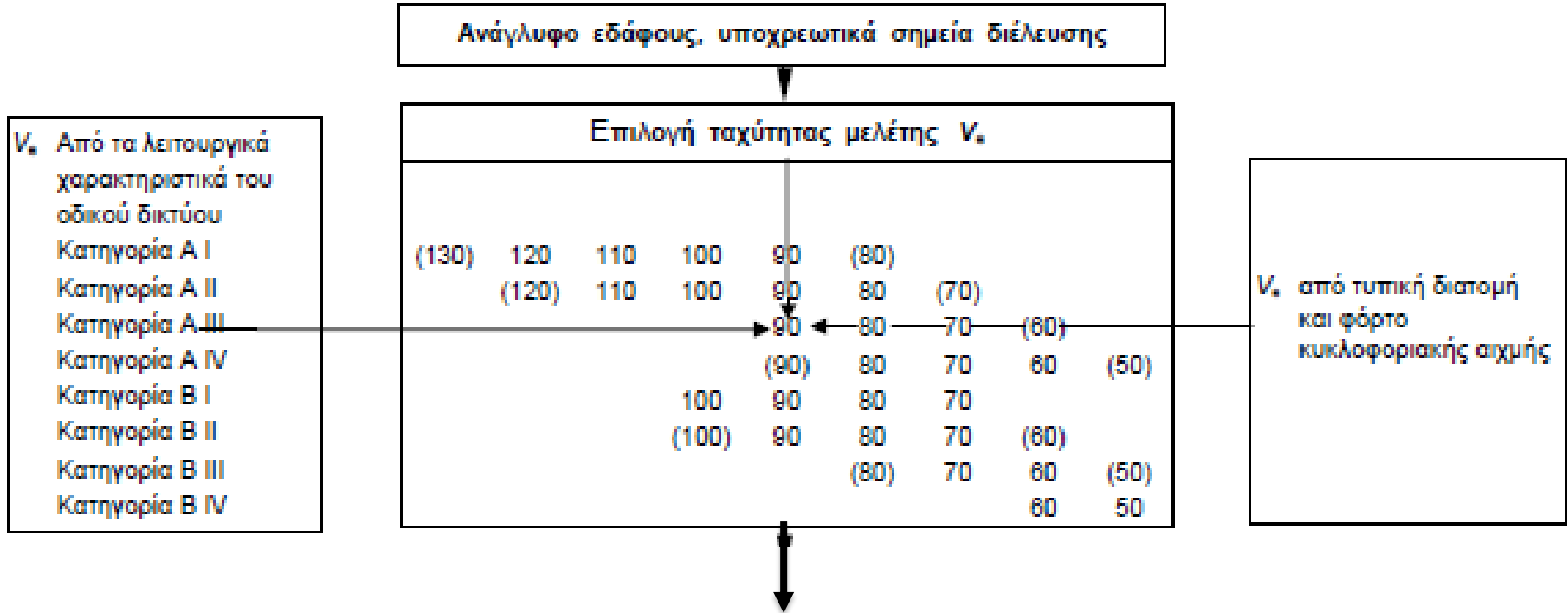
f_{RA} [-] = απαιτούμενος συντελεστής εγκάρσιας τριβής σε καμπύλη

Πίνακας 1: Οριακές τιμές ισχύος των Κριτηρίων Ασφαλείας I, II και III για καλή, μέτρια και μη αποδεκτή ποιότητα σχεδιασμού για οδούς των ομάδων Α και Β (Πίνακας 6-1, ΟΜΟΕ – Χ)

Μελέτη Χάραξης (14/16)

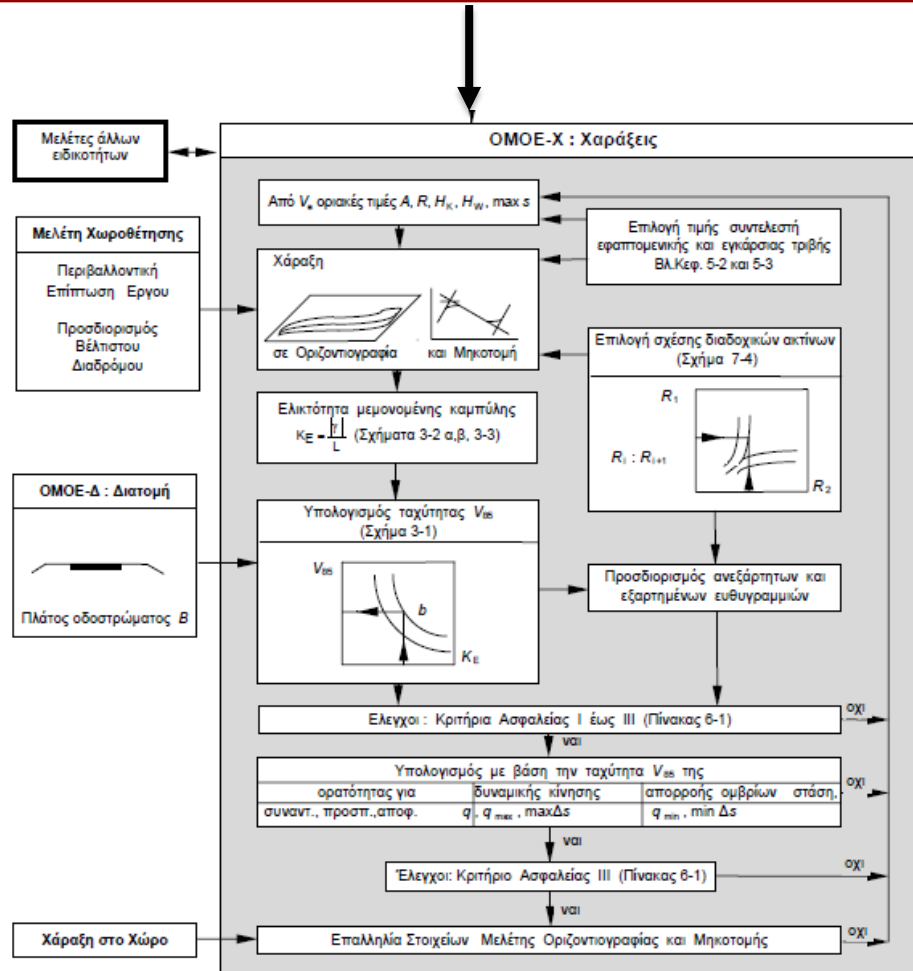
- Η μεθοδολογία της μελέτης χάραξης μίας οδού με εναρμονισμένα στοιχεία μελέτης, κατά την οποία λαμβάνονται υπόψη οι παράγοντες ασφαλείας που σχετίζονται με τη μελέτη της οδού καθώς και τα διατυπωθέντα, για πρώτη φορά σε Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων, «Κριτήρια Ασφαλείας», περιγράφονται στο Σχήμα 8 (α & β).

Μελέτη Χάραξης (15/16)



Σχήμα 8-α: Μεθοδολογία της πορείας της μελέτης χάραξης μιας οδού με στοιχεία μελέτης εναρμονισμένα μεταξύ τους (Σχήμα 6-2 ΟΜΟΕ-Χ)

Μελέτη Χάραξης (16/16)



Σχήμα 8-β: Μεθοδολογία της πορείας της μελέτης χάραξης μιας οδού με στοιχεία μελέτης εναρμονισμένα μεταξύ τους (Σχήμα 6-2 OMOE-X)

Στοιχεία Μελέτης κατά την Οριζοντιογραφία (1/6)

Ευθυγραμμία

Εφαρμογή

Ως στοιχείο μελέτης, η ευθυγραμμία μπορεί να θεωρηθεί ότι υπερτερεί:

Στην περίπτωση των οδών της ομάδας **A** :

- σε εδάφη με ανάγλυφο, που ευνοεί την εφαρμογή ευθυγραμμιών, όπως σε πεδιάδες, οροπέδια, κοιλάδες κ.λπ.,
- σε περιοχές ισόπεδων και ανισόπεδων κόμβων,

Στοιχεία Μελέτης κατά την Οριζοντιογραφία (2/6)

- προκειμένου να εξασφαλισθούν τα αναγκαία μήκη ορατότητας για προσπέραση σε οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας και ιδιαίτερα σε κοίλες κατακόρυφες καμπύλες,
- προκειμένου να προσαρμοσθεί η χάραξη σε τμήματα σιδηροδρομικών γραμμών, σε αγωγούς και σε άλλα τεχνικά έργα.

Στοιχεία Μελέτης κατά την Οριζοντιογραφία (3/6)

Στην περίπτωση των οδών της ομάδας **B**:

- Προκειμένου να ικανοποιηθούν απαιτήσεις του πολεοδομικού σχεδιασμού,
- Σε περιοχές ισόπεδων και ανισόπεδων κόμβων.

Στοιχεία Μελέτης κατά την Οριζοντιογραφία (4/6)

Παρουσιάζει τα εξής μειονεκτήματα :

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

Στοιχεία Μελέτης κατά την Οριζοντιογραφία (5/6)

- Σε νέες κατασκευές οδών της ομάδας **A** πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες ευθυγραμμίες με σταθερή κατά μήκος κλίση. Ακόμη μεταξύ ομόροπων καμπυλών πρέπει να αποφεύγονται οι μικρές ευθυγραμμίες, κυρίως για αισθητικούς λόγους.

Τυπικές τιμές

- Λόγω της πιθανότητας θάμβωσης από τα φώτα και της κόπωσης των οδηγών το μέγιστο μήκος της ευθυγραμμίας με σταθερή κατά μήκος κλίση $\max L$ (m) δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 20πλάσιο της ταχύτητας μελέτης V_e (km/h).

Στοιχεία Μελέτης κατά την Οριζοντιογραφία (6/6)

- Σε οδούς της ομάδας **A**, οι ευθυγραμμίες μικρού μήκους μεταξύ ομόροπων καμπυλών πρέπει να αποφεύγονται.
- Αν αυτό είναι αδύνατο, τότε το ελάχιστο μήκος της ευθυγραμμίας $\min L$ (m) κυρίως για λόγους αισθητικής πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με το βπλάσιο της ταχύτητας μελέτης V_e (km/h).

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (1/13)

- Στις ΟΜΟΕ, η ευθυγραμμία θεωρείται ως «δυναμικό στοιχείο μελέτης» λαμβανομένων υπόψη των αναγκαίων επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων των οδηγών. Για την εφαρμογή των ελέγχων ασφαλείας της χάραξης, οι ευθυγραμμίες διακρίνονται σε:
 1. “Εξαρτημένες ευθυγραμμίες” : είναι εκείνες οι ευθυγραμμίες, οι οποίες, έχουν σχετικά μικρό μήκος με αποτέλεσμα η διαφορά μεταξύ των διαδοχικών ταχυτήτων V_{85} να μην μπορεί να υπερβεί την επιτρεπόμενη τιμή, σύμφωνα με το Κριτήριο Ασφάλειας II (Πίνακας 4-3, ΟΜΟΕ -X) για καλή ποιότητα σχεδιασμού ($\Delta V_{85} \leq 10$ km/h) ή ακόμη και για μέτρια ποιότητα σχεδιασμού ($\Delta V_{85} \leq 20$ km/h) κατά τη διάρκεια επιταχυνόμενων ή επιβραδυνόμενων κινήσεων των οχημάτων.

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (2/13)

2. “Ανεξάρτητες ευθυγραμμίες”: είναι εκείνες οι ευθυγραμμίες, οι οποίες έχουν επαρκές μήκος, ώστε η διαφορά μεταξύ των διαδοχικών ταχυτήτων V_{85} να μπορεί ενδεχομένως να υπερβεί την τιμή της διαφοράς σύμφωνα με το Κριτήριο Ασφάλειας II (Πίνακας 4-3, ΟΜΟΕ - Χ) για μη αποδεκτή ποιότητα σχεδιασμού ($\Delta V_{85} > 20 \text{ km/h}$) κατά τη διάρκεια επιταχυνόμενων ή επιβραδυνόμενων κινήσεων των οχημάτων.

Κατά συνέπεια η σχέση που δίδει το μήκος συναρμογής ταχυτήτων (μήκος ευθυγραμμίας **TL**) μεταξύ δυο διαδοχικών καμπυλών είναι :

$$TL = \frac{V_{85_1}^2 - V_{85_2}^2}{2 \cdot \alpha \cdot 3,6^2} = \frac{V_{85_1}^2 - V_{85_2}^2}{22,03}$$

όπου

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

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

α [m/s²] = τυπική επιτάχυνση/ επιβράδυνση οχημάτων (μέση τιμή 0,85m/s²)

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (3/13)

Περίπτωση 1-Εξαρτημένη ευθυγραμμία :

Το μήκος της ευθυγραμμίας **TL** μεταξύ δύο διαδοχικών καμπυλών είναι μικρότερο από την τιμή TL_s (έντονη γραμμή πλαισίου) των ευθυγραμμιών μικρού μήκους του Πίνακα 2 ($TL < TL_s$) που αντιστοιχεί στην πλησιέστερη ταχύτητα V_{85} της καμπύλης με τη μεγαλύτερη τιμή ελκτότητας K_E . Στην περίπτωση αυτή η ευθυγραμμία θεωρείται «εξαρτημένη» και αγνοείται κατά την αξιολόγηση της χάραξης, δηλαδή αξιολογείται μόνο η σχέση μεταξύ των δύο διαδοχικών καμπυλών.

Περίπτωση 2-Ανεξάρτητη ευθυγραμμία :

Το μήκος της ευθυγραμμίας **TL** είναι τουλάχιστον το διπλάσιο της τιμής TL_L της 'μεγάλης ευθυγραμμίας' που δίδεται στην στήλη 8 του Πίνακα 2 ($TL \geq 2 \cdot TL_L$) και η οποία αντιστοιχεί στην πλησιέστερη τιμή της ταχύτητας V_{85} της καμπύλης με τη μεγαλύτερη τιμή ελκτότητας K_E . Στην περίπτωση αυτή η ευθυγραμμία θεωρείται «ανεξάρτητη» και δεν αγνοείται κατά την αξιολόγηση της χάραξης. Στην περίπτωση αυτή η ακολουθία «ευθυγραμμία – καμπύλη» καθορίζει τη διαδικασία αξιολόγησής.

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (4/13)

Περίπτωση 3-Μερικώς ανεξάρτητη ευθυγραμμία :

Το μήκος της ευθυγραμμίας **TL** κυμαίνεται μεταξύ των μηκών, που αντιστοιχούν στις περιπτώσεις 1 και 2 ($TL_s < TL < 2 \bullet TL_L$). Η αλληλουχία «ευθυγραμμία – καμπύλη» είναι και σ' αυτή την περίπτωση καθοριστική για την αξιολόγηση της χάραξης.

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (5/13)

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

Πίνακας 2: Σχέση μεταξύ μηκών ευθυγραμμίας και μεταβολής της ταχύτητας V_{85} κατά την αλληλουχία ευθυγραμμία καμπύλη (Πίνακας 7-1, ΟΜΟΕ-Χ)

Εξαρτημένες ευθυγραμμίες

- TLs (m): Μικρά μήκη ευθυγραμμιών TLs που είναι τα μέγιστα επιτρεπόμενα μήκη ευθυγραμμιών προκειμένου να χαρακτηρίζονται ως εξαρτημένες ευθυγραμμίες
- V_{85K} , V_{85T} (km/h): Λειτουργική ταχύτητα 85% σε καμπύλη (V_{85K}) ή ευθυγραμμία (V_{85T}), εξαρτώμενη από την τιμή K_E (Σχήμα 9). Στις ευθυγραμμίες $K_E=0$ gon/km.

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (6/13)

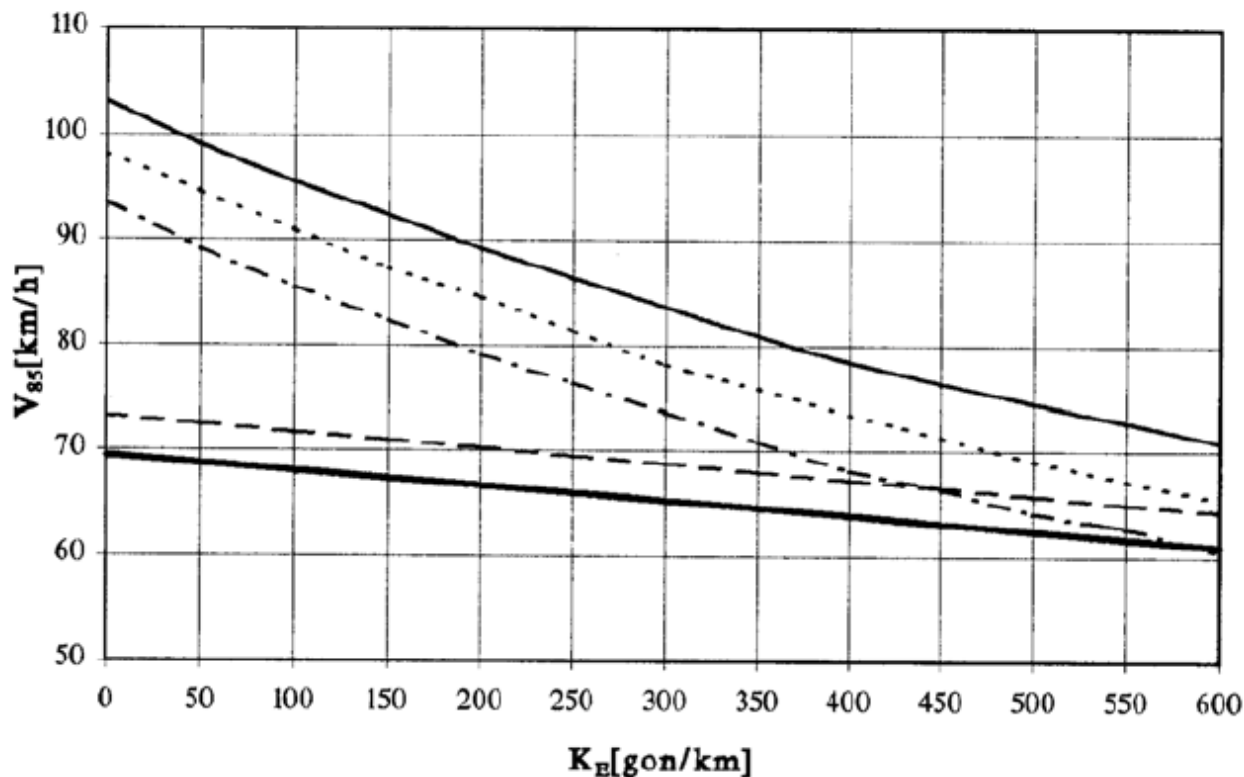
V_{85K} σε καμπύλη [km/h]	Τιμές TL_L και TL_S						
	V_{85T} σε ευθυγραμμία [km/h]						
	70	75	80	85	90	95	100
1	2	3	4	5	6	7	8
50	110	145	180	215	255	300	345
55		120	155	195	230	275	320
60			130	165	205	250	295
65				140	175	220	265
70					145	190	235
75						155	200
80							165

Πίνακας 2: Σχέση μεταξύ μηκών ευθυγραμμίας και μεταβολής της ταχύτητας V_{85} κατά την αλληλουχία ευθυγραμμία καμπύλη (Πίνακας 7-1, ΟΜΟΕ-Χ)

Ανεξάρτητες ευθυγραμμίες

- TL_L (m): Μεγάλα μήκη ευθυγραμμιών TL_L . Στα μήκη ευθυγραμμιών της στήλης 8 (ή σε μεγαλύτερα) αναμένεται η ανάπτυξη της μέγιστης ταχύτητας V_{85} . Οι τιμές της στήλης 8 συνιστώνται για τον προσδιορισμό των μεγάλων σε μήκος ευθυγραμμιών TL_L . Οι τιμές με πλάγια γραφή παρουσιάζονται μόνο για την αντίληψη της μεταβολής των τιμών.

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (7/13)



Υπόμνημα:

Σύμβολο	Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας	Κατά μήκος κλίση οδού (s)
—	3,75	$s \leq 5\%$
.....	3,50	
- · - · -	3,25	
- - - -	3,25-3,75	$5\% < s \leq 7\%$
—	3,25-3,75	$7\% < s < 10\%$

Σχήμα 9: Διάγραμμα υπολογισμού της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} σε συνάρτηση με την ελκτικότητα K_E της μεμονωμένης καμπύλης και το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας b σε υπεραστικές οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας κατηγορίας ΑΙ έως ΑΙV (Σχήμα 3-1, ΟΜΟΕ-Χ)

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (8/13)

Διαδικασία αξιολόγησης

Για τη διαδικασία αξιολόγησης σύμφωνα με το Κριτήριο Ασφαλείας II πρέπει να υπολογισθούν οι μεταβολές της ταχύτητας V_{85} (ΔV_{85}) μεταξύ των διαδοχικών στοιχείων μελέτης (“ευθυγραμμία - καμπύλη” ή “καμπύλη - καμπύλη”).

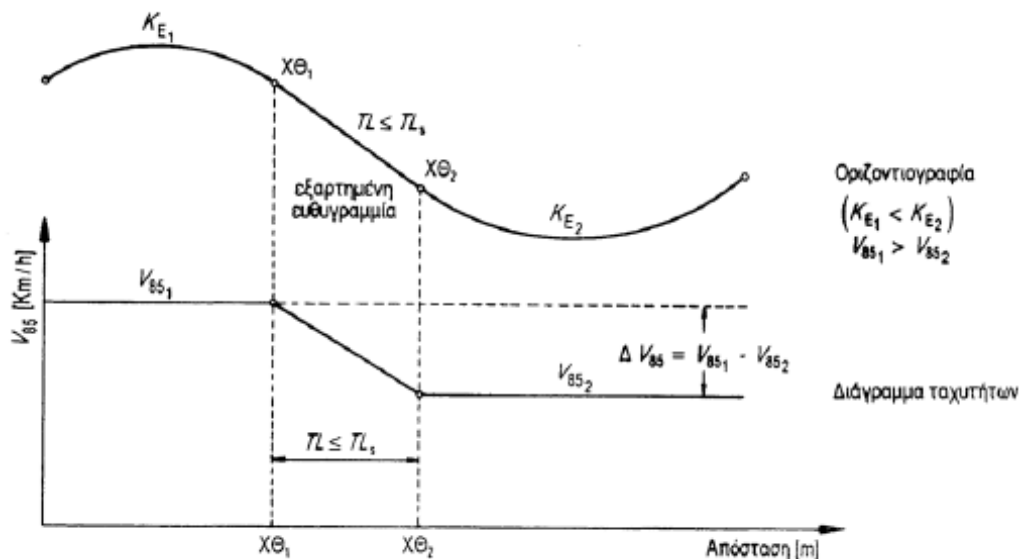
Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (9/13)

Για την αξιολόγηση των ευθυγραμμιών κατά τη μελέτη μιας οδού προτείνεται η ακόλουθη διαδικασία :

1. Προσδιορισμός του μήκους της ευθυγραμμίας **TL** μεταξύ δύο διαδοχικών καμπυλών κατά τη μελέτη νέας οδού, την ανακατασκευή, ή τη βελτίωση υφιστάμενης οδού.
2. Υπολογισμός των τιμών της ελκτότητας K_E της μεμονωμένης καμπύλης για τις καμπύλες 1 και 2 K_{E1} και K_{E2} σύμφωνα με τα Σχήματα 4 και 5 της Ενότητας 5 (Σχήματα 3-2α και 3-2β, ΟΜΟΕ-Χ) και προσδιορισμός των αντίστοιχων λειτουργικών ταχυτήτων V_{85} (V_{851} και V_{852}), σύμφωνα με το διάγραμμα του Σχήματος 9.
3. Σύγκριση του υφιστάμενου μήκους ευθυγραμμίας **TL** με τα μήκη ευθυγραμμιών **TL_s** και **2•TL_L** του Πίνακα 2, προκειμένου να χαρακτηριστεί η ευθυγραμμία ανεξάρτητη ή εξαρτημένη.

Παρατήρηση : Για λόγους απλοποίησης της διαδικασίας κατά την ανάγνωση των τιμών TL_s και TL_L από τον Πίνακα 2 λαμβάνεται πάντοτε η μικρότερη από τις δυο τιμές V_{851} και V_{852} .

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (10/13)

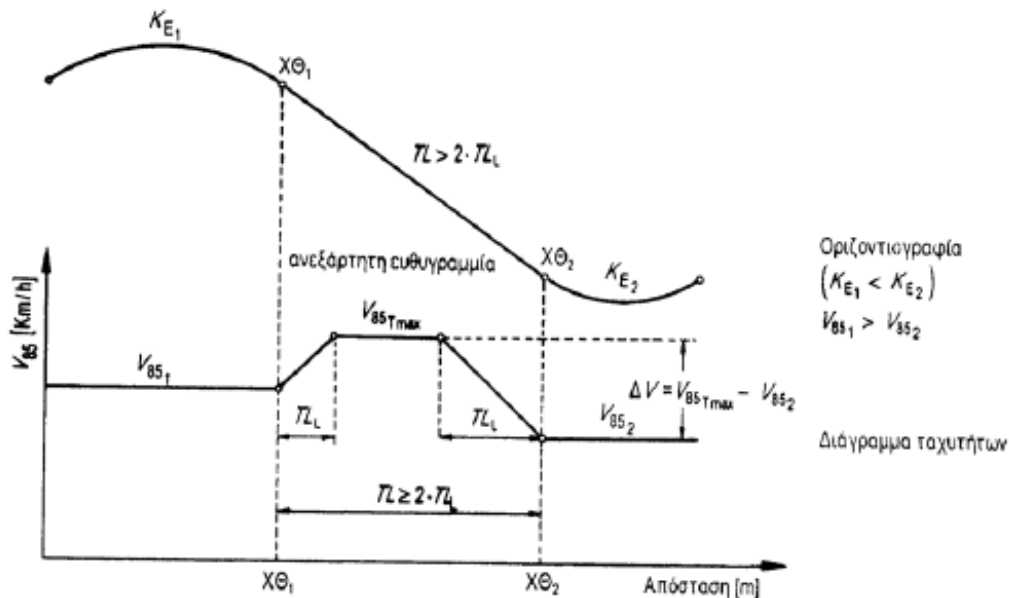


Σχήμα 10: Σχηματική απεικόνιση διαγράμματος ταχυτήτων για την εξαρτημένη ευθυγραμμία (Σχήμα 7-1, ΟΜΟΕ-Χ)

Περίπτωση 1 – Εξαρτημένη ευθυγραμμία

Η περίπτωση 1 απεικονίζεται στο Σχήμα 10. Στην περίπτωση αυτή ο οδηγός επιταχύνει ή επιβραδύνει ομοιόμορφα. Αν το υφιστάμενο μήκος ευθυγραμμίας TL είναι μικρότερο από το μέγιστο επιτρεπόμενο για την 'μικρή ευθυγραμμία' TL_s , τότε η ευθυγραμμία είναι 'εξαρτημένη' και αγνοείται στην διαδικασία αξιολόγησης.

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (11/13)



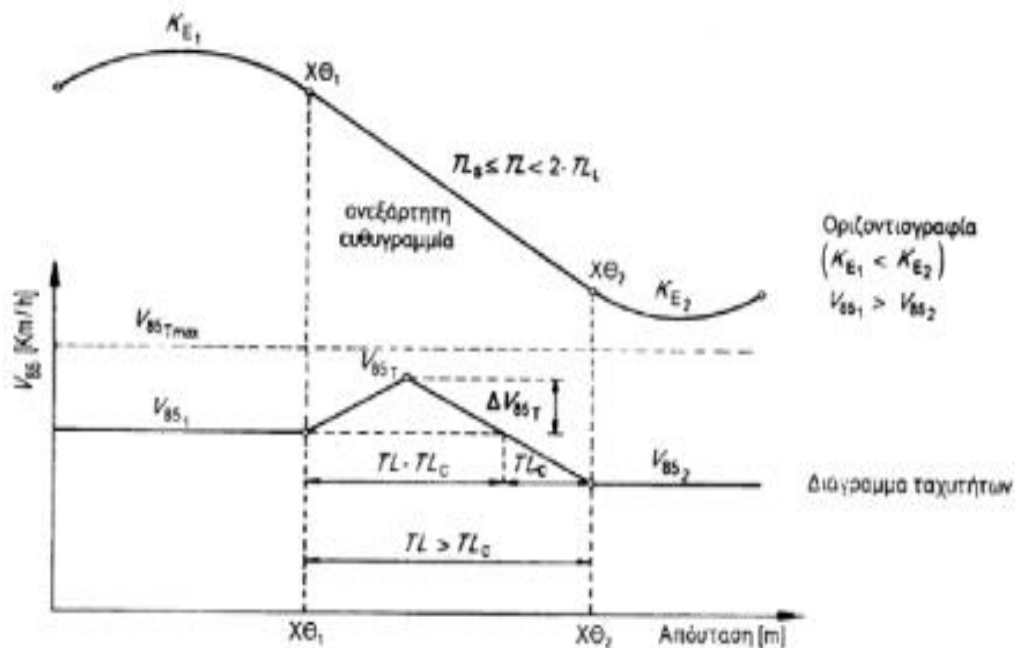
Σχήμα 11: Σχηματική απεικόνιση διαγράμματος ταχυτήτων για την ανεξάρτητη ευθυγραμμία (Σχήμα 7-2, ΟΜΟΕ-Χ)

Περίπτωση 2 – Ανεξάρτητη ευθυγραμμία

Η περίπτωση 2 απεικονίζεται στο Σχήμα 11. Στην περίπτωση αυτή το υφιστάμενο μήκος της ευθυγραμμίας επαρκεί, ώστε ένας μέσος οδηγός να μπορεί να επιταχύνει μέχρι την μέγιστη λειτουργική ταχύτητα V_{85} (V_{85Tmax}) την οποία και διατηρεί για κάποιο χρονικό διάστημα πριν αρχίσει να επιβραδύνει, προκειμένου να εισέλθει με μειωμένη ταχύτητα στην καμπύλη που ακολουθεί. Από το Σχήμα 11 συνάγεται ότι εφόσον το μήκος TL μίας ευθυγραμμίας είναι τουλάχιστον το διπλάσιο από το κρίσιμο μήκος της «μεγάλης ευθυγραμμίας TL_L » τότε η ευθυγραμμία μπορεί να θεωρηθεί ως «ανεξάρτητη» και επομένως το Κριτήριο Ασφαλείας II εφαρμόζεται στην ακολουθία στοιχείων μελέτης «ευθυγραμμία – καμπύλη». Η αναμενόμενη μεταβολή της ταχύτητας V_{85Tmax} στην ευθυγραμμία είναι:

$$\Delta V_{85} = V_{85Tmax} - V_{85_2}$$

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (12/13)



Σχήμα 12-α: Σχηματική απεικόνιση διαγράμματος ταχυτήτων για τη μερικώς ανεξάρτητη ευθυγραμμία (Σχήμα 7-3, ΟΜΟΕ-Χ)

Περίπτωση 3 – Μερικώς ανεξάρτητη ευθυγραμμία

Η περίπτωση 3 απεικονίζεται στο Σχήμα 12 (α & β). Στην περίπτωση αυτή η ευθυγραμμία είναι αρκετά μεγάλη, ώστε να είναι δυνατή η ανάπτυξη επιτάχυνσης από τους οδηγούς αλλά όχι μέχρι την ανάπτυξη της μέγιστης λειτουργικής ταχύτητας V_{85} (V_{85Tmax}). Για την εφαρμογή του Κριτηρίου Ασφαλείας II θα ληφθεί υπόψη η ακολουθία των στοιχείων «ευθυγραμμία – καμπύλη». Η αναμενόμενη μεταβολή της ταχύτητας V_{85} είναι:

$$\Delta V_{85} = V_{85T} - V_{85,2}$$

Αξιολόγηση Ευθυγραμμιών κατά την εκπόνηση Μελετών (13/13)

$$TL_C = \frac{V_{85_1}^2 - V_{85_2}^2}{22,03}$$

$$V_{85_T} = V_{85_1} + \Delta V_{85_T} \quad \text{Για τον υπολογισμό της τιμής } V_{85_T} \text{ επιλέγεται πάντοτε η καμπύλη με τη μικρότερη ελκτικότητα } K_E$$

$$\Delta V_{85_T} = \frac{-2 \cdot V_{85_1} \pm \sqrt{4 \cdot V_{85_1}^2 + 44,06 (TL - TL_C)}}{2}$$

όπου :

TL	[m]	= μήκος ευθυγραμμίας μεταξύ δύο διαδοχικών καμπυλών
TL_S	[m]	= μικρό μήκος ευθυγραμμίας (μήκος συναρμογής ταχυτήτων)
TL_L	[m]	= μεγάλο μήκος ευθυγραμμίας (μήκος επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης μεταξύ καμπυλών 1 και 2)
TL_C	[m]	= κρίσιμο μήκος επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης μεταξύ των καμπυλών 1 και 2
K_{E_i}	[gon/km]	= ελκτικότητα μεμονωμένης καμπύλης i
V_{85_i}	[km/h]	= λειτουργική ταχύτητα 85% στην καμπύλη i
V_{85_T}	[km/h]	= λειτουργική ταχύτητα 85% που αναπτύσσεται στη μερικώς ανεξάρτητη ευθυγραμμία. Η $V_{85_{Tmax}}$ μπορεί να αναπτυχθεί μόνον σε εξαιρετικές περιπτώσεις
ΔV_{85_T}	[km/h]	= διαφορά μεταξύ των λειτουργικών ταχυτήτων 85% στην καμπύλη με την μικρότερη τιμή K_E και

Σχήμα 12-β: Σχηματική απεικόνιση διαγράμματος ταχυτήτων για τη μερικώς ανεξάρτητη ευθυγραμμία (Σχήμα 7-3, ΟΜΟΕ-Χ)

Κυκλικό Τόξο (1/5)

Εφαρμογή

- Για τα κυκλικά τόξα των οδών της ομάδας Α, θα επιλέγονται οι μεγαλύτερες δυνατές ακτίνες ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των μικρών επίκεντρων γωνιών και όταν ακολουθούν ευθυγραμμίες, προκειμένου να επιτευχθούν :
 - Κατά κανόνα συνολικά μικρά μήκη καμπυλών,
 - επαρκή μήκη ορατότητας για προσπέραση,
 - αρμονία και συνέχεια στην οδική συμπεριφορά.

Κυκλικό Τόξο (2/5)

- Επιτρέπεται η θλάση του άξονα της χάραξης χωρίς εφαρμογή οριζόντιας καμπύλης όταν η γωνία θλάσης γ είναι μικρότερη από την τιμή που προκύπτει (ανάλογα με την ταχύτητα μελέτης V_e) από τις σχέσεις:
 - Όταν $V_e < 70\text{km/h}$, $\gamma = \arctan(1,6/V_e)$
 - Όταν $V_e \geq 70\text{km/h}$, $\gamma = \arctan(155/V_e^2)$

Κυκλικό Τόξο (3/5)

Η επιλογή των ακτινών θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε :

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

Κυκλικό Τόξο (4/5)

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

Οι τιμές σε () εφαρμόζονται σε εξαιρετικές περιπτώσεις

Πίνακας 3: Ελάχιστες ακτίνες καμπυλών για τις οδοούς των ομάδων Α και Β (Πίνακας 7 -2, ΟΜΟΕ – Χ)

- Για τις οδοούς των ομάδων Α και Β οι ελάχιστες ακτίνες των καμπυλών R_{min} δίνονται από τον Πίνακα 3.
- Η επιλογή των τιμών R_{min} εξαρτάται από την ομάδα, στην οποία ανήκει η οδός και από την κατηγορία του εδάφους (πεδινό, λοφώδες ή ορεινό).

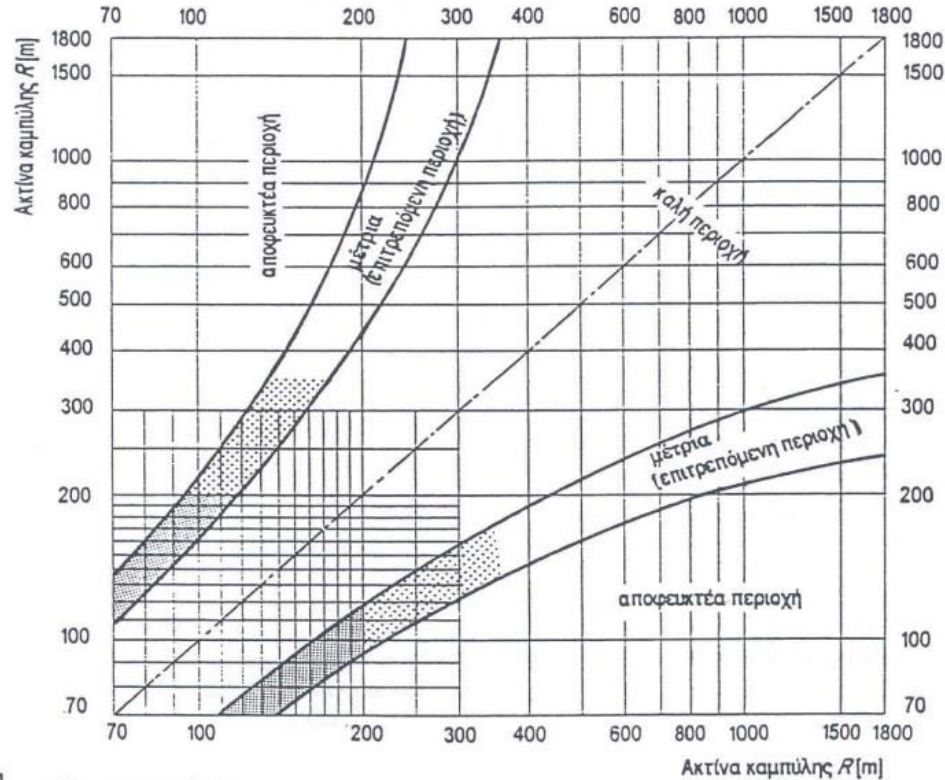
Κυκλικό Τόξο (5/5)

- Σε οδούς με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας και σε αριστερόστροφες καμπύλες πρέπει να εξετάζεται αν διατίθεται το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση στην αριστερή λωρίδα (λωρίδα προσπέρασης).
- Τα κυκλικά τόξα πρέπει να έχουν μήκος τουλάχιστον ίσο με εκείνο που διανύεται σε 2 sec από όχημα κινούμενο με την ταχύτητα μελέτης.

Σχέση Διαδοχικών Καμπυλών (1/3)

- Οι ακτίνες των ομόρροπων ή αντίρροπων κυκλικών τόξων, μεταξύ των οποίων υπάρχει ευθύγραμμο τμήμα μήκους από καθόλου μέχρι TL_s , σε οδούς της ομάδας **A** ή κατηγορίας **BI** και **BII** πρέπει να παρουσιάζουν μια αρμονική σχέση για λόγους κυκλοφοριακής ασφάλειας.
- Επίσης η αρμονική σχέση μεταξύ διαδοχικών κυκλικών τόξων είναι επιθυμητή στις οδούς κατηγορίας **BIII**, καθώς και στις οδούς κατηγορίας **BIV**, εφόσον είναι εφικτό (Κριτήριο Ασφαλείας II).
- Η επιτρεπόμενη σχέση των ακτινών διαδοχικών κυκλικών τόξων παρουσιάζεται στο Σχήμα 13.

Σχέση Διαδοχικών Καμπυλών (2/3)



- πρέπει να αποφεύγεται
- μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις επιτρεπόμενη

Όπου : $\bar{R} = 63700 \cdot K_E$ (βλ. Σχ.3-2α και 3-2β)

Σχήμα 7-4 : Σχέση διαδοχικών ακτίων κυκλικών τόξων για οδούς της ομάδας Α και της κατηγορίας Β Ι και Β ΙΙ (Επιθυμητή για τις κατηγορίες Β ΙΙΙ και Β ΙV).

Σχήμα 13: Σχέση διαδοχικών ακτίων κυκλικών τόξων για οδούς της ομάδας Α και της κατηγορίας Β Ι και Β ΙΙ (Σχήμα 7-4, ΟΜΟΕ-Χ)

Σχέση Διαδοχικών Καμπυλών (3/3)

- Στις κατηγορίες οδών **AI** έως **AIV** και **BI** και **BII** η αλληλουχία των ακτινών πρέπει να βρίσκεται στην καλή περιοχή. Στις κατηγορίες οδών **BIII** και **BIV** η αλληλουχία των ακτινών μπορεί να βρίσκεται και στη μέτρια περιοχή.
- Σε περιπτώσεις βελτίωσης ή ανακατασκευής υφιστάμενων οδών, επιβάλλεται κατά την επιλογή των διαδοχικών ακτινών, η απαίτηση του Κριτηρίου Ασφαλείας II για τη μεταβολή της ταχύτητας V_{85} στα επιλεγόμενα τόξα, να μην υπερβαίνει τα 15km/h.
- Για τη αλληλουχία «ανεξάρτητη ευθυγραμμία – τόξο συναρμογής – κυκλικό τόξο» πρέπει να εφαρμόζονται κυκλικά τόξα με ελάχιστη ακτίνα $R > 500\text{m}$.

Τόξο Συναρμογής (1/3)

Τόξο συναρμογής

Εφαρμογή

Το τόξο συναρμογής πρέπει :

- κατά τη μετάβαση από μια καμπυλότητα σε άλλη να επιτρέπει συνεχή γραμμική μεταβολή της φυγόκεντρης επιτάχυνσης,
- να χρησιμοποιείται ως μήκος συναρμογής για τη μεταβολή της επίκλισης,
- με την προοδευτική μεταβολή της καμπυλότητας να εξασφαλίζεται μια αρμονική και συνεχής χάραξη με αποτέλεσμα την ανάπτυξη ομοιόμορφης λειτουργικής ταχύτητας,
- να συντείνει σε μια οπτικά ικανοποιητική χάραξη, ιδιαίτερα σε οδούς των ομάδων **A** και **B**.

Τόξο Συναρμογής (2/3)

Η εφαρμογή τόξων συναρμογής επιβάλλεται στις οδούς της ομάδας **A I** έως **A IV** καθώς και στις **B I** και **B II**, ενώ είναι επιθυμητή στην κατηγορία οδών **B III** και **B IV**.

Ως τόξο συναρμογής χρησιμοποιείται η κλωθοειδής

$$A^2 = R \cdot L \quad (1)$$

όπου

A = παράμετρος της κλωθοειδούς

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

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

Τόξο Συναρμογής (3/3)

Για όλες τις κατηγορίες οδών και τις V_e με βάση τα δεδομένα της ασφάλειας και της άνεσης της κίνησης των οχημάτων, την αισθητική της οδού και την απορροή των ομβρίων επιτρέπεται η άμεση σύνδεση ευθυγραμμιών με κυκλικά τόξα χωρίς την παρεμβολή τόξων συναρμογής όταν:

- η ακτίνα του κυκλικού τόξου είναι **$R \geq 1000$ m**.
- η μεταβολή της γωνίας διεύθυνσης (γωνία θλάσης) της καμπύλης γ είναι μικρότερη από **10 gon ($\gamma < 10$ gon)**.

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

Οριακές Τιμές (1/3)

- Η διάταξη του τόξου συναρμογής γίνεται οπτικά αντιληπτή όταν η ελάχιστη τιμή της παραμέτρου A είναι:

$$A_{\min} = \frac{R}{3} \quad (2)$$

όπου:

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

R [m] = ακτίνα στο τέλος της κλωθοειδούς

- Σε μεγάλες ακτίνες επιτρέπεται η επιλογή παραμέτρου κλωθειδούς μικρότερης από τη τιμή $R/3$, εφόσον η τιμή της εκτροπής ΔR είναι τουλάχιστον ίση με 0,25m.

Οριακές Τιμές (2/3)

- Σε καμπύλες με πολύ μικρή επίκεντρη γωνία, όπου το μήκος του τόξου δεν επαρκεί, πρέπει το μήκος της κλωθοειδούς και του κυκλικού τόξου να είναι ίσα ($L_1 = L_c = L_2$), ώστε σε κλωθοειδείς με $A \geq R/3$ να εξασφαλίζεται μήκος κυκλικού τόξου τουλάχιστον ίσο με εκείνο που διανύει ένα όχημα κινούμενο επί 2sec με την V_e . Για αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η μέγιστη επιτρεπόμενη πρόσθετη κλίση οριογραμμών Δs_{max} .

Οριακές Τιμές (3/3)

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

$$A_{\max} = R \quad (3)$$

- Επομένως για τις προαναφερόμενες κατηγορίες οδών ισχύει η σχέση:

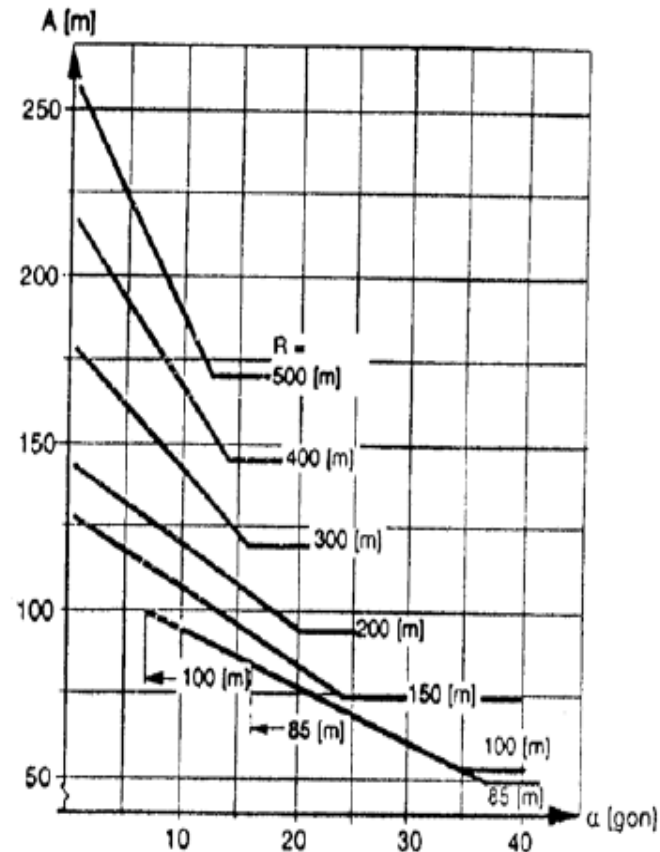
$$\frac{R}{3} \leq A \leq R \quad (4)$$

Τυπική Συναρμογή (1/6)

- Για λόγους δυναμικής της κίνησης των οχημάτων και μίας επίσης οπτικά ικανοποιητικής διαμόρφωσης της οδού, η ελάχιστη παράμετρος της κλωθοειδούς δίδεται από το διάγραμμα του Σχήματος 14 ως συνάρτηση της ακτίνας του κυκλικού τόξου και της επίκεντρης γωνίας του.
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της «τυπικής συναρμογής» και επιμέρους της κλωθοειδούς παρουσιάζονται στο Σχήμα 15. Στις περισσότερες περιπτώσεις χάραξης οριζόντιας καμπύλης επιλέγεται η «τυπική συναρμογή» που αποτελείται από δύο συμμετρικές κλωθοειδείς που συνδέονται μεταξύ τους με κυκλικό τόξο.

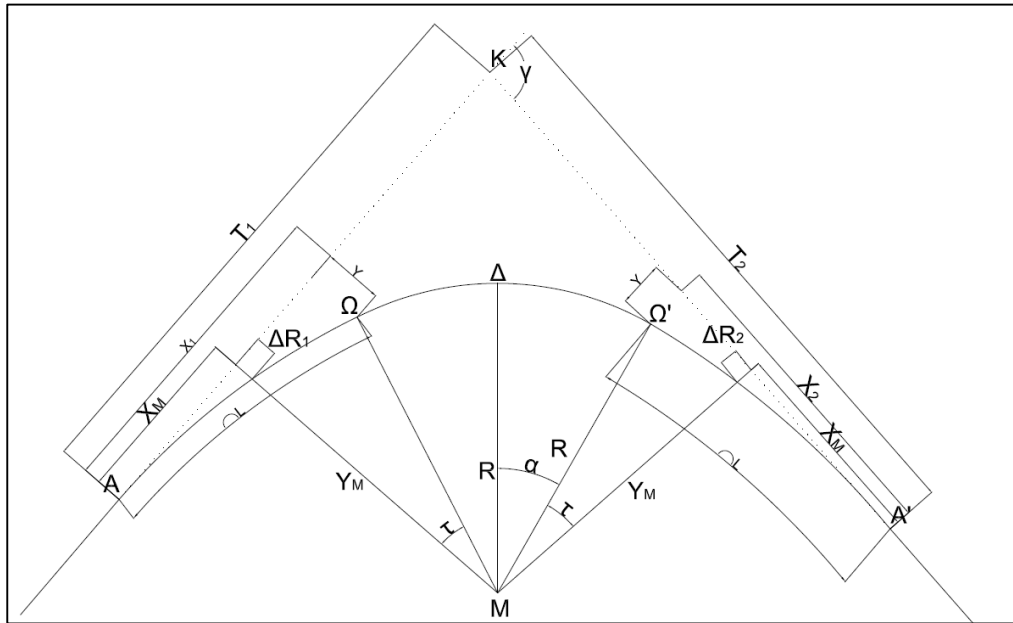
Τυπική Συναρμογή (2/6)

- A_{min} [m] = ελάχιστη τιμή παραμέτρου κλωθοειδούς
 R [m] = ακτίνα στο πέρας της κλωθοειδούς
 R_a [m] = ακτίνα κυκλικού τόξου στην αρχή του τμήματος της κλωθοειδούς
 R_r [m] = ακτίνα κυκλικού τόξου στο πέρας του τμήματος της κλωθοειδούς
 α [m] = απόσταση οριογραμμής οδοστρώματος από τον άξονα περιστροφής του οδοστρώματος
 Δs_{max} [%] = μέγιστη τιμή πρόσθετης κλίσης οριογραμμών (υπερύψωσης)
 q_a [%] = επίκλιση στην αρχή του τμήματος της κλωθοειδούς
 q_r [%] = επίκλιση στο πέρας του τμήματος της κλωθοειδούς (επίκλιση στο κυκλικό τόξο)
 "+" = όταν επίκλιση q_a αντίρροπη με q_r
 "-" = όταν επίκλιση q_a ομόρροπη με q_r



Σχήμα 14: Ελάχιστες τιμές παραμέτρου κλωθοειδούς σε συνάρτηση με την ακτίνα και την επίκεντρη γωνία του κυκλικού τόξου (Σχήμα 7-5, ΟΜΟΕ-Χ)

Τυπική Συναρμογή (3/6)

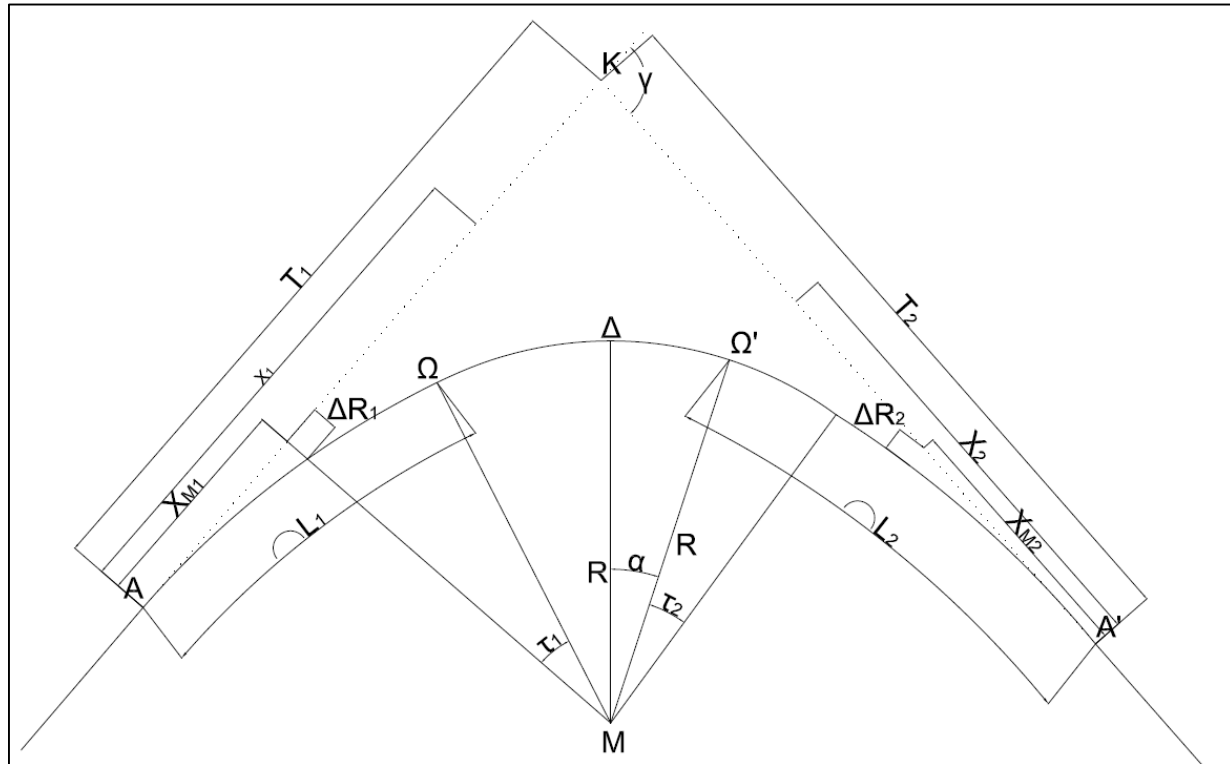


Σχήμα 15: Διάγραμμα «Τυπική Συναρμογής»

- L [m] = μήκος τόξου της κλωθοειδούς από την αρχή της μέχρι την υπόψη θέση
- A [m] = παράμετρος κλωθοειδούς
- R [m] = ακτίνα καμπυλότητας της κλωθοειδούς στην υπόψη θέση
- τ [gon] = γωνία εφαπτομένης στην υπόψη θέση
- ρ [-] = 63,661977 συντελεστής μετατροπής σε gon
- X [m] = τετμημένη της κλωθοειδούς στην υπόψη θέση
- Y [m] = τεταγμένη της κλωθοειδούς στην υπόψη θέση
- α [rad] = επίκεντρη γωνία του μεσαίου κυκλικού τόξου
- γ [rad] = γωνία αλλαγής διεύθυνσης

Τυπική Συναρμογή (4/6)

- Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί ασύμμετρη τυπική συναρμογή που αποτελείται από δύο μη συμμετρικές κλωθοειδείς που συνδέονται μεταξύ τους με κυκλικό τόξο.



Σχήμα 16: Διάγραμμα Ασύμμετρης Τυπικής Συναρμογής

Τυπική Συναρμογή (5/6)

- Για τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της κλωθοειδούς ισχύουν οι σχέσεις που ακολουθούν:

$$\text{Μήκος κλωθοειδούς } L: L = \frac{A^2}{R}$$

$$\text{Γωνία εφαπτομένης } \tau: \tau = \frac{L^2 \cdot \rho}{2 \cdot A^2} = \frac{L \cdot \rho}{2 \cdot R} = \frac{A^2 \cdot \rho}{2 \cdot R^2}$$

Τοπικές συντεταγμένες X, Y

τυχόντος σημείου

$$\text{της κλωθοειδούς: } X = a_0 \cdot L + a_1 \cdot \frac{L^5}{A^4} + a_2 \cdot \frac{L^9}{A^8} + a_3 \cdot \frac{L^{13}}{A^{12}} + a_4 \cdot \frac{L^{17}}{A^{16}} + a_5 \cdot \frac{L^{21}}{A^{20}}$$

$$Y = \beta_0 \cdot \frac{L^3}{A^2} + \beta_1 \cdot \frac{L^7}{A^6} + \beta_2 \cdot \frac{L^{11}}{A^{10}} + \beta_3 \cdot \frac{L^{15}}{A^{14}} + \beta_4 \cdot \frac{L^{19}}{A^{18}}$$

όπου :

$$\alpha_0 = 1,00000 \ 00000$$

$$\alpha_1 = -0,24999 \ 99568 \cdot 10^{-1}$$

$$\alpha_2 = 0,28934 \ 94937 \cdot 10^{-3}$$

$$\alpha_3 = -0,16689 \ 02491 \cdot 10^{-5}$$

$$\alpha_4 = 0,56630 \ 02773 \cdot 10^{-8}$$

$$\alpha_5 = -0,11442 \ 20675 \cdot 10^{-10}$$

$$\beta_0 = 0,16666 \ 66667$$

$$\beta_1 = -0,29761 \ 71940 \cdot 10^{-2}$$

$$\beta_2 = 0,23668 \ 17123 \cdot 10^{-4}$$

$$\beta_3 = -0,10266 \ 50462 \cdot 10^{-6}$$

$$\beta_4 = 0,25203 \ 17142 \cdot 10^{-9}$$

Τυπική Συναρμογή (6/6)

Συντεταγμένες X_M , Y_M του
κέντρου του κύκλου καμπυλότητας
στην υπόψη θέση: $X_M = X - R \cdot \sin \tau$

$$Y_M = Y + R \cdot \cos \tau$$

Εκτροπή ΔR : $\Delta R = Y_M - R = Y + R \cdot \cos \tau - R$

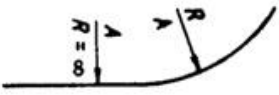
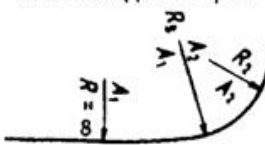
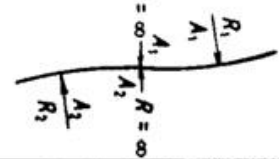
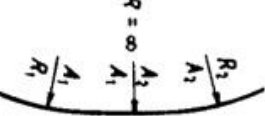


Εφαπτομένη T_L : $T_L = X - Y \cdot \cot \tau$

- Οι τύποι για του υπολογισμό των τιμών των υπολοίπων παραμέτρων της κλωθοειδούς δίδονται στο Τεύχος ΟΜΟΕ – Χ, σελίδα 46.

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (1/10)

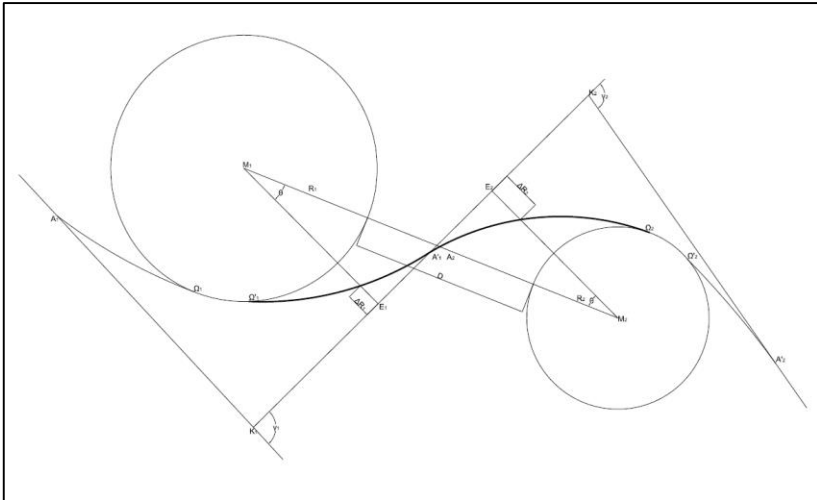
- Για τις διάφορες μορφές των καμπυλών συναρμογής προκύπτουν οι απεικονιζόμενες στο Σχήμα 17 δυνατότητες εφαρμογής.
- Οι καμπύλες συναρμογής χρησιμοποιούνται κυρίως στις οδούς της ομάδας **A** καθώς επίσης και στις κατηγορίες οδών **BI** και **BII**.
- Επιθυμητή είναι η χρησιμοποίησή τους και στις κατηγορίες οδών **BIII** και **BIV**, ενώ δεν απαιτείται στις οδούς **AV**.

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (2/10)

Σύνδεση	συνήθης	να αποφεύγεται
Ευθεία με κυκλικό τόξο	απλή κλωθοειδής 	Κλωθοειδής κανίστρου 
δύο κυκλικά τόξα	S - Κλωθοειδής 	C - Κλωθοειδής 
	Ωσειδής κλωθοειδής 	
δύο ευθείες μόνο με τόξα συναρμογής		Κλωθοειδής κορυφής 

Σχήμα 17: Δυνατότητες εφαρμογής της κλωθοειδούς (Σχήμα 7-7, ΟΜΟΕ-Χ)

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (3/10)



Σχήμα 18: Διάγραμμα S ή Σιγμοειδούς Καμπύλης

S ή σιγμοειδής καμπύλη

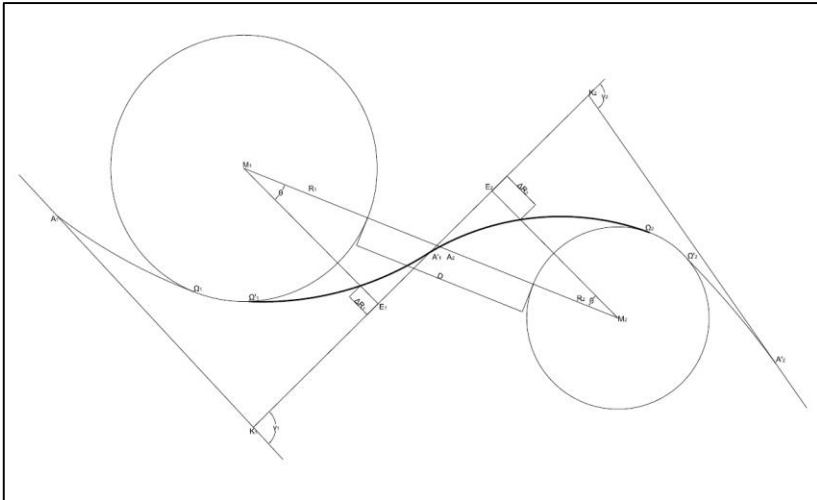
- Η S ή σιγμοειδής καμπύλη (Σχήμα 18) αποτελείται από δύο αντίρροπες κλωθοειδείς χωρίς ενδιάμεση ευθυγραμμία.
- Για την κάθε μία κλωθοειδή ισχύουν οι συνθήκες των απλών κλωθοειδών. Οι δύο κλωθοειδείς είναι σκόπιμο να έχουν την ίδια περίπου παράμετρο για λόγους αρμονίας της χάραξης και ομοιόμορφης πρόσθετης κλίσης των οριογραμμών.
- Στην περίπτωση που οι παράμετροι A_1 , A_2 των κλωθοειδών διαφέρουν, πρέπει για $A_2 \leq 200$ σε οδούς των κατηγοριών **A I** και **A II** και κατά το δυνατόν σε οδούς των κατηγοριών **A III**, **B I** και **B II** να ισχύει η σχέση :

$$A_1 \leq 1,5 \cdot A_2 \quad (5)$$

όπου :

- A_1 [m] = μεγάλη παράμετρος κλωθοειδούς
- A_2 [m] = μικρή παράμετρος κλωθοειδούς

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (4/10)



Σχήμα 18: Διάγραμμα S ή Σιγμοειδούς Καμπύλης

S ή σιγμοειδής καμπύλη

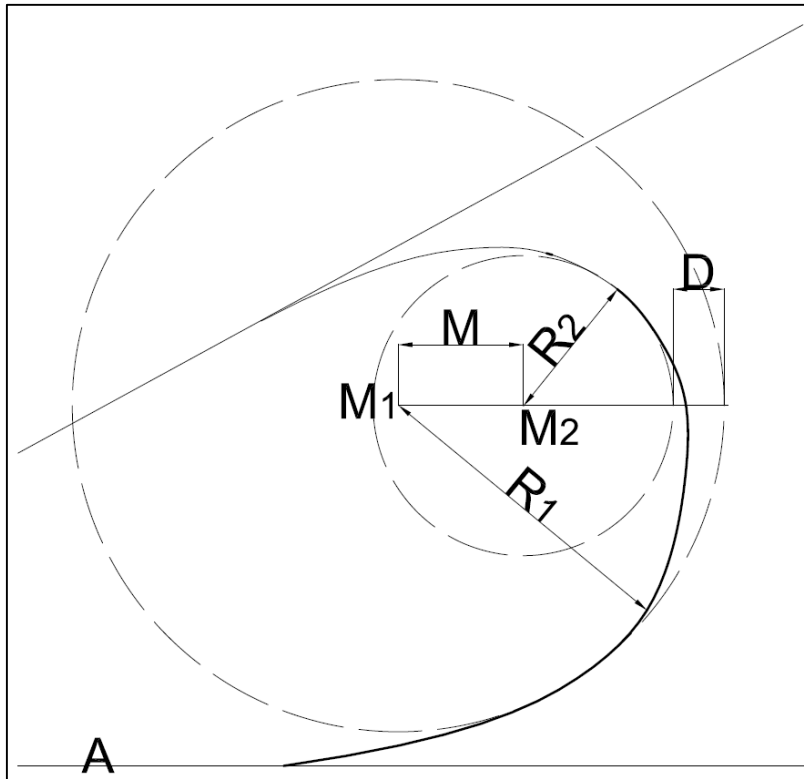
- Η σχέση των ακτινών των κυκλικών τόξων της S ή σιγμοειδούς καμπύλης καθορίζεται από το Σχήμα 13.
- Για την προσαρμογή σε τοπικά υποχρεωτικά σημεία επιτρέπεται η διάταξη ευθυγραμμίας μικρού μήκους μεταξύ των δύο σημείων αρχής.
- Προκειμένου να διατηρηθεί η οπτική εντύπωση της S ή σιγμοειδούς καμπύλης πρέπει η τιμή του μήκους της ενδιάμεσης ευθυγραμμίας να μην υπερβαίνει την τιμή:

$$L_z \leq 0,08 \cdot (A_1 + A_2) \quad (6)$$

Όπου:

- A_1, A_2 [m] = παράμετροι κλωθοειδούς
- L_z [m] = μήκος της ενδιάμεσης ευθυγραμμίας

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (5/10)



Σχήμα 19: Ωοειδής κλωθοειδής

Ωοειδής καμπύλη

- Η απλή ωοειδής καμπύλη (Σχήμα 19) αποτελείται από μια κλωθοειδή η οποία συνδέει δύο κυκλικά τόξα, διαφορετικής ακτίνας, τα οποία είναι ομόρροπα και όχι ομόκεντρα. Η διαδοχή των στοιχείων είναι:

κυκλικό τόξο – ωοειδής καμπύλη – κυκλικό τόξο

- Στην περίπτωση της διπλής ωοειδούς καμπύλης η διαδοχή των στοιχείων είναι:

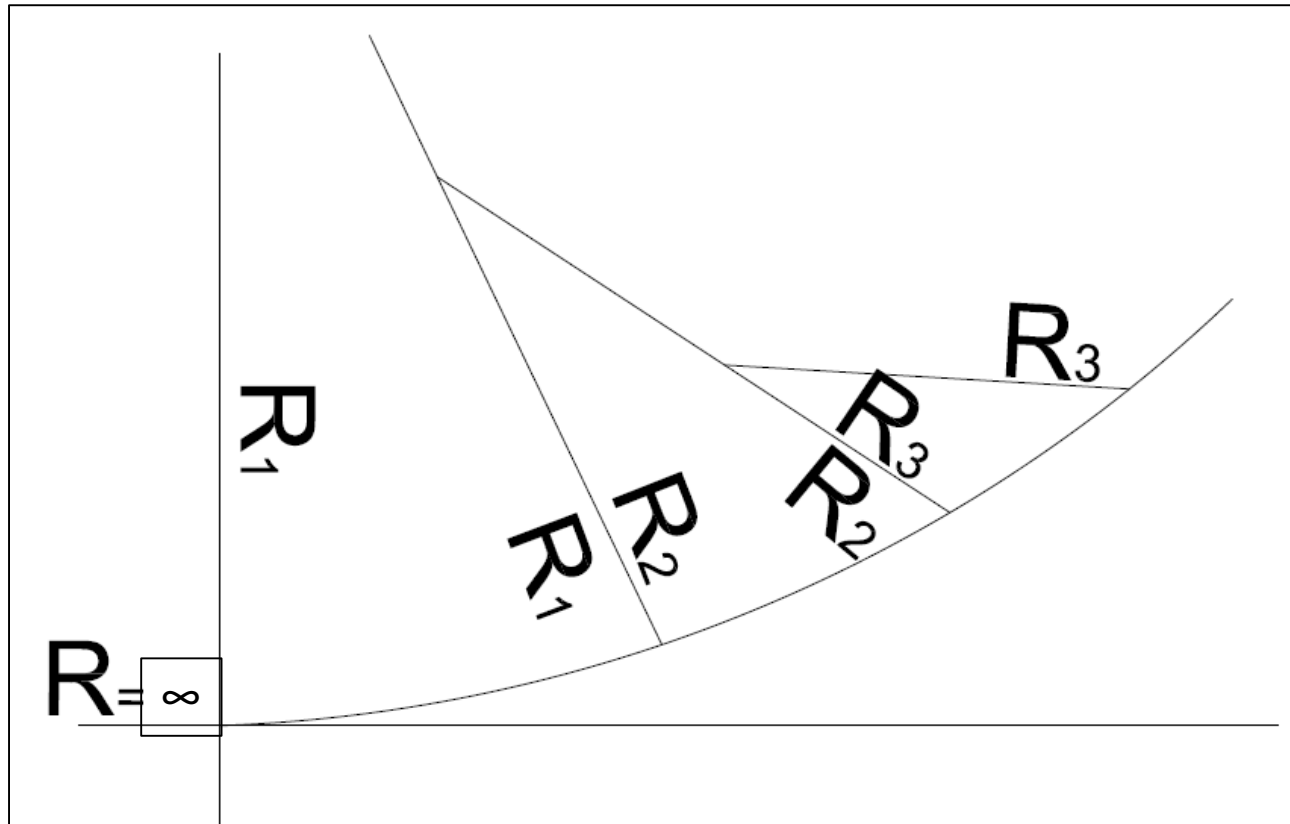
**κυκλικό τόξο – ωοειδής καμπύλη – κυκλικό τόξο –
ωοειδής καμπύλη – κυκλικό τόξο**

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (6/10)

Τόξο κανίστρου

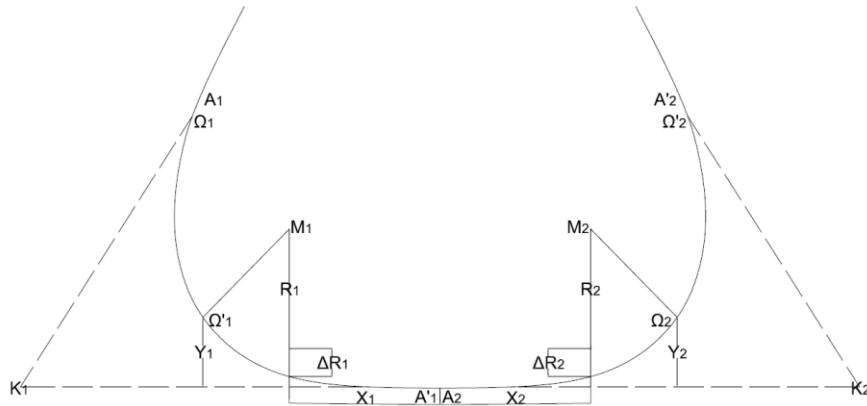
- Το τόξο κανίστρου στο Σχήμα 20 αποτελείται από ομόρροπα διαδοχικά κυκλικά τόξα με διαφορετικές ακτίνες και κοινές εφαπτόμενες στα κοινά σημεία. Αυτή η μορφή καμπύλης πρέπει κατά κανόνα να αποφεύγεται.
- Τόξα κανίστρου είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν μόνο στις οδούς της ομάδας **A**, καθώς και στις κατηγορίες οδών **BI**, **BII**, **BIII** και **BIV**, όταν είναι αδύνατη η παρεμβολή τόξου συναρμογής εξ αιτίας τοπικών ιδιαιτεροτήτων, όπως διέλευση από υποχρεωτικά σημεία, τήρηση συγκεκριμένων αποστάσεων από τοποσταθερά, κ.λπ.
- Η διαδοχή των ακτινών στα τόξα κανίστρου πρέπει να είναι τέτοια, ώστε αυτές να βρίσκονται στην καλή περιοχή του διαγράμματος του Σχήματος 13.

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (7/10)



Σχήμα 20: Τόξο Κανίστρου

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (8/10)



Σχήμα 21: Διάγραμμα κλωθοειδούς μορφής C

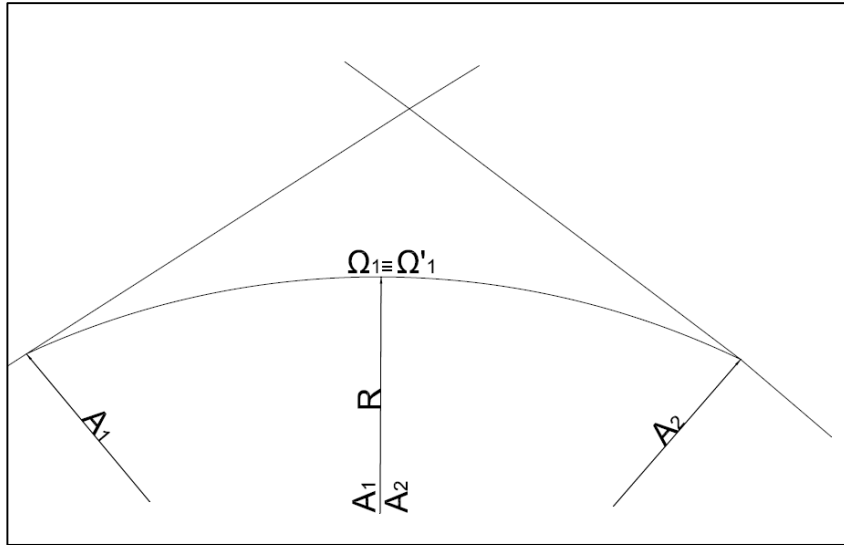
Πεδίο μικρότερης ακτίνας R_2 [m]	Επιτρεπόμενη σχέση ακτίνων $R_1 : R_2$	Ελάχιστο μήκος κλωθοειδούς L_{min} [m]
$R_2 \leq 100$	1,5	} $\frac{V_e [\text{km/h}]}{3,6}$
$100 < R_2 \leq 500$	2,0	
$R_2 > 500$	χωρίς περιορισμό	

Πίνακας 4: Οριακές τιμές ωσειδούς καμπύλης (Πίνακας 7 -3, ΟΜΟΕ - Χ)

C- κλωθοειδής

- Η C- κλωθοειδής (Σχήμα 21) αποτελείται από αλληλουχία δυο ομόροπων κλωθοειδών σε επαφή κατά τα αρχικά σημεία τους.
- Επειδή η περιοχή μικρής καμπυλότητας με $\tau < 3,5g$ διαφέρει ελάχιστα από την ευθεία, προκαλείται η οπτική εντύπωση ενδιάμεσης ευθυγραμμίας. Για αυτό το λόγο πρέπει να αποφεύγεται η χρήση τους.

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (9/10)



Σχήμα 22: Διάγραμμα κλωθοειδούς κορυφής

Κλωθοειδής κορυφής

- Η κλωθοειδής κορυφής (Σχήμα 22) αποτελείται από δυο απλές ομόρροπες συνεχόμενες κλωθοειδείς με παραμέτρους A_1 και A_2 , χωρίς ενδιάμεσο κυκλικό τόξο, με ακτίνα καμπυλότητας $R_1 = R_2 = R_s$ στη θέση επαφής.
- Εφαρμόζεται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις, επειδή η άμεση διαδοχή καμπύλης με αυξανόμενη καμπυλότητα με καμπύλη με μειούμενη καμπυλότητα προκαλεί δυσκολίες στην κίνηση των οχημάτων.

Άλλες μορφές Τόξων Συναρμογής (10/10)

Κλωθοειδής κορυφή

- Οι παράμετροι των κλωθοειδών πρέπει κατά το δυνατόν να είναι ίσες ($A_1 = A_2$) ιδιαίτερα σε οδούς των κατηγοριών AI και AII και να αποφεύγεται η χρήση κλωθοειδούς κορυφής με ακτίνες μικρότερες από αυτές που ακολουθούν.

min R_s [m] σε οδούς της ομάδας	
A	B
500	260

Κλωθοειδής κορυφή

- Για λόγους δυναμικής της κυκλοφορίας καθώς και για κατασκευαστικούς λόγους η μέγιστη τιμή της επίκλισης κατανέμεται κατά το ήμισυ και στις δύο κλωθοειδείς και εφαρμόζεται σε μήκος ίσο με:

$$L_{\sigma\alpha\theta\alpha} = 0,3 \cdot V_e \text{ (7α) ή } L_{\sigma\alpha\theta\alpha} \approx 2'' \text{ με ταχύτητα } V_e \text{ (7β)}$$

Όπου:

- $L_{\sigma\alpha\theta\alpha}$ [m] = μήκος με σταθερή επίκλιση
- V_e [km/h] = ταχύτητα μελέτης

Χρησιμοποιείται η μεγαλύτερη τιμή του $L_{\sigma\alpha\theta\alpha}$ όπως αυτή προκύπτει από την εφαρμογή των τύπων (7α) και (7β)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γ. Μίντσης, «Πανεπιστημιακές Σημειώσεις μαθήματος Οδοποιία Ι», Τομέας Συγκοινωνιακών & Υδραυλικών Έργων, Τμήμα Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- «Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων Τεύχος 3: Χαράξεις (ΟΜΟΕ – Χ)», Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, Ελληνική Δημοκρατία
- Αποστολέρης Α., «Οδοποιία Ι – Χαράξεις: Θεωρία και Πρακτική», Αθήνα 2013, ISBN:978-690-93-4890-4

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Σχήμα 8-α: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 6-2, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Σχήμα 8-β: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 6-2, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Σχήμα 9: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 3-1, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Σχήμα 10: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 7-1, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=https://www.ggde.gr/index.php?option=com_docman&task=download&gid=116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Σχήμα 11: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 7-2, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=https://www.ggde.gr/index.php?option=com_docman&task=download&gid=116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Σχήμα 12-α: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 7-3, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=https://www.ggde.gr/index.php?option=com_docman&task=download&gid=116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Σχήμα 12-β: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 7-3, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=https://www.ggde.gr/index.php?option=com_docman&task=download&gid=116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Σχήμα 13: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 7-4, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Σχήμα 14: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 7-5, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Σχήμα 15: Ιδία επεξεργασία με τη χρήση του λογισμικού AutoCad της εταιρείας Autodesk Inc.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Σχήμα 16: Ιδία επεξεργασία με τη χρήση του λογισμικού AutoCad της εταιρείας Autodesk Inc.
- Σχήμα 17: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Σχήμα 7-7, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακας 1: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Πίνακας 6-1, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Πίνακας 2: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Πίνακας 7-1, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Πίνακας 3: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Πίνακας 7-2, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακας 4: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Πίνακας 7-3, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg
- Πίνακας 4: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Χαράξεις, Πίνακας 7-3, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D116&ei=2Wr9VLXaBsbqyQOE2YCgDw&usg=AFQjCNG8Skn-ZVPudmpBI9T4CcDSnVuRnw&sig2=hqQ5qwonQtSrdZV4OpXPYg

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεώργιος Μίντσης.
«Οδοποιία Ι. Στοιχεία μελέτης χάραξης οδού – Οριζοντιογραφία σύμφωνα με
το Τεύχος Χαράξεις των ΟΜΟΕ (ΟΜΟΕ – Χ)». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

http://opencourses.auth.gr/eclass_courses.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λπ., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ευστάθιος Μπουχουράς,
Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

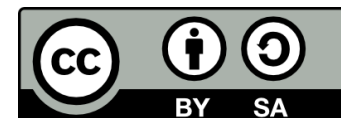


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.00.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.
