

## Παράμετροι Σωστής Χάραξης Οδού Κατά την Προμελέτη

- περιορισμοί του προβλήματος: Αρχή και τέλος της χάραξης, υποχρεωτικά σημεία διάβασης (τέτοια είναι συνήθως τα σημεία συνάντησης με υφιστάμενα ή προβλεπόμενα έργα υποδομής).
- οδηγίες σωστής χάραξης: οι οδηγίες αυτές πηγάζουν συνήθως από τη δυναμική της κίνησης των οχημάτων και από κανόνες ασφάλειας, άνεσης και αισθητικής. Μέσα σε παρένθεση αναφέρεται το αίτιο που καθόρισε τη συγκεκριμένη "οδηγία σωστής χάραξης":
  1. Αρχικά δεδομένα: κυκλοφοριακοί φόρτοι + βαθμός ελέγχου προσβάσεων + είδος εδάφους + οικονομικο-πολιτικές παράμετροι → καθορισμός της ταχύτητας μελέτης  $V_e$  και της τυπικής διατομής.  
Η ταχύτητα μελέτης καθορίζει τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της χάραξης: ακτίνες (οριζοντιογραφίας και μηκοτομής) και κατά μήκος κλίση.
  2. έλεγχος αν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που τελικά εφαρμόστηκαν ανταποκρίνονται στην πραγματική ταχύτητα κίνησης του μέσου γρήγορου οδηγού. Αυτό εκφράζεται με σύγκριση  $V_{85}$  και  $V_e$ . Η  $V_{85}$  υπολογίζεται με βάση το πλάτος του δρόμου και την ελικτότητα (= άθροισμα των αλλαγών κατεύθυνσης της οριζοντιογραφίας σε μήκος 1 χλμ.). Αν η διαφορά των δύο αυτών ταχυτήτων ξεπερνά τα 10 - 20 χλμ/ώρα, τότε θα πρέπει να επιλεγεί νέα  $V_e$  και να προσαρμοσθούν κατάλληλα τα χαρακτηριστικά χάραξης του δρόμου, αφού πιθανώς η χάραξη τοπικά δεν θα ανταποκρίνονται στην ταχύτητα των οχημάτων (ασφάλεια).
  3. η  $V_{85}$  καθορίζει τα στοιχεία χάραξης: επίκλιση και ορατότητα.
  4. περιορισμός του συνολικού μήκους της χάραξης.
  5. προσπάθεια κατά το δυνατόν ευθυτενούς χάραξης.
  6. πεδινό έδαφος: κατασκευή διατομής σε επίχωμα: highway (προστασία από το νερό)  
ορεινό έδαφος: κυριαρχία διατομής σε ορύγμα (κατά κανόνα σταθερότερη και οικονομικότερη κατασκευή), προσπάθεια ισοσκελισμού χωματισμών.  
ορεινό έδαφος: επιλογή νότιων προσήλιων πλαγιών (περιορισμός διάρκειας του παγετού).
  7. αποφυγή μεγάλων ορυγμάτων / επιχωμάτων ιδίως σε περιοχές με προβληματικά εδάφη ή ευαίσθητες περιβαλλοντικά. Οι περιβαλλοντικοί όροι αλλάζουν από περιοχή σε περιοχή. Συνήθως για ορύγματα μεταξύ 30 και 50 μέτρων κατασκευάζεται cut + cover. Για ορύγματα πάνω από 50 μέτρα διατρέεται σήραγγα. Επίσης για επιχώματα μεταξύ 10 και 30 μέτρων προκρίνεται το οπλισμένο έδαφος. Για υψηλότερα επιχώματα κατασκευάζεται γέφυρα.  
Κατασκευή αναβαθμών (μπαγκίνες) σε ορύγματα μεταξύ 10 και 30 μέτρων.
  8. ελάχιστες ακτίνες οριζοντιογραφίας  $R_o$  (φυγόκεντρος) και μηκοτομής  $R_m$  (ορατότητα και φυγόκεντρος). Ελάχιστες τιμές παραμέτρου κλωθοειδούς  $A$ .

μέγιστη κλίση  $i_{\max}$  (να μην επηρεάζει την άνεση κίνησης που πρέπει να παρέχει ο δρόμος για την κατηγορία του. Σε μεγάλου μήκους ανηφόρες, επειδή η ταχύτητα κίνησης των φορτηγών μειώνεται σημαντικά, θα πρέπει να εξετασθεί η δυνατότητα παροχής επιπρόσθετης λωρίδας αργοπορίας, εφόσον συνηγορεί και ο κυκλοφοριακός φόρτος).

επίκλιση  $q$  (η μέγιστη τιμή καθορίζεται ώστε το πλέον αργά κινούμενο όχημα να μην ολισθαίνει προς το εσωτερικό της καμπύλης όταν η τριβή έχει τις ελάχιστες τιμές = όταν υπάρχει πάγος στο οδόστρωμα)

9. απομάκρυνση κατά το δυνατόν από τις οριακές τιμές των προδιαγραφών: εφαρμογή μικρότερων κλίσεων, μεγαλύτερων ακτίνων κλπ.
10. πιθανότητα διαπλάτυνσης στις στροφές, αλλά και σε υψηλά επιχώματα - κατασκευή στηθαίων.
11. ανεξάρτητος έλεγχος της χάραξης σε κάθε επίπεδο της (οριζοντιογραφία - μηκοτομή και διατομές). Έλεγχος συμβατότητας των επιπέδων. Συνδυασμένος έλεγχος.
12. για γωνία αλλαγής διεύθυνσης  $> 10g$ : εισαγωγή κλωθοειδών στις στροφές (άνεση, ασφάλεια κίνησης).
13. για γωνία αλλαγής διεύθυνσης  $< 10g$  και χρήση μεγάλης ακτίνας στροφής ( $> 500$  μέτρα: εξαρτάται από την  $V_e$ ) η παρεμβολή κλωθοειδούς δεν κρίνεται αναγκαία.
14. τιμές παραμέτρου κλωθοειδούς  $A$ :  $R > A > R/3$  ( $R > A$ : άνεση) ( $A > R/3$ : αισθητική: αλλιώς παρουσιάζει θλάση ο δρόμος).
15. χρήση μεγάλης εκτροπής (άνεση και αισθητική).
16. μήκος κλωθοειδούς  $L$ : επαρκές για τη μεταβολή της επίκλισης από την ευθυγραμμία στη στροφή, καθορίζεται από τη μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση των οριογραμμών.
17. αλληλουχία διαδοχικών καμπυλών οριζοντιογραφίας (ασφάλεια κυκλοφορίας: η οδός επιτυγχάνει το μέγιστο της ασφάλειας όταν ο οδηγός συναντά ομοιόμορφα χαρακτηριστικά χάραξης. Έντονες μεταβολές τον κουράζουν και η κόπωση μειώνει το χρόνο αντίδρασης).
18. αλληλουχία διαδοχικών καμπυλών οριζοντιογραφίας με βάση την  $V_{85}$  που επιτυγχάνεται σε κάθε μιά. Διαδοχικές  $V_{85}$  δεν πρέπει να διαφέρουν περισσότερο από 10 - 20 χλμ/ώρα.
19. ελάχιστο μήκος κυκλικού τόξου μεταξύ κλωθοειδών  $\Omega\Omega' > 0.15L$  (άνεση).
20. αποφυγή παρεμβολής μικρών ευθυγραμμιών μεταξύ ομόρροπων ή αντίρροπων καμπυλών (δημιουργούν οπτική θλάση του δρόμου δηλαδή απατηλή εικόνα για την πορεία του στον οδηγό). Οι κοντινές ομόρροπες καμπύλες θα πρέπει να αντικαθίστανται με μία ενιαία. Γενικά το μήκος των ευθυγραμμιών θα πρέπει να είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με τις καμπύλες οριζοντιογραφίας που συνδέουν.
21. αποφυγή μεγάλων ευθυγραμμιών: ως 20  $V_e$  (οι μεγάλες ευθυγραμμίες έχουν σημαντικά μειονεκτήματα όπως: κουράζουν τους οδηγούς με τη μονοτονία

τους, ευνοούν την εκτύφλωση από τα φώτα των αντίθετα κινούμενων οχημάτων τη νύχτα και καθιστούν δυσκολότερη την εκτίμηση των αποστάσεων).

22. έλεγχος μέγιστων τιμών λοξής κλίσης  $i+q$ .
23. ενοποίηση των συχνών αλλαγών κλίσης της μηκοτομής (άνεση) ή αν αυτό δεν είναι εφικτό, τοποθέτηση του πλέον απότομου τμήματος στο κάτω τμήμα της ανηφόρας, ώστε να μπορούν να κινηθούν ευκολότερα τα φορτηγά εκμεταλλευόμενα την ορμή που ήδη έχουν από οριζόντια τμήματα.
24. μείωση της  $i$  σε απότομες καμπύλες της οριζοντιογραφίας (τα οχήματα δυσκολεύονται ήδη από την ανηφόρα και επιπρόσθετα θα πρέπει να κόψουν ταχύτητα για να πάρουν την απότομη στροφή). Ισχύει ο κανόνας ότι η μέγιστη κλίση δεν πρέπει να ξεπερασθεί στην εσωτερική οριογραμμή.
25. το μήκος της επαπτομένης των κατακόρυφων καμπυλών  $T$  θα πρέπει να ισούται τουλάχιστον με την ταχύτητα μελέτης  $V_e$  (αισθητική, αλλιώς προκύπτει τεθλασμένη εικόνα του δρόμου)
26. έλεγχος ορατότητας. Ο έλεγχος αυτός γίνεται για τις κατακόρυφες καμπύλες και για τις κλειστές καμπύλες της οριζοντιογραφίας, όταν συνδυάζονται με πλευρικό εμπόδιο (= συνήθως πρανές ορύγματος). Αποκατάσταση ορατότητας όπου απαιτείται. Υπολογισμός του επί τοις % μήκος του δρόμου όπου η ορατότητα είναι επαρκής για προσπέραση. Σύγκριση με τις απαιτήσεις των κανονισμών: δρόμοι με μία λωρίδα ανά κατεύθυνση θα πρέπει να παρέχουν επαρκή ορατότητα για προσπέραση για το 25% τουλάχιστον του συνολικού μήκους τους.
27. έλεγχος αποστράγγισης: μη παρεμπόδιση της φυσικής διάταξης νερού στη ευρύτερη περιοχή της χάραξης: κατασκευή οχετών κάτω από το οδόστρωμα. Επίσης, άμεση απομάκρυνση του νερού από το οδόστρωμα (μείωση ασφάλειας από τη μείωση της τριβής ελαστικού - ασφαλτικού τάπητα, όταν τα νερά λιμνάζουν - φαινόμενο υδρολίσθησης). Έλεγχος επιφανειών λίμνασης στο οδόστρωμα από το συνδυασμό των τιμών:  $i$ ,  $q$ ,  $k$ . Πρόσφατα οι περιβαλλοντικοί όροι επιβάλλουν την κατασκευή κιβωτιοειδών οχετών ανά 1000 μέτρα κάτω από το οδόστρωμα.
28. έλεγχος αγκύρωσης επιχωμάτων.
29. αποκατάσταση του τοπίου με δενδροφυτεύσεις, αναβάθμιση της ευστάθειας πρανών με φυτεύσεις.
30. εμφάνιση του δρόμου από τον οδηγό (ασφάλεια κυκλοφορίας): η πορεία της χάραξης θα πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη από τον οδηγό, ώστε να μη βρεθεί προ απροόπτου: αποφυγή οπτικών ελαττωμάτων της χάραξης από τη σκοπιά του οδηγού: συντονισμός οριζοντίων και κατακορύφων καμπυλών (phasing): πχ αποφυγή απότομης καμπύλης της οριζοντιογραφίας μετά από κυρτή καμπύλη της μηκοτομής. Πρόταση δενδροφύτευσης δίπλα στις οριογραμμές για αύξηση της εποπτικότητας της χάραξης.
31. εμφάνιση του δρόμου από εξωτερικό παρατηρητή: επιρροή στο τοπίο.

32. πρόνοια για θέσεις στάθμευσης με κατάλληλο εξοπλισμό.
33. λοιπές επιρροές στο περιβάλλον: θόρυβος, ρύπανση, κατάτμηση οικοσυστημάτων, αποψίλωση δασών κλπ.
34. οικονομική βελτιστοποίηση της χάραξης: η απλούστερη έκφρασή της είναι η εξίσωση των όγκων ορυγμάτων - επιχωμάτων. Ουσιαστική μείωση του κόστους της χάραξης επιτυγχάνεται με τον περιορισμό των τεχνικών έργων. Ουσιαστική μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός δρόμου επιτυγχάνεται με την κατασκευή τεχνικών έργων. Υπάρχει, συνεπώς, (κατά κανόνα), εγγενής αντίθεση μεταξύ μιας οικονομικής χάραξης και μίας περιβαλλοντικά φιλικής χάραξης.

Είναι προφανές ότι το πλήθος των δεδομένων που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την προμελέτη είναι τόσο μεγάλο και πολλοί από αυτούς είναι ανταγωνιστικοί μεταξύ τους, που οπωσδήποτε και πολλοί συμβιβασμοί θα γίνουν και κάποιοι παράγοντες θα ξεφύγουν της προσοχής ακόμα και του έμπειρου μελετητή.