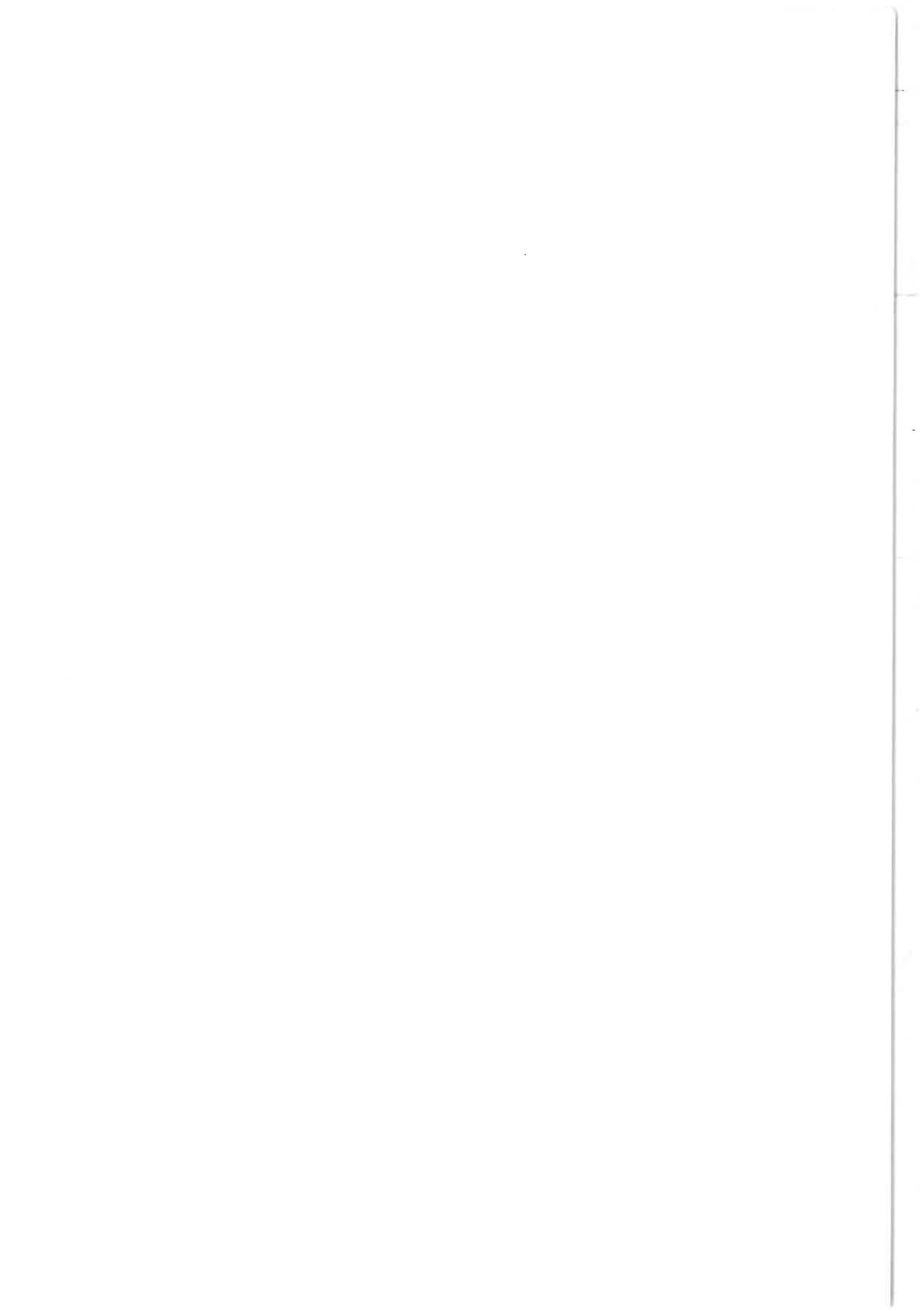


**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ  
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ  
ΕΠΟΠΤΗΣ : Γ. ΚΑΝΕΛΑΙΔΗΣ**

**Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για  
Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Ι. ΤΣΟΥΤΡΑΣ**

**ΑΘΗΝΑ – Μάρτιος 2000**



## **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εντάσσεται στη γνωστική περιοχή της Οδοποιίας και ειδικότερα των ισόπεδων και ανισόπεδων κόμβων . Αντικείμενό της είναι η καταγραφή και σύγκριση των σχετικών κανονισμών κυρίως των Γερμανικών RAS K-1 (1988) και RAS K-2 (1976) , των Αμερικανικών AASHTO (1994) , των Καναδικών RTAC (1986) και επιπλέον , όπου υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία , των Γαλλικών C.T.A.R.N. (1970) , των Ελβετικών και των Ελληνικών Ο.Σ.Μ.Ε.Ο (Οδηγίες Σύνταξης Μελετών Έργων Οδοποιίας – Αναθεώρηση Α1) .

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Από τους κανονισμούς του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας καταγράφονται οι προδιαγραφές για τα παρακάτω επιμέρους στοιχεία που είναι αναγκαία για τη μελέτη των ισόπεδων και ανισόπεδων κόμβων :

- **για τους ισόπεδους κόμβους**

- τύποι ελιγμών , εμπλοκές οχημάτων
- ταχύτητες
- αποστάσεις μεταξύ κόμβων
- οριζοντιογραφία
- μηκοτομή
- επίκλιση
- βοηθητικές λωρίδες για αριστερή και δεξιά στροφή
- τύποι και διαμόρφωση νησίδων
- ορατότητα

- **για τους ανισόπεδους κόμβους**

- μορφές
- αποστάσεις μεταξύ κόμβων
- στοιχεία μελέτης κλάδων πρόσβασης (ράμπες)
- έξοδοι (λωρίδες επιτάχυνσης)
- είσοδοι (λωρίδες επιβράδυνσης)
- πλέξη

Στο τελευταίο κεφάλαιο γίνεται σύγκριση των στοιχείων μεταξύ των παραπάνω κανονισμών και επισημαίνονται οι διαφορές τους κατά περίπτωση με πίνακες , αριθμητικές εφαρμογές και παραδείγματα.

---

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 • ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

1.1 ΟΡΙΣΜΟΙ	1
-------------	---

1.2 ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΟΜΒΩΝ	3
--	---

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 • ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ**

2.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	7
--------------------------------	---

2.2 ΤΥΠΟΙ ΕΛΙΓΜΩΝ ΣΤΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ	8
---------------------------------	---

2.3 ΕΜΠΛΟΚΕΣ ΣΕ ΚΟΜΒΟ	9
-----------------------	---

2.4 ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΣΕ ΚΟΜΒΟ	12
------------------------	----

2.4.1 RAS K-1	12
---------------	----

2.4.2 AASHTO ΚΑΙ RTAC	13
-----------------------	----

2.5 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΟΜΒΩΝ	15
-----------------------	----

2.5.1 RAS K-1	15
---------------	----

2.5.2 RTAC	16
------------	----

2.5.3 AASHTO	16
--------------	----

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 • ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ**

3.1 ΓΕΝΙΚΑ	17
------------	----

3.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ	17
---------------------	----

3.3 ΜΗΚΟΤΟΜΗ	20
--------------	----

3.3.1 AASHTO	20
--------------	----

3.3.2 RTAC	21
------------	----

3.3.3 RAS K-1	23
---------------	----

3.4 ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΤΙΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΟΜΒΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ AASHTO	26
---	----

3.4.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΚΕΨΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	26
----------------------------------	----

3.4.2 ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΕΠΙΚΛΙΣΗΣ	28
---------------------------	----

3.4.3 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΛΙΣΗΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ	29
---	----

3.4.4 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΕΠΙΚΛΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΚΑΜΠΗΣ	35
---	----

3.5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΛΗΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ ΚΑΤΑ RTAC 1986	35
---	----

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 • ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ**

4.1 RAS K-1	38
-------------	----

4.4.1 ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ ΓΙΑ ΕΞΟΔΟ	38
---------------------------------	----

<b>4.1.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ</b>	<b>40</b>
<b>4.1.3 ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ ΓΙΑ ΕΞΟΔΟ</b>	<b>41</b>
<b>4.1.4 ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ ΓΙΑ ΕΙΣΟΔΟ</b>	<b>44</b>
<b>4.2 Ο.Σ.Μ.Ε.Ο.</b>	<b>45</b>
<b>4.2.1 ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ</b>	<b>45</b>
<b>4.2.2 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ</b>	<b>47</b>
<b>4.3 RTAC</b>	<b>51</b>
<b>4.3.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ</b>	<b>51</b>
<b>4.3.2 ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ</b>	<b>51</b>
<b>4.3.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>	<b>52</b>
<b>4.4 AASHTO</b>	<b>58</b>
<b>4.4.1 ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ</b>	<b>58</b>
<b>4.4.2 ΜΗΚΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ</b>	<b>59</b>
<b>4.4.3 ΛΩΡΙΔΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ (TAPER)</b>	<b>60</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 • ΝΗΣΙΔΕΣ</b>	
<b>5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>	<b>62</b>
<b>5.2 ΤΥΠΟΙ ΝΗΣΙΔΩΝ</b>	<b>63</b>
<b>5.2.1 ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ</b>	<b>63</b>
<b>5.2.2 ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΕΣ</b>	<b>65</b>
<b>5.2.3 ΝΗΣΙΔΕΣ – ΚΑΤΑΦΥΓΙΑ ΠΕΖΩΝ</b>	<b>66</b>
<b>5.3 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΝΗΣΙΔΩΝ</b>	<b>68</b>
<b>5.4 ΜΕΓΕΘΟΣ ΝΗΣΙΔΩΝ</b>	<b>70</b>
<b>5.5 ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΝΗΣΙΔΩΝ</b>	<b>70</b>
<b>5.6 ΤΡΙΓΩΝΙΚΕΣ ΝΗΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ</b>	<b>71</b>
<b>5.7 RAS K-1</b>	<b>77</b>
<b>5.7.1 ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΕΣ ΝΗΣΙΔΕΣ</b>	<b>77</b>
<b>5.7.2 ΤΡΙΓΩΝΙΚΕΣ ΝΗΣΙΔΕΣ</b>	<b>81</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 • ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ</b>	
<b>6.1 AASHTO ΚΑΙ RTAC</b>	<b>82</b>
<b>6.1.1 ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΚΟΜΒΟΥΣ</b>	<b>82</b>
<b>6.1.2 ΤΡΙΓΩΝΟ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ</b>	<b>82</b>
<b>6.1.3 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ I</b>	<b>83</b>

6.1.4 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ II	86
6.1.5 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ III	87
6.2 ΕΛΒΕΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	91
6.2.1 ΤΙΜΗ ΜΕΛΕΤΗΣ S , So	92
6.2.2 ΕΛΑΤΤΩΣΗ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ S , So ή ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ So	93
6.3 RAS K-1	94
6.3.1 ΓΕΝΙΚΑ	94
6.3.2 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΣΤΑΣΗ	95
6.3.3 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗ	96
6.3.4 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΣ	98
6.4 ΓΑΛΛΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	99
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 • ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ</b>	
7.1 ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΟΜΒΩΝ	101
7.2 ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	101
7.3 ΤΥΠΟΙ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ	103
7.3.1 ΤΡΙΣΚΕΛΕΙΣ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΜΕΤΑΞΥ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΛΕΩΦΟΡΩΝ	103
7.3.2 ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΕΙΣ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΜΕΤΑΞΥ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΛΕΩΦΟΡΩΝ	104
7.3.3 ΑΠΛΟΣ ΚΟΜΒΟΣ (ΔΙΑΜΑΝΤΙ)	105
7.3.4 ΔΙΗΡΗΜΕΝΟΣ ΡΟΜΒΟΣ (ΔΙΑΜΑΝΤΙ)	106
7.3.5 ΜΕΡΙΚΟ ΤΡΙΦΥΛΛΙ ΤΥΠΟΥ A4	107
7.3.6 ΜΕΡΙΚΟ ΤΡΙΦΥΛΛΙ ΤΥΠΟΥ A2	108
7.4 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ	109
7.4.1 RAS K-2	109
7.4.2 RTAC	110
7.4.3 AASHTO	110
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 • ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ</b>	
8.1 RAS K-2	111
8.1.1 ΓΕΝΙΚΑ	111
8.1.2 ΚΛΑΔΟΙ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ΡΑΜΠΕΣ)	111
8.1.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΤΟΜΗ	115
8.1.4 ΕΠΙΚΛΗΣΗ	116
8.1.5 ΥΠΕΡΥΨΩΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ	116

<b>8.1.6 ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΑΜΠΥΛΗ</b>	<b>117</b>
<b>8.1.7 ΕΞΟΔΟΙ</b>	<b>117</b>
<b>8.1.8 ΕΙΣΟΔΟΙ</b>	<b>120</b>
<b>8.1.9 ΛΩΡΙΔΕΣ ΠΛΕΞΗΣ ΣΤΑ ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ</b>	<b>124</b>
<b>8.1.10 ΛΩΡΙΔΕΣ ΠΛΕΞΗΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΕΣ ΡΑΜΠΕΣ</b>	<b>125</b>
<b>8.2 RTAC</b>	<b>126</b>
<b>8.2.1 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΛΑΔΩΝ (ΡΑΜΠΩΝ)</b>	<b>126</b>
<b>8.2.2 ΕΞΟΔΟΙ</b>	<b>127</b>
<b>8.2.3 ΕΙΣΟΔΟΙ</b>	<b>134</b>
<b>8.2.4 ΠΛΕΞΗ</b>	<b>138</b>
<b>8.3 AASHTO</b>	<b>139</b>
<b>8.3.1 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΛΑΔΩΝ (ΡΑΜΠΩΝ)</b>	<b>139</b>
<b>8.3.2 ΕΙΣΟΔΟΙ – ΕΞΟΔΟΙ</b>	<b>140</b>
<b>8.3.3 ΠΛΕΞΗ</b>	<b>143</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 • ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ</b>	
<b>ΜΕΡΟΣ I – ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ</b>	
<b>9.1 ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ</b>	<b>144</b>
<b>9.2 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΟΜΒΩΝ</b>	<b>145</b>
<b>9.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>146</b>
<b>9.4 ΜΗΚΟΤΟΜΗ</b>	<b>146</b>
<b>9.5 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ΓΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ</b>	<b>147</b>
<b>9.6 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ</b>	<b>152</b>
<b>ΜΕΡΟΣ II – ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ</b>	
<b>9.7 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ</b>	<b>158</b>
<b>9.8 ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ΡΑΜΠΕΣ)</b>	<b>158</b>
<b>9.9 ΕΙΣΟΔΟΙ – ΕΞΟΔΟΙ</b>	<b>159</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ</b>	<b>168</b>

# Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους

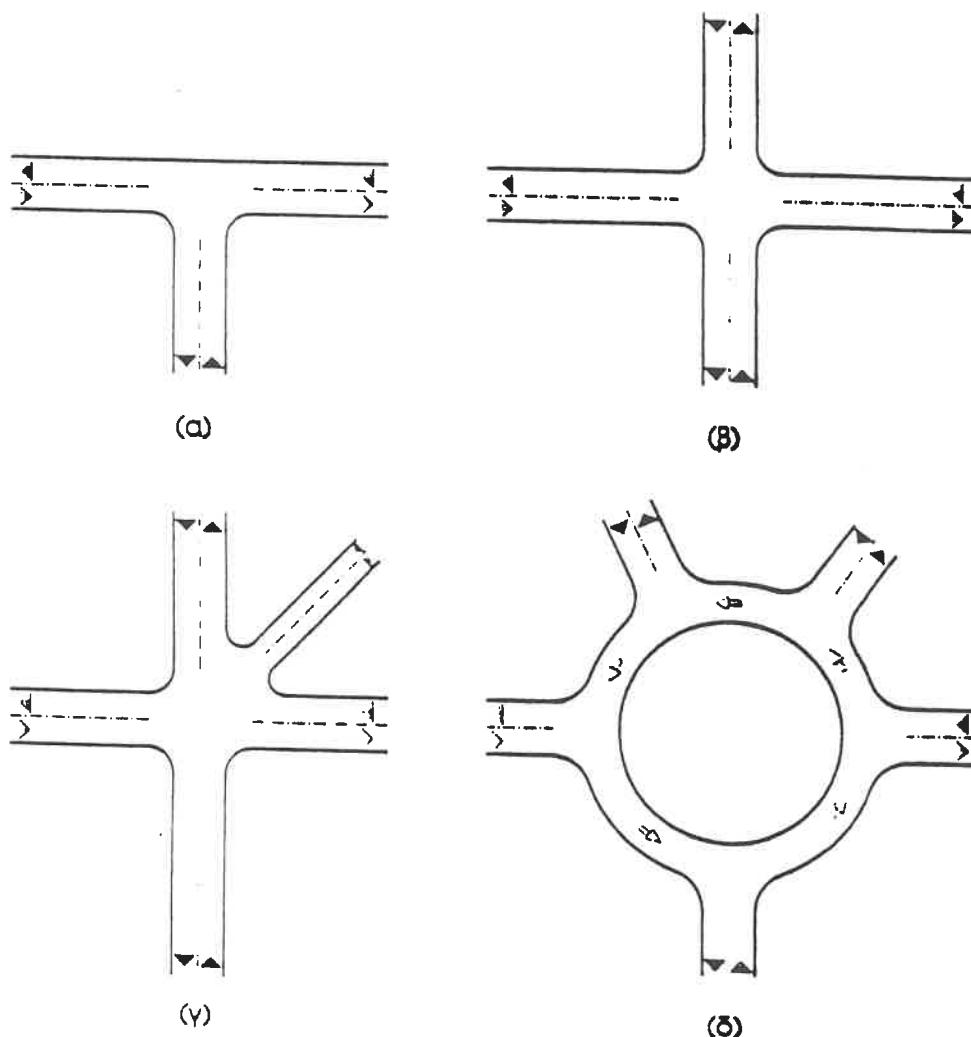
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 *ΕΙΣΑΓΩΓΗ*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΟΡΙΣΜΟΙ

**Κόμβος** είναι η περιοχή στην οποία συμβάλλουν ή διασταυρώνονται δύο ή περισσότερες οδοί και οι εγκαταστάσεις, επί του οδοστρώματος ή παρόδιες, που εξυπηρετούν την κυκλοφορία του.

**Σκέλος κόμβου** λέγεται κάθε οδός που ξεκινά από τον κόμβο ή φτάνει ακτινωτά στον κόμβο και αποτελεί μέρος του. Ανάλογα με τον αριθμό των σκελών οι κόμβοι διακρίνονται σε τρισκελείς, τετρασκελείς ή πολυσκελείς (σχ.1.1α, σχ.1.1β, 1.1γ). Κόμβος με τρία ή περισσότερα σκέλη που δεν τέμνονται αλλά συνδέονται μεταξύ τους με κυκλική οδό, που έχει μια κατεύθυνση, λέγεται **κυκλικός κόμβος** (σχ.1.1δ).

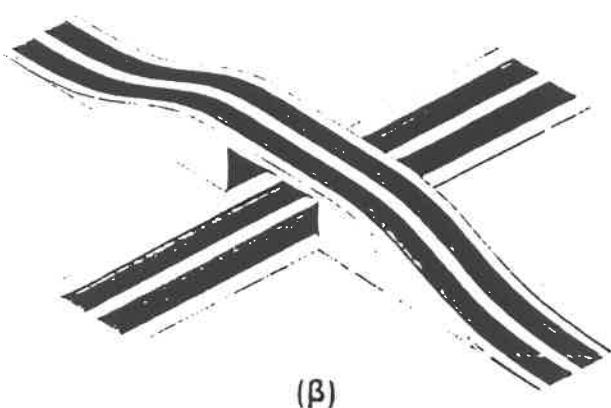
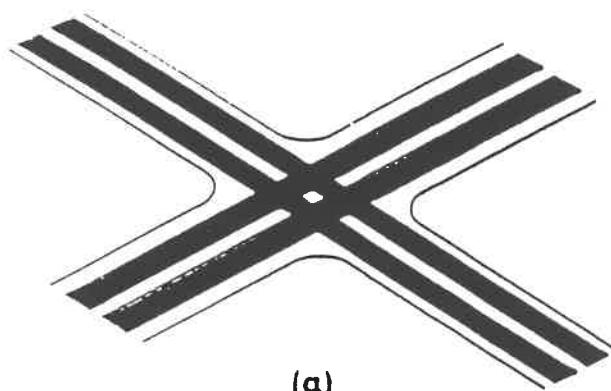


ΣΧΗΜΑ 1.1

(α) τρισκελείς, (β) τετρασκελείς, (γ) πολυσκελείς και (δ) κυκλικός κόμβος

Διακρίνονται δυο γενικές κατηγορίες κόμβων :

- **Ισόπεδοι κόμβοι με ή χωρίς φωτεινή σηματοδότηση**, στους οποίους οι οδοί που συναντιούνται βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, (σχ. 1.2α),
- **Ανισόπεδοι κόμβοι** στους οποίους οι διασταυρώσεις γίνονται σε διαφορετικό ή διαφορετικά επίπεδα χωρίς διακοπή της κυκλοφορίας . Απλή διασταύρωση χωρίς καμία σύνδεση των διασταυρούμενων οδών μεταξύ τους δεν αποτελεί ανισόπεδο κόμβο αλλά άνω ή κάτω διάβαση οδού (σχ. 1.2β) .



**ΣΧΗΜΑ 1.2**

(α) ισόπεδη και (β) ανισόπεδη διασταύρωση

## 1.2 ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΟΜΒΩΝ

Οι κόμβοι αποτελούν σημαντικό μέρος ενός οδικού δικτύου επειδή , σε μεγάλο βαθμό , η ασφάλεια , η ταχύτητα , το κόστος λειτουργίας , και η κυκλοφοριακή ικανότητα του οδικού δικτύου εξαρτάται από την ποιότητα των κόμβων του . Για το λόγο αυτό , κατά τη διαμόρφωση των κόμβων πρέπει να εξασφαλίζονται :

- *Ασφαλής ροή της κυκλοφορίας*
- *Επαρκής κυκλοφοριακή ικανότητα*
- *Αποδεκτό κόστος κατασκευής και λειτουργίας*
- *Ικανοποιητική προσαρμογή στον περιβάλλοντα χώρο*

**Η ασφαλής ροή της κυκλοφορίας** εξαρτάται από το γεωμετρικό σχεδιασμό του κόμβου ,και τη γενική ρύθμιση της κυκλοφορίας σ' αυτόν . Ακόμα η ασφάλεια ενός κόμβου εξαρτάται από το αν προβλέπεται ικανοποιητική καθοδήγηση της συμπεριφοράς των οδηγών και μάλιστα εκείνων που δε γνωρίζουν τις τοπικές συνθήκες κυκλοφοριακής ροής . Προϋποθέσεις για την ασφαλή κυκλοφορία στην περιοχή του κόμβου είναι οι παρακάτω :

1. *Δυνατότητα έγκαιρης αναγνώρισης του κόμβου από όλες τις προσβάσεις του , ώστε οι οδηγοί να πραγματοποιούν έγκαιρως τους απαιτούμενους ελιγμούς (ένταξη στη κατάλληλη λωρίδα , στροφές εισόδου / εξόδου)*

Η έγκαιρη αναγνώριση επιτυγχάνεται με :

- διάταξη του κόμβου ή τουλάχιστον της δευτερεύουσας οδού σε κοίλωμα ,
  - επαρκούς μήκους διαπλάτυνση των προσβάσεων του κόμβου ,
  - κατασκευή νησίδων μορφής σταγόνας στη δευτερεύουσα οδό , ώστε να γίνεται σαφής η υποχρέωση αναμονής ,
  - έγκαιρη και σαφής πληροφόρηση με πινακίδες σήμανσης ,
  - κατάλληλες επεμβάσεις στον περιβάλλοντα χώρο ( φύτευση ή διακοπή της φύτευσης , διαφορετικό φωτισμό ) ,
2. *Επαρκής ορατότητα και εποπτεία του κόμβου , ώστε οι υποχρεούμενοι να περιμένουν κατά την προσέγγιση στον κόμβο να μπορούν έγκαιρως να βλέπουν αυτούς που έχουν προτεραιότητα κίνησης .*

Η επαρκής ορατότητα / εποπτεία επιτυγχάνεται με :

- διάταξη του κόμβου σε κοίλωμα ,
  - κατάργηση των εμποδίων ορατότητας ,
  - σύνδεση δευτερευόντων κλάδων του κόμβου υπό ορθή γωνία ,
  - κατασκευή των προσβάσεων δίπλα στη νησίδα μορφής σταγόνας , με πλάτος μιας λωρίδας κυκλοφορίας , ώστε να μην περιμένουν οχήματα το ένα δίπλα στο άλλο και περιορίζεται έτσι το πεδίο ορατότητας των οδηγών
3. Σαφής εικόνα του κόμβου και του τρόπου λειτουργίας του , ώστε να γίνονται ευχερώς αντιληπτά από τους χρήστες οι θέσεις εισόδων / εξόδων , η προτεραιότητα κ.λ.π .

Η καταληπτή λειτουργία επιτυγχάνεται με :

- χρήση απλών και ευρύτερα γνωστών τύπων κόμβων ,
  - κατάλληλη κατασκευαστική διαμόρφωση ώστε να υποδεικνύεται η ακολουθητέα πορεία και το δικαίωμα προτεραιότητας ,
  - καλή οπτική καθοδήγηση των επιμέρους κυκλοφοριακών ρευμάτων με σήμανση οδοστρώματος με διαγραμμίσεις και με γραμμές καθοδήγησης καθώς και με πινακίδες κατεύθυνσης ,
4. Κατάλληλη γεωμετρική διαμόρφωση , ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής κίνηση οχημάτων και χρηστών .

Η κατάλληλη γεωμετρική διαμόρφωση επιτυγχάνεται με :

- επαρκούς πλάτους λωρίδες κυκλοφορίας ,
- εξασφάλιση επαρκών ακτίνων στροφής ,
- σωστή υψομετρική διαμόρφωση ,
- εξασφάλιση ασφαλούς κίνησης των πεζών , ιδιαίτερα των ηλικιωμένων σε αστικούς κόμβους .

Οι παραπάνω προϋποθέσεις για έγκαιρη αναγνώριση , επαρκή ορατότητα και εποπτεία του κόμβου , σαφή εικόνα του κόμβου και του τρόπου λειτουργίας του , και συνθήκες καλής βατότητας ισχύουν και στους ανισόπεδους κόμβους εφόσον ληφθούν υπόψη ορισμένες πρόσθετες συνθήκες , όπως οι παρακάτω :

Η έγκαιρη αναγνώριση επιτυγχάνεται με μέτρα έγκαιρης και έντονης υπόδειξης της κυρίας και δευτερεύουσας οδού καθώς και των σημείων

μερισμού και συμβολής με κατάλληλες κατακόρυφες και οριζόντιες κατευθυντήριες σημάνσεις .

Εποπτεία όλου του ανισόπεδου κόμβου δεν κρίνεται απαραίτητη αλλά και δεν είναι δυνατή . Αρκεί να διατίθεται επαρκής ορατότητα σε κάθε επιμέρους περιοχή και να υποδεικνύεται με σαφήνεια στον οδηγό το στοιχείο του κόμβου στο οποίο πρόκειται να κινηθεί . Η εποπτεία του κόμβου αυξάνεται σημαντικά όταν οι έξοδοι ανέρχονται από την κύρια οδό και οι είσοδοι κατέρχονται προς αυτή . Τότε αναγνωρίζονται καλύτερα οι επιμέρους κατευθύνσεις κίνησης στις εξόδους , ενώ στις εισόδους ο οδηγός έχει ήδη από αρκετά ψηλά καλή εποπτεία της διερχόμενης κυκλοφορίας .

Οι είσοδοι και έξοδοι των αυτοκινητοδρόμων διατάσσονται πάντα στα δεξιά του διερχόμενου οδοστρώματος ( κύρια οδός ) , και η έξοδος πρέπει να προηγείται από την είσοδο για αποφυγή πλέξης των κινήσεων εισόδου – εξόδου .

Για τη σαφή εικόνα του ανισόπεδου κόμβου και του τρόπου λειτουργίας του γενικά , προέχει η ενιαία κατασκευαστική διαμόρφωση των επιμέρους στοιχείων του ( περιοχές εισόδου – εξόδου , ράμπες σύνδεσης ) . Μεταξύ των σημείων στα οποία ο οδηγός πρέπει να πάρει κάποια απόφαση , πρέπει να διατίθενται επαρκείς αποστάσεις που να παρέχουν σ' αυτόν τον αναγκαίο χρόνο .

Η καλή βατότητα των ανισόπεδων κόμβων απαιτεί και την κατάλληλη διάταξη των απαραίτητων λωρίδων αλλαγής ταχύτητας .

**Η κυκλοφοριακή ικανότητα** ενός κόμβου εξαρτάται από τη διευθέτηση της κίνησης όλων των κυκλοφοριακών ρευμάτων , ώστε να μην προκύπτουν υπερβολικά χρονικά διαστήματα αναμονής για κανένα από αυτά .

**Το κόστος κατασκευής και λειτουργίας** θεωρείται αποδεκτό όταν , για δεδομένο επίπεδο ασφάλειας , κυκλοφοριακής ικανότητας , και προσαρμογής στον περιβάλλοντα χώρο , το σύνολο των δαπανών απαλλοτριώσεων κατασκευής , συντήρησης και λειτουργίας είναι οικονομοτεχνικά το μικρότερο δυνατό .

Η προσαρμογή στον περιβάλλοντα χώρο ενός κόμβου θεωρείται ικανοποιητική όταν οι επιβαρύνσεις στο περιβάλλον της περιοχής του παραμένουν κάτω από τα επιτρεπόμενα όρια . Για αυτόν το λόγο πρέπει να λαμβάνονται υπόψη :

- Οι επιπτώσεις στην εικόνα του τοπίου
- Η ηχορύπανση
- Η ατμοσφαιρική ρύπανση
- Οι απαιτούμενοι χώροι
- Η κατάλληλη απορροή όμβριων
- Η παρεμπόδιση της υπάρχουσας χρήσης γης

**Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για  
Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**  
***ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ***

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ

### 2.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

Η αποτελεσματικότητα ενός οδικού δικτύου εξαρτάται από την ποιότητα λειτουργίας των κόμβων διότι είναι περιοχές μεγάλης πιθανότητας ατυχημάτων.

Για το σχεδιασμό ή τον ανασχεδιασμό ενός κόμβου, είναι απαραίτητο να υπάρχουν ακριβή και κατανοητά δεδομένα οπότε και λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω βασικοί παράγοντες:

#### Παράγοντες κυκλοφορίας

- Κυκλοφοριακοί φόρτοι στρεφόντων κινήσεων
- Σύνθεση οχημάτων
- Ήρα και διάρκεια αιχμής
- Χωρητικότητες σχεδιασμού για τοπικές συνθήκες
- Κινήσεις πεζών και ποδηλάτων
- Ειδικές λειτουργίες φορτηγών και λεωφορείων
- Εμπειρία ατυχημάτων

#### Παράγοντες περιβάλλοντος

- Τύπος των υφιστάμενων οδών
- Απορροή όμβριων
- Τοπογραφία
- Γωνία κόμβου
- Αποστάσεις ορατότητας
- Περιβάλλουσα ανάπτυξη
- Υπάρχουσα φύτευση

#### Ανθρώπινοι παράγοντες

- Οδική συμπεριφορά
- Χρόνοι αντίληψης και αντίδρασης και συνέπειες από την έκπληξη των οδηγών

### Παράγοντες κόστους

- Οικονομοτεχνική σύγκριση εναλλακτικών σχεδιασμών
- Ευχέρεια κατασκευής σε φάσεις σε συνθήκες κυκλοφορίας
- Επιπτώσεις στο τοπικό εργασιακό και ιδιοκτησιακό καθεστώς

## 2.2 ΤΥΠΟΙ ΕΛΙΓΜΩΝ ΣΤΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ

Διακρίνονται τέσσερις τύποι κυκλοφοριακών ελιγμών στους ισόπεδους κόμβους :

1. Μερισμός
2. Συμβολή
3. Διασταύρωση
4. Πλέξη

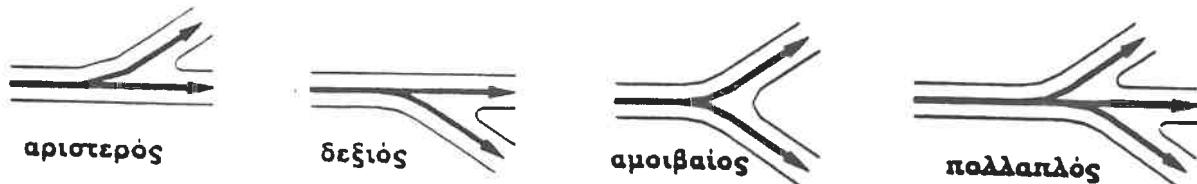
Οι ελιγμοί ονομάζονται στοιχειώδεις όταν συναντώνται δυο μόνο ρεύματα μιας κατεύθυνσης ή πολλαπλοί όταν συναντώνται περισσότερα ρεύματα .

Ο μερισμός και η συμβολή μπορούν να είναι αριστεροί , δεξιοί , αμοιβαίοι , πολλαπλοί .

Οι διασταυρώσεις ονομάζονται 'κάθετες' αν η γωνία του κόμβου είναι μεταξύ  $70^{\circ}$  και  $110^{\circ}$  ή 'λοξές' αν η γωνία του κόμβου είναι μικρότερη από  $70^{\circ}$  ή μεγαλύτερη από  $110^{\circ}$  .

Όταν ένας ελιγμός συμβολής δυο ρευμάτων ακολουθείται σε μικρή απόσταση από έναν ελιγμό μερισμού , δημιουργείται ένας σύνθετος ελιγμός , γνωστός σαν πλέξη . Δυο ή περισσότερα επικαλυπτόμενα τμήματα πλέξης αποτελούν ένα τμήμα πολλαπλής πλέξης . Η διασταύρωση δυο ρευμάτων της ίδιας φοράς μπορεί να αντικατασταθεί σε ορισμένες περιπτώσεις από μια πλέξη , όπως π.χ συμβαίνει στους κυκλικούς κόμβους (σχ. 2.1) .

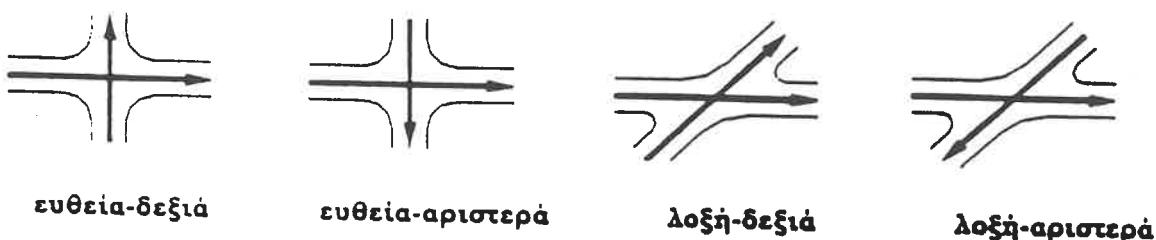
## (α) μερισμός



## (β) συμβολή



## (γ) διασταύρωση



**ΣΧΗΜΑ 2.1**  
Τύποι ελιγμών

### 2.3 ΕΜΠΛΟΚΕΣ ΣΕ ΚΟΜΒΟ

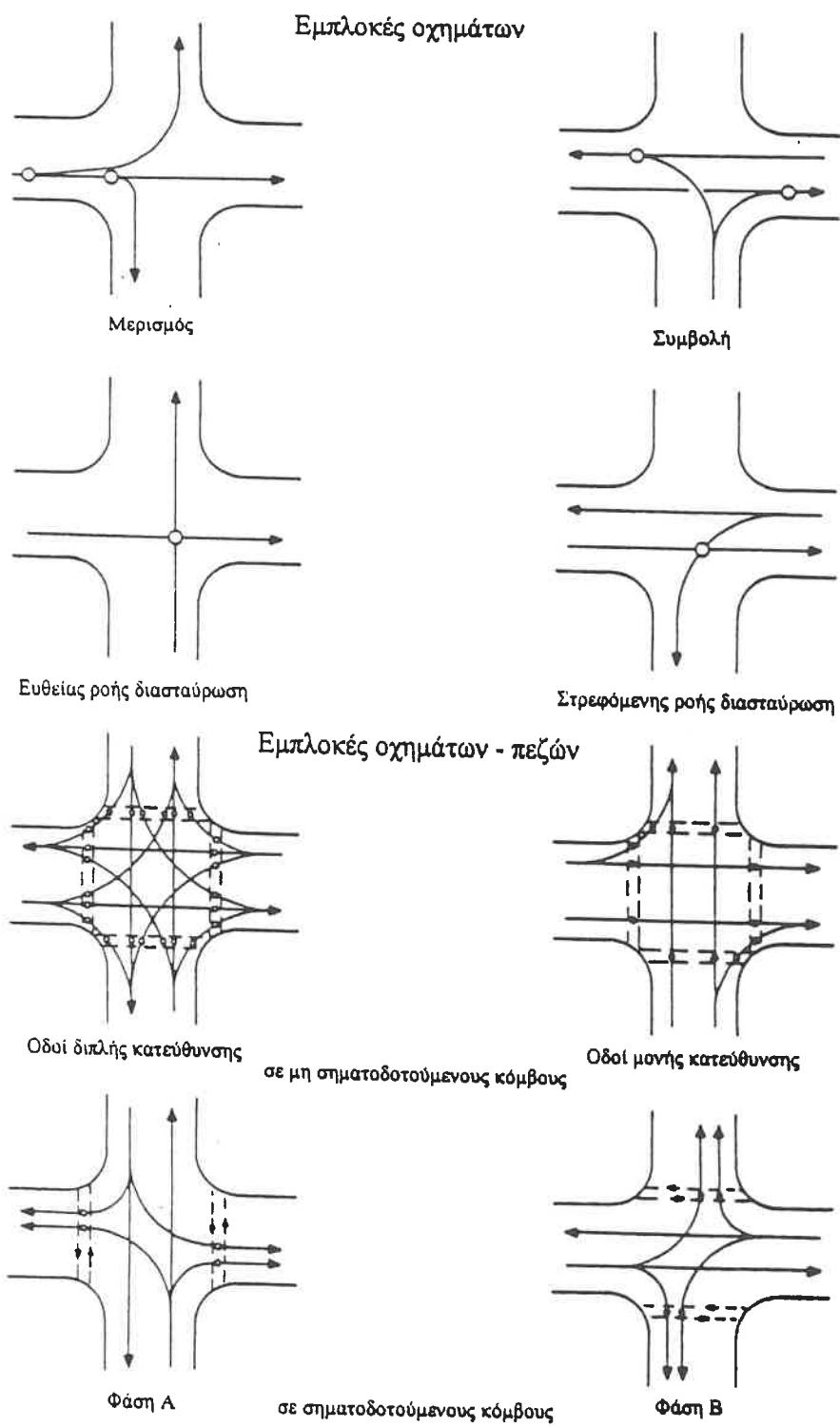
Εμπλοκή λαμβάνει χώρα όποτε οι πορείες που ακολουθούν τα οχήματα οδηγούνται σε μερισμό, συμβολή ή διασταύρωση. Οι τέσσερις μορφές εμπλοκών που φαίνονται στο σχήμα 2.2, είναι:

- Μερισμός
- Συμβολή
- Ευθείας ροής διασταύρωση
- Στρεφόμενης ροής διασταύρωση

Ο αριθμός των εμπλοκών στους κόμβους εξαρτάται από:

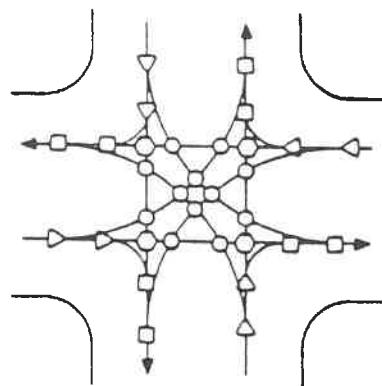
- τον αριθμό των ενός ή δυο δρόμων προσεγγίσεων στον κόμβο
- τη σηματοδότηση
- τους όγκους της κυκλοφορίας
- ποσοστό των δεξιών και αριστερών στροφών

Το σχήμα 2.2 απεικονίζει τους τύπους εμπλοκών και το σχήμα 2.3 τον αριθμό των εμπλοκών που αναμένονται σε διάφορους κόμβους.



**ΣΧΗΜΑ 2.2**  
Τύποι εμπλοκών

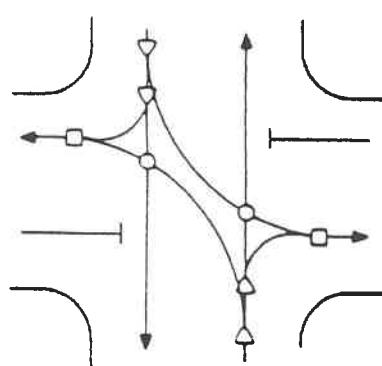
Πηγή : RTAC (1986)



Διασταύρωση 4 κλάδων μονής λωρίδας χωρίς σήμανση ελέγχου

Πιθανές εμπλοκές

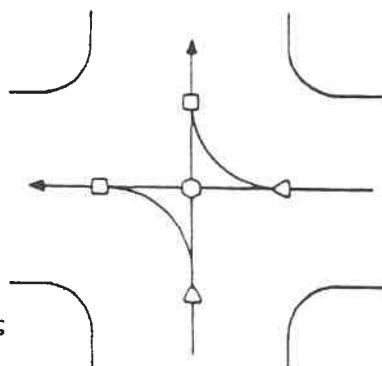
△ Μερισμός	8
□ Συμβολή	8
○ Ευθείας ροής διασταύρωση	4
○ Στρεφόμενης ροής διασταύρωση	12
Αριθμός εμπλοκών :	32



Διασταύρωση 4 κλάδων μονής λωρίδας με σήμανση ελέγχου

Πιθανές εμπλοκές

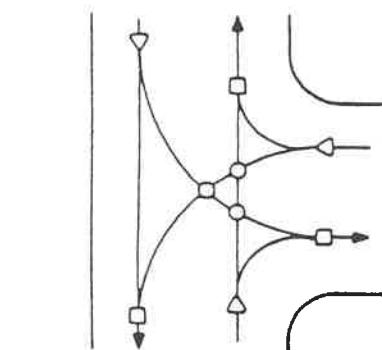
△ Μερισμός	4
□ Συμβολή	2
○ Ευθείας ροής διασταύρωση	0
○ Στρεφόμενης ροής διασταύρωση	2
Αριθμός εμπλοκών :	8



Διασταύρωση 4 κλάδων οδών μονής κατεύθυνσης χωρίς σήμανση ελέγχου

Πιθανές εμπλοκές

△ Μερισμός	2
□ Συμβολή	2
○ Ευθείας ροής διασταύρωση	1
○ Στρεφόμενης ροής διασταύρωση	0
Αριθμός εμπλοκών :	5



Διασταύρωση 3 κλάδων οδών μονής λωρίδας χωρίς σήμανση ελέγχου

Πιθανές εμπλοκές

△ Μερισμός	3
□ Συμβολή	3
○ Ευθείας ροής διασταύρωση	0
○ Στρεφόμενης ροής διασταύρωση	3
Αριθμός εμπλοκών :	9

### ΣΧΗΜΑ 2.3

Αριθμός εμπλοκών που αναμένονται σε κόμβους

Πηγή : RTAC (1986)

## 2.4 ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΣΕ KOMBO

### 2.4.1 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RAS – K-1 1988)

Η ταχύτητα των οχημάτων της πρωτεύουσας οδού παίζει αποφασιστικό ρόλο για τη μορφή , τις διαστάσεις και την κατασκευή του κόμβου . Δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιείται η ταχύτητα μελέτης  $V_e$  επειδή τα οχήματα συνήθως την ξεπερνούν στις ευθυγραμμίες ή τα τμήματα με μικρή καμπυλότητα , όπου συνήθως διατάσσονται οι κόμβοι . Υπενθυμίζεται ότι η ταχύτητα μελέτης  $V_e$  είναι η μέγιστη ταχύτητα που μπορούν να αναπτύξουν με ασφάλεια και άνεση όλα τα οχήματα στο μελετούμενο οδικό τμήμα , όταν οι παράγοντες αυτοί , δεν εξαρτώνται παρά μόνο από τη γεωμετρία της οδού . Θεωρείται δηλαδή ότι τα οχήματα δεν παρενοχλούνται ή δεσμεύονται από άλλα οχήματα που χρησιμοποιούν την οδό .

Για τους λόγους αυτούς εισάγεται η **καθοριστική ταχύτητα κόμβου  $V_k$**  . Είναι η ταχύτητα που δεν ξεπερνούν σημαντικά τα επιβατικά αυτοκίνητα , όταν κινούνται ελεύθερα σε στεγνό οδόστρωμα .

Εάν η επιτρεπόμενη ταχύτητα περιορίζεται γενικά πρέπει κατά προτίμηση να χρησιμοποιούνται για την επιτρεπόμενη  $V_{\text{επιτρ.}}$  οι τιμές του πίνακα 2.1 . Σ αυτές τις περιπτώσεις ισχύει για τον υπολογισμό της βασικής ταχύτητας :

$$V_k = V_{\text{επιτρ.}}$$

Αυτό ισχύει μέσα σε δομημένες περιοχές και στην περιοχή συναρμογής κατά κανόνα για όλους τους κόμβους ( ομάδες κατηγοριών B και C ) και εκτός των δομημένων περιοχών ( ομάδα κατηγοριών A ) τουλάχιστον για κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση .

Εάν η επιτρεπόμενη ταχύτητα δεν περιορίζεται γενικά πρέπει κατά προτίμηση να χρησιμοποιούνται οι τιμές της  $V_k$  που δίδονται στον πίνακα 2.1 . Ανάλογα με την επιδιωκόμενη ποιότητα της κυκλοφοριακής ροής και τις δυσκολίες του εδάφους ή της ευαισθησίας του περιβάλλοντος , πρέπει ως  $V_k$  να επιλεγούν οι μεγαλύτερες ή μικρότερες τιμές του πίνακα 2.1.

Εκτός δομημένων περιοχών ( ομάδας κατηγοριών A ) , πραγματοποιείται ο παρακάτω έλεγχος . Εάν η διαφορά :

$$V_{85} - V_k > 20 \text{ χλμ / ώρα}$$

τότε πρέπει να ελεγχθεί εάν η ταχύτητα  $V_{85}$  πρέπει να χαμηλώσει με αλλαγή της χάραξης ή της διατομής . Αν αυτό δεν είναι δυνατόν τότε πρέπει η επιτρεπόμενη μέγιστη ταχύτητα να περιορισθεί στην ταχύτητα  $V_k$  ή να αυξηθεί αντίστοιχα η ταχύτητα  $V_k$  .

Κατά την επαύξηση της ταχύτητας πρέπει για τα στοιχεία κόμβου ( π.χ αριστερά στρέφουσες λωρίδες εξόδου και καθοδήγησης των δεξιών στροφών εξόδου ) να εκλέγεται η μορφή με τις εκάστοτε υψηλότερες προδιαγραφές , εάν σε μια κατηγορία δρόμου ή σε μια κυκλοφοριακά ισχυρότερη τάξη είναι δυνατές περισσότερες μορφές διασκευής και επίσης αν γειτονικοί κόμβοι αντιστοιχούν σε αυτές τις προδιαγραφές βελτιώσεως .

Εφόσον η ταχύτητα  $V_{85}$  δε μπορεί να υπολογιστεί με μετρήσεις , πρέπει για δρόμους ενός οδοστρώματος της ομάδας κατηγοριών A , να καθορίζεται σύμφωνα με τη μέθοδο του RAS – L - 1 όπως για τα τμήματα χωρίς κόμβους . Η μελέτη ορατότητας ακολουθεί πάντοτε ανάλογα με την ταχύτητα  $V_{85}$  , ενώ όλα τα άλλα προς υπολογισμό στοιχεία που εξαρτώνται από την ταχύτητα μελέτης καθορίζονται με την ταχύτητα  $V_k$  .

#### **2.4.2 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (AASTHO 1994) και ΚΑΝΑΔΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RTAC 1986)**

Τόσο στους Καναδικούς όσο και στους Αμερικανικούς κανονισμούς , για το σχεδιασμό ενός ισόπεδου κόμβου χρησιμοποιείται η ταχύτητα μελέτης του αυτοκινητόδρομου .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1**  
**Επιδιωκόμενες ταχύτητες σε κλάδους με προτεραιότητα ισόπεδων κόρυφων**  
**Πηγή : (RAS K-1)**

Λεπτουργία δρόμου		Διατομή	Κόμβος	Υπολογισμός των Στοιχείων
Ομάδα κατηγορίων	Κατηγορία δρόμου	Βεπτρ (χλμ/ώρ)	Υκ (χλμ/ώρ)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>A</b> δρόμοι χωρίς παρόδια εξυπηρέτηση εκτός δομημένων περιοχών με αριθμότατη ανταντεξής κάθρων	<b>AI</b> Σύνδεση ενηπιερου χώρου	2 οδόστρωματα 1 οδόστρωμα	( κανένας ισόπεδος κόμβος ) 100 ( 80 )	90 ( 80 )
	<b>AII</b> Περιφερειακή σύνδεση	2 οδόστρωματα 1 οδόστρωμα	( 100 )	90 ( 90 )
	<b>AIII</b> Σύνδεση μεταξύ κονιοτήσων	2 οδόστρωματα 1 οδόστρωμα	( 100 )	70 ( 70 )
	<b>AIIV</b> Σύνδεση ανάτεττης κάθρων	1 οδόστρωμα	70	70
	<b>AV</b> Υποδέξτεροι δρόμοι	1 οδόστρωμα	60	60 ( 50 )
<b>B</b> δρόμοι χωρίς παρόδια εξυπηρέτηση σε περίμετρο και μέσα σε δομημένες περιοχές με αριθμότατη ανταντεξής σύνδεσης	<b>BII</b> Δρόμος ταχείας Κυκλοφορίας	2 οδόστρωματα	70	70
	<b>BIII</b> Δρόμος κάριας κυκλοφορίας	2 οδόστρωματα 1 οδόστρωμα	70 70	70 ( 70 )
	<b>BIV</b> Κύριος συλλεκτήριος δρόμος	1 οδόστρωμα	( 60 )	50
<b>C</b> δρόμοι με παρόδια εξυπηρέτηση μέσα σε δομημένες περιοχές με αριθμότατη ανταντεξής σύνδεσης	<b>CIII</b> Δρόμοι κύριας κυκλοφορίας	2 οδόστρωματα 1 οδόστρωμα	50	50
	<b>CIIV</b> Κύριος συλλεκτήριος δρόμος	1 οδόστρωμα	50	50

## 2.5 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΟΜΒΩΝ

### 2.5.1 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RAS – K-1 1988)

Οι ισόπεδοι κόμβοι κατά κανόνα επιδρούν στη ροή της κυκλοφορίας . Η επιθυμητή απόσταση οριζοντιογραφικά προκύπτει γενικά από τη λειτουργία του δικτύου , τη ροή της κυκλοφορίας και την κατευθυντική σηματοδότηση .

Έξω από δομημένες περιοχές οι αποστάσεις κόμβων – εφόσον είναι ελεύθερη η εκλογή – πρέπει να προσδιορίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα κατά RAS-L-1 απαιτούμενα ελάχιστα μήκη προσπεράσματος , τηρουμένων των ελάχιστων επί μέρους τμημάτων με επαρκή μήκη προσπεράσματος μεταξύ περισσοτέρων κατά το δυνατόν κόμβων . Αν μια τέτοια μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ όλων των κόμβων δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί , τότε προτιμάται οι κόμβοι να συνδυάζονται κατά ζεύγη και τα τμήματα μεταξύ των ζευγών να διαμορφώνονται τόσο επιμήκη ώστε εκεί να μπορεί να γίνει το προσπέρασμα .

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δυο κόμβων που πρέπει να συνδυάζονται σε ένα ζεύγος προκύπτει από τα στοιχεία των κόμβων (π.χ μήκη αριστερών στροφών εξόδου) . Εάν κόμβοι συνωθούνται μεταξύ τους , τότε πρέπει κατά κανόνα , να χρησιμοποιείται ενιαία σήμανση κατευθύνσεων .

Μια χωριστή προειδοποίηση κατευθύνσεων είναι δυνατόν να τηρηθεί , αν μπορούν να διατηρηθούν σύμφωνα με τον πίνακα 2.2 οι δεδομένες αποστάσεις κόμβων μεταξύ των σημείων τομής των αξόνων .

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2

Ελάχιστες τιμές αποστάσεων κόμβων με βάση τη σήμανση πινακίδων  
κατευθύνσεων

Πηγή : RAS K-1 (1988)

$V_k$ , χλμ/ώρα	50	60	70	80	90	100
Απόσταση κόμβων , m	140	170	205	235	270	300

### **2.5.2 ΚΑΝΑΔΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RTAC 1986)**

Σύμφωνα με τους Καναδικούς κανονισμούς τετρασκελείς και τρισκελείς κόμβοι σε διαχωριζόμενες αρτηρίες , τοποθετούνται ιδανικά όταν εξασφαλίζεται μεταξύ τους απόσταση 450 μέτρων . Αυτή είναι η καλύτερη απόσταση για συνεχή κίνηση και στις δυο κατευθύνσεις .

### **2.5.3 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (AASHTO 1994)**

Η απόσταση διαδοχικών διασταυρώσεων δυο οδών πρέπει να είναι τέτοια ώστε η απόκλιση , σύγκλιση , πλέξη και στροφή των κυκλοφοριακών ρευμάτων να είναι δυνατή . Αυτή εξαρτάται από τον τύπο των οδών που διασταυρώνονται .

Ο πίνακας 2.3 μας δίνει την ελάχιστη απόσταση μεταξύ δυο διασταυρουμένων οδών του ίδιου τύπου .

#### **ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3**

Ελάχιστη απόσταση μεταξύ δυο διασταυρουμένων οδών του ίδιου τύπου  
Πηγή : AASHTO (1994)

<b>ΕΙΔΟΣ ΟΔΟΥ</b>	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (μ.)</b>
Αυτοκινητόδρομοι	1600
Αρτηρίες	500 – 800
Συλλεκτήριες	100

# **Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### ***ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ***

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ**

### **3.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Οι κόμβοι είναι σημεία εμπλοκών μεταξύ οχημάτων, πεζών και ποδηλάτων. Η χάραξη και η κλίση των τεμνόμενων οδών πρέπει να επιτρέπουν στους οδηγούς να έχουν επαρκή ορατότητα και να πραγματοποιούν εύκολα τους απαραίτητους ελιγμούς διέλευσης μέσω του κόμβου, με ασφάλεια και με την ελάχιστη ενόχληση μεταξύ των οχημάτων. Γι' αυτό, η χάραξη πρέπει να είναι όσο το δυνατόν τεταμένη και η κατά μήκος κλίση των τεμνόμενων οδών όσο το δυνατόν μικρότερη. Επιπλέον, η απόσταση ορατότητας πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη των ελαχίστων τιμών για τις συνθήκες κάθε κόμβου. Αν δεν πληρούνται οι άνω όροι, οι χρήστες δυσκολεύονται να κατανοούν τις κινήσεις των άλλων οχημάτων, να αναγνώσουν ή να διακρίνουν τα σήματα ελέγχου της κυκλοφορίας και να ελέγχουν έγκαιρα τα οχήματά τους.

Οι τοπικές συνθήκες, γενικά, καθορίζουν την τελική χάραξη και τους περιορισμούς της κατά μήκος κλίσης των τεμνόμενων οδών. Συχνά όμως είναι δυνατή η τροποποίηση της χάραξης και των κλίσεων ώστε να υπάρχει καλύτερη προσαρμογή στις συνθήκες κυκλοφορίας.

### **3.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Ανεξάρτητα του τύπου του κόμβου, συνιστάται για λόγους ασφάλειας και οικονομίας, η ιδανική γωνία τομής αξόνων των οδών να είναι ορθή ή περίπου ορθή. Την αρχή αυτή ακολουθούν όλοι οι εξεταζόμενοι κανονισμοί οπότε προκύπτει ο παρακάτω πίνακας (πιν. 3.1):

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1**

Ιδανική γωνία τομής τεμνόμενων οδών ανάλογα με τους κανονισμούς

<b>ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ</b>	<b>ΓΩΝΙΑ ΤΟΜΗΣ</b>
RAS – K-1 (1988)	$80^{\circ}$ ( $=72^{\circ}$ ) έως $120^{\circ}$ ( $=108^{\circ}$ )
RTAC (1986)	$70^{\circ}$ έως $110^{\circ}$
AASHTO (1994)	σχεδόν ορθή
ΓΑΛΛΙΚΟΙ CTARN	σχεδόν ορθή

\* Conditions techniques d' aménagement des routes nationales

Οδοί τεμνόμενες υπό οξεία γωνία , απαιτούν εκτεταμένη επιφάνεια για στροφές , και περιορίζουν την ορατότητα , ιδιαιτέρως των φορτηγών . Όταν ένα φορτηγό στρέφει επί αμβλείας γωνίας , ο οδηγός έχει μηδενική ορατότητα στα δεξιά του οχήματός του . Οι διασταυρώσεις υπό αμβλεία γωνία αυξάνουν το χρόνο παραμονής των οχημάτων στον κόμβο καθώς διασχίζουν το κύριο ρεύμα κυκλοφορίας και αυξάνουν την πιθανότητα ατυχήματος . Η διαμόρφωση της χάραξης οδού που τέμνει άλλη οδό υπό οξεία γωνία , σύμφωνα με τα σχήματα 3.1α και 3.1β , αποδείχθηκε ωφέλιμη στην πράξη . Η μεγαλύτερη ωφέλεια επιτυγχάνεται όταν οι καμπύλες που χρησιμοποιούνται στη διαμόρφωση της δευτερεύουσας οδού επιτρέπουν την ασφαλή κυκλοφορία με ταχύτητα αντίστοιχη με αυτή της κυκλοφορίας της κυρίας οδού , με προϋπόθεση την επαρκή ορατότητα .

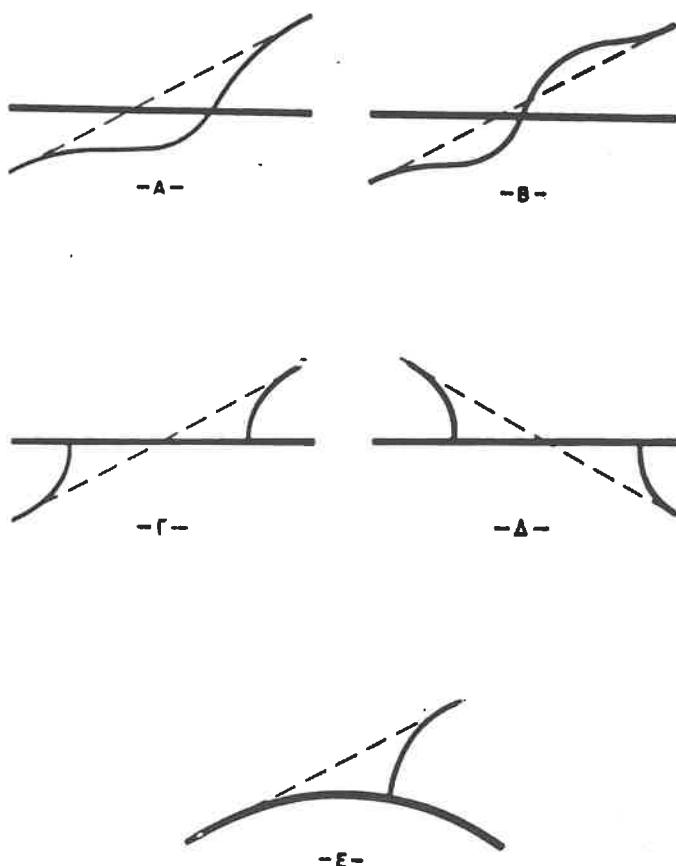
Άλλη μέθοδος διαμόρφωσης της χάραξης οδού τεμνόμενης με άλλη υπό οξεία γωνία , είναι η κατασκευή κόμβου μορφής Z όπως φαίνεται στα σχήματα 3.1γ και 3.1δ . Σε κάθε κλάδο της διασταυρωμένης οδού , εισάγεται μια και μόνο μια καμπύλη , όμως τα οχήματα που κινούνται πάνω σ' αυτή πρέπει να εισέλθουν στη κύρια οδό και στη συνέχεια να επανεισέλθουν στη δευτερεύουσα οδό .

Αν η διεύθυνση της δευτερεύουσας οδού είναι όπως φαίνεται στο σχήμα 3.1γ , το αποτέλεσμα είναι ανεπιτυχές , διότι το διασταυρούμενο όχημα πρέπει να επανεισέλθει στη δευτερεύουσα οδό με αριστερή στροφή επί της κυρίας οδού χωρίς να διαθέτει κατάλληλη λωρίδα αναμονής . Η λύση αυτή χρησιμοποιείται μόνο όταν η κυκλοφορία επί της δευτερεύουσας οδού είναι πολύ μικρή και τα οχήματα σταματούν πριν την κύρια οδό ή αν η δευτερεύουσα οδός έχει τοπικό χαρακτήρα και όλα σχεδόν τα οχήματα εισέρχονται στην κύρια οδό επί της οποίας και κυκλοφορούν .

Αν η διεύθυνση της δευτερεύουσας οδού είναι όπως φαίνεται στο σχήμα 3.1δ , η λύση είναι καλύτερη διότι το όχημα που κινείται πάνω σ' αυτή εισέρχεται στην κύρια οδό με αριστερή στροφή , η οποία είναι δυνατό να διεξαχθεί με ασφάλεια αν ο εισερχόμενος αναμένει κατάλληλο κενό του ρεύματος της διερχόμενης κυκλοφορίας , και στη συνέχεια στρέφει προς τα δεξιά και επανεισέρχεται στη δευτερεύουσα οδό , χωρίς να ενοχλείται σημαντικά από τη διερχόμενη κυκλοφορία .

Ενώ κατά κανόνα ενδείκνυται η διασταύρωση υπό ορθή γωνία , επιτρέπονται παρεκκλίσεις . Γωνίες άνω των  $60^{\circ}$  περίπου προκαλούν μικρή μόνο μείωση της ορατότητας , ώστε να μην απαιτείται αλλαγή της γωνίας σε  $90^{\circ}$  .

Η τομή οδών υπό κλειστές καμπύλες πρέπει να αποφεύγεται όπου είναι δυνατόν , διότι η επίκλιση και η διαπλάτυνση των οδοστρωμάτων στις καμπύλες καθιστούν πολύπλοκη τη μελέτη του κόμβου και μπορεί να μειώσουν την απόσταση ορατότητας . Αν η κύρια οδός έχει καμπύλη χάραξη και μια δευτερεύουσα οδός είναι εφαπτόμενη της , είναι πλεονεκτικότερη η χάραξη της δευτερεύουσας οδού όπως φαίνεται στο σχήμα 3.1ε , ώστε η κυκλοφορία να διέρχεται από την κύρια οδό και να βελτιώνεται η ορατότητα στο σημείο τομής . Η λύση αυτή έχει το μειονέκτημα της αντιστρόφου επίκλισης για τα στρεφόμενα οχήματα και πρέπει να εκλέγεται μόνον αν οι καμπύλες έχουν μικρές κλίσεις επίκλισης .



ΣΧΗΜΑ 3.1

Τροποποίηση της οριζοντιογραφίας του άξονα δευτερεύουσας οδού κόμβου  
Πηγή : AASHTO (1994)

### 3.3 ΜΗΚΟΤΟΜΗ

#### 3.3.1 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (AASHTO 1994)

Συνδυασμοί μηκοτομών της κυρίας και της δευτερεύουσας οδού οι οποίοι καθιστούν δυσχερή τον έλεγχο του οχήματος πρέπει να αποφεύγονται στις διασταυρώσεις . Επιπλέον πρέπει να αποφεύγονται σημαντικές αλλαγές της κατά μήκος κλίσης στις διασταυρώσεις , αν και δεν είναι πάντοτε δυνατό να επιτυγχάνεται αυτό . Πρέπει να προβλέπονται κατάλληλες αποστάσεις ορατότητας τόσο κατά μήκος της κυρίας οδού όσο και της δευτερεύουσας , ακόμα κι αν μια ή και αμφότερες οι οδοί βρίσκονται σε κάθετη συμβολή .

Το απαιτούμενο μήκος των λωρίδων αναμονής και επιτάχυνσης για επιβατικά οχήματα σε κεκλιμένα τμήματα με κλίση 3% ελάχιστα διαφέρουν από το αντίστοιχο μήκος σε οριζόντια τμήματα . Πολλοί οδηγοί δεν είναι σε θέση να κρίνουν την αναγκαία αύξηση ή μείωση της απόστασης επιβράδυνσης ή επιτάχυνσης , λόγω ισχυρών κατά μήκος κλίσεων . Οι συνήθεις συλλογισμοί και αντιδράσεις των οδηγών πιθανό να είναι εσφαλμένοι κατά την κρίσιμη στιγμή . Κατά συνέπεια , κοντά στους κόμβους , πρέπει να αποφεύγονται κλίσεις άνω του 3% . Σε δυσμενείς θέσεις επιτρέπεται κλίση μέχρι το πολύ 6% με αντίστοιχη διόρθωση των γεωμετρικών στοιχείων της .

Οι μηκοτομές και οι διατομές στους κλάδους του κόμβου πρέπει να προσαρμοστούν σε απόσταση από τον κόμβο , κατάλληλη για μια ομαλή σύνδεση και ενδεδειγμένη αποχέτευση . Κατά κανόνα , ο άξονας της κυρίας οδού πρέπει να διέρχεται δια του κόμβου , ενώ ο άξονας της διασταυρούμενης οδού να προσαρμόζεται στον πρώτο . Αυτό απαιτεί συναρμογή της στέψεως της δευτερεύουσας οδού προς μια επικλινή διατομή στην περιοχή συνδέσεως με την κύρια οδό . Για απλούς μη διαρρυθμισμένους κόμβους , όπου συνεπάγεται μικρή ταχύτητα σχεδιασμού , σήματα προτεραιότητας , STOP ή κυκλοφορίας , είναι πιθανώς επιθυμητό να είναι κατάλληλη η διαμόρφωση επίπεδων στέψεων αμφότερων των οδών, στην περιοχή του κόμβου . Η διαμόρφωση αυτή εξαρτάται από τη διεύθυνση της αποχέτευσης καθώς και των άλλων συνθηκών . Οι μεταβολές μεταξύ της μιας εγκάρσιας κλίσης και της άλλης , πρέπει να είναι βαθμιαία . Πρέπει , εφόσον

αυτό είναι δυνατόν , να αποφεύγονται διασταυρώσεις μιας δευτερεύουσας οδού και μιας διηρημένης οδού πολλών λωρίδων με στενό ενδιάμεσο χώρο και υπερυψωμένη καμπύλη , λόγω δυσκολίας προσαρμογής των κλίσεων ώστε να επιτευχθεί μια κατάλληλη διασταύρωση . Οι άξονες ιδιαιτέρων οδών στροφής , πρέπει να μελετηθούν έτσι ώστε να προσαρμόζονται στις εγκάρσιες και κατά μήκος κλίσεις των κλάδων του κόμβου .

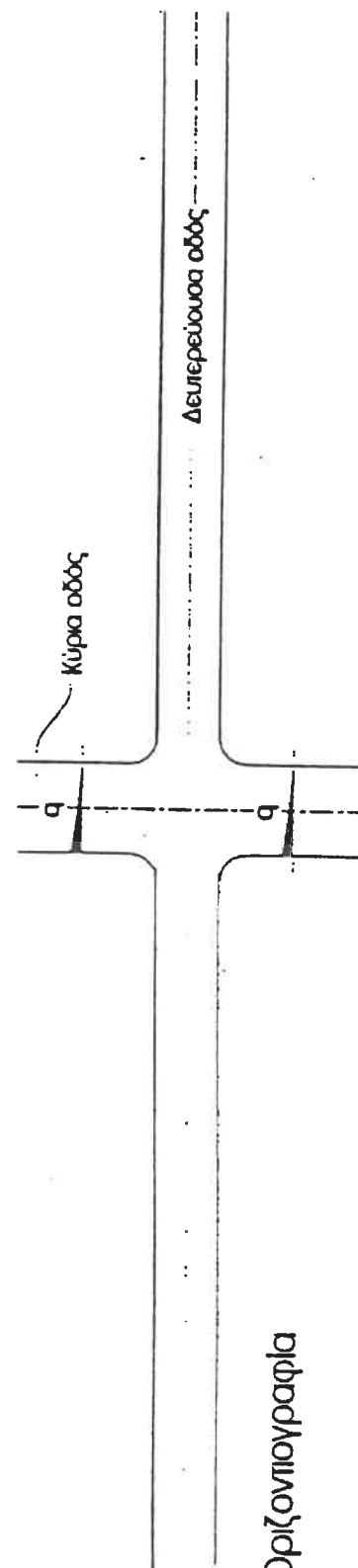
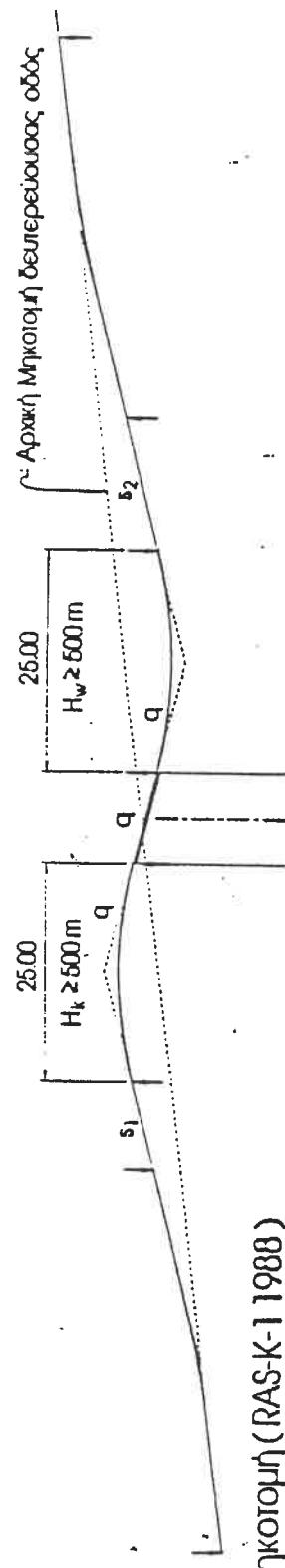
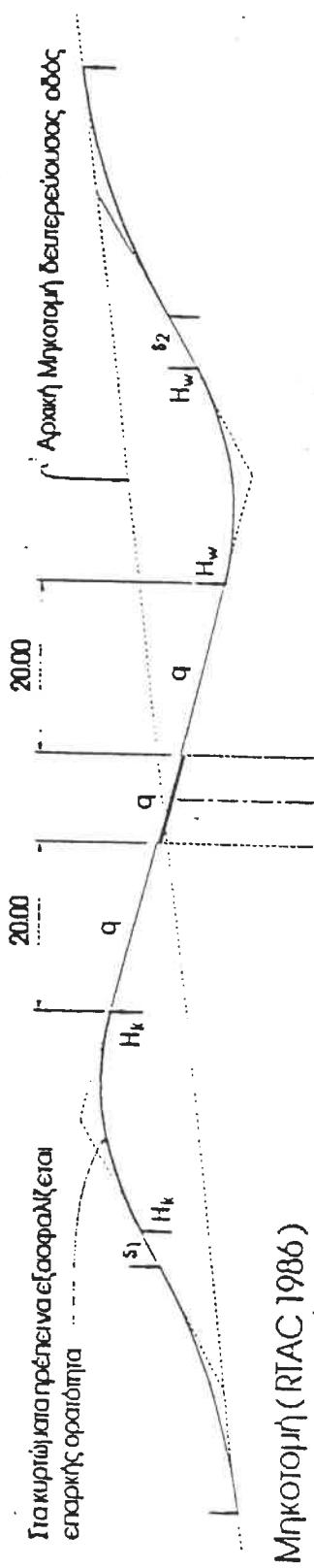
Κατά κανόνα , η οριζόντιογραφία και η κατά μήκος κλίση σε διασταυρωμένους οδούς , υπόκεινται σε μεγαλύτερο περιορισμό απ' ότι στις ανοιχτές οδούς . Ο συνδυασμός τους εντός ή πλησίον του κόμβου πρέπει να δίνει λωρίδες κυκλοφορίας με καλή ορατότητα για τους οδηγούς για όλες τις ώρες και για οποιαδήποτε διεύθυνση κυκλοφορίας , ελεύθερες από απότομη εμφάνιση κινδύνου σε όλα τα τμήματα της οδού .

### **3.3.2 ΚΑΝΑΔΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RTAC 1986)**

Σύμφωνα με τους Καναδικούς κανονισμούς , η κατά μήκος κλίση της δευτερεύουσας οδού όταν είναι διαφορετική από την επίκλιση του οδοστρώματος της κυρίας οδού , τροποποιείται σύμφωνα με το σχήμα 3.2 . Αυτό επιτυγχάνεται με εισαγωγή κατάλληλων κλίσεων και κατακόρυφων καμπυλών υπό την προϋπόθεση ότι δεν θα μειωθούν οι αποστάσεις ορατότητας .

Η κλίση της δευτερεύουσας οδού ενός κόμβου , στο τμήμα που αντιστοιχεί στο πλάτος της κυρίας οδού , συμπίπτει με την επίκλιση του οδοστρώματος της κυρίας οδού στην ίδια θέση . Η μέγιστη κλίση προσέγγισης είναι 5% ενώ η επιθυμητή είναι μικρότερη από 3% . Σε καμπύλα τμήματα , πρέπει να λαμβάνεται φροντίδα ώστε η επίκλιση του οδοστρώματος της κυρίας οδού να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις μελέτης της δευτερεύουσας οδού . Η ελάχιστη κατά μήκος κλίση σε κόμβο είναι 0.5% ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής απορροή των όμβριων .

Στους Καναδικούς κανονισμούς , μεταξύ του οδοστρώματος της κυρίας οδού και της κυρτής ή κοίλης καμπύλης της δευτερεύουσας οδού παρεμβάλλεται ευθύγραμμο τμήμα μήκους 20 μ.



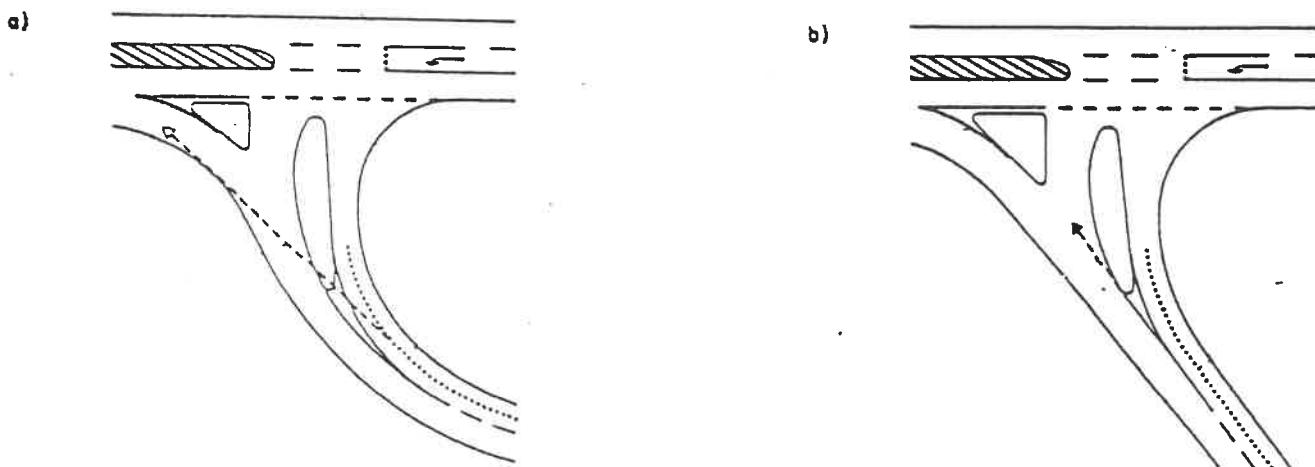
**ΣΧΗΜΑ 3.2**  
Μηκοτομή του άξονα δευτερεύουσας οδού Ισόπεδαν κόμβου (RAS K-1 , RTAC)

### 3.3.3 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ RAS – K-1 (1988)

Το ευθύγραμμο τμήμα (20m) που συναντάται στους Καναδικούς κανονισμούς δεν απαιτείται στους Γερμανικούς . Αναλυτικότερα , κατά τους Γερμανικούς κανονισμούς , η αναγνωρισιμότητα ενός κόμβου και οι συνθήκες ορατότητας είναι κάλλιστες όταν οι κόμβοι συναντώμενων δρόμων , διατάσσονται σε ένα κοίλωμα . Οι κόμβοι δεν πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις όπου οι δυο οδοί στην περιοχή του κόμβου να διαμορφώνουν ένα κύρτωμα .

Αν αυτό δε μπορεί να αποφευχθεί , και οι δυο οδοί να είναι σε κύρτωμα , τότε πρέπει η αναγνωρισιμότητα να βελτιώνεται συχνά με μέτρα έμμεσα στην ευρύτερη περιοχή του κόμβου (προεκτεινόμενες λωρίδες δεξιά στροφής εξόδου ή διαχωριστές οδοστρώματος) ή στο περιβάλλον (δέντρα ή φυτεία) .

Σε ταχέως κυκλοφορούμενους οδούς έξω από δομημένες περιοχές πρέπει η κατά μήκος κλίση της κυρίας οδού στην περιοχή του κόμβου να μην υπερβαίνει περίπου το 4% γιατί αλλιώς προς την έξοδο μπορεί να υφίστανται μεγάλες λοξές εγκάρσιες κλίσεις . Η μελέτη του κόμβου σε τέτοιες περιπτώσεις διαμορφώνεται όπως στο σχήμα 3.3 .



ΣΧΗΜΑ 3.3

Έλεγχος ορατότητας για υποδεέστερες εισόδους κόμβων  
Πηγή : RAS K-1

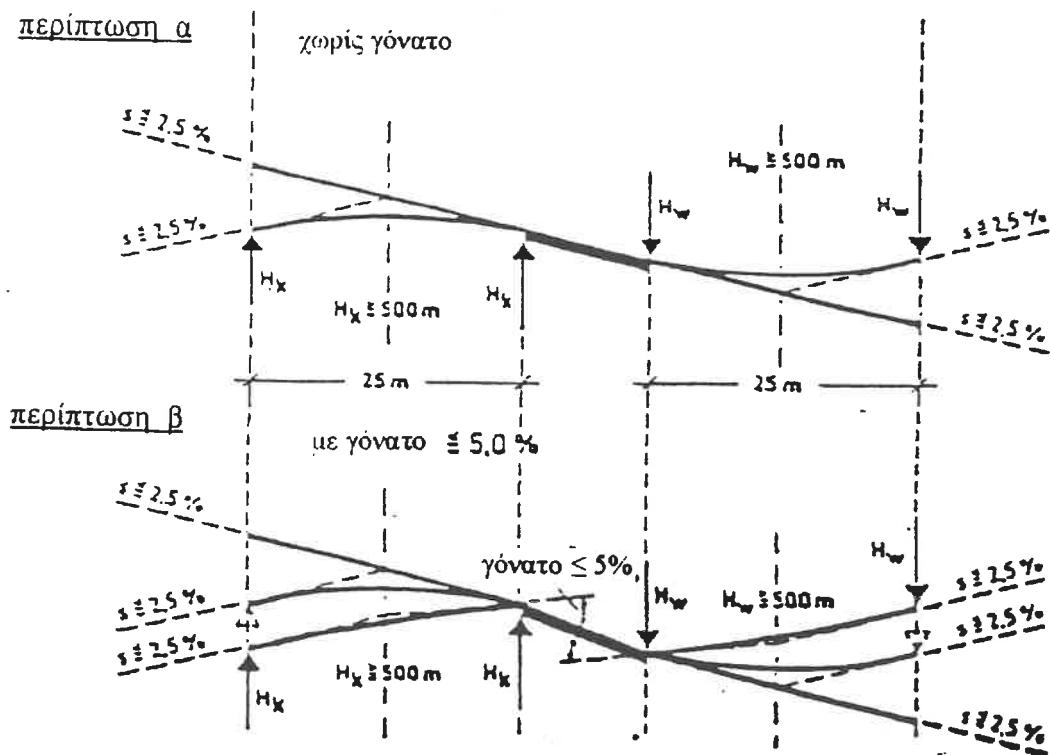
Η κατά μήκος κλίση του κλάδου της δευτερεύουσας οδού δεν πρέπει να λαμβάνει μέγιστη τιμή εξαιτίας της αναγνωρισιμότητας και των διαδικασιών ξεκινήματος και φρεναρίσματος για ένα τμήμα περίπου 25μ. από την άκρη της κυρίας οδού .

Σε οδούς έξω από δομημένες περιοχές , επιδιώκεται η κατά μήκος κλίση της κυρίας οδού να είναι το πολύ 2,5% . Μέσα σε δομημένες περιοχές εν τούτοις αυτές οι τιμές στα μέτρα διασκευής ή επέκτασης δεν πραγματοποιούνται πάντοτε .

Η κατά μήκος κλίση των κλάδων της δευτερεύουσας οδού είναι δυνατόν να συνδέεται διαφορετικά στην εγκάρσια κλίση της κυρίας οδού (σχήμα 3.4) . Έξω από δομημένες περιοχές , επιδιώκεται μια εφαπτομενικά στρογγυλεμένη σύνδεση χωρίς να σχηματίζει γόνατο (σχ. 3.4 περίπτωση α) . Μέσα σε δομημένες περιοχές πρέπει οι κλάδοι της δευτερεύουσας οδού κατά κανόνα να συνδέονται με την κύρια οδό με ένα γόνατο , το οποίο ενδεχομένως μπορεί να στρογγυλευθεί (σχ. 3.4 περίπτωση β) .

Ένα έντονο γόνατο (π.χ 5%) θα έπρεπε πάντα να στρογγυλεύεται όταν , όπως για παράδειγμα σε κλάδους κόμβων με φωτεινή σηματοδότηση , προβλέπεται μια γρήγορη διάβαση .

Για στρογγυλεύσεις κυρτωμάτων και κοιλωμάτων πρέπει οι προσαρμογές των κλίσεων , έξω από δομημένες περιοχές , να εκλέγονται ακτίνες των  $H_k, H_w \geq 500\text{μ}$ . Μέσα σε δομημένες περιοχές θα έπρεπε οι στρογγυλεύσεις , ακόμη και σε δρόμους με μικρή κυκλοφοριακή σημασία , να μην υπολείπονται των 10μ. για να διευκολύνεται το επαναξεκίνημα .



ΣΧΗΜΑ 3.4

Παραδείγματα για τη συμβολή των κλίσεων του κλάδου της οδού με προτεραιότητα του κόμβου έξω από δομημένες περιοχές

Πηγή : RAS K-1

Επομένως , σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές των κανονισμών AASHTO , RTAC και RAS K-1 που αναφέρθηκαν παραπάνω , προκύπτει ο παρακάτω πίνακας (πιν. 3.2) :

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2

Ελάχιστη , μέγιστη κατά μήκος κλίση κοντά στους κόμβους ανάλογα με τους κανονισμούς

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	Ελάχιστη κατά μήκος κλίση (%)	Μέγιστη κατά μήκος κλίση (%)
AASHTO (1994)	3	6
RTAC (1986)	3	5
RAS K-1 (1988)	2,5	4

### **3.4 ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΤΙΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΟΜΒΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ (AASTHO 1994)**

#### **3.4.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΚΕΨΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Οι μέγιστες τιμές επίκλισης των Αμερικανικών κανονισμών για τα τόξα συναρμογής των οδών εφαρμόζονται και στα τόξα συναρμογής των κόμβων. Εφόσον οι κλιματολογικές συνθήκες είναι ευνοϊκές είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί μέγιστη επίκλιση έως 12%. Γενικά, η μέγιστη επίκλιση σε τόξα συναρμογής των κόμβων είναι 10% και σε περιοχές με χιόνι ή παγετό 8%.

Κατά τη μελέτη κόμβων, οι εφικτές καμπύλες συναρμογής έχουν συνήθως περιορισμένες ακτίνες και μήκη. Εντός του κόμβου, οι οδηγοί αντιλαμβάνονται έγκαιρα τις κλειστές καμπύλες και παραδέχονται την ύπαρξη μεγαλύτερης πλευρικής τριβής παρά σε καμπύλες τεταμένης χάραξης με τις ίδιες ακτίνες, αν η ταχύτητα των οχημάτων τους δεν επηρεάζεται από άλλα οχήματα. Εάν όμως υπάρχει άλλη κυκλοφορία, οι οδηγοί ταξιδεύουν με μικρότερη ταχύτητα εντός της περιοχής του κόμβου, συγκριτικά με τις καμπύλες ιδίων ακτίνων τεταμένης χάραξης, διότι πρέπει να απομακρυνθούν και να αναμιχθούν με τη διερχόμενη κυκλοφορία. Πολλοί ελιγμοί στροφής πραγματοποιούνται παρουσία άλλων οχημάτων, για λόγους ασφάλειας όμως, κατά το σχεδιασμό πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν οι περίοδοι μικρών κυκλοφοριακών φόρτων. Συνιστάται η πρόβλεψη όσο το δυνατό μεγαλύτερης επίκλισης στις καμπύλες κόμβων, ιδιαίτερα αν αυτές είναι κλειστές και σε κατωφέρεια. Δυστυχώς, οι πρακτικές δυσκολίες επίτευξης της επίκλισης χωρίς απότομη αλλαγή της εγκάρσιας κλίσης στα άκρα του διαδρόμου στροφής, λόγω βασικά της μεγάλης καμπυλότητας και των μικρών μηκών των διαδρόμων στροφής, εμποδίζουν συχνά την εφαρμογή των απαιτούμενων τιμών επίκλισης. Μελέτες με εφαρμογή καμπυλών με βαθμιαία μεταβαλλόμενη καμπυλότητα, όπου χρησιμοποιούνται σύνθετες καμπύλες (π.χ κλωθοειδείς) επιτρέπουν την κατάλληλη ανάπτυξη της επίκλισης.

Εάν για δεδομένη ταχύτητα μελέτης χρησιμοποιούνται ακτίνες οριζοντιογραφικής συναρμογής μεγαλύτερες των ελαχίστων, τότε η τιμή της

επίκλισης πρέπει να είναι μικρότερη της μέγιστης ώστε η μεταβολή της τιμής της επίκλισης να εξελίσσεται ομαλά .

Τέτοιες μεγαλύτερες ακτίνες παρουσιάζονται όταν :

1. Η ταχύτητα έχει καθοριστεί από μια ή και των δυο των ακραίων καμπυλών προσαρμογής ενός κυκλικού τόξου συναρμογής με ακτίνα μεγαλύτερη της ελάχιστης επιτρεπόμενης .
2. Η οριζοντιογραφική συναρμογή γίνεται με εφαρμογή ακτίνας μεγάλης τιμής αλλά υπάρχει έλεγχος με σήμα STOP πριν ή μετά την καμπύλη .
3. Η ταχύτητα είναι χαμηλή σε σχέση με την καμπυλότητα , λόγω άλλων περιορισμών της ταχύτητας επί του συνδετήριου κλάδου ή επί της μιας ή και των δυο τεμνομένων οδών .

Ο πίνακας 3.3 παρουσιάζει τις συνιστώμενες τιμές επίκλισης συναρτήσει της ταχύτητας μελέτης , υπολογισμένες βασικά με τον ίδιο τρόπο όπως και για καμπύλα τμήματα οδών . Η μεγάλη διαφορά στις ταχύτητες στις καμπύλες κόμβων , όπως μεταξύ περιόδων όπου η ταχύτητα επηρεάζεται από τον κυκλοφοριακό φόρτο και περιόδων με μικρή κυκλοφορία , αποκλείει την ανάγκη για ακρίβεια οπότε για κάθε συνδυασμό ταχύτητας μελέτης και ακτίνας καμπύλης κόμβου δίνεται μια σειρά τιμών επίκλισης . Η μέγιστη αναγραφόμενη τιμή επίκλισης ισούται με 10% , αλλά ο μελετητής μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε άλλο ποσοστό . Προτιμούνται ποσοστά πάνω του μισού ή του ενός τρίτου της αντίστοιχης μέγιστης τιμής . Η ελάχιστη τιμή επίκλισης για την επίτευξη αποτελεσματικής αποχέτευσης της επιφάνειας ισούται με 2% .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3**  
**Τιμές επίκλισης στις καμπύλες των κόμβων**

<b>Ακτίνα (m)</b>	<b>Τιμές επίκλισης (%) για καμπύλες κόμβων με ταχύτητα μελέτης (km/h) :</b>					
	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>
15	2-10	-	-	-	-	-
25	2-7	2-10	-	-	-	-
50	2-5	2-8	4-10	-	-	-
70	2-4	2-6	3-8	6-10	-	-
100	2-3	2-4	3-6	5-9	8-10	-
150	2-3	2-3	3-5	4-7	6-9	9-10
200	2	2-3	2-4	3-5	5-7	7-9
300	2	2-3	2-3	3-4	4-5	5-6
500	2	2	2	2-3	3-4	4-5
700	2	2	2	2	2-3	3-4
1000	2	2	2	2	2	2-3

Πηγή : AASHTO (1994)

### 3.4.2 ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΕΠΙΚΛΙΣΗΣ

Οι βασικές αρχές της συναρμογής της επίκλισης στις καμπύλες των οδών , ισχύουν γενικά και για τις καμπύλες των κόμβων . Αρχικά , ο έλεγχος του ποσοστού αλλαγής της εγκάρσιας κλίσης είναι για την άνεση του ταξιδιού και την εμφάνιση . Για μηκοτομές της κύριας οδού οι κλίσεις μιας οριογραμμής του οδοστρώματος ως προς τον άξονα αυτής , δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 0,5% για ταχύτητα μελέτης 80 km/h και το 0,65% για ταχύτητα μελέτης 50 km/h . Λογικά , οι κλίσεις των οριογραμμών θα πρέπει να διαφέρουν ανάλογα με την ταχύτητα σχεδιασμού . Μια τιμή 0,75% εφαρμόζεται για ταχύτητα σχεδιασμού 30 km/h , με μείωση σε 0,45% για 100 km/h σε αυτοκινητόδρομους . Οι τιμές αυτές φαίνονται στον πίνακα 3.4 . Για βασικό πλάτος οδοστρώματος 7,2 m , τα ποσοστά αλλαγής της εγκάρσιας κλίσης ποικίλουν κατά 25% πάνω ή κάτω των τιμών του πίνακα 3.4 , οι μικρότερες κλίσεις εφαρμόζονται σε πλατύτερα οδοστρώματα ενώ οι μεγαλύτερες σε στενότερα .

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4

Μέγιστη τιμή μεταβολής της ανύψωσης των οριογραμμών για καμπύλες σε κόμβους

Ταχύτητα σχεδιασμού (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Μέγιστη τιμή μεταβολής										
της ανύψωσης των οριογραμμών και του αξονα περιστροφής (%)	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,48	0,45	0,42	0,40

Πηγή : AASHTO (1994)

Συνήθως σχεδιάζεται πρώτα η μηκοτομή μιας οριογραμμής του οδοστρώματος του διαδρόμου στροφής και έπειτα η μηκοτομή της άλλης οριογραμμής που αναπτύσσεται με βάση την πρώτη , ψηλότερα ή χαμηλότερα της πρώτης , με την τιμή της επιθυμητής επίκλισης . Αυτό επιτυγχάνεται με τη σχεδίαση λίγων σημείων ελέγχου επί της δεύτερης οριογραμμής με τιμές του πίνακα 3.4 , ώστε να λαμβάνεται υπ' όψη κατά προσέγγιση η μεταβολή της επίκλισης από το ένα σημείο ως το επόμενο . Κατόπιν σχεδιάζεται μια ομαλή μηκοτομή για τη δεύτερη οριογραμμή του οδοστρώματος , όσο το δυνατό πλησιέστερα στα παραπάνω σημεία .

Η αποχέτευση αποτελεί έναν επιπλέον έλεγχο ιδιάίτερα για οδοστρώματα με κράσπεδα .

#### 3.4.3 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΛΙΣΗΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ

Οι τιμές επίκλισης συναρτήσει της καμπυλότητας και της ταχύτητας , σπάνια εφαρμόζονται στην πράξη εάν :

1. Προκύπτει μια ανοιχτή καμπύλη κόμβου με μικρή μόνο διαπλάτυνση του οδοστρώματος .
2. Απαιτείται η διατήρηση της επίκλισης του διερχόμενου οδοστρώματος .
3. Υπάρχει πρακτικό όριο στη διαφορά μεταξύ της επίκλισης της κυρίας οδού και εκείνης επί της καμπύλης του κλάδου κόμβου . Εάν η διαφορά των εγκάρσιων κλίσεων είναι πολύ μεγάλη , είναι πιθανό τα οχήματα να

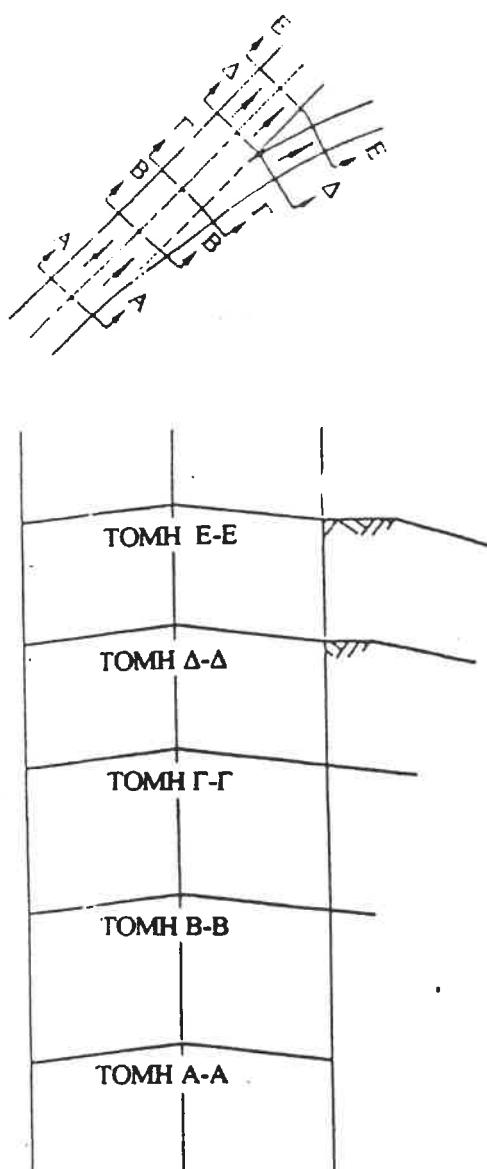
κινούνται πάνω στην κορυφή που σχηματίζεται μεταξύ διερχόμενου και του βοηθητικού οδοστρώματος οπότε και να ταλαντεύονται εγκάρσια άρα και επικίνδυνα . Εάν τα οχήματα και ιδιαίτερα τα ψηλά φορτηγά διασχίζουν την κοινή οριογραμμή με μεγάλη ταχύτητα , υπό γωνία  $10^{\circ}$  έως  $40^{\circ}$  περίπου , η ταλάντευση τους καθιστά τον έλεγχό τους δυσχερή .

Παρακάτω περιγράφεται η μέθοδος υπολογισμού των επικλίσεων στις ανωτέρω περιπτώσεις :

Κατά τη μελέτη του κλάδου εξόδου από μια κύρια οδό , είναι δεδομένες η μηκοτομή και οι επικλίσεις της κυρίας οδού . Ενώ η καμπύλη εξόδου αποκλίνει από το κατάστρωμα κυκλοφορίας της οδού , η οριογραμμή (σε καμπύλο ή ευθύγραμμο τμήμα της οδού) του διαπλατυνόμενου τμήματος της οδού , μεταβάλλεται μόνο βαθμιαία ως προς το υψόμετρο από την οριογραμμή της διερχόμενης λωρίδας . Λίγο πέραν του σημείου στο οποίο ο διάδρομος στροφής αποκτά πλήρες πλάτος , τα δυο οδοστρώματα διαχωρίζονται από μια τριγωνική επιφάνεια . Αν η καμπύλη εξόδου είναι σχετικά κλειστή και χωρίς τριγωνική ή μεταβατική λωρίδα , αναπτύσσεται μικρή επίκλιση πριν την αιχμή της τριγωνικής επιφάνειας επί της μικρής διαθέσιμης απόστασης . Όπου η καμπύλη απομακρύνεται βαθμιαία από το κατάστρωμα μιας οδού , πραγματοποιείται επεξεργασία του υπερυψωμένου τμήματος .

Η μέθοδος ανάπτυξης της επίκλισης στα άκρα κλάδων εξόδου - εισόδου παρουσιάζεται γραφικά στα σχήματα 3.5 έως 3.8 . Το σχήμα 3.5 απεικονίζει τη μεταβολή της επίκλισης κλάδου εξόδου από ευθύγραμμο τμήμα κυρίας οδού . Από την τομή Α-Α μέχρι την τομή Β-Β , η δεδομένη επίκλιση της λωρίδας της κυρίας οδού , επεκτείνεται προς την εξωτερική οριογραμμή του βοηθητικού οδοστρώματος . Το πρόσθετο πλάτος στην τομή Β-Β είναι μέχρι 1 μ και προεκτείνοντας την εγκάρσια κλίση του διερχόμενου οδοστρώματος σ' αυτό το πλάτος , απλοποιείται η κατασκευή . Πέραν της τομής Β-Β , υπάρχει επαρκές πλάτος ώστε η επίκλιση του βοηθητικού οδοστρώματος αρχίζει να γίνεται περισσότερο απότομη από την επίκλιση της γειτονικής διερχόμενης λωρίδας κυκλοφορίας , όπως φαίνεται στην τομή Γ-Γ . Στην τομή Δ-Δ , όπου ο κλάδος εξόδου έχει αποκτήσει το πλήρες πλάτος του , είναι δυνατό να

χρησιμοποιηθεί ακόμα μεγαλύτερη κλίση . Η επίκλιση αυξάνεται περαιτέρω κοντά στην αιχμή στην τομή Ε-Ε και διευκολύνεται από την κατωφερική κλίση της σφήνας του οδοστρώματος η οποία σχηματίζεται από μεταξύ της δεξιάς οριογραμμής του καταστρώματος κυκλοφορίας της οδού και της προεκτεινόμενης αριστερής οριογραμμής του οδοστρώματος του κλάδου εξόδου . Μετά την αιχμή , μετά την τομή Ε-Ε , το οδόστρωμα μεταβάλλεται τόσο γρήγορα , όσο οι συνθήκες το επιτρέπουν , μέχρι την επίτευξη της μέγιστης επιθυμητής επίκλισης .

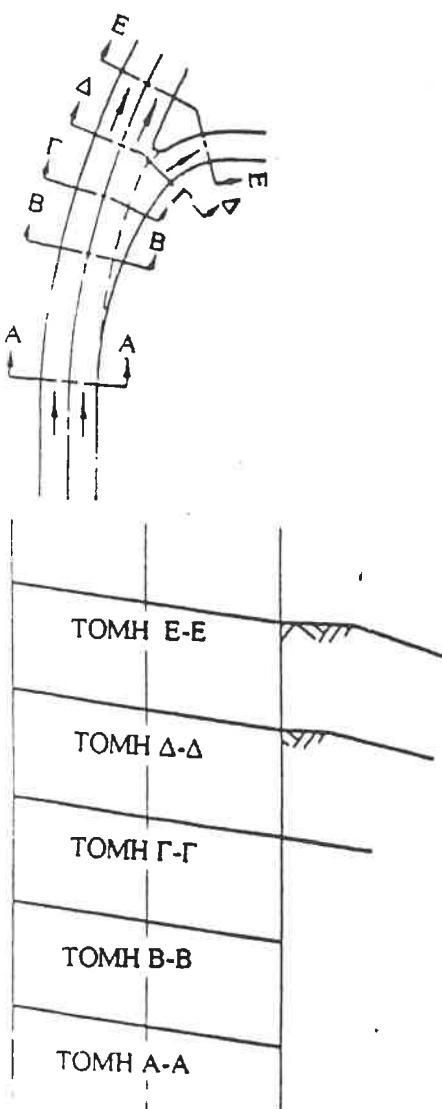


ΣΧΗΜΑ 3.5

Ανάπτυξη της επίκλισης στα άκρα κλάδων εξόδου

Πηγή : AASHTO (1994)

Το σχήμα 3.6 αναφέρεται στην περίπτωση κατά την οποία η κύρια οδός και η καμπύλη του κλάδου εξόδου έχουν την ίδια διεύθυνση . Η επιθυμητή επίκλιση στο οδόστρωμα εξόδου , η οποία γενικά είναι πιο απότομη από εκείνη των διερχόμενων λωρίδων , εππιτυγχάνεται σε σχετικά μικρή απόσταση . Στην τομή Β-Β , η επίκλιση της διερχόμενης λωρίδας επεκτείνεται σε όλο το οδόστρωμα που έχει διαπλατυνθεί . Στις τομές Γ-Γ και Δ-Δ εισάγονται κάπως πιο απότομες επικλίσεις και τελικά η επιθυμητή μέγιστη τιμή επίκλισης εππιτυγχάνεται κοντά στην τομή Ε-Ε .

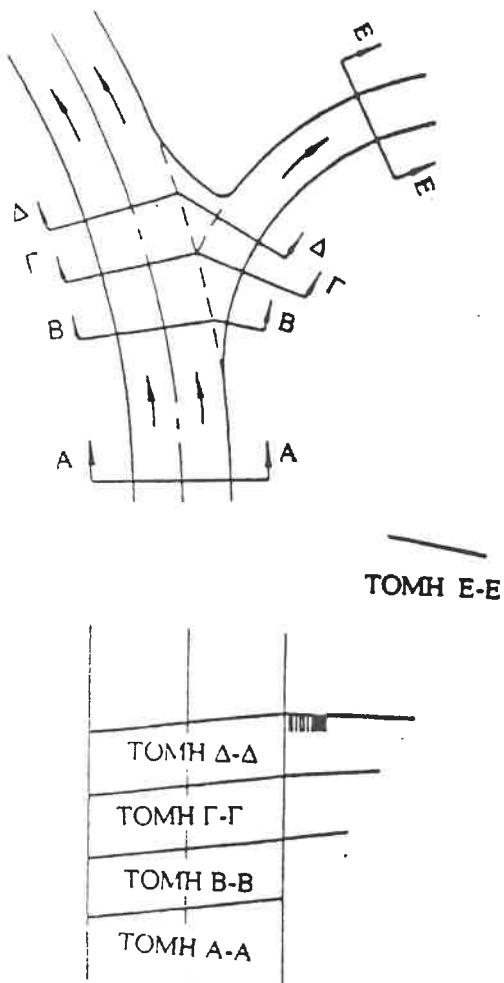


**ΣΧΗΜΑ 3.6**

Ανάπτυξη της επίκλισης στα άκρα κλάδων εξόδου

Πηγή : AASHTO (1994)

Μια λιγότερο ευνοϊκή κατάσταση παρουσιάζεται αν οι συναντώμενες καμπύλες έχουν διαφορετικές διευθύνσεις, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.7. Η κλίση του οδοστρώματος του κλάδου εξόδου δεν είναι πρακτικά δυνατό να επιτευχθεί σε διεύθυνση αντίθετη προς εκείνη των διερχόμενων λωρίδων, για λόγους αισθητικής και κυρίως ασφάλειας της οδήγησης. Σε μια τυπική κατασκευή που απαιτεί μικρή τιμή επίκλισης, η επίκλιση επεκτείνεται και στον κλάδο εξόδου, όπως φαίνεται στην τομή Β-Β. Στην τομή Γ-Γ, συνεχίζεται ακόμα προς τα πάνω αλλά με μικρότερη επίκλιση. Η καμπή μεταξύ των δυο κλίσεων είναι εμφανέστερη στην τομή Δ-Δ όπου το πρόσθετο οδόστρωμα είναι σχεδόν οριζόντιο. Ένα μέρος επίκλισης προβλέπεται στην αιχμή με μια μοναδική γραμμή στέψεως με κέντρο την αιχμή ή με διπλή καμπή της εγκάρσιας κλίσης πάνω από τη σφήνα του οδοστρώματος μετά την αιχμή. Η μέγιστη τιμή της επιθυμητής επίκλισης πρέπει να επιτευχθεί μετά την αιχμή.

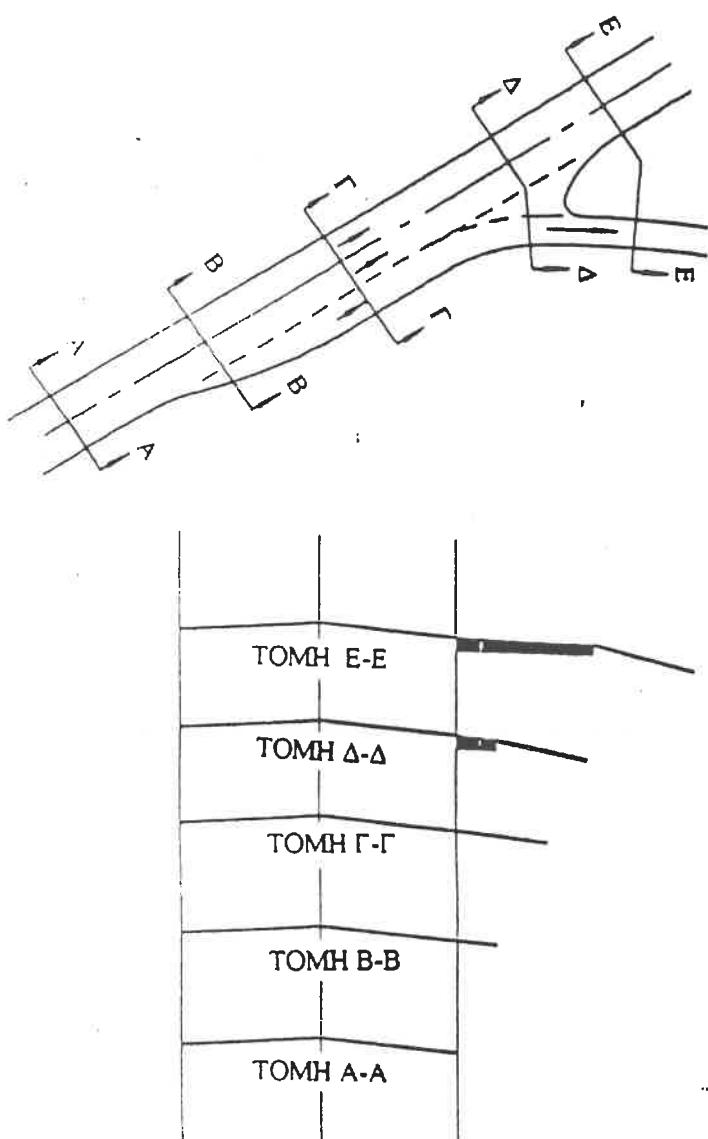


ΣΧΗΜΑ 3.7

Ανάπτυξη της επίκλισης στα άκρα διαδρόμων στροφής

Πηγή : AASHTO (1994)

Σε μελέτες με παράλληλη λωρίδα αλλαγής ταχύτητας, όπως στο σχήμα 3.8, ένα μέρος της αλλαγής της εγκάρσιας κλίσης είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί επί του μήκους της λωρίδας αυτής. Συνήθως, πάνω από το μισό του συνόλου της επίκλισης επιτυγχάνεται στην τομή Δ-Δ και η πλήρης επίκλιση κατασκευάζεται στην αιχμή ή κοντά σ' αυτή.



ΣΧΗΜΑ 3.8

Ανάπτυξη της επίκλισης στα άκρα διαδρόμων στροφής  
Πηγή : AASHTO (1994)

### 3.4.4 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΕΠΙΚΛΙΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΚΑΜΠΗΣ

Η αριθμητική διαφορά των επικλίσεων της κυρίας οδού και του κλάδου εξόδου στο σημείο καμπής , είναι το άθροισμα των τιμών επικλίσεων όταν αυτές είναι αντίρροπες και η διαφορά τους όταν είναι ομόρροπες .

Η επιθυμητή αριθμητική διαφορά των επικλίσεων στο σημείο καμπής είναι 4% ή 5% , μπορεί όμως να αυξηθεί σε 8% για χαμηλές ταχύτητες ή αν ο αριθμός των φορτηγών είναι μικρός .

### 3.5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΛΙΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥΣ ΚΑΝΑΔΙΚΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ (RTAC 1986)

Σύμφωνα με τους Καναδικούς κανονισμούς , οι φυσιολογικές μέγιστες τιμές επίκλισης ( $e_{max}$ ) που χρησιμοποιούνται στη μελέτη των ισόπεδων κόμβων είναι :

*Για μη αστικές περιοχές :*

$$e_{max} = 6\%$$

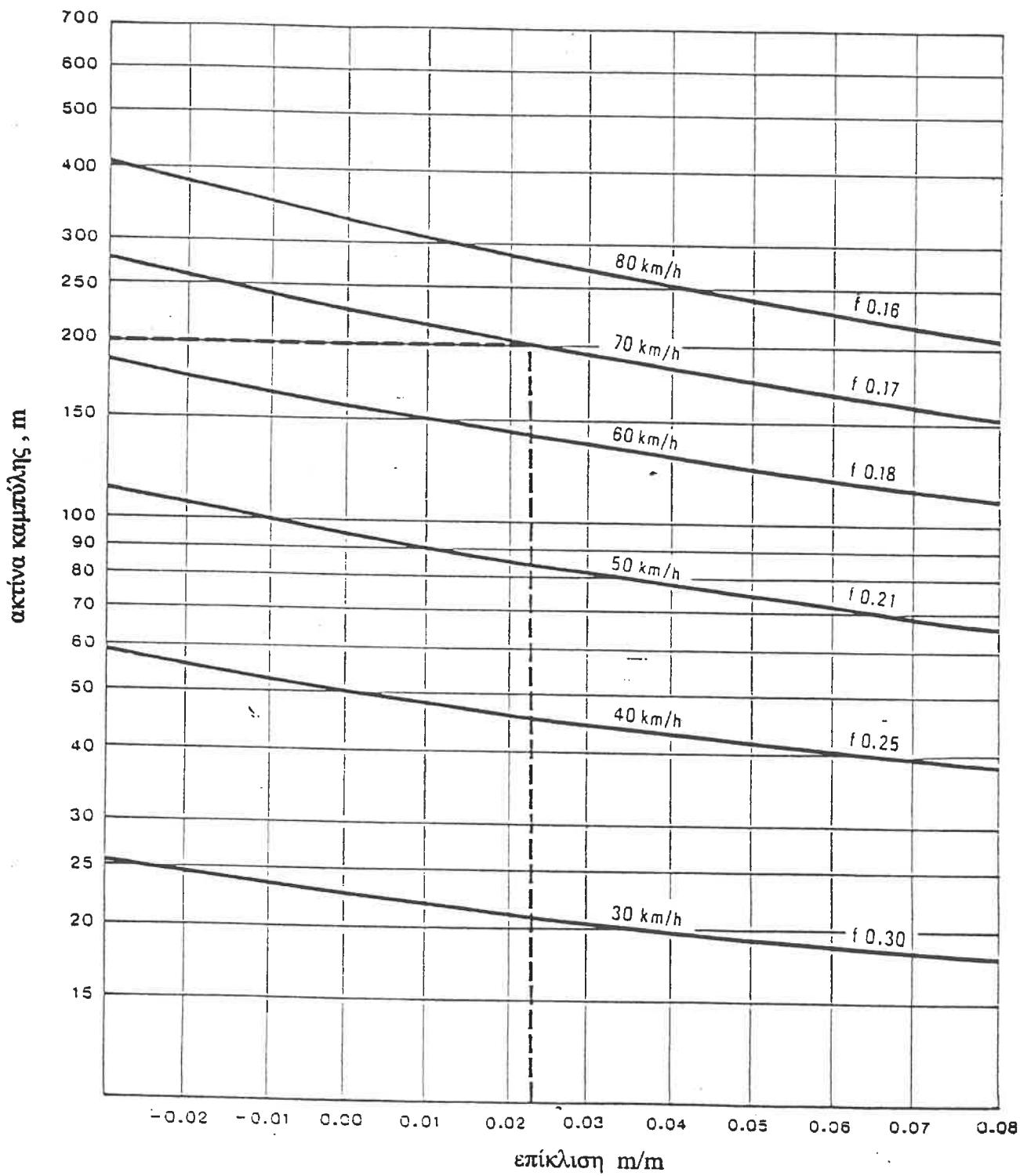
*Για αστικές περιοχές :*

$$e_{max} = 4\% \text{ έως } 6\%$$

Μικρότερες τιμές επίκλισης χρησιμοποιούνται σε περιοχές με παγετό ή όπου παρουσιάζεται πλάγια ολίσθηση όταν το όχημα ξεκινά .

Το σχήμα 3.9 παρουσιάζει την σχέση μεταξύ ταχύτητας , συντελεστού πλευρικής τριβής και επίκλισης για διαδρόμους στροφής στους κόμβους . Για παράδειγμα , σε μια διασταύρωση εφαρμόζεται ακτίνα 200 m για ταχύτητα μελέτης 70 km/h . Η τιμή της επίκλισης που απαιτείται για τη σωστή λειτουργία του κόμβου είναι 0,023 m/m (2,3%) , με την υπόθεση ότι η τιμή του συντελεστή πλευρικής τριβής είναι  $f = 0,17$  . Όπου έχουμε ακτίνα μεγαλύτερη από την ελάχιστη σύμφωνα με την ταχύτητα μελέτης , η επίκλιση είναι δυνατό να αναπτυχθεί με μικρότερη τιμή από τη μέγιστη .

Η ανάπτυξη της επίκλισης ακολουθεί τη γενική μέθοδο των κανονισμών AASTHO που περιγράφεται παραπάνω .



όπου :

$f$  : σταθερός συντελεστής πλευρικής τριβής για συγκεκριμένη ταχύτητα

### ΣΧΗΜΑ 3.9

Σχέση ταχύτητας , ακτίνας και επίκλισης στους κόμβους

Πηγή : RTAC (1986)

Στον πίνακα 3.5 παρουσιάζονται συγκριτικά οι μέγιστες επιτρεπόμενες αριθμητικές διαφορές επικλίσεων στο σημείο καμπής κυρίας οδού και κλάδου εξόδου ανάμεσα στους Αμερικανικούς και Καναδικούς κανονισμούς

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5

Μέγιστες επιτρεπόμενες αριθμητικές διαφορές επικλίσεων στο σημείο καμπής κυρίας οδού και κλάδου εξόδου μεταξύ AASHTO (1994) και RTAC (1986)

Ταχύτητα μελέτης στον κλάδο εξόδου ή εισόδου (km/h)	Μέγιστη αριθμητική διαφορά τιμών επικλίσεων στην κοινή οριογραμμή της κυρίας οδού και του κλάδου εξόδου - εισόδου	
	AASHTO (%)	RTAC (%)
30 και πάνω	5,0 – 8,0	6
40 και 50	5,0 – 6,0	5
60 και πάνω	4,0 – 5,0	4

# **Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ**

### ***ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ***

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ**

### **4.1 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RAS K – 1 1988)**

#### **4.1.1 ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ ΓΙΑ ΕΞΟΔΟ**

Για τις αριστερές στροφές εξόδου όπου υπάρχει εμπλοκή της στρέφουσας κίνησης με την αντιθέτως διερχόμενη κυκλοφορία , η ασφάλεια επιτυγχάνεται με διαμόρφωση βοηθητικής λωρίδας αναμονής με διαπλάτυνση της κεντρικής νησίδας όπου αναμένουν τα αριστερά στρέφοντα οχήματα, έξω από τη διερχόμενη κυκλοφορία, ενώ τα διερχόμενα οχήματα μπορούν ανεμπόδιστα να κινούνται παραπλεύρως .

Μέσα σε δομημένες περιοχές αριστερές στροφές εξόδου διαμορφώνονται κυρίως για λόγους ποιότητας της ροής της κυκλοφορίας και της απόδοσης της κυκλοφοριακής ικανότητας.

Το πλάτος των λωρίδων αριστερής στροφής εξόδου μπορεί να είναι μικρότερο κατά 0,25 μ. από το πλάτος των λωρίδων της διερχόμενης κυκλοφορίας, αλλά δεν πρέπει να έχουν πλάτος μικρότερο από 3,00 μ . Σε δυσχερή τμήματα με μικρή ή καθόλου κυκλοφορία βαρέων φορτηγών και λεωφορείων , είναι δυνατό να χρησιμοποιείται ένα πλάτος 2,75 μ. όταν μόνο με αυτόν τον τρόπο μπορούν να δημιουργηθούν οι απαιτούμενες λωρίδες στροφής εξόδου . Περιοχές αναμονής πρέπει να λαμβάνουν ένα ελάχιστο πλάτος 4,75 μ . (εξαίρεση μέσα σε δομημένες περιοχές 4,00 μ .).

Αριστερές στροφές εξόδου και περιοχές αναμονής αποτελούνται από το τμήμα I<sub>z</sub> μεταβολής του πλάτους της διατομής , ενδεχομένως το τμήμα επιβράδυνσης I<sub>v</sub> και του τμήματος αναμονής I<sub>A</sub> .

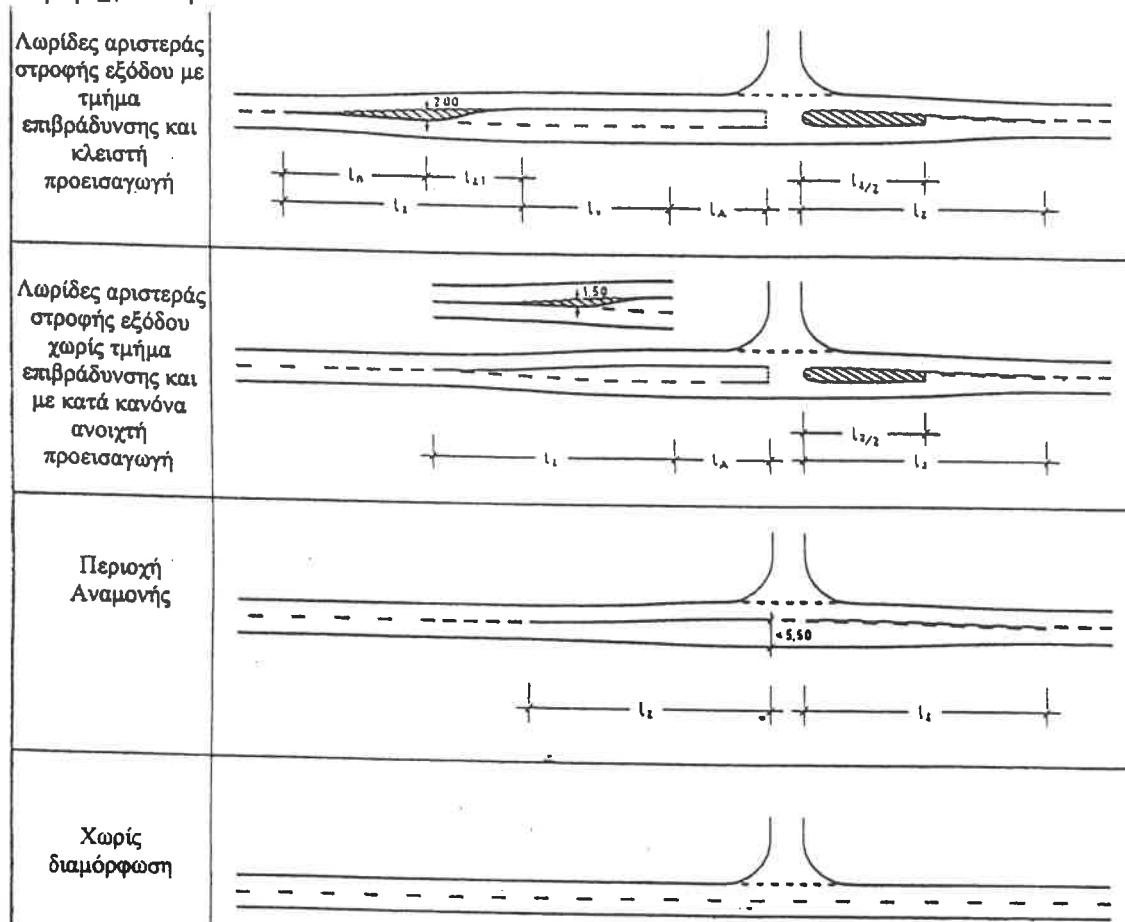
Κυρίως διακρίνονται τέσσερις διαφορετικές μορφές χάραξης των αριστερών στροφών εξόδου (σχ. 4.1) :

1. Με λωρίδες αριστερής στροφής εξόδου αποτελούμενες από το τμήμα της λωρίδας I<sub>z</sub> που έχει μεταβλητό πλάτος , το τμήμα επιβράδυνσης I<sub>v</sub> , το τμήμα αναμονής I<sub>A</sub> και κλειστό προεισαγωγικό τμήμα με μια επιφάνεια αποκλεισμού .

2. Με περιοχή προεισαγωγικού τμήματος αποτελούμενη από το τμήμα λωρίδας  $I_z$  που έχει μεταβλητό πλάτος, το τμήμα αναμονής  $I_a$  και κατά κανόνα από ανοικτό προεισαγωγικό τμήμα .
3. Με περιοχή αναμονής αποτελούμενη από το τμήμα λωρίδας με μεταβλητό πλάτος με μια μονόπλευρη διερεύνηση λωρίδας πορείας σε ένα πλάτος  $4,75 \text{ μ.} (4,00) \leq b < 5,50 \text{ μ.}$  και ανοικτό προεισαγωγικό τμήμα .
4. Χωρίς καμία απολύτως διαμόρφωση, δηλαδή οι αριστερά στρέφοντες για έξοδο πρέπει να αναμένουν ενδεχομένως επί της διερχόμενης λωρίδας .

Το κλειστό προεισαγωγικό τμήμα μιας λωρίδας αριστερής στροφής εξόδου με μια επιφάνεια αποκλεισμού για περίπτωση  $V_k > 70 \text{ km/h}$  είναι ο κανόνας .

Η μεταβολή του πλάτους της επιφάνειας αποκλεισμού στη λωρίδα αριστερής στροφής εξόδου αρχίζει από το σημείο στο οποίο το οδόστρωμα έχει τη μέγιστη διαπλάτυνση κατά  $2,00 \text{ μ.}$  (μορφή 1) ή κατά  $1,50 \text{ μ.}$  (μορφή 2) , και βρίσκεται μέσα στο μήκος μεταβαλλόμενου εύρους  $I_{z1} = I_z - I_h$  , με μέγιστη τιμή  $I_{z1}=30 \text{ μ.}$



ΣΧΗΜΑ 4.1

Μορφές χάραξης αριστερών στροφών εξόδου

Πηγή : RAS K-1

#### 4.1.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Το μήκος του τμήματος της λωρίδας μεταβλητού πλάτους  $I_z$  εξαρτάται από το απαιτούμενο μέτρο διαπλατύνσεως  $I$  και την ταχύτητα  $V_k$ . Υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο :

$$I_z = V_k * \sqrt{\frac{l}{3}}$$

Το μέτρο της διαπλάτυνσης  $I$  (m) είναι , για μονόπλευρη διεύρυνση είναι ίσο με τη διαπλάτυνση του οδοστρώματος  $b$ , ενώ για διευρύνσεις και από τις δυο πλευρές είναι  $I = b/2$  .

Το μήκος του τμήματος επιβράδυνσης  $I_v$  προκύπτει από την ταχύτητα  $V_k$  και την υπάρχουσα κατά μήκος κλίση στον κόμβο, πίνακας 4.1 .

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1

Μήκος του τμήματος επιβράδυνσης  $I_v$  για λωρίδες αριστερής στροφής εξόδου  
Πηγή : RAS K-1

Κυκλοφοριακός φόρτος κατά κατεύθυνση από την οποία κάμπτει	Κατά μήκος κλίση $s$ (%) και ταχύτητα $V_k$ (km/h)																	
	$s \leq -4$						$-4 < s < 4$						$s \geq 4$					
	50	60	70	80	90	100	50	60	70	80	90	100	50	60	70	80	90	100
$q$ (οχ./ώρα)	50	60	70	80	90	100	50	60	70	80	90	100	50	60	70	80	90	100
$\leq 400$	0	10	20	35	50	65	0	10	15	20	30	40	0	5	10	15	20	30
$> 400$	0	25	40	60	80	105	0	20	30	40	55	75	0	15	20	30	40	55

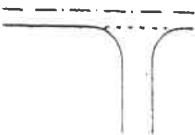
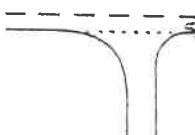
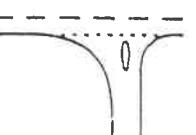
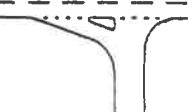
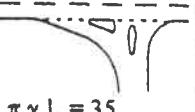
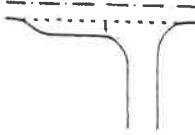
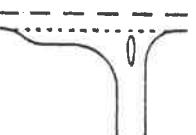
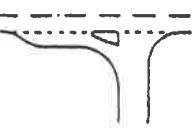
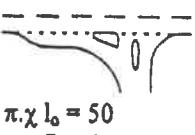
Το μήκος αναμονής  $I_A$  το οποίο κατασκευαστικά αρχίζει στη γραμμή αναμονής ή ενδεχομένως στη γραμμή στάσης , αντιστοιχεί στο απαιτούμενο μήκος του χώρου σωρεύσεως . Σε κόμβους με εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης το μήκος του τμήματος αναμονής προκύπτει από τον υπολογισμό του προγράμματος σηματοδότησης . Σε κόμβους χωρίς φωτεινή σηματοδότηση αρκεί ένα τμήμα αναμονής κατά κανόνα μήκους 20 μ. Σε μεμονωμένες περιπτώσεις είναι δυνατό το τμήμα αναμονής να διαμορφώνεται μικρότερο από 20 μ. , εν τούτοις οι δυνατότητες αναμονής για δυο επιβατικά αυτοκίνητα (περίπου 10 μ.) θα πρέπει να εξασφαλίζονται .

Το συνολικό μήκος του τμήματος επιβράδυνσης και του τμήματος αναμονής έξω από δομημένες περιοχές δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 20 μ.

#### 4.1.3 ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ ΓΙΑ ΕΞΟΔΟ

Διακρίνονται τρεις βασικές μορφές χάραξης για δεξιές στροφές εξόδου (σχ. 4.2) :

1. Με στρογγύλευση γωνίας με ένα απλό κυκλικό τόξο ή με μια διαδοχή τριών τμημάτων κυκλικών τόξων με ή χωρίς διαχωριστή νησίδα οδοιστρώματος .
2. Με λωρίδα εξόδου σταδιακά μεταβαλλόμενου πλάτους με συνεχόμενη στρογγύλευση γωνίας με διαχωριστική νησίδα οδοιστρώματος με ή χωρίς τριγωνική νησίδα .
3. Με λωρίδα δεξιάς στροφής εξόδου με συνεχόμενη στρογγύλευση γωνίας με ή χωρίς διαχωριστή νησίδα οδοιστρώματος με ή χωρίς τριγωνική νησίδα.

(1) Στρογγύλευση γωνίας	 Μικρή $\pi \cdot \chi R_1 = 8, 12$ ή $R_2 = 8$	 Μεγάλη $\pi \cdot \chi R_2 = 8, 12$	 Μεγάλη $\pi \cdot \chi R_2 = 8, 12$ ή διαχωριστής		
(2) Λωρίδα σταδιακά μεταβαλλόμενου πλάτους				 Ειδική περίπτωση μέσα σε δομημένες περιοχές	 $\pi \cdot \chi l_o = 35$ $R = 25$ Διαχωριστής τριγωνική νησίδα
(3) Λωρίδες δεξιάς στροφής εξόδου	 $\pi \cdot \chi l = 50$ $R = 8, 12$ ή $R = 8$		 $\pi \cdot \chi l = 50$ $R = 20$ διαχωριστής	 Ειδική περίπτωση μέσα σε δομημένες περιοχές	 $\pi \cdot \chi l_o = 50$ $R = 25$ Διαχωριστής τριγωνική νησίδα

**R** = Ακτίνα απλού κυκλικού τόξου (για περίπτωση  $\alpha = 100\text{gon}$ )  
**R<sub>2</sub>** = Ακτίνα κύριου τόξου διαδοχής 3 κυκλ. τόξων

$l_o$  = άνοιγμα εξόδου  
 $l$  = μήκος δεξιών στροφών εξόδου

**ΣΧΗΜΑ 4.2**  
Μορφές χάραξης δεξιών στροφών εξόδου

Πηγή : RAS K-1

Στρογγυλεύσεις γωνιών πρέπει να αντιστοιχούν στις απαιτήσεις γεωμετρίας της πορείας . Ως στρογγυλεύσεις θεωρούνται γενικά το απλό κυκλικό τόξο και αλληλουχία τριών τμημάτων κυκλικού τόξου (τόξο λαβής κανίστρου) . Η διαδοχή τριών τμημάτων κυκλικών τόξων έχει προτερήματα ιδιαίτερα σε μεγαλύτερες στρογγυλεύσεις γωνιών επειδή ταιριάζουν καλύτερα στην καμπύλη της οπισθοτροχιάς των αυτοκινήτων , απ' ότι το κυκλικό τόξο και επιπλέον διατρέχονται ικανοποιητικότερα κάνοντας χρήση μικρότερης επιφάνειας συγκριτικά με το κυκλικό τόξο .

Μεγάλες στρογγυλεύσεις (π.χ  $R_2 = 12$  μ. ) επαρκούν σε απαιτήσεις της δυναμικής της πορείας και μπορούν γι' αυτό το λόγο να χρησιμοποιούνται σε ταχέως διατρεχόμενους δρόμους εφόσον μόνο ευκαιριακά κάμπτονται .

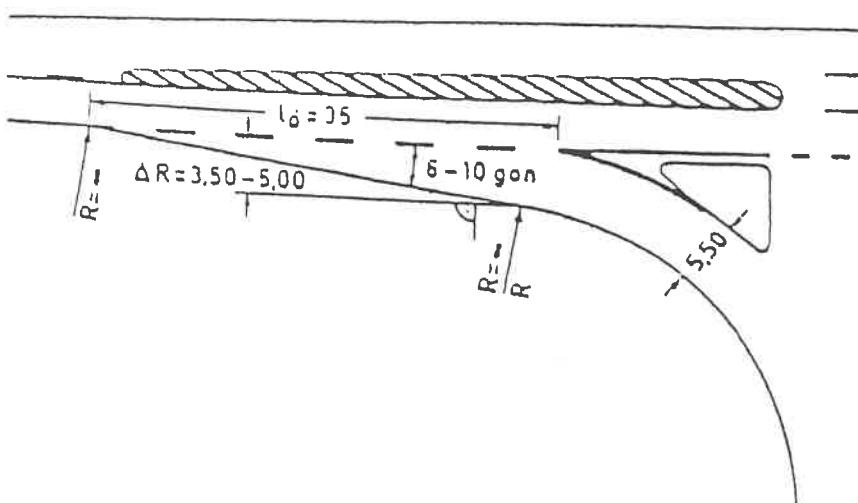
Αιχμές εξόδου εκπληρούν υψηλές δυναμικές απαιτήσεις της πορείας . Αιχμές εξόδου πρέπει μέσα σε δομημένες περιοχές να υπολογίζονται έτσι , ώστε να προκύπτει ένα άνοιγμα εξόδου μήκους 35 μ. (σχ. 4.3) . Η αναγνωρισμότητα της αιχμής εξόδου και της ακτίνας στροφής εξόδου πρέπει να πραγματοποιείται με την οριοθέτηση της εκτροπής κυκλικού τόξου σε  $R = 3,50$  έως 5,00 μ. με ένα σαφές γόνατο στην αρχή της αιχμής εξόδου (περίπου 6 έως 10 gon) και την ευθύγραμμη χάραξη του δεξιού άκρου του οδοστρώματος στη σφήνα εξόδου .

Μέσα σε δομημένες περιοχές και σε περιοχές προσαρμογής λαμβάνονται υπ' όψη μικρού μήκους αιχμές εξόδου με οδοστρώματα δεξιάς στροφής εξόδου σε κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση για την ελεύθερη οδήγηση αυτών που στρέφουν δεξιά για έξοδο έξω από το χειρισμό φωτεινών σημάτων (σχ . 4.4) , εφόσον αυτό είναι σκόπιμο από λόγους κυκλοφοριακής ικανότητας.

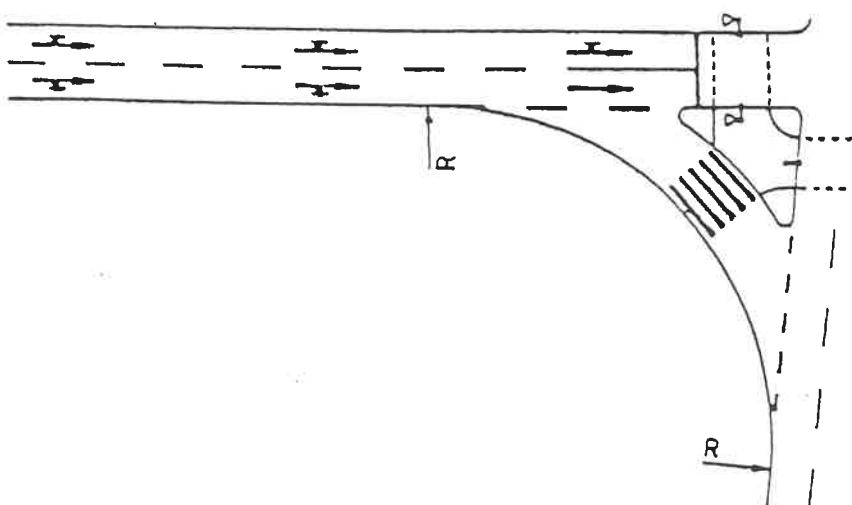
Λωρίδες δεξιάς στροφής εξόδου είναι δυνατόν να βελτιώσουν την κυκλοφοριακή ροή και σε συνδυασμό με εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης να αυξήσουν σημαντικά την κυκλοφοριακή ικανότητα . Έξω από δομημένες περιοχές , λωρίδες δεξιάς στροφής εξόδου πρέπει να χρησιμοποιούνται σε κόμβους χωρίς φωτεινή σηματοδότηση , μόνο σε ταχέως διατρεχόμενους δρόμους ή για έντονη κυκλοφορία αριστερής στροφής εξόδου. Η δεξιά οριογραμμή του οδοστρώματος διαπλατύνεται με καμπύλη S(3ου βαθμού) σε μήκος  $I_2 = 30$  μ. Για στενές συνθήκες ή λόγους διαμόρφωσης , είναι δυνατό οι λωρίδες δεξιάς στροφής εξόδου να εισάγονται

με μια γωνία 50 gon. Τα μήκη του εκεί προσαρτώμενου τμήματος επιβράδυνσης ly προκύπτουν ανάλογα με τις λωρίδες αριστερής στροφής εξόδου (πιν. 4.1), (σχ. 4.5).

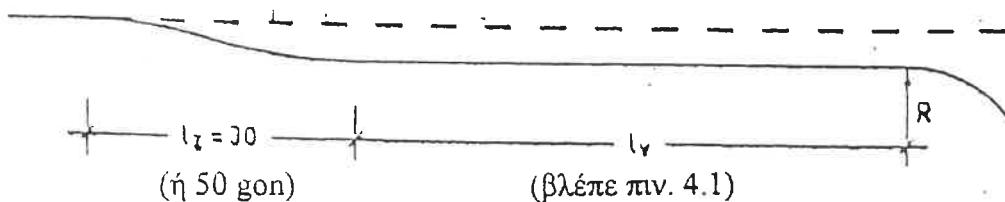
Λωρίδες δεξιάς στροφής εξόδου μπορούν να είναι κατά 0,25 μ. στενότερες από τις διερχόμενες λωρίδες αλλά δεν πρέπει το πλάτος να είναι κάτω από 3,00 μ. Για ιδιαίτερα στενές συνθήκες και πολύ λίγη ή καθόλου κυκλοφορία βαρέων φορτηγών ή λεωφορείων είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα πλάτος 2,75 μ. όταν μόνο με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατό να δημιουργηθούν οι απαιτούμενες λωρίδες στροφής εξόδου.



**ΣΧΗΜΑ 4.3 (Πηγή : RAS K-1)**  
Υπολογισμός αιχμών εξόδου σε κόμβους έξω από δομημένες περιοχές



**ΣΧΗΜΑ 4.4 (Πηγή : RAS K-1)**  
Βραχύτερη αιχμή εξόδου με οδόστρωμα δεξιάς στροφής εξόδου μέσα σε δομημένες περιοχές



### ΣΧΗΜΑ 4.5

Υπολογισμός λωρίδων δεξιάς στροφής εξόδου

Πηγή : RAS K-1

#### 4.1.4 ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ ΓΙΑ ΕΙΣΟΔΟ

Ο δεξιά στρέψων για είσοδο είναι κατά κανόνα υπόχρεος αναμονής . Για διασαφήνιση της υποχρέωσης αναμονής και για βελτίωση της ορατότητας προς αριστερά , πρέπει η στρογγύλευση της γωνίας να είναι όσο το δυνατόν μικρή λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις . Στρογγύλευση με ένα απλό κυκλικό τόξο ή μια διαδοχή τριών τμημάτων κύκλου (χωρίς τριγωνική νησίδα) είναι η κανονική λύση . Σε περιπτώσεις πλάτους λωρίδας πορείας 3,50 μ. είναι επαρκές στην είσοδο και έξοδο του κόμβου ένα κύριο κυκλικό τόξο με  $R_2 = 10$  μ. ακόμη και σε περίπτωση κανονικής κυκλοφορίας βαρέων φορτηγών .

Ο αριθμός των λωρίδων αναμονής και το πλάτος των λωρίδων του οδοστρώματος μαζί με τους διαχωριστές οδοστρώματος σε εισόδους κόμβων υποδεέστερων δρόμων ρυθμίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ασφάλειας κυκλοφορίας, του περιβάλλοντος, της ροής της κυκλοφορίας και της κυκλοφοριακής ικανότητας.

Σε κόμβους έξω από δομημένες περιοχές με ταχύτητα  $V_k > 70$  km/h πρέπει να προβλέπεται είσοδος κόμβου με ένα οδόστρωμα με πλάτος 4,50 μ. (συμπεριλαμβανομένων ερεισμάτων και ακραίας διαγράμμισης) δίπλα στη νησίδα διαχωρισμού του οδοστρώματος .

Σε κόμβους με ταχύτητα  $V_k \leq 70$  km/h είναι δυνατόν επίσης να επιτρέπονται χωρίς φωτεινή σηματοδότηση δυο λωρίδες αναμονής , όταν αυτό είναι αναγκαίο για ελάττωση του χρόνου αναμονής και αύξηση της ικανότητας απόδοσης . Περισσότερες λωρίδες αναμονής χρησιμοποιούνται κατά κανόνα μόνο σε κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση .

## 4.2 ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ (Ο.Σ.Μ.Ε.Ο)

### 4.2.1 ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΡΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΩΝ ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΑΙ ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ

Μια προεπιλεγμένη λωρίδα στροφής (αριστερά ή δεξιά) ή μια λωρίδα επιβράδυνσης αποτελείται από τρία επιμέρους τμήματα όπως φαίνονται στα σχέδια Α1 έως Α4 του σχήματος 4.6 .

- Μια ζώνη αναμονής (στοιβασίας) ( μήκους  $L_s$  )
- Μια ζώνη επιβράδυνσης ( μήκους  $L_R$  )
- Μια ζώνη εξόδου ( μήκους  $L_D$  )

#### α . Ζώνη αναμονής (στοιβασίας)

Σε περίπτωση υποχρεωτικής διακοπής πορείας , σε λωρίδα αριστερής στροφής ή προ φωτεινού σηματοδότη σε λωρίδα δεξιάς στροφής , διαμορφώνεται μια ζώνη αναμονής (στοιβασίας) με μήκος που καθορίζεται από το φόρτο και τη σύνθεση της κυκλοφορίας . Το ελάχιστο μήκος της ζώνης αναμονής (στοιβασίας) λαμβάνεται ίσο με  $L_s = 20m$  ενώ όταν το ποσοστό των βαρέων οχημάτων της στρέφουσας κυκλοφορίας είναι μεγαλύτερο από 30% , τότε  $L_s = 40m$  .

Για σηματοδοτούμενους ισόπεδους κόμβους το μήκος  $L_s$  θα υπολογίζεται συναρτήσει του στρέφοντος κυκλοφοριακού φόρτου, της σύνθεσης κυκλοφορίας και των χαρακτηριστικών της φωτεινής σηματοδότησης .

Για την περίπτωση λωρίδων δεξιάς στροφής χωρίς υποχρεωτική διακοπή πορείας και την περίπτωση λωρίδων επιβράδυνσης , δεν απαιτείται διαμόρφωση ζώνης αναμονής .

#### β . Ζώνη επιβράδυνσης

Το μήκος της 'ζώνης επιβράδυνσης' ( $L_R$ ) υπολογίζεται από τη σχέση :

$$L_R = \frac{(0,75 * V_e)^2 - V_s^2}{26 * \left( d + \frac{i}{10} \right)}$$

Στην παραπάνω σχέση συμβολίζονται με :

$L_R$  (m) : Μήκος της 'ζώνης επιβράδυνσης'

$V_e$  (km/h) : Ταχύτητα μελέτης της οδού διερχόμενης κυκλοφορίας

$V_s$  (km/h) : Ταχύτητα στη γεωμετρική αιχμή (τέλος 'ζώνης επιβράδυνσης') . Για ισόπεδο κόμβο με συνθήκες υποχρεωτικής διακοπής πορείας λαμβάνεται  $V_s = 0$  )

$d$  (m/sec<sup>2</sup>) : μέση επιβράδυνση ( λαμβάνεται ίση με 1,5 m/sec<sup>2</sup> ).

i (%) : Κατά μήκος κλίση της 'ζώνης επιβράδυνσης' (λαμβάνεται θετική για ανωφέρεια και αρνητική για κατωφέρεια)

Το μήκος της 'ζώνης επιβράδυνσης' προκύπτει με την παραδοχή ότι η ταχύτητα των οχημάτων στην αρχή της 'ζώνης επιβράδυνσης' είναι ίση με  $0,75V_e$  .

Σε περίπτωση που η κατά μήκος κλίση στην περιοχή της 'ζώνης επιβράδυνσης' είναι μεταβαλλόμενη , τότε πρέπει να γίνεται έλεγχος ταχυτήτων κατά αποστάσεις , ανάλογα με τη μορφή της μηκοτομής .

Σε αστικές οδούς ( εξαιρουμένων των ταχέων λεωφόρων ) για μικρές ταχύτητες μελέτης και για την περίπτωση που υπάρχουν περιορισμοί χώρου είναι δυνατόν να περιοριστεί το μήκος της 'ζώνης επιβράδυνσης'. Στην περίπτωση αυτή μέρος της επιβράδυνσης πραγματοποιείται στη λωρίδα διερχόμενης κυκλοφορίας .

Η 'ζώνης επιβράδυνσης' μπορεί επίσης να θεωρηθεί ως εφεδρεία για την αναμονή οχημάτων στην περίπτωση που οι ανάγκες είναι μεγαλύτερες από το μήκος βάσει του οποίου έγινε ο υπολογισμός του μήκους της ζώνης αναμονής.

#### γ. Ζώνη εξόδου

Η 'ζώνη εξόδου' είναι η ζώνη την οποία ακολουθούν τα οχήματα , όταν εγκαταλείπουν το οδόστρωμα διερχόμενης κυκλοφορίας και εισέρχονται στην προεπιλεγμένη λωρίδα στροφής ( αριστερά ή δεξιά ) .

Για αυτοκινητόδρομους , με ταχύτητα μελέτης  $V_e \geq 80$  km/h , η 'ζώνη εξόδου' λαμβάνεται  $L_D = 90$  m .

Για την περίπτωση άλλων οδών πλην αυτοκινητοδρόμων και για οποιαδήποτε ταχύτητα μελέτης λαμβάνεται  $L_D = 40$  m.

#### 4.2.2 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ

Μια 'λωρίδα επιτάχυνσης' αποτελείται από τρία διακεκριμένα τμήματα όπως φαίνεται στο σχήμα 4.7 .

- Μια ζώνη επιτάχυνσης ( μήκους  $L_A$  )
- Μια ζώνη χειρισμού ( μήκους  $L_M$  )
- Μια ζώνη ενσωμάτωσης ( μήκους  $L_E$  )

Το συνολικό μήκος  $L$  της 'λωρίδας επιτάχυνσης' , το οποίο μετράται από τις γεωμετρικές αιχμές, δηλαδή από το πέρας του κυκλικού τόξου του κλάδου εξόδου μέχρι το πέρας του κυκλικού τόξου της ζώνης ενσωμάτωσης θα είναι ίσο με το άθροισμα  $L_A + L_M + L_E$  .

Το μήκος κάθε ζώνης θα υπολογίζεται ξεχωριστά . Αν το μήκος με πλήρες πλάτος (  $L_A + L_M$  ) προκύψει μεγαλύτερο από 350 m , θα λαμβάνεται 350 m .

Παρακάτω γίνεται ανάλυση των επιμέρους τμημάτων :

##### a . 'Ζώνη επιτάχυνσης'

Το μήκος της 'ζώνης επιτάχυνσης' ( $L_A$ ) υπολογίζεται από τη σχέση :

$$L_A = \frac{(0,75 * V_e)^2 - V_A^2}{26 * \left( a - \frac{i}{10} \right)}$$

Στην παραπάνω σχέση συμβολίζονται με :

$L_A$  (m) : Μήκος της 'ζώνης επιτάχυνσης'

$V_e$  (km/h) : Ταχύτητα μελέτης της οδού διερχόμενης κυκλοφορίας

$V_A$  (km/h) : Ταχύτητα στη γεωμετρική αιχμή ( αρχή 'ζώνης επιτάχυνσης' )

$a$  (m/sec<sup>2</sup>) : Μέση επιτάχυνση ( λαμβάνεται ίση με 0,80 m/sec<sup>2</sup> )

$i$  (%) : Κατά μήκος κλίση της ζώνης επιτάχυνσης (λαμβάνεται θετική για ανωφέρεια και αρνητική για κατωφέρεια) .

Το μήκος της 'ζώνης επιτάχυνσης' προκύπτει με την παραδοχή ότι η ταχύτητα των οχημάτων στο τέλος της 'ζώνης επιτάχυνσης' είναι ίση με  $0,75V_e$ .

Σε περίπτωση που η κατά μήκος κλίση στην περιοχή της 'ζώνης επιτάχυνσης' είναι μεταβαλλόμενη, τότε πρέπει να γίνεται έλεγχος ταχυτήτων κατά αποστάσεις, ανάλογα με τη μορφή της μηκοτομής.

Για τον προσδιορισμό της ταχύτητας  $V_A$  με την οποία θα υπολογίζεται το μήκος της λωρίδας επιτάχυνσης θα γίνεται υπολογισμός της μεταβολής της ταχύτητας στον κλάδο του κόμβου λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρική του διαμόρφωση.

Αν η ορατότητα και η γεωμετρία του κλάδου σε οριζοντιογραφία καθώς και η μηκοτομή το επιτρέπουν, η επιτάχυνση μπορεί να πραγματοποιηθεί επί του κλάδου του κόμβου. Στην περίπτωση αυτή η ταχύτητα  $V_A$  δε μπορεί να υπερβεί την τιμή  $0,75V_e$ .

### **β. 'Ζώνη χειρισμού'**

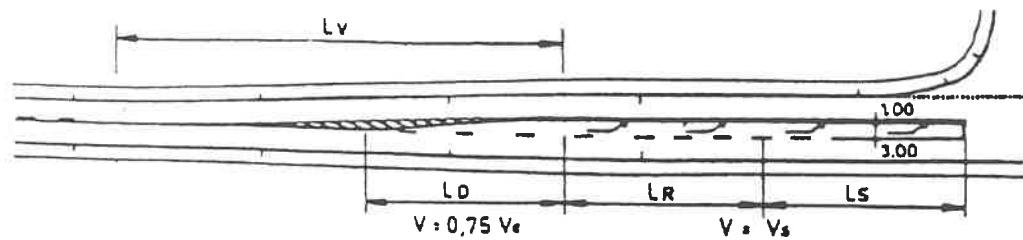
Το μήκος της 'ζώνης χειρισμού' ( $L_M$ ) χρησιμεύει στον οδηγό για την εύρεση κενού διαστήματος στη σειρά των οχημάτων στη λωρίδα διερχόμενης κυκλοφορίας για να εισέλθει στο ρεύμα.

Το μήκος της ζώνης χειρισμού θα λαμβάνεται ίσο με  $L_M = 150 \text{ m}$ . Για ταχύτητα μελέτης  $V_e \leq 80 \text{ km/h}$  και για οδούς μικρού φόρτου ( λοιπές κατηγορίες εκτός των αυτοκινητοδρόμων ) θα μπορεί να περιοριστεί σε  $L_M = 100 \text{ m}$ .

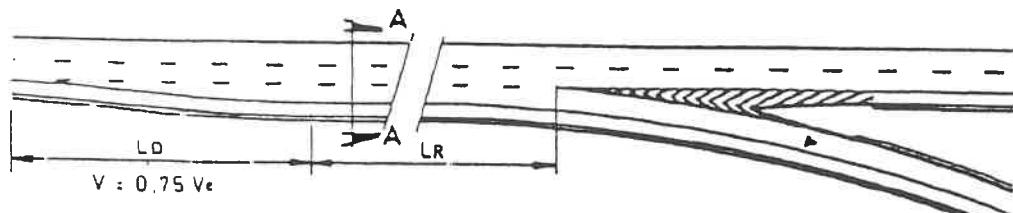
### **γ. 'Ζώνη ενσωμάτωσης'**

Το μήκος της 'ζώνης ενσωμάτωσης' ( $L_E$ ) λαμβάνεται ίσο με  $L_E = 90 \text{ m}$ .

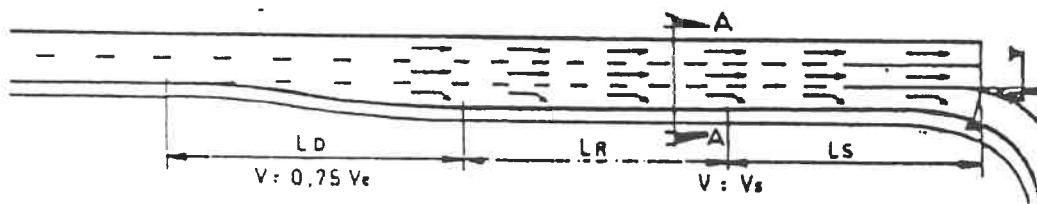
Για ταχύτητα μελέτης  $V_E \leq 80 \text{ km/h}$  θα μπορεί να περιορισθεί σε  $L_E = 60 \text{ m}$ .



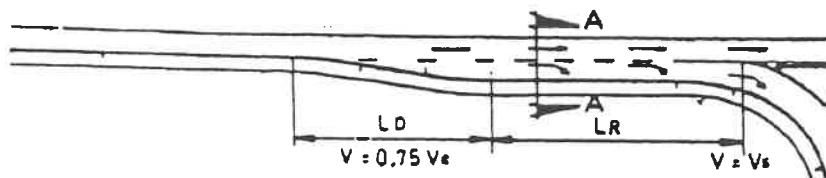
A1. ΔΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ



A2. ΔΩΡΙΔΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ



A3. ΔΩΡΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ (Με υποχρεωτική διακοπή πορείας)



A4. ΔΩΡΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ (Χωρίς υποχρεωτική διακοπή πορείας)

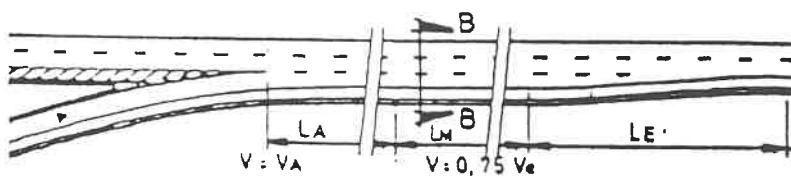
## ΤΟΜΗ Α-Α



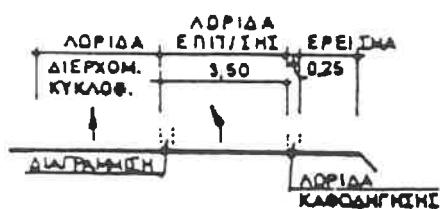
## ΣΧΗΜΑ 4.6

Λωρίδες στροφής και επιβράδυνσης

Πηγή : Ο.Σ.Μ.Ε.Ο



ΤΟΜΗ Β-Β



## ΣΧΗΜΑ 4.7

Λωρίδα επιτάχυνσης

Πηγή : Ο.Σ.Μ.Ε.Ο

## 4.3 ΚΑΝΑΔΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RTAC 1986)

### 4.3.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

Οι βοηθητικές λωρίδες εξυπηρετούν ως λωρίδες αλλαγής ταχύτητας (επιτάχυνσης, επιβράδυνσης), αναμονής ή ως συνδυασμός των παραπάνω. Χρησιμοποιούνται για να ελαχιστοποιούν τα ατυχήματα και την ενόχληση ώστε να εξασφαλίζεται ικανοποιητική κυκλοφοριακή λειτουργία όπου οχήματα εισέρχονται ή εξέρχονται από ένα δρόμο.

Βοηθητικές λωρίδες μπορούν να είναι είτε δεξιές είτε αριστερές δίπλα στις διερχόμενες λωρίδες στην ίδια κατεύθυνση της διαδρομής.

### 4.3.2 ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

#### Χωρίς σηματοδότηση

- Όταν υπάρχει κίνδυνος να γίνονται αδικαιολόγητα ατυχήματα λόγω αυξημένου κυκλοφοριακού φόρτου των οχημάτων που επιταχύνουν ή επιβραδύνουν για την έξοδο ή είσοδο σε σχέση με τον κυκλοφοριακό φόρτο της διερχόμενης κυκλοφορίας.

#### Με σηματοδότηση

- Απαιτείται λωρίδα δεξιάς στροφής χωρίς ξεχωριστή σήμανση όταν ο όγκος των δεξιά στρεφόντων οχημάτων είναι το 10% έως 20% του συνολικού όγκου που πλησιάζει.
- Απαιτείται λωρίδα δεξιάς στροφής με ξεχωριστή σήμανση όταν ο όγκος των δεξιά στρεφόντων οχημάτων είναι μεγαλύτερος από το 20% του συνολικού όγκου που πλησιάζει.
- Απαιτείται λωρίδα αριστερής στροφής χωρίς ξεχωριστή σήμανση όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος των αριστερά στρεφόντων είναι μικρότερος από 100 οχήματα/ώρα και ο κυκλοφοριακός φόρτος της αντίθετης κυκλοφορίας είναι μεγαλύτερος από 450 οχήματα/ώρα.
- Απαιτείται λωρίδα αριστερής στροφής χωρίς ξεχωριστή σήμανση όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος των αριστερά στρεφόντων είναι μεγαλύτερος από

100 οχήματα/ώρα και ο κυκλοφοριακός φόρτος της αντίθετης κυκλοφορίας είναι μικρότερος από 450 οχήματα/ώρα .

- Απαιτείται λωρίδα αριστερής στροφής με ξεχωριστή σήμανση όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος των αριστερά στρεφόντων είναι μεγαλύτερος από 120 οχήματα/ώρα και ο κυκλοφοριακός φόρτος της αντίθετης κυκλοφορίας είναι μεγαλύτερος από 450 οχήματα/ώρα .

#### **4.3.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Οι πιο συνηθισμένες μορφές βιοηθητικών λωρίδων στροφών στους ισόπεδους κόμβους φαίνονται στα σχήματα 4.8 , 4.9 , 4.10 και 4.11 .

Τα σχήματα 4.8 και 4.9 δείχνουν δεξιά και αριστερή λωρίδα στροφής με ενδιάμεση διαχωριστική νησίδα η οποία παρέχει σαφείς κατευθύνσεις στην κυκλοφορία , όπως και ασφάλεια για τα οχήματα που στρέφουν αριστερά στις περιοχές όπου η διαγράμμιση δεν είναι πάντα ορατή .

Σε μέρη όπου η διαγράμμιση δεν είναι ορατή όλο το χρόνο και όπου η λωρίδα αριστερής στροφής δεν είναι επαρκής για σώρευση , το σχήμα 4.10 επιδεικνύει μια άλλη μέθοδο ανάπτυξης των βιοηθητικών λωρίδων . Σε αυτή τη μελέτη , το ανυψωμένο μέρος της διαχωριστική νησίδας είναι το ελάχιστο εμπόδιο για τη διερχόμενη κυκλοφορία . Η λωρίδα δεξιάς στροφής , αν είναι απαραίτητη , είναι ίδια με αυτή του σχήματος 4.8 .

Το σχήμα 4.11 παρουσιάζει μια χρήσιμη διάταξη για μη αστικές περιοχές , όπου η λωρίδα αριστερής στροφής μπορεί να εμποδίζει τη διερχόμενη κυκλοφορία . Σ' αυτή την περίπτωση προβλέπονται λωρίδες παράκαμψης .

Το τυπικό πλάτος της ενδιάμεσης διαχωριστικής νησίδας που επιτρέπει την εισαγωγή λωρίδας στροφής είναι 5,0 μ. Συγκεκριμένα , 3,0 μ. πλάτος για την ενδιάμεση λωρίδα , 1,6 μ. πλάτος για τη διαχωριστική λωρίδα με 0,20 μ. κενό δεξιά και αριστερά του για έρεισμα – ρείθρο .

Τριγωνικές λωρίδες μεταβαλόμενου πλάτους επιτρέπουν την ομαλή μετάβαση από τις διερχόμενες λωρίδες στις λωρίδες στροφής . Βοηθούν τον οδηγό να επιβραδύνει πάνω στην κατάλληλη τροχιά .

Το μήκος μιας λωρίδας στροφής εξαρτάται από το αν αυτή χρησιμοποιείται ως λωρίδα αλλαγής ταχύτητας ή ως λωρίδα αναμονής . Το μήκος μελέτης

ποικίλει ανάλογα με το απαιτούμενο περισσότερο αλλαγής της ταχύτητας και τον αριθμό των οχημάτων που πρόκειται να σωρευτούν .

Σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους ,όπου χρησιμοποιούνται λωρίδες στροφής για αναμονή των οχημάτων που στρέφουν, το μήκος της λωρίδας , εκτός της τριγωνικής , εξαρτάται συνήθως από τον αριθμό των οχημάτων που σωρεύονται σε δυο λεπτά της ώρας . Τότε , το μήκος της λωρίδας αναμονής δίνεται από τον τύπο :

$$S = \frac{N * L}{30}$$

όπου :

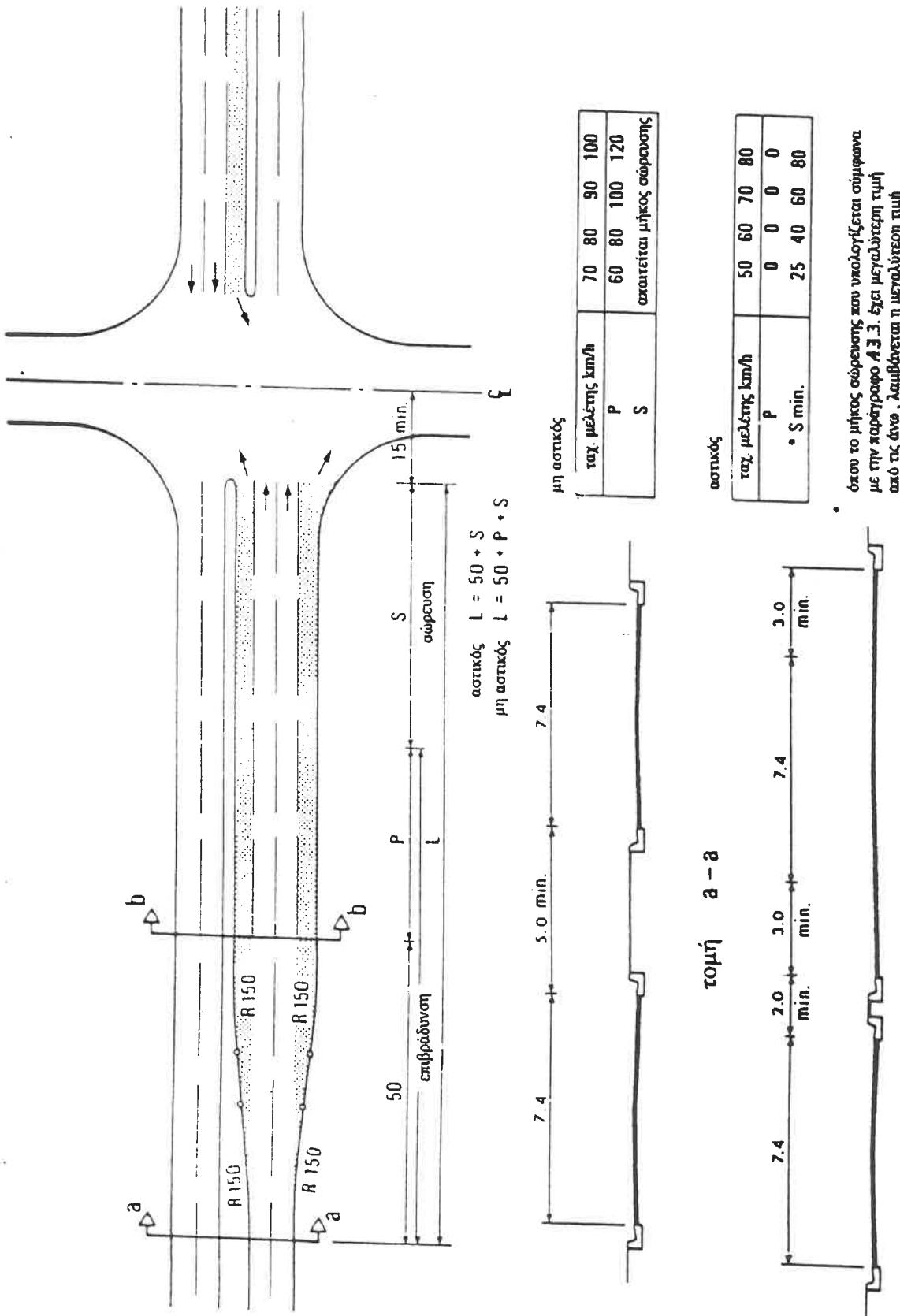
**S** = μήκος λωρίδας αναμονής , (μ.)

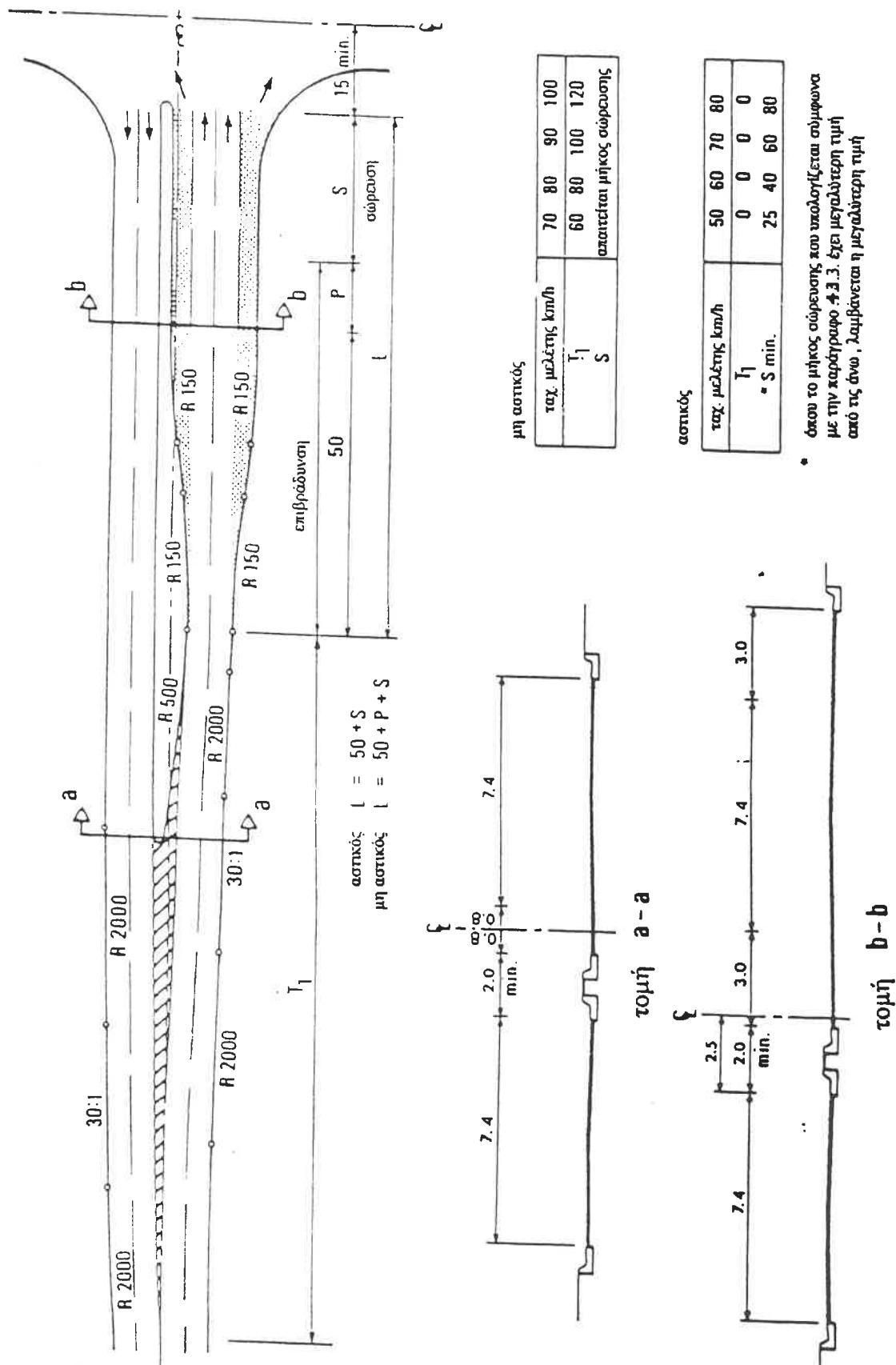
**N** = όγκος μελέτης των στρεφόντων οχημάτων , (οχημ./ώρα)

**L** = μήκος , (μ.) , που καταλαμβάνεται από κάθε όχημα , (7 μ. για επιβατικά , 12 μ. για φορτηγά)

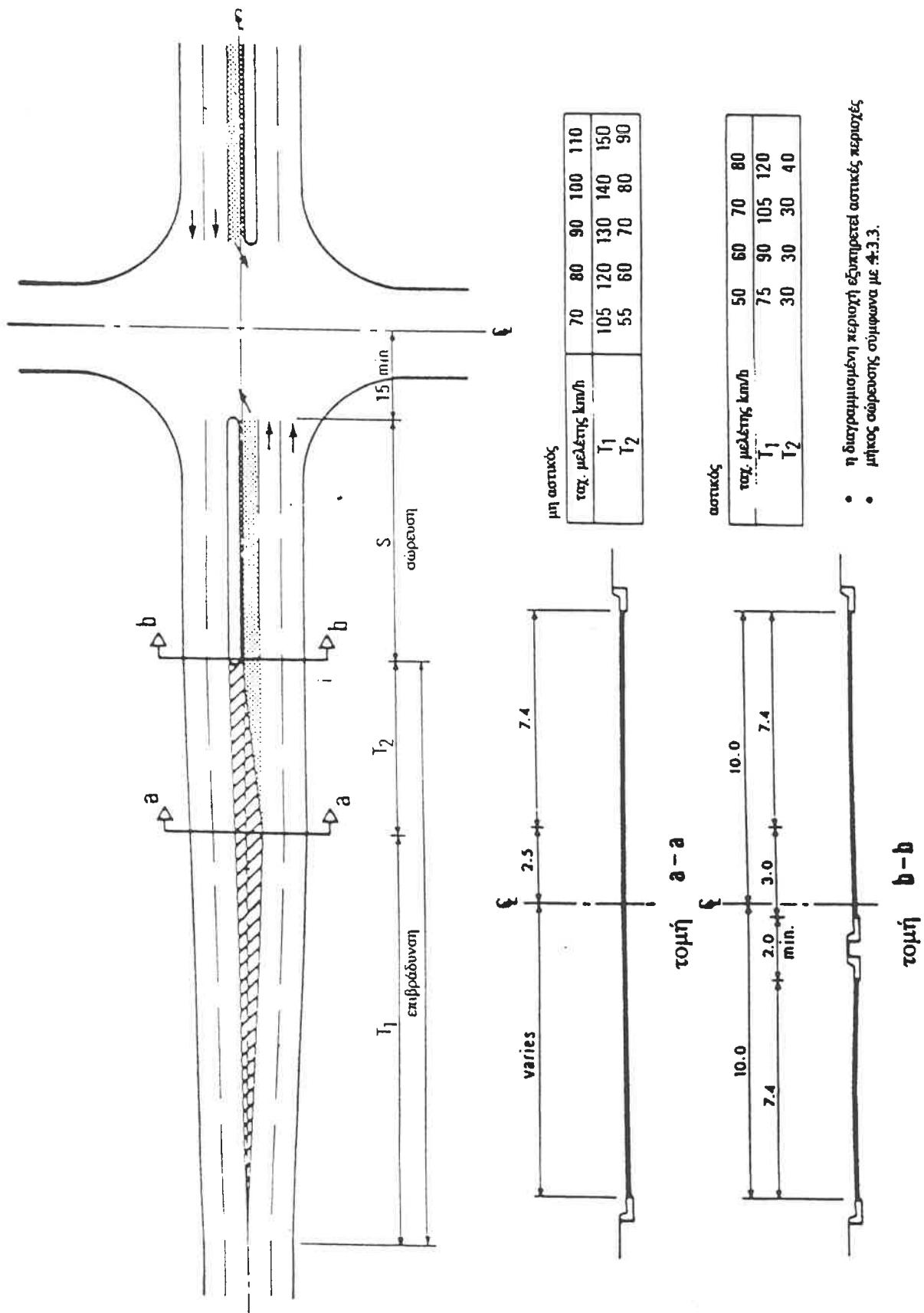
Σε σηματοδοτούμενους κόμβους , η λωρίδα αναμονής είναι αρκετά μεγάλη ώστε να εξυπηρετεί 1,5 φορά το μέσο αριθμό των οχημάτων που σωρεύονται ανά περίοδο, σε κύρια οδό με ταχύτητα μελέτης 60 km/h ή λιγότερη και 2 φορές το μέσο αριθμό των οχημάτων που σωρεύονται ανά κύκλο , σε κύρια οδό με ταχύτητα μελέτης μεγαλύτερη από 60 km/h .

Το μήκος αναμονής που προκύπτει σε λειτουργία δυο λωρίδων είναι η μισή από ότι για μια λωρίδα . Όταν μια βοηθητική λωρίδα χρησιμοποιείται και για αναμονή και για επιβράδυνση , το μήκος υπολογίζεται για τις δυο καταστάσεις και το άθροισμα χρησιμοποιείται στη μελέτη .





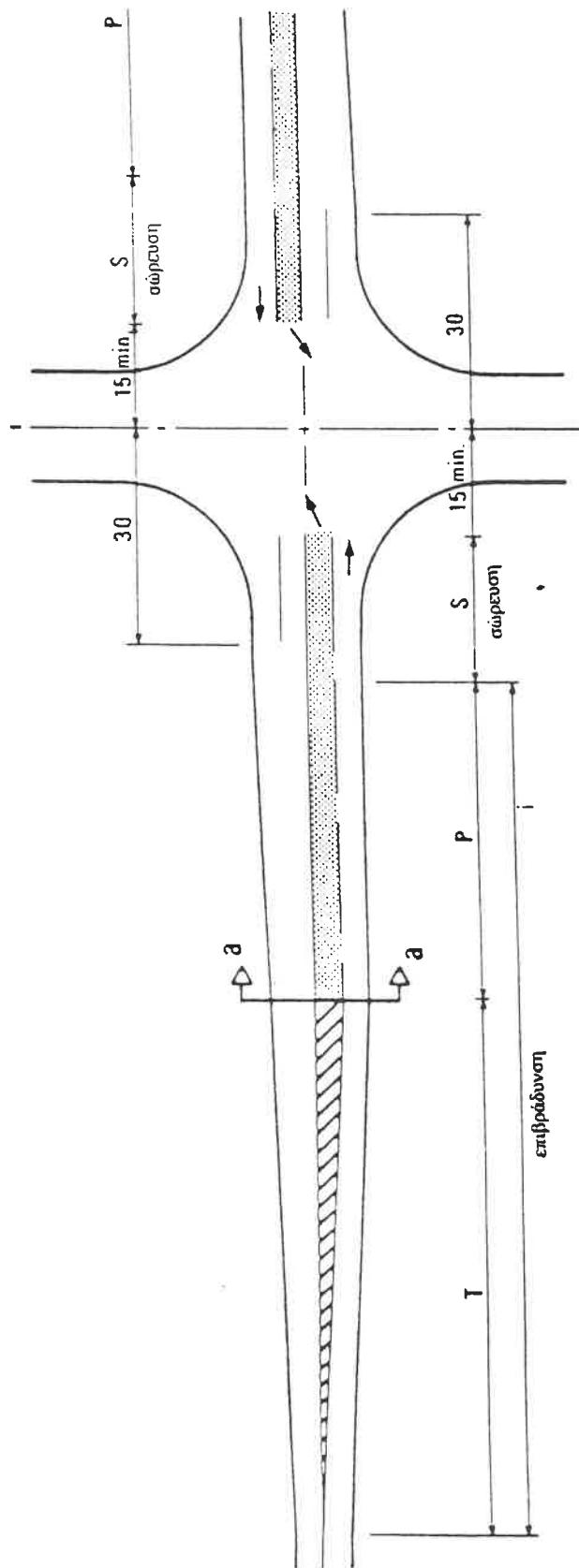
**ΣΧΗΜΑ 4.9**  
**Μελέτη λωρίδας στροφής, εισαγωγή διαχωριστικής γησίδας**  
**Πηγή : RTAC 1986**



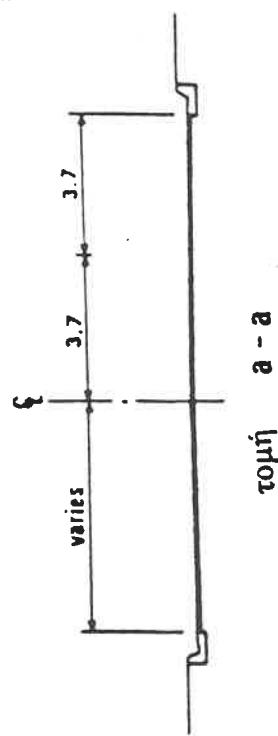
ΣΧΗΜΑ 4.10

Μελέτη λωρίδας στροφής, εισαγωγή διαχωριστικής γητίδας για τη μείωση των αυχθημάτων

Πηγή : RTAC 1986



ταχ. μελέτης km/h	T	P
50	75	45
60	90	50
70	105	55
80	120	60
90	130	70
100	140	80
110	150	90
120	160	100
130	170	110



- μήκος αύρευσης σύμφωνα με 4.3.3.

#### ΣΧΗΜΑ 4.11

Μελέτη λωρίδας στροφής, αριστερή στροφή μέσω των διερχομένων λωρίδων

Πηγή : RTAC 1986

#### 4.4 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (AASHTO 1994)

Σύμφωνα με τους Αμερικανικούς κανονισμούς , οι βοηθητικές λωρίδες πρέπει να έχουν πλάτος τουλάχιστον 3 μ. και ιδανικά όσο το πλάτος της διερχόμενης λωρίδας . Όπου συναντάται κράσπεδο πρέπει να παρέχεται στη βοηθητική λωρίδα η κατάλληλη μετατόπιση (offset) . Το μήκος των βοηθητικών λωρίδων για τα οχήματα που στρέφουν , αποτελείται από τα εξής στοιχεία :

1. μήκος επιβράδυνσης
2. μήκος αναμονής
3. εισαγωγική λωρίδα μεταβλητού πλάτους (taper)

Είναι επιθυμητό , το ολικό μήκος της βοηθητικής λωρίδας να είναι το άθροισμα των παραπάνω τριών στοιχείων . Πρακτικά όμως δεχόμαστε ότι μέρος της επιβράδυνσης πραγματοποιείται στις διερχόμενες λωρίδες και θεωρούμε ότι η λωρίδα μεταβλητού πλάτους είναι μέρος του μήκους επιβράδυνσης . Όπου η απόσταση μεταξύ ισόπεδων κόμβων είναι μικρή, όπως 400 μ. , συνηθίζεται να αγνοείται το μεγαλύτερο μέρος του μήκους επιβράδυνσης και παρέχεται μόνο το μήκος αναμονής και η λωρίδα μεταβλητού πλάτους.

##### 4.4.1 ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ

Είναι το συνολικό μήκος που απαιτείται για την ασφαλή και άνετη ακινητοποίηση του οχήματος από την ταχύτητα μελέτης του αυτοκινητόδρομου . Τα ελάχιστα μήκη επιβράδυνσης για βοηθητικές λωρίδες με κλίση 2% ή λιγότερο , για τρεις διαφορετικές ταχύτητες μελέτης δίνονται στον παρακάτω πίνακα (πιν. 4.2) .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2**  
**Μήκη επιβράδυνσης (AASHTO)**

Κλίση βοηθητικής λωρίδας ≤ 2%			
Ταχύτητα μελέτης (km/h)	50	60	80
Μήκος επιβράδυνσης (m)	70	100	130

Τα παραπάνω μήκη δεν περιλαμβάνουν το μήκος της λωρίδας μεταβλητού πλάτους το οποίο θα πρέπει να είναι περίπου μήκους 8 έως 15 μ. και 1 μ. πλάτους . Τα παραπάνω μήκη επιβράδυνσης εφαρμόζονται τόσο σε αριστερές όσο και σε δεξιές λωρίδες στροφής , όμως η ταχύτητα στη δεξιά λωρίδα είναι συνήθως μικρότερη από ότι στην αριστερή .

#### **4.4.2 ΜΗΚΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ**

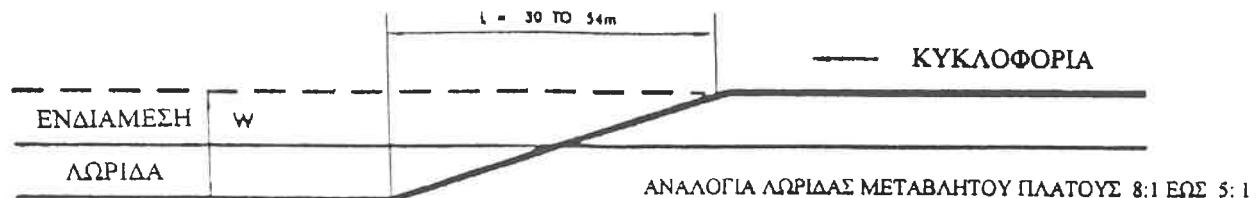
Η βιοηθητική λωρίδα πρέπει να είναι ικανοποιητικού μήκους ώστε τα οχήματα που σωρεύονται και αναμένουν κατά την κρίσιμη περίοδο για να πραγματοποιήσουν αριστερή στροφή να μην εμπλέκονται με εκείνα των διερχόμενων λωρίδων .

Σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους , το μήκος αναμονής εξαιρουμένου του μήκους της λωρίδας μεταβλητού πλάτους, πρέπει να στηρίζεται στον αριθμό των στρεφόντων οχημάτων που καταφθάνουν σε μια περίοδο κατά μέσο όρο 2 λεπτών σε ώρα αιχμής . Σαν ελάχιστη απαίτηση , πρέπει να παρέχεται αρκετός χώρος για τουλάχιστον δυο επιβατικά οχήματα ενώ με πρόβλεψη για περισσότερο από 10% κυκλοφορία φορτηγών , πρέπει να εξασφαλίζεται χώρος για τουλάχιστον ένα επιβατικό όχημα και ένα φορτηγό .

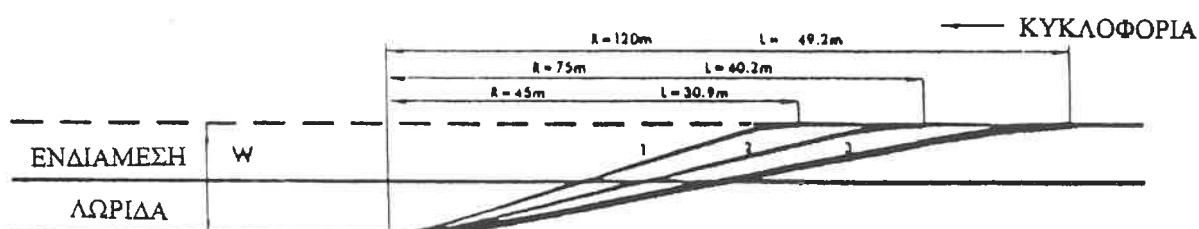
Σε σηματοδοτούμενους κόμβους, το απαραίτητο μήκος αναμονής εξαρτάται από το χρόνο της περιόδου του σηματοδότη, τη διευθέτηση των φάσεων του σηματοδότη και το ποσοστό των αφίξεων και αναχωρήσεων των αριστερά στρεφόντων οχημάτων . Διαπιστώνεται ότι το μήκος αναμονής είναι συνάρτηση της πιθανότητας εμφάνισης γεγονότων και πρέπει συνήθως να λαμβάνεται ίσο με 1,5 έως 2 φορές το μήκος που καταλαμβάνει ο μέσος αριθμός των οχημάτων που σωρεύονται ανά κύκλο που προκύπτει από τον όγκο μελέτης . Γενικά , όπως και στους μη σηματοδοτούμενους κόμβους , πρέπει να παρέχεται χώρος για τουλάχιστον δυο επιβατικά οχήματα .

#### 4.4.3 ΛΩΡΙΔΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ (TAPER)

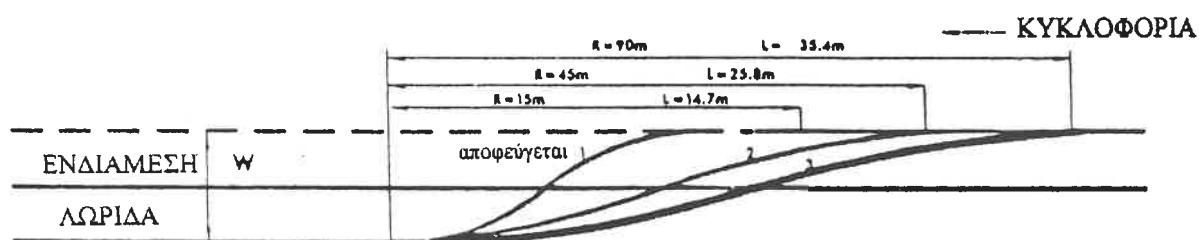
Συνήθως χρησιμοποιούνται ευθύγραμμες λωρίδες μεταβλητού πλάτους, όπως φαίνεται στο σχήμα 4.12Α . Η αναλογία της λωρίδας μεταβλητού πλάτους είναι 8:1 για ταχύτητες μελέτης μέχρι 50 km/h και 15:1 για 80 km/h . Χρησιμοποιείται ακόμα και μια μικρή καμπύλη στην αρχή και στο τέλος , όπως φαίνεται στο σχήμα 4.12Β , αποφεύγεται όμως λόγω ευκολίας της κατασκευής . Όπου χρησιμοποιούνται τέτοιες καμπύλες το εφαπτόμενο τμήμα πρέπει να είναι το 1/3 με 1/2 του ολικού μήκους . Το σχήμα 4.12Γ απεικονίζει λωρίδα μεταβλητού πλάτους με συμμετρική αντίστροφη καμπύλη της οποίας το μήκος πρέπει να είναι πάνω από 30 μ. Σε χαμηλές ταχύτητες , η λωρίδα μεταβλητού πλάτους (2) λειτουργεί κανονικά αλλά η (1) μάλλον όχι . Στο σχήμα 4.12Δ εφαρμόζεται μια ασύμμετρη αντίστροφη καμπύλη όπου , όταν παρέχεται μήκος 30 μ. και άνω , οι λωρίδες μεταβλητού πλάτους (1) και (2) είναι κατάλληλες για λειτουργία σε μικρές ταχύτητες . Γενικά , όλες οι διαστάσεις και επισημάνσεις του σχήματος 4.12 εφαρμόζονται παρόμοια τόσο σε δεξιές όσο και αριστερές λωρίδες στροφής .



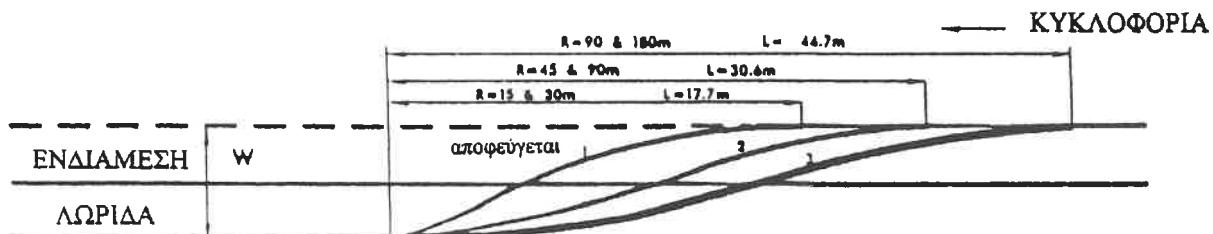
ΛΩΡΙΔΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΕΥΘΕΙΑΣ ΓΡΑΜΜΗΣ  
-Α-



-Β-



ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΚΑΜΠΥΛΗ  
-Γ-



ΑΣΥΜΜΕΤΡΗ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΚΑΜΠΥΛΗ  
-Δ-

ΟΙ ΑΝΩ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΟΥΝ ΚΑΙ ΓΙΑ ΔΕΞΙΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ  
ΣΧΗΜΑ 4.12

Σχεδιασμός λωρίδων μεταβλητού πλάτους για βοηθητικές λωρίδες

Πηγή : AASHTO 1994

# **Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### ***ΝΗΣΙΔΕΣ***

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΝΗΣΙΔΕΣ

### 5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ένας ισόπεδος κόμβος στον οποίο η κυκλοφορία διευθύνεται σε προκαθορισμένες τροχιές με νησίδες καλείται διαρρυθμισμένος κόμβος.

Η κυκλοφοριακή νησίδα αποτελείται από μια ορισμένη επιφάνεια μεταξύ των λωρίδων κυκλοφορίας και διευκολύνει τον έλεγχο των ελιγμών των οχημάτων ή χρησιμεύει ως καταφύγιο πεζών. Εντός του κόμβου ο ενδιάμεσος χώρος ή η εξωτερική διαχωριστική λωρίδα θεωρείται νησίδα. Ο ορισμός αυτός καθιστά σαφές ότι η νησίδα δεν έχει μόνο μια μορφή αλλά ποικίλει από μια επιφάνεια από ψηλά κράστεδα μέχρι μια διαγραμμισμένη επιφάνεια του οδοστρώματος.

Οι νησίδες συμπεριλαμβάνονται γενικά στη μελέτη διαμόρφωσης των κόμβων για έναν ή περισσότερους από τους παρακάτω σκοπούς:

1. Αποφυγή των συγκρούσεων
2. Έλεγχος της γωνίας συγκρούσεων
3. Μείωση της υπερβολικής επιφάνειας του οδοστρώματος
4. Ρύθμιση της κυκλοφορίας και προσδιορισμός της βασικής χρήσης του κόμβου
5. Διευθετήσεις για τη διευκόλυνση του υπερισχύοντος ελιγμού στροφής
6. Προστασία των πεζών
7. Προστασία και πρόβλεψη χώρου αναμονής των στρεφομένων και των διασταυρουμένων οχημάτων
8. Τοποθέτηση των συσκευών ελέγχου της κυκλοφορίας
9. Έλεγχος της ταχύτητας
10. Απαγόρευση και αποκλεισμός συγκεκριμένων κινήσεων

Ισόπεδοι κόμβοι με μεγάλες διαστρωμένες επιφάνειες, όπως όταν έχουν μεγάλες ακτίνες γωνιών ή όπου οι οδοί διασταυρώνονται με υπό αμβλεία γωνία, επιτρέπουν και ενθαρρύνουν τους οδηγούς να επιχειρήσουν επικίνδυνους, μη ελεγχόμενους ελιγμούς των οχημάτων, απαιτούν μεγάλη διαδρομή των πεζών και έχουν άχρηστες επιφάνειες οδοστρώματος. Ακόμα και σε μια απλή διασταύρωση, υπάρχουν πιθανώς σημαντικές επιφάνειες

πάνω στις οποίες μερικά οχήματα είναι δυνατόν να περιπλανηθούν εκτός των φυσικών και αναμενόμενων τροχιών τους . Οι συγκρούσεις είναι δυνατόν να μειωθούν ως προς τον αριθμό και την ένταση , εάν στη μελέτη προβλέπονται κυκλοφοριακές νησίδες .

Οι νησίδες έχουν γενικά σχήμα επίμηκες ή τριγωνικό και τοποθετούνται σε επιφάνειες που δε χρησιμοποιούνται συνήθως σαν διάδρομοι κίνησης των οχημάτων . Οι διαστάσεις τους εξαρτώνται από την εκάστοτε μελέτη του κόμβου . Οι νησίδες πρέπει να τοποθετούνται και να μελετώνται έτσι ώστε ο κίνδυνος για τα αυτοκίνητα οχήματα να περιορίζεται στο ελάχιστο , να έχουν σχετικά μικρό κόστος κατασκευής και συντήρησης και να καταλαμβάνουν ελάχιστο χώρο του καταστρώματος κυκλοφορίας , χωρίς όμως να επιτρέπουν στα οχήματα να ανέλθουν και να κινηθούν πάνω τους .

Οι νησίδες είναι δυνατόν να διαιρεθούν , ως προς την κυκλοφορία σε τρεις βασικές κατηγορίες :

1. **Ρυθμιστικές νησίδες** , μελετημένες για τον έλεγχο και την κατεύθυνση των ελιγμών κυκλοφορίας (συνήθως στροφές) .
2. **Διαχωριστικές νησίδες** , χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό των αντίθετων , ή της αυτής διεύθυνσης , ρευμάτων κυκλοφορίας (συνήθως διερχόμενη) .
3. **Νησίδες – καταφύγια** των πεζών  
Οι περισσότερες νησίδες συνδυάζουν δυο ή και όλες από τις παραπάνω λειτουργίες .

## 5.2 ΤΥΠΟΙ ΝΗΣΙΔΩΝ

### 5.2.1 Ρυθμιστικές νησίδες

Νησίδες οι οποίες προορίζονται για τον έλεγχο και την κατεύθυνση των ελιγμών κυκλοφορίας , πρέπει να οδηγούν τα οχήματα στον κατάλληλο διάδρομο για την πορεία τους . Οι ελιγμοί που προκαλούν σύγχυση λόγω των πιολύ μεγάλων επιφανειών , είναι δυνατόν να καταργηθούν , εάν οι συνήθως

άχρηστες επιφάνειες μετατραπούν σε νησίδες οι οποίες θα κατευθύνουν τις κινήσεις των οχημάτων.

Οι ρυθμιστικές νησίδες είναι δυνατόν να έχουν διάφορες μορφές και μεγέθη , ανάλογα με τις συνθήκες και τις διαστάσεις του κόμβου , μερικές από τις οποίες μορφές παρουσιάζονται στο σχήμα 5.1 . Μια συνηθισμένη νησίδα έχει τριγωνικό σχήμα για το διαχωρισμό της προς τα δεξιά στρεφόμενης κυκλοφορίας από τη διερχόμενη , νησίδα 5.1(a) . Κεντρική νησίδα εξυπηρετεί ως βάση γύρω από την οποία κινούνται τα στρεφόμενα οχήματα , νησίδες 5.1(γ) , 5.1(ζ) .Οι ρυθμιστικές νησίδες πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε η κατάλληλη τροχιά της διαδρομής να αναγνωρίζεται εύκολα , να είναι εύκολο να ακολουθηθεί και να έχει σαφή συνέχεια .

Τα περιγράμματα των νησίδων πρέπει να είναι καμπύλες γραμμές ομαλής ροής ή ευθείες σχεδόν παράλληλες προς την τροχιά της διαδρομής . Όπου οι νησίδες διαχωρίζουν τη στρεφόμενη από τη διερχόμενη κυκλοφορία , οι ακτίνες των καμπύλων τμημάτων θα πρέπει να είναι ίσες ή μεγαλύτερες των αντίστοιχων ελάχιστων επιτρεπόμενων για τις αναμενόμενες ταχύτητες στροφής . Οι οδηγοί δεν πρέπει να έρχονται αντιμέτωποι ξαφνικά σε μη χρησιμοποιούμενη επιφάνεια στην κανονική τροχιά των οχημάτων τους . Νησίδες που προσεγγίζονται από την κίνηση θα πρέπει να υποδεικνύονται από βαθμιαία διαπλατυνόμενη σήμανση ή εμφανώς εκτρανχυθείσα λωρίδα που οδηγεί την κυκλοφορία σε κάθε πλευρά .

Κόμβοι με πολλαπλές λωρίδες στροφής είναι πιθανόν να απαιτούν τρεις ή περισσότερες νησίδες για τη ρύθμιση των διαφόρων ελιγμών . Υπάρχει πρακτικό όριο στη χρήση πολλών νησίδων για τη ρύθμιση της κυκλοφορίας . Μια ομάδα νησίδων που καθορίζει πολλές λωρίδες μιας διευθύνσεως είναι δυνατό να προκαλέσει σύγχυση και μη αναμενόμενη είσοδο οχημάτων στο μονόδρομο της αντίθετης διεύθυνσης . Τέτοιες διαμορφώσεις κόμβων προκαλούν πιθανόν σύγχυση μόνο στους οδηγούς οι οποίοι χρησιμοποιούν τον κόμβο για πρώτη φορά και λειτουργούν ομαλά σε νέες διελεύσεις αυτών των οδηγών . Η πιθανότητα ύπαρξης κινδύνου λόγω πολλών νησίδων ενισχύει την πρόβλεψη λίγων , μεγάλων νησίδων αντί πολλών μικρών . Σε κόμβους όπου η επιφάνεια για την πρόβλεψη πολλών λωρίδων διαρρύθμισης είναι περιορισμένη , προτείνεται η δοκιμή προσωρινών λύσεων με κινητούς στύλους ή σάκους άμμου και παρατηρήσεις της ροής της κυκλοφορίας για

διάφορα μεγέθη ή σχήματα νησίδων , πριν τη μελέτη και κατασκευή των μόνιμων νησίδων .

Κατάλληλα τοποθετημένες νησίδες είναι επωφελείς όπου η διερχόμενη και στρεφόμενη κυκλοφορία είναι μεγάλη . Σε μη αξιόλογους κόμβους δυο λωρίδων , μερικές μελέτες διαμόρφωσης με πρόβλεψη μικρών νησίδων έχουν αμφισβητούμενη αξία , ιδιαίτερα σε μη αστικές περιοχές . Η χρησιμοποίηση νησίδων σε μη αστικές περιοχές πρέπει να περιοριστεί σε οδούς πτολλών λωρίδων και στους σπουδαιότερους κόμβους οδών δυο λωρίδων . Σε αστικές περιοχές , ή κοντά σ' αυτές , όπου οι ταχύτητες δεν είναι υψηλές και οι οδηγοί είναι συνηθισμένοι στους περιορισμούς της κυκλοφορίας , οι διαμορφωμένοι κόμβοι με μικρές νησίδες λειτουργούν καλώς .

### **5.2.2 Διαχωριστικές νησίδες**

Διαχωριστικές νησίδες χρησιμοποιούνται συχνά σε μη διηρημένες οδούς στους κόμβους . Προειδοποιούν τους οδηγούς για την ύπαρξη διασταυρούμενης οδού μπροστά και ρυθμίζουν την κυκλοφορία μέσω του κόμβου . Τέτοιες νησίδες εξυπηρετούν ιδιαίτερα τον έλεγχο των στροφών προς τ' αριστερά σε διασταυρώσεις υπό οξεία γωνία και σε θέσεις που προβλέπονται χωριστοί διάδρομοι για την προς τα δεξιά στρεφόμενη κυκλοφορία . Στο σχήμα 5.1 παρουσιάζονται διάφορες διαχωριστικές νησίδες οι οποίες χωρίζουν την αντίθετη κυκλοφορία , 5.1(β) , 5.1(γ) , 5.1(ε) και 5.1(ζ) .

Διαπλάτυνση του καταστρώματος μιας οδού για να συμπεριλάβει διαχωριστική λωρίδα (σχήμα 5.2) πρέπει να γίνεται με τέτοιον τρόπο ώστε οι λωρίδες τις οποίες πρέπει να ακολουθήσουν οι οδηγοί να διακρίνονται σαφώς . Δεν επιτρέπεται η χάραξη να απαιτεί μεγάλη προσπάθεια κατά την οδήγηση . Συχνά η χάραξη της οδού είναι ευθεία και για την πρόβλεψη διαχωριστικών νησίδων πρέπει να χρησιμοποιηθεί χάραξη αντίστροφης καμπύλης . Κατά AASTHO , σε μη αστικές περιοχές όπου οι ταχύτητες είναι γενικά υψηλές , οι αναγκαίες αντιστροφές της καμπυλότητας πρέπει να γίνονται με ακτίνα 1500 m και πάνω ενώ σύμφωνα με RTAC , απαιτείται τουλάχιστον ακτίνα 2000 m . Μικρότερες ακτίνες χρησιμοποιούνται σε οδούς με μικρή ταχύτητα , όχι όμως μικρότερες από 700 m .

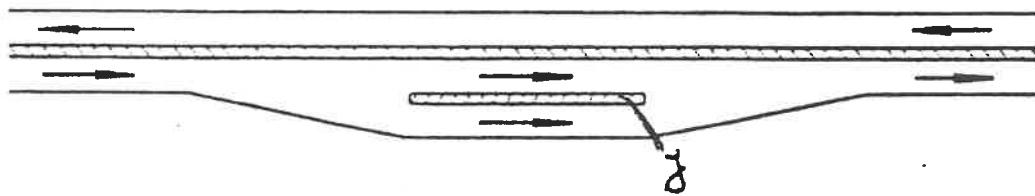
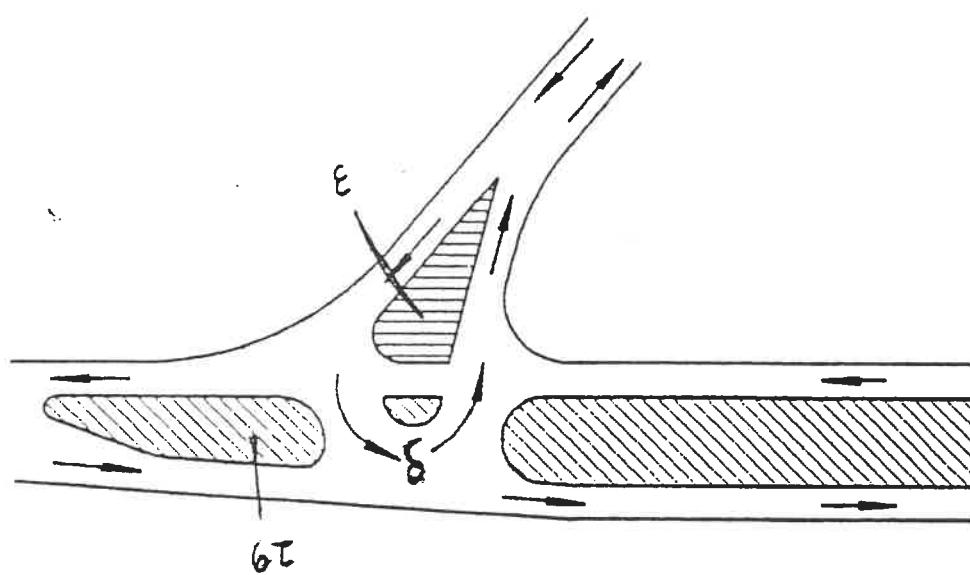
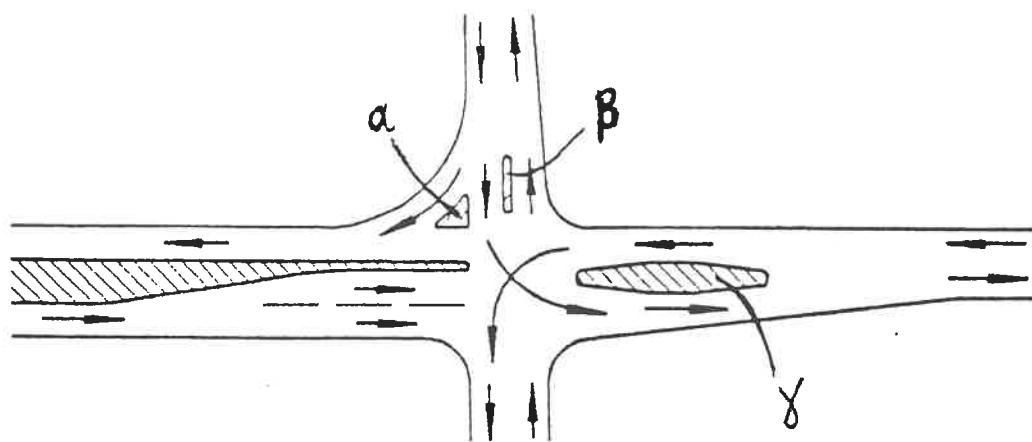
Συνήθως το κατάστρωμα της οδού διαπλατύνεται σε κάθε διεύθυνση κυκλοφορίας , περίπου συμμετρικά ως προς τον άξονα της οδού , σχήμα 5.2(1) . Είναι δυνατόν επίσης η διαπλάτυνση να γίνει προς τη μια μόνο πλευρά ενώ το οδόστρωμα της άλλης πλευράς θα παραμείνει σε ευθύγραμμη χάραξη μέσω του κόμβου , σχήμα 5.2(2) . Τέτοια λύση χρησιμοποιείται σε οδούς 2 λωρίδων για τις οποίες υπάρχει πρόβλεψη μετατροπής σε διηρημένες οδούς , κατά την τελική ανάπτυξη των οποίων το οδόστρωμα με ευθύγραμμη χάραξη θα παραμείνει σταθερό .

Διαπλάτυνση της οδού σε ευθύγραμμα τμήματα, ακόμα και με ανοιχτές καμπύλες, πιθανώς να οδηγήσει σε παραμορφωμένη διαμόρφωση . Αν η χάραξη της οδού είναι καμπύλη ή με συνωθούμενες αντίρροπες καμπύλες μορφής S , πρέπει να εκμεταλλευθούμε την καμπυλότητα για διαπλάτυνση της νησίδας με ομόρροπες καμπύλες κατά περίπτωση , σχήμα 5.2(3) , 5.2(4) .

### **5.2.3 Νησίδες – Καταφύγια**

Μια νησίδα – καταφύγιο ή νησίδα πεζών βρίσκεται κοντά σε διάβαση πεζών με σκοπό την προστασία τους όταν διασχίζουν την οδό . Οι νησίδες – καταφύγια των πεζών οι οποίοι διασχίζουν μια οδό μεγάλου πλάτους , ή επιβιβάζονται (ή αποβιβάζονται) σε μέσα κυκλοφορίας , χρησιμοποιούνται βασικά σε αστικές περιοχές .

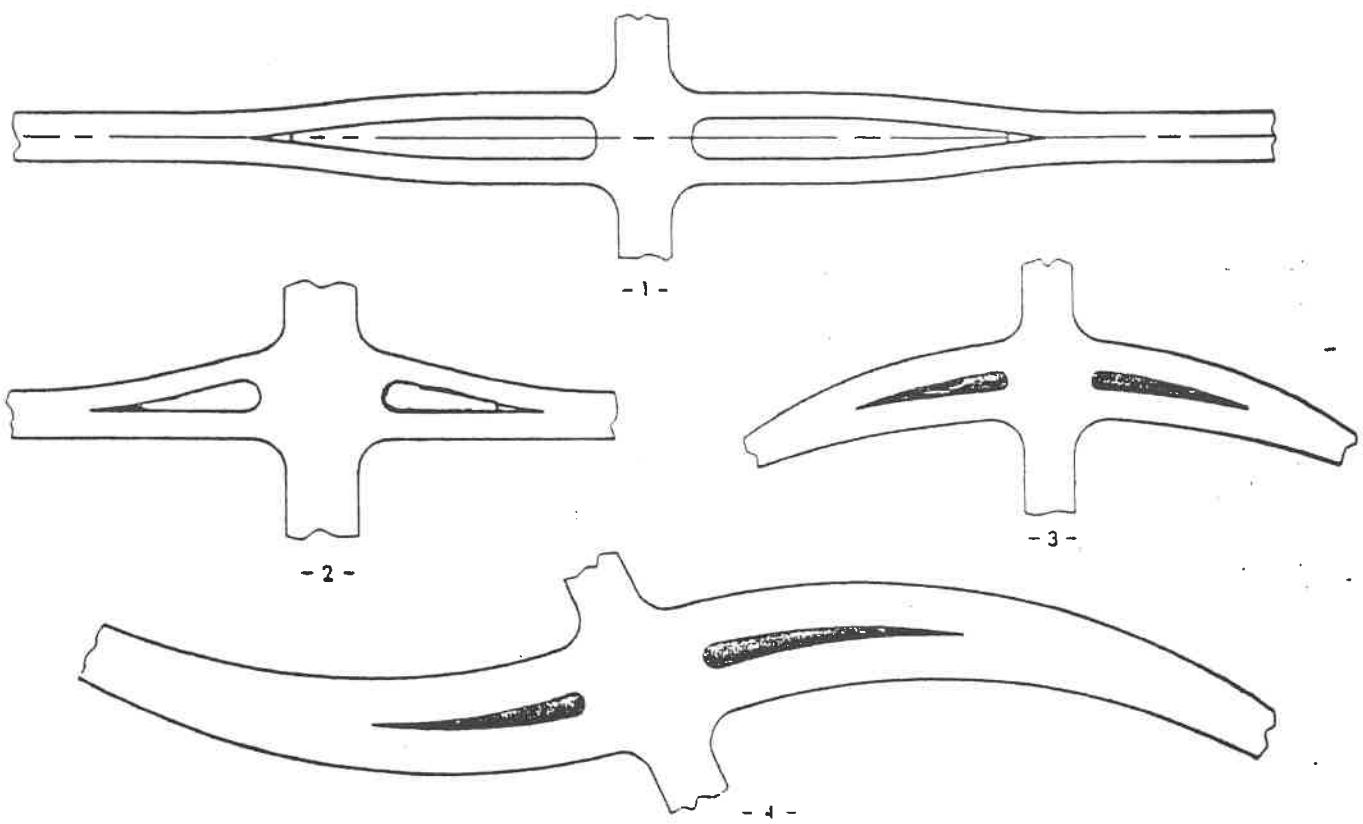
Σε μη αστικές περιοχές όπως και σε αστικές , πολλές νησίδες που μελετήθηκαν για τη διαρρύθμιση του κόμβου είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν και ως καταφύγια πεζών , σχήμα 5.1 (α) , (β) , (γ) , (ε) ,(ζ) . Οι γενικές αρχές μελέτης των νησίδων ισχύουν και για τις νησίδες – καταφύγια με μόνη εξαίρεση ότι στις τελευταίες θεωρούνται συνήθως απαραίτητα τα ψηλά κράσπεδα..



ΣΧΗΜΑ 5.1

Γενικοί τύποι και σχήματα νησίδων

Πηγή : AASTHO



ΣΧΗΜΑ 5.2

Χάραξη για επιπλέον διαπλάτυνση διαχωριστικών νησίδων στους κόμβους  
Πηγή : AASHTO 1994

### 5.3 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΝΗΣΙΔΩΝ

Οι νησίδες μπορούν να έχουν διάφορα περιγράμματα ανάλογα του μεγέθους , της θέσεως και της λειτουργίας αυτών . Ο τύπος της περιοχής στην οποία βρίσκεται ο κόμβος , αστική ή μη , επηρεάζει επίσης τη μελέτη . Ως προς τη διαμόρφωσή τους οι νησίδες διαιρούνται στις εξής κατηγορίες :

1. Υπερυψωμένες νησίδες με περίμετρο από κράσπεδα .
2. Νησίδες καθορισμένες με διαγράμμιση του οδοστρώματος ή με κινητούς πασσάλους τοποθετημένων σε εξ' ολοκλήρου διαστρωμένες επιφάνειες .

3. Νησίδες με μη διαστρωμένη επιφάνεια σχηματισμένες από τις οριογραμμές του οδοστρώματος και αν είναι δυνατό με περίμετρο συμπληρωμένη από πασσάλους ή στύλους κατευθύνσεως , ή από συσσώρευση και εξάπλωση γαιών στην επιφάνεια μεταξύ των οριογραμμών του οδοστρώματος .

Οι υπερυψωμένες νησίδες με κράσπεδα , τύπου (1) , κατασκευάζονται παγκόσμια και αποτελούν την καλύτερη λύση . Σε μη αστικές περιοχές όπου δεν συνηθίζονται τα κράσπεδα , οι νησίδες περιορίζονται στο μικρό έως ενδιάμεσο μέγεθος . Αντίστροφα , σε αστικές περιοχές τέτοιες νησίδες είναι ευρείας εφαρμογής . Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν συνήθως οι νησίδες – καταφύγια των πεζών .

Νησίδες καθορισμένες με διαγράμμιση του οδοστρώματος , τύπος (2) , χρησιμοποιούνται σε αστικές περιοχές όπου οι ταχύτητες είναι χαμηλές και ο χώρος περιορισμένος . Σε μη αστικές περιοχές , ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται όπου προβλήματα συντηρήσεως της οδού και αποκομιδής χιονιού , καθιστούν ανεπιθύμητα τα κράσπεδα ή όπου υψηλές ταχύτητες προσπελάσεως καθιστούν όλα τα κράσπεδα επικίνδυνα . Νησίδες τύπου (2) εφαρμόζονται επίσης σε οδούς χαμηλού φόρτου κυκλοφορίας , όπου δεν δικαιολογούνται πρόσθετα έξοδα για κράσπεδα και όπου οι νησίδες δεν είναι τόσο μεγάλες ώστε τα όριά τους να καθορίζονται μόνο από τις οριογραμμές του οδοστρώματος .

Ο τύπος (3) εφαρμόζεται αναγκαστικά στις μεγάλες νησίδες και φυσικά σε πολλούς κόμβους υπεραστικών οδών , όπου υπάρχει χώρος για καμπύλες με μεγάλες ακτίνες .

Η κεντρική επιφάνεια μιας νησίδας , στις περισσότερες περιπτώσεις , καλύπτεται από χόρτο ή άλλο φυσικό τάπητα . Ανάλογα με το γενικό χαρακτήρα της οδού και της περιοχής , είναι δυνατόν να φυτευτούν επί της νησίδας χαμηλά φυτά , τα οποία όμως δεν επιτρέπεται να εμποδίζουν την ορατότητα .Κατάλληλη κάλυψη δημιουργείται από έδαφος με χλόη ή θάμνους , με τα οποία δημιουργείται εξαίρετη αντίθεση με τις διαστρωμένες επιφάνειες.

Οι μικρές νησίδες μπορούν να είναι υπερυψωμένες όπου η εγκάρσια κλίση του οδοστρώματος κατέρχεται προς τα έξω , ενώ οι μεγάλες νησίδες πρέπει να ταπεινωθούν για να αποφευχθεί η αποχέτευση μέσω του οδοστρώματος .

Αυτό συνιστάται όπου υπάρχει εναλλαγή πήξης και τήξης του χιονιού . Σε μικρές νησίδες και όπου οι συνθήκες ανάπτυξης των φυτών δεν είναι ευνοϊκές , πρέπει επί της νησίδας να τεθεί μια μορφή τάπητος .

#### **5.4 ΜΕΓΕΘΟΣ ΝΗΣΙΔΩΝ**

Το μέγεθος και το σχήμα των νησίδων διαφέρει ανάλογα με τον κόμβο . Οι νησίδες πρέπει να έχουν επαρκές μέγεθος ώστε να προκαλούν προσοχή . Η ελάχιστη νησίδα πρέπει να έχει επιφάνεια τουλάχιστον  $5 \text{ m}^2$  για κόμβους σε αστική περιοχή και  $7 \text{ m}^2$  σε μη αστική . Ωστόσο ,  $9 \text{ m}^2$  ( $6 \text{ m}^2$  σύμφωνα με RTAC) είναι η ενδεικνυόμενη επιφάνεια και για τις δυο περιπτώσεις . Συνεπώς η πλευρά των τριγωνικών νησίδων πρέπει , μετά τη στρογγύλευση των γωνιών , να είναι τουλάχιστον 3,5 m και ιδανικά 4,5 m . Επιμήκεις ή διαχωριστικές νησίδες σε κόμβους αστικών περιοχών πρέπει να έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 m και μήκος 6-8 m (1,5 m πλάτος , 4-6 m μήκος σύμφωνα με RTAC) . Σε ειδικές περιπτώσεις όπου ο χώρος είναι περιορισμένος , οι επιμήκεις νησίδες είναι δυνατόν να έχουν μειωμένο πλάτος ίσο με 0,5 m . Διαχωριστικές νησίδες σε κόμβους οδών μεγάλων ταχυτήτων πρέπει να έχουν τουλάχιστον 30 m μήκος . Αν το άκρο μιας νησίδας βρίσκεται κοντά σε σημείο που βρίσκεται ψηλά στη μηκοτομή της οδού , ή κοντά ή επί της αρχής οριζόντιου τόξου , η νησίδα πρέπει να προεκταθεί έτσι ώστε το άκρο να υπάρχει επαρκής ορατότητα στους οδηγούς που πλησιάζουν .

#### **5.5 ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΝΗΣΙΔΩΝ**

Ο καθορισμός της περιμέτρου μικρών νησίδων πραγματοποιείται βασικά από κράσπεδα . Οι μεγάλες νησίδες πιθανώς διακρίνονται επαρκώς από την αντίθεση που προκαλεί το χρώμα και η υφή του φυσικού τάπητα , του συσσωρευμένου χώματος , των θάμνων , των στύλων ή των σημάτων ή οποιουδήποτε συνδυασμού αυτών . Σε μη αστικές περιοχές τα κράσπεδα πρέπει σχεδόν όλα να είναι χαμηλού τύπου , εκτός εάν υπάρχει σαφής ανάγκη ψηλού κρασπέδου , όπως για παράδειγμα κοντά σε κατασκευές ή διαβάσεις πεζών . Σε ειδικές περιπτώσεις τα κράσπεδα είναι κατάλληλα με ύψος όχι πάνω από 150 mm έως 225 mm . Τα καλώς ορατά κράσπεδα , είναι

χρήσιμα σε επικίνδυνες θέσεις ή σε νησίδες και συμβολές οδών με κυκλοφορία υψηλής ταχύτητας.

Η περίμετρος μιας νησίδας καθορίζεται από τις οριογραμμές των λωρίδων της διερχόμενης κυκλοφορίας και των διαδρόμων στροφής με πλευρικό ελεύθερο διάστημα, αν υπάρχει, στις πλευρές της νησίδας. Οι κορυφές των γωνιών της νησίδας στρογγυλεύονται ή λοξεύονται για καλύτερη ορατότητα και απλοποίηση της κατασκευής. Το μήκος της απόστασης μιας νησίδας απ' τη λωρίδα διερχόμενης κυκλοφορίας επηρεάζεται από τον τύπο της οριογραμμής και από άλλους παράγοντες όπως η αντίθεση της νησίδας, το μήκος της λωρίδας μεταβλητού πλάτους ή του βοηθητικού οδοστρώματος προ της νησίδας και η ταχύτητα της κυκλοφορίας. Τα κράσπεδα της νησίδας εμφανίζονται μάλλον απότομα και πρέπει να βρίσκονται σε επαρκή απόσταση από την οριογραμμή του διαδρόμου στροφής, έστω και αν είναι χαμηλά. Το χαμηλό κράσπεδο μιας νησίδας δε χρειάζεται να απέχει από την οριογραμμή του διαδρόμου στροφής ενώ τα υψηλά κράσπεδα πρέπει να απέχουν από τις οριογραμμές του διερχόμενου οδοστρώματος και του διαδρόμου στροφής.

## **5.6 ΛΩΡΙΔΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ**

Τα σχήματα 5.3 και 5.4 παρουσιάζουν λεπτομέρειες της μελέτης των τριγωνικών νησίδων. Η κάτω δεξιά γωνία κάθε νησίδας έχει σχεδιαστεί με επιφάνεια αποκλεισμού. Διακρίνονται τρία μεγέθη νησίδας: μικρή, μέση και μεγάλη για δυο γενικές περιπτώσεις της οριογραμμής της λωρίδας διερχόμενης κυκλοφορίας:

- Η περίμετρος της νησίδας καθορίζεται από ένα ελεύθερο διάστημα του διερχομένου οδοστρώματος
- Η περίμετρος της νησίδας βρίσκεται στην εξωτερική πλευρά ερείσματος διατηρημένου μέσω του κόμβου

Μικρές χαρακτηρίζονται οι νησίδες με τις ελάχιστες ή σχεδόν ελάχιστες διαστάσεις που έχουν αναφερθεί παραπάνω ενώ μεγάλες , εκείνες με ελάχιστο μήκος πλευράς 30m . Όλες οι νησίδες των σχημάτων 5.3 και 5.4 δείχνονται με στρογγυλεμένες αιχμές με κατάλληλες ακτίνες 0,5 m έως 1 m . Η κάτω αριστερά γωνία (σχεδόν ορθή) στρογγυλεύεται με ακτίνα 0,5 m έως 1,5 m .

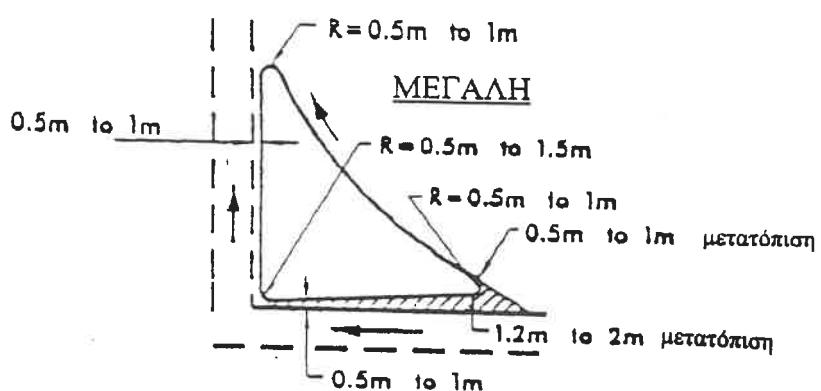
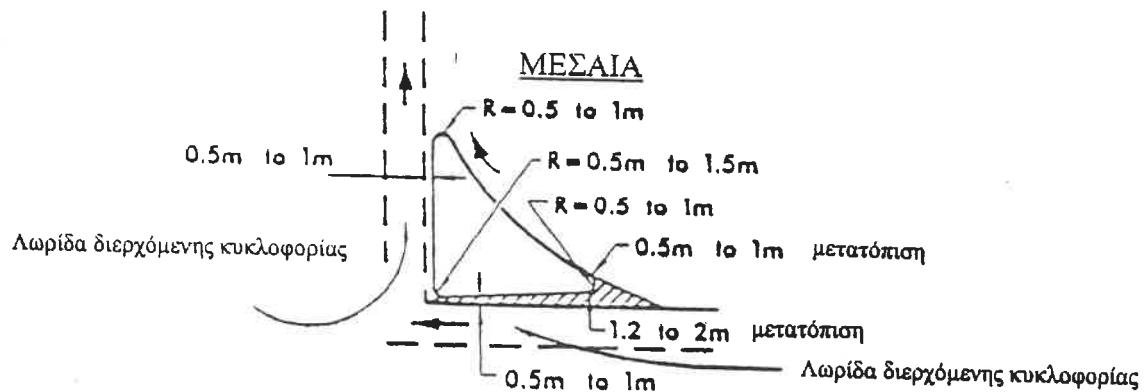
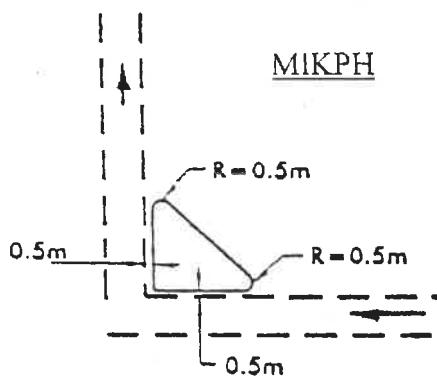
Το σχήμα 5.3 δείχνει νησίδες παράπλευρα των λωρίδων κυκλοφορίας . Όπου δεν υπάρχουν κράσπεδα στο πλησίον οδόστρωμα , η ελάχιστη απόσταση της περιμέτρου της νησίδας απ' αυτό πρέπει να είναι ίση με 0,5 m έως 1 m . Όπου το πλησίον οδόστρωμα έχει χαμηλό κράσπεδο , είναι δυνατό να τοποθετηθεί επί της νησίδας παρόμοιο κράσπεδο , κοντά στην οριογραμμή της διερχόμενης λωρίδας , αν υπάρχει επαρκές μήκος νησίδας , ώστε να προβλεφθεί μια τριγωνική βοηθητική επιφάνεια βαθμιαίως μειουμένου πλάτους , η οποία θα αρχίζει από την κορυφή της αιχμής . Τα ψηλά κράσπεδα ,πρέπει να απέχουν από την οριογραμμή του διερχόμενου οδοστρώματος , ανεξαρτήτως των διαστάσεων της νησίδας , ώστε να αποφεύγεται η αίσθηση πλευρικού περιορισμού των οδηγών . Όπου οι νησίδες μεσαίου και μεγάλου μεγέθους είναι άνευ κρασπέδων , οι αναγραφόμενες αποστάσεις της κύριας νησίδας είναι επιθυμητές όχι όμως απαραίτητες .

Η επιφάνεια αποκλεισμού μιας νησίδας , πρέπει να είναι καλώς ορατή από τους οδηγούς που πλησιάζουν και να βρίσκεται σαφώς εκτός της τροχιάς των οχημάτων , ουσιαστικά και οπτικά , ώστε οι οδηγοί να μην αλλάζουν διεύθυνση του οχήματος τους πριν τη νησίδα . Η αιχμή πρέπει να απέχει από το οδόστρωμα περισσότερο απ' ότι η πλευρά της νησίδας , κανονικά περίπου 0,5 m . Όπου είναι δυνατόν η συνολική απόσταση της αιχμής απ' την κανονική οριογραμμή του διερχόμενου οδοστρώματος πρέπει να είναι 1 m έως 2 m και από την οριογραμμή του οδοστρώματος του διαδρόμου στροφής 0, 5 m έως 1 m . Μεγάλες αποστάσεις της αιχμής απαιτούνται αν πριν τη νησίδα υπάρχει λωρίδα επιβράδυνσης ή βαθμιαία διαπλατυνόμενο βοηθητικό οδόστρωμα .

Στην περίπτωση υπερυψωμένων νησίδων με έρεισμα (σχήμα 5.4) όπου οι ταχύτητες είναι μεγάλες και πριν τη νησίδα βρίσκεται βοηθητικό οδόστρωμα , είναι επιθυμητή η τοποθέτηση της αιχμής μεγάλων νησίδων σε απόσταση 0,5 m έως 1 m από την εξωτερική πλευρά της οριογραμμής του έρεισματος .

Οι νησίδες πρέπει να επισημαίνονται με προειδοποιητικά σήματα για τους οδηγούς , ορατά μέρα και νύχτα . Σήμανση ή εκτράχυνση του οδοστρώματος , κινητοί πάσσαλοι πριν την αιχμή είναι ιδιαίτερα επωφελείς στις διαγραμμισμένες περιοχές που φαίνονται στο σχήμα 5.3 . Επιπλέον πρέπει , όσο αυτό είναι δυνατό , να χρησιμοποιούνται και άλλες καλώς ορατές ενδείξεις όπως ανακλώμενα κράσπεδα , σήματα κοντά στα άκρα προσπελάσεως των νησίδων κατάλληλα ανακλώμενα ή φωτιζόμενα , ή να τοποθετηθεί αντανακλαστικό υλικό στην επιφάνεια της νησίδας . Τα κράσπεδα όλων των νησίδων που τοποθετούνται επί της γραμμής της ροής κυκλοφορίας , πρέπει να χρωματιστούν με κίτρινο , αντανακλαστικό χρώμα .

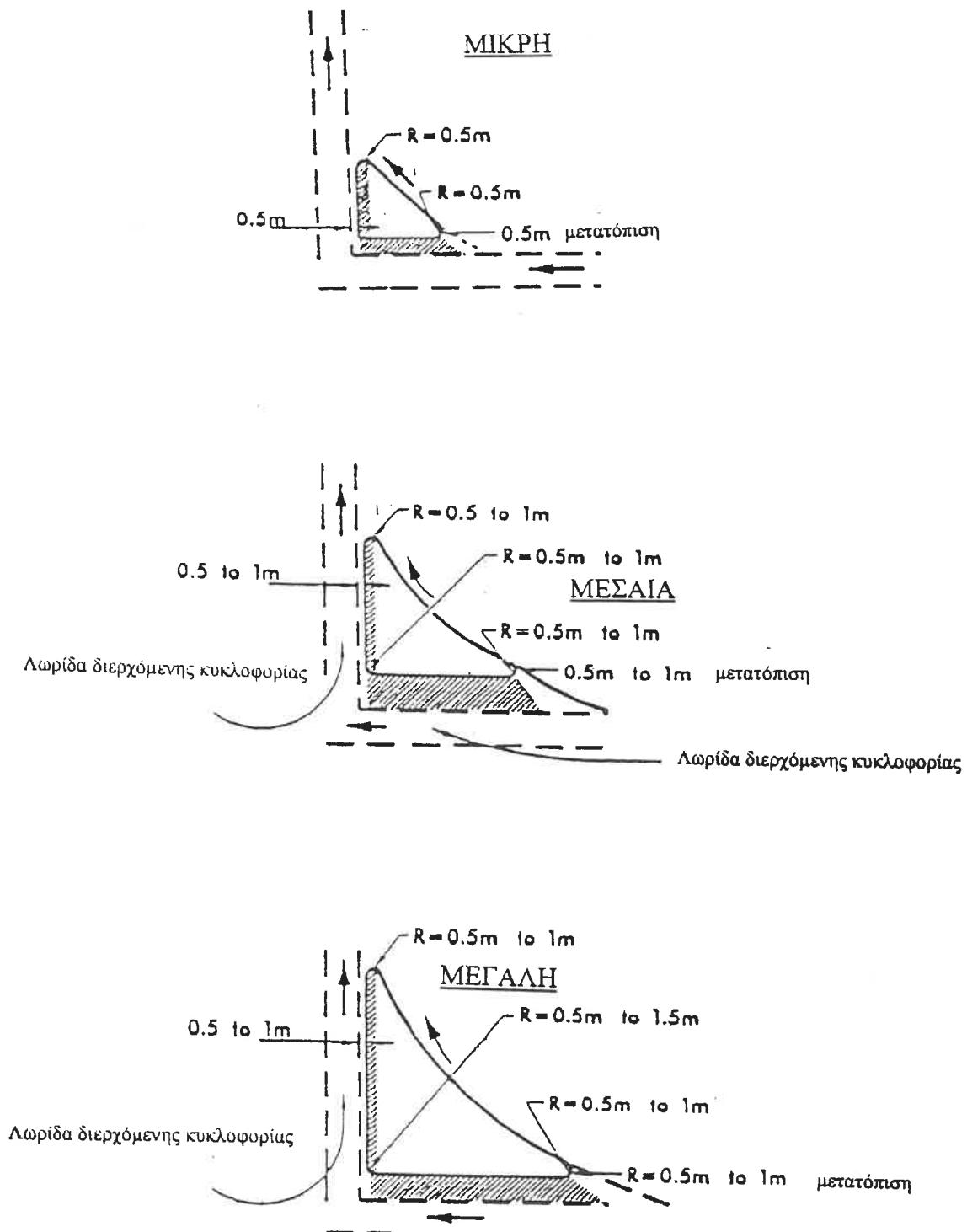
Οι συσκευές ευθυγράμμισης και προειδοποίησης είναι ιδιαίτερα ενδεδειγμένες για τα άκρα προσπελάσεως των νησίδων σε ενδιάμεσο χώρο , τα οποία συνήθως βρίσκονται επί της γραμμής της κυκλοφορίας που πλησιάζει . Σε μη αστικές περιοχές , η επιφάνεια αποκλεισμού πρέπει να αποτελείται από μια βαθμιαία διαπλατυνόμενη κεντρική λωρίδα , σχήμα 5.5 . Αυτή πρέπει , αν είναι δυνατόν , να μεταβάλλεται βαθμιαία σε υπερυψωμένη επιφάνεια με χρωματισμό και υφή αντίθετη εκείνων των λωρίδων κυκλοφορίας ή με κινητούς πασσάλους πάνω από τους οποίους θα μπορούν να διέλθουν εύκολα τα οχήματα ακόμα και αν κινούνται με αξιόλογη ταχύτητα . Το τμήμα αυτό θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μακρύτερο . Οι διατομές του σχήματος 5.5 παρουσιάζουν το μεταβατικό τμήμα . Η πρόσοψη του κρασπέδου της αιχμής προς την πλευρά της επιφάνειας αποκλεισμού , πρέπει να απέχει τουλάχιστον 0,5 m και κατά προτίμηση 1 m από την κανονική οριογραμμή (του ενδιάμεσου χώρου) του οδοστρώματος . Το άκρο της νησίδας προς την διασταυρούμενη οδό , διαμορφώνεται ως άκρο ενδιάμεσου χώρου . Η κατασκευή της περιμέτρου της νησίδας και της επιφάνειας αποκλεισμού όπως περιγράφεται παραπάνω , ισχύει γενικά και για άλλες μορφές νησίδων . Κοντά σε νησίδες δευτερεύουσας σημασίας , σε κόμβο με πολλές νησίδες , δεν απαιτείται η σήμανση του οδοστρώματος ή η υπερύψωση της επιφάνειας αποκλεισμού , απαιτείται μόνο προ της πρώτης νησίδας που συναντά η εισερχόμενη κυκλοφορία .



**ΣΧΗΜΑ 5.3**

Τριγωνικές νησίδες με κράσπεδα , χωρίς έρεισμα

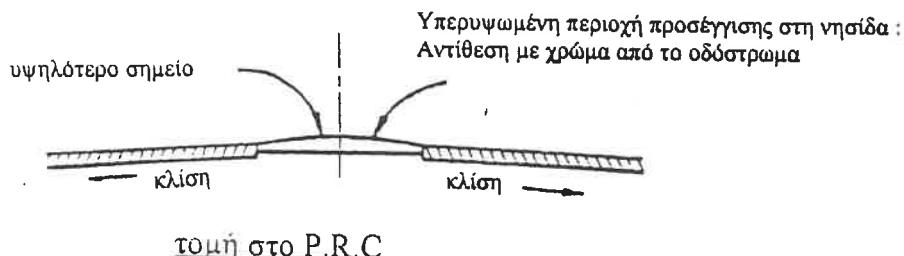
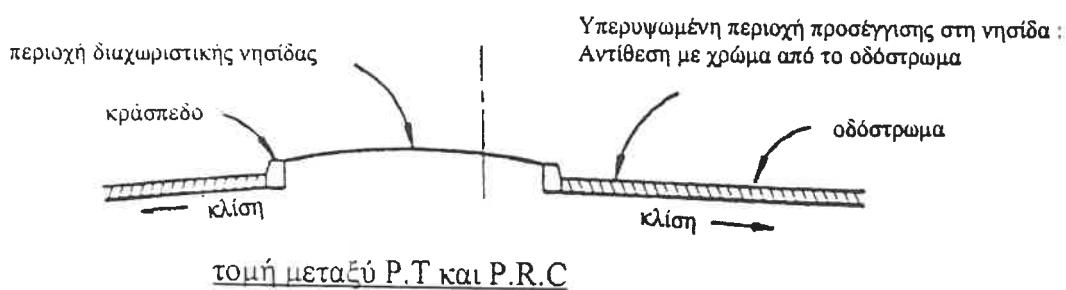
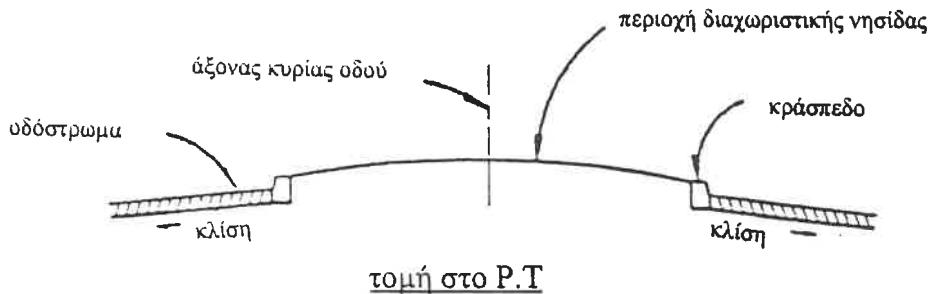
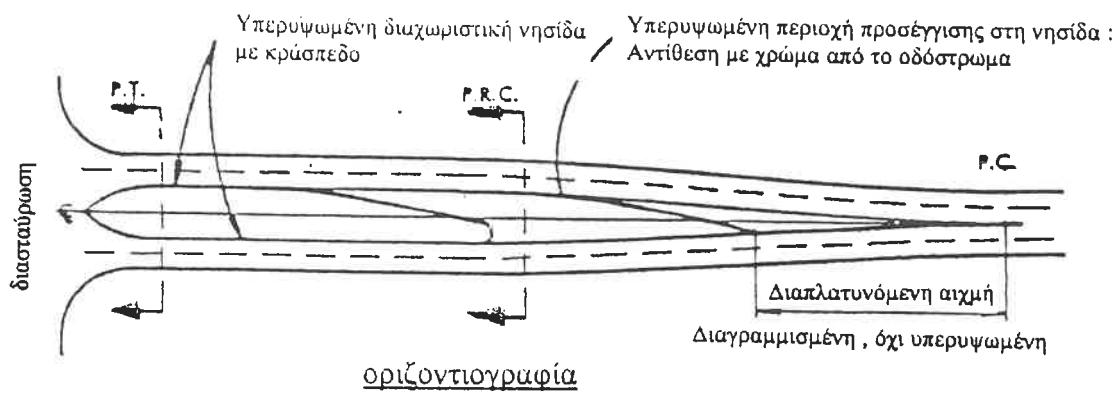
Πηγή : AASTHO 1994



ΣΧΗΜΑ 5.4

Τριγωνικές νησίδες με κράσπεδα, με έρεισμα

Πηγή : AASTHO 1994



### ΣΧΗΜΑ 5.5

Διατομές διαχωριστικής νησίδας

Πηγή : AASTHO 1994

## 5.7 RAS K-1 (1988)

### 5.7.1 ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΕΣ ΝΗΣΙΔΕΣ

Η διαμόρφωση των διαχωριστικών νησίδων οδοστρώματος εξαρτάται από τις υποχρεώσεις που έχουν να εκπληρώσουν μέσα και έξω από δομημένες περιοχές . Σε οδούς με προτεραιότητα , όπου διαπιστώνεται έλλειψη φωτισμού , δε διαμορφώνεται διαχωριστική νησίδα οδοστρώματος για λόγους ασφάλειας της κυκλοφορίας . Απεναντίας σε φωτιζόμενες οδούς , ακόμα και σε οδούς με προτεραιότητα , προβλέπονται διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος όπως για παράδειγμα όταν εισάγουμε μια λωρίδα αριστερής στροφής εξόδου , ή για την επισήμανση της αρχής μιας απαγορευτικής επιφάνειας . Για ταχύτητα  $V_k \leq 50 \text{ km/h}$  , είναι αρκετός ο φωτισμός της κεφαλής της νησίδας . Στο σχ. 5.6 παρουσιάζονται διάφορες μορφές διαχωριστικών νησίδων οδοστρώματος για κόμβους μέσα και έξω από δομημένες περιοχές :

1. Μεγαλύτερες διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος (σταγόνες) σε υποδεέστερους δρόμους έξω από δομημένες περιοχές .
2. Μικρότερες διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος (σταγόνες) σε υποδεέστερους δρόμους έξω από δομημένες περιοχές .
3. Διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος (ως επιβοηθητικό διάχωρισμού) σε κλάδους κόμβων υποδεέστερων και οδών με προτεραιότητα μέσα σε δομημένες περιοχές .
4. Διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος ως επιβοηθητικό διάσχισης σε κλάδους κόμβων οδών με προτεραιότητα μέσα σε δομημένες περιοχές .

Εάν πρέπει σε διασταυρώσεις να είναι ταυτόχρονα δυνατή η αριστερή στροφή εξόδου ή η αριστερή στροφή εισόδου , δεν επιτρέπεται να τέμνεται το διάκενο κινήσεως του εκλεγμένου οχήματος υπολογισμού , σχ. 5.7 . Οι διαστάσεις των απαιτούμενων διάκενων κινήσεων εξαρτώνται από το

εκλεγμένο όχημα υπολογισμού , τη γωνία συμβολής , το πλάτος των λωρίδων του οδοστρώματος και την απόσταση της σταγόνας από το άκρο της οδού με προτεραιότητα . Σε μεμονωμένες περιπτώσεις υπολογίζονται με τη βοήθεια καμπύλων οπισθοτροχιών .

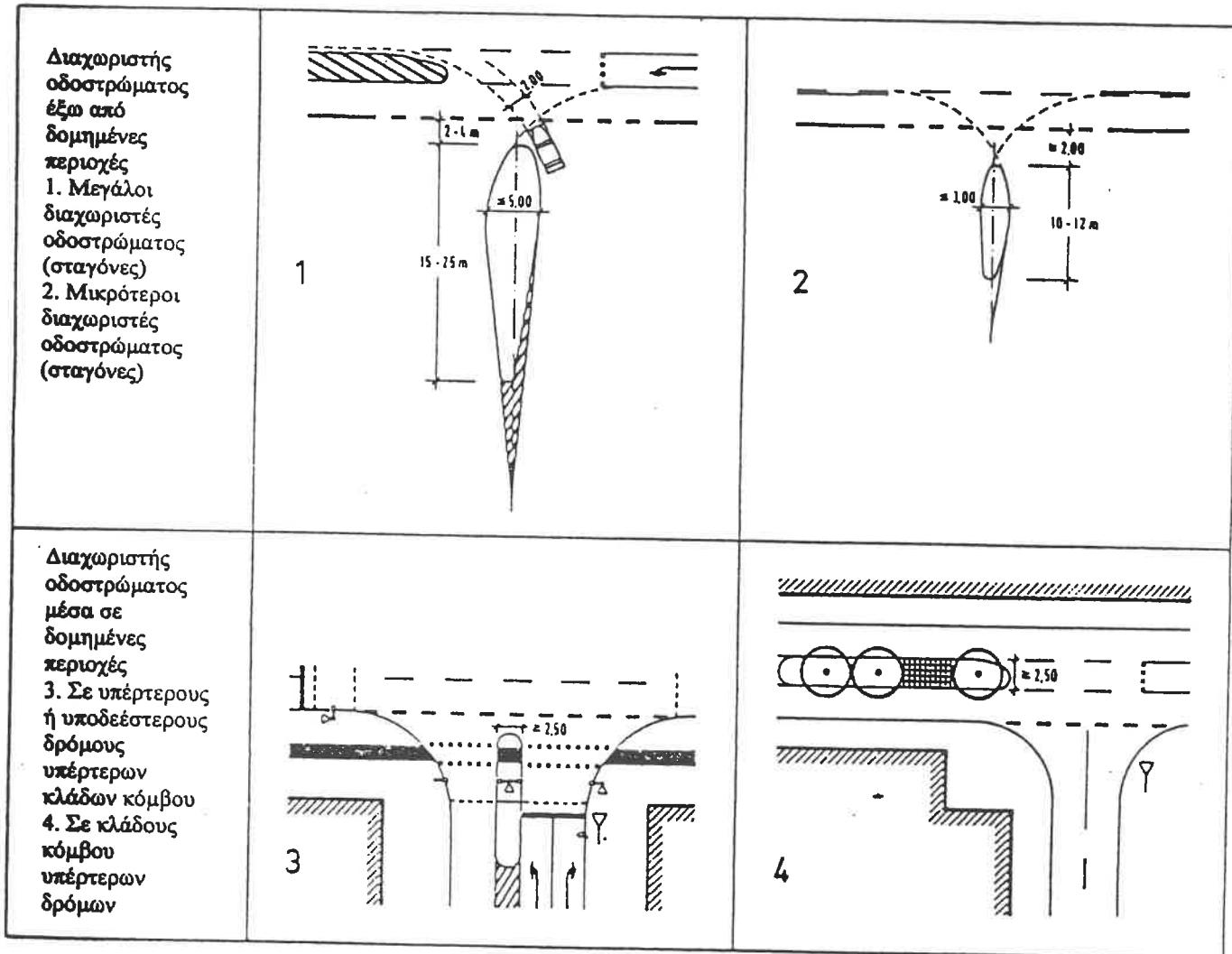
Έξω από δομημένες περιοχές , πρέπει γενικά να προβλέπονται διαχωριστικές νησίδες στους κλάδους του υποδεέστερου δρόμου του κόμβου διασταύρωσης , έτσι ώστε οι οδηγοί να ειδοποιούνται για την υποχρέωση αναμονής . Σε συμβολές της βασικής μορφής 1 , η διαχωριστική νησίδα οδοστρώματος παραλείπεται όταν ο κόμβος είναι καλά αναγνωρίσιμος και η υποχρέωση αναμονής σαφής για τους οδηγούς .

Σε διασταυρώσεις παραλείπεται διαχωριστική νησίδα οδοστρώματος όταν η οδός με προτεραιότητα χρησιμοποιείται από οδηγούς που γνωρίζουν καλά την περιοχή , από βραδέα οχήματα ή όταν οι συμβάλλοντες δρόμοι είναι στενότεροι από 4,5 μ. και έχουν πολύ μικρό κυκλοφοριακό φόρτο (π.χ. λιγότερα από 20 οχήματα την ώρα) .

Οι διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος πρέπει να είναι ένα οπτικό πεδίο για τους οδηγούς . Γι αυτόν το λόγο πρέπει η προσκείμενη προς την κυκλοφορία κεφαλή της νησίδας , να είναι μετατοπισμένη από τη χαραγμένη διαδρομή της λωρίδας του οδοστρώματος τόσο ώστε να προκύπτει μια χοανοειδής στένωση του οδοστρώματος .

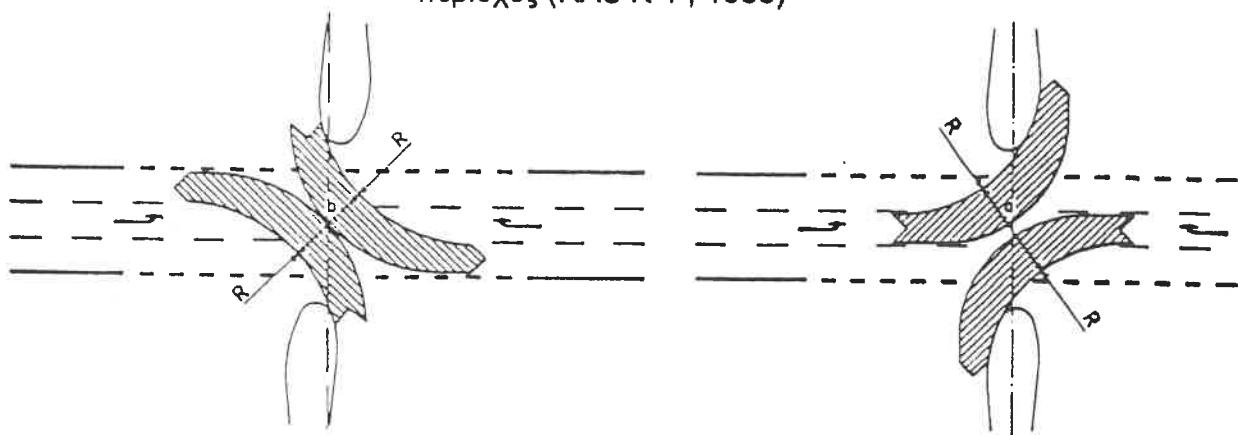
Σε περίπτωση διατρεχόμενων δρόμων σε κόμβους με μεγάλη κυκλοφοριακή σημασία κατά την εναρμόνιση με τη χάραξη δεξιών στροφών εξόδου , ιδιαίτερα όπου χρησιμοποιούνται τριγωνικές νησίδες , συνιστάται η διάταξη μεγαλύτερων σταγόνων . Όπου παραλείπονται τριγωνικές νησίδες , αρκούν κατά κανόνα μικρές σταγόνες .

Εάν στην περιοχή του κόμβου , εξαιτίας μεγάλης κατά μήκους κλίσης της οδού με προτεραιότητα , προκύπτει για τον αριστερά στρέφοντα για έξοδο μεγάλη λοξή εγκάρσια κλίση κατά τη στροφή , είναι δυνατό με μια πλατύτερη άρα και πιο επιμήκη σταγόνα να επιτευχθούν κατάλληλες προσαρμογές εγκάρσιας κλίσης , σχήμα 5.8 .



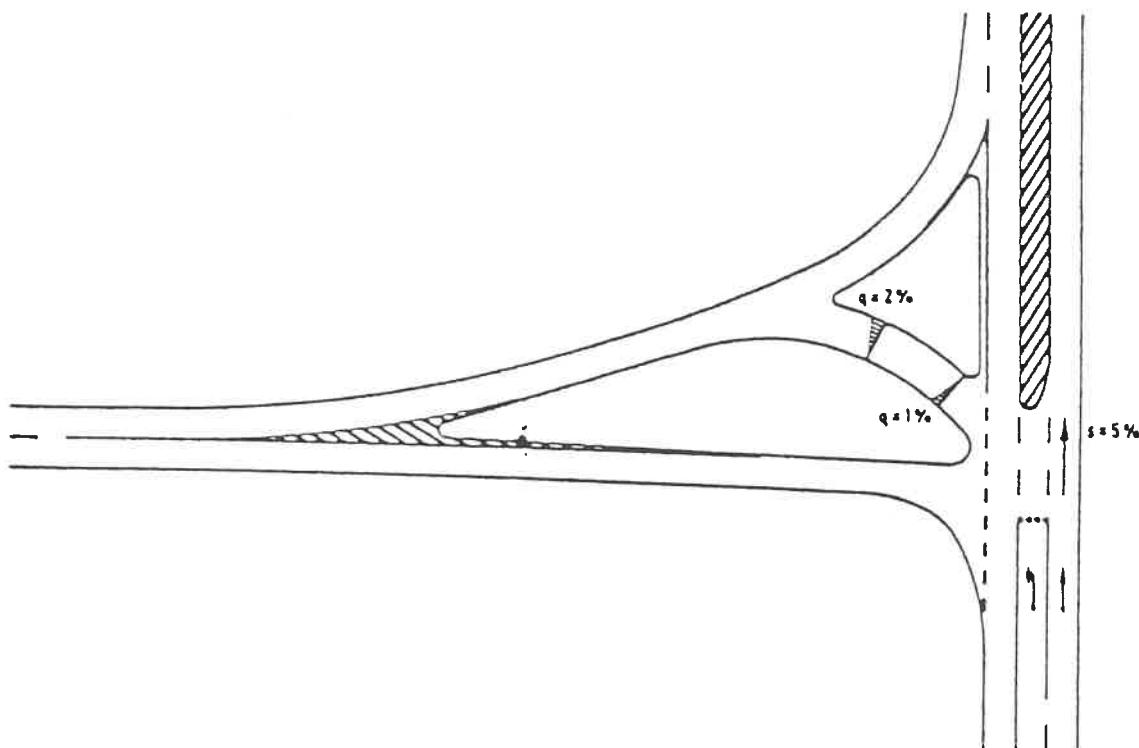
ΣΧΗΜΑ 5.6

Μορφές διαχωριστικών νησίδων οδοστρώματος μέσα και έξω από δομημένες περιοχές (RAS K-1 , 1988)



ΣΧΗΜΑ 5.7

Διάκενα κίνησης για ταυτόχρονες αριστερές στροφές εξόδου , ή αριστερές στροφές εισόδου (RAS K-1 , 1988)



ΣΧΗΜΑ 5.8

Μεγέθυνση μιας σταγόνας για βελτίωση προσαρμογής της εγκάρσιας κλίσης  
Πηγή : RAS K-1 1988

Σε κόμβους εντός δομημένων περιοχών, απαιτούνται διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος όταν μια διάβαση πεζών (λωρίδα Ζέμπρα) πρέπει να οδηγηθεί για να περνά σε περισσότερες από δυο λωρίδες πορείας . Σε κόμβους με εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης και διαβάσεις πεζών , προκύπτει η αναγκαιότητα διαχωριστικών νησίδων και για τη ρύθμιση της προτεραιότητας των πεζών κατά τη διαδοχή των φάσεων .

Οι διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος πρέπει να υπολογίζονται σύμφωνα με τη σκοπιμότητά τους . Το πλάτος τους προκύπτει από τις διαστάσεις των αναγκαίων επικείμενων κατασκευών και τις απαιτούμενες πλευρικές αποστάσεις ασφαλείας . Έτσι προκύπτει το πλάτος της επιφάνειας αναμονής των πεζών τουλάχιστον 2,50 μ. , ενώ αν φέρουν μόνο σήματα κυκλοφορίας ή σηματοδότες αρκεί ένα πλάτος 1,60 μ.

Σε δυσμενείς συνθήκες πρέπει να εκτιμηθεί εάν πρέπει να παραλειφθεί μια διαχωριστική νησίδα οδοστρώματος , εάν πρέπει να γίνει μικρότερη από τις κανονικές διαστάσεις του σχήματος 5.6 για τις μορφές 3 και 4 ή αν πρέπει να

κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι βατή για τα οχήματα . Κατασκευαστικά , οι διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος των μορφών 3 και 4 συντίθενται από ευθείες και κυκλικά τόξα . Η μορφή που θα δοθεί εξαρτάται κυρίως από τις τοπικές ιδιαιτερότητες και συνθήκες . Το μήκος της διαχωριστικής νησίδας οδοστρώματος προκύπτει κατά κανόνα από το πλάτος της διάβασης πεζών πλέον περίπου  $2 \times 1,50$  μ. για τις στρογγυλεύσεις των άκρων .

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε το όχημα υπολογισμού να μπορεί να κινηθεί στον κόμβο χωρίς δυσκολίες και ενδεχομένως να είναι δυνατή η ταυτόχρονη αριστερή στροφή εξόδου και η αριστερή στροφή εισόδου (σχ. 5.7). Τα απαιτούμενα πλάτη οδοστρωμάτων μαζί με τις διαχωριστικές νησίδες οδοστρώματος και η θέση της διαχωριστικής νησίδας οδοστρώματος πρέπει να ελέγχονται ώστε να ακολουθούν την καμπύλη οπισθοτροχιών (Schleppkurven) .

### **5.7.2 ΤΡΙΓΩΝΙΚΕΣ ΝΗΣΙΔΕΣ**

Σύμφωνα με τους κανονισμούς RAS K-1 (1988) ισχύουν οι παρακάτω προδιαγραφές για τις τριγωνικές νησίδες :

- Οι ακμές των τριγωνικών νησίδων σε περίπτωση μικρού μήκους είναι δυνατό να διαμορφώνονται ευθείες κατά κανόνα . Δεν πρέπει να είναι μικρότερες από 5 μ. και όχι μακρύτερες από 20 μ. Με αυτόν τον τρόπο η περιοχή στην οποία συναντιόνται αυτός που στρέφει δεξιά για έξοδο με αυτόν που στρέφει αριστερά για έξοδο παραμένει διαχωρισμένη .
- Εάν μια τριγωνική νησίδα τέμνεται από ένα πέρασμα πεζών ή ποδηλάτων , πρέπει οι δίπλα στις διαβάσεις παραμένουσες ακμές νησίδων να είναι τουλάχιστον 1,5 μ. μήκους .
- Σε κόμβους σε συμβολή ή διασταύρωση οδών 2 λωρίδων μέσα σε δομημένες περιοχές , για λόγους εξοικονόμησης επιφανειών , οι τριγωνικές νησίδες θα πρέπει να μη χρησιμοποιούνται καθόλου ή μόνο σε μεμονωμένες περιπτώσεις . Οι τριγωνικές νησίδες προκύπτουν από τη γεωμετρία του κόμβου .

# **Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

### ***ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ***

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ**

### **6.1 AASTHO (1994) και RTAC (1986)**

#### **6.1.1 ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΚΟΜΒΟΥΣ**

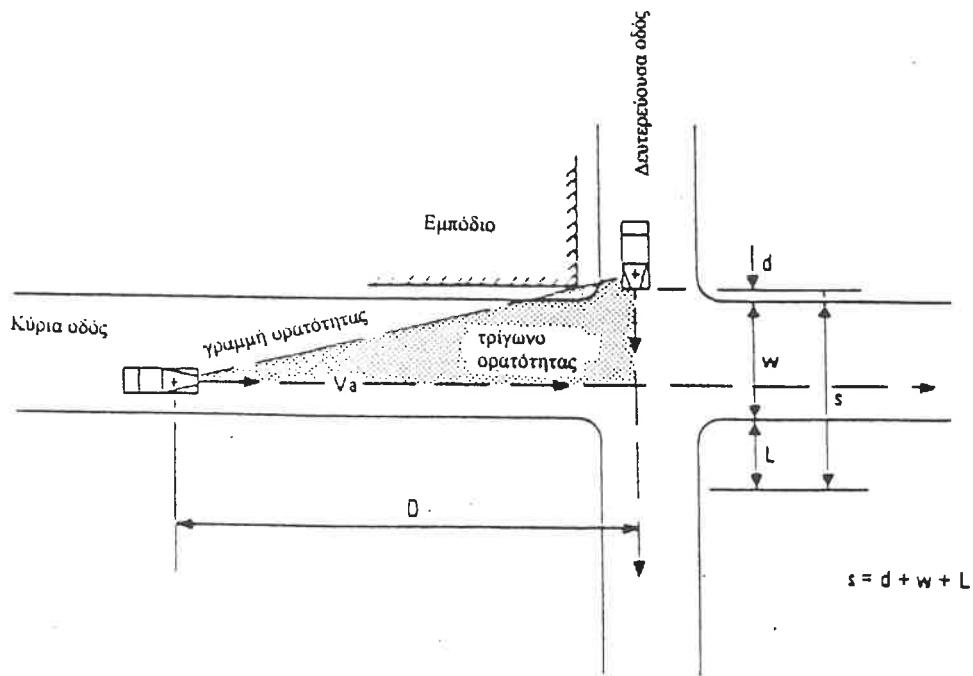
Ο οδηγός ενός οχήματος το οποίο προσεγγίζει μια ισόπεδη διασταύρωση πρέπει να έχει μπροστά του ανεμπόδιστη θέα όλου του κόμβου και επαρκούς μήκους της διασταυρούμενης οδού , ώστε να είναι δυνατόν να ελέγχει το όχημά του και να αποφεύγει τις συγκρούσεις . Εάν η κυκλοφορία του κόμβου ελέγχεται από σήματα ή φωτεινά σήματα , η ανεμπόδιστη θέα περιορίζεται στην περιοχή ελέγχου . Η ελάχιστη απόσταση ορατότητας που θεωρείται ασφαλής από διάφορες παραδοχές φυσικών συνθηκών και συμπεριφοράς οδηγού , είναι απ' ευθείας συνάρτηση των ταχυτήτων του οχήματος και των αποστάσεων που καλύφθηκαν κατά το χρόνο αντίληψης , αντίδρασης και φρεναρίσματος .

#### **6.1.2 ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΤΡΙΓΩΝΟ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ**

Η ανεμπόδιστη θέα για μεγάλη απόσταση όχι μόνον κατά μήκος των οδών μιας διασταύρωσης αλλά και εντός της μεταξύ τους γωνίας επιτρέπει στα οχήματα να πλησιάζουν ταυτόχρονα και στους οδηγούς να αντιληφθούν ο ένας τον άλλο ώστε να αποφευχθεί η σύγκρουσή τους στη διασταύρωση , σχ. 6.1 .

Κατά AASHTO , στις διασταυρώσεις εξετάζονται οι παρακάτω τρεις γενικές περιπτώσεις (I , II , III) εκ των οποίων η I και III ισχύουν και για τους Καναδικούς κανονισμούς (RTAC 1986) . Σε κάθε περίπτωση ισχύουν παραδοχές για τη φυσική θέση και τις ενέργειες των οδηγών για κάθε μια από τις τεμνόμενες οδούς . Οι σχέσεις χώρου – χρόνου – ταχύτητας , καθορίζουν το ελάχιστο τρίγωνο ορατότητας που απαιτείται για ελεύθερη θέα (χωρίς εμπόδια) . Αν πρέπει να χρησιμοποιηθεί τρίγωνο ορατότητας μικρότερο από το ελάχιστο , αυτές οι σχέσεις προσδιορίζουν τις αναγκαίες τροποποιήσεις των ταχυτήτων προσέγγισης προς τη διασταύρωση .

Αντικείμενα εντός του τριγώνου ορατότητας όπως πρανή επιχωμάτων , φράχτες , θάμνοι με ύψος μεγαλύτερο των γειτονικών οδών ώστε να αποτελούν εμπόδιο για την ορατότητα , πρέπει να απομακρύνονται ή να μειωθεί το ύψος τους .Η απομάκρυνση τους συνεπάγεται και την απαγόρευση της στάθμευσης εντός του τριγώνου ορατότητας .



Σχήμα 6.1  
Τρίγωνο ορατότητας

Πηγή : RTAC 1986

### 6.1.3 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ I

Διασταυρώσεις χωρίς έλεγχο (φωτεινά σήματα ή STOP) , αλλά διευκόλυνση των οχημάτων να προσαρμόσουν την ταχύτητα τους .

Κατά AASTHO , εάν μια διασταύρωση δεν ελέγχεται από σήματα προτεραιότητας οδού ή STOP ή φωτεινά σήματα , ο οδηγός οχήματος που πλησιάζει τη διασταύρωση , πρέπει να είναι σε θέση να αντιληφθεί τον κίνδυνο εγκαίρως ώστε να μεταβάλει την ταχύτητα του οχήματός του , όσο χρειάζεται , πριν φτάσει στη διασταύρωση . Ο ελάχιστος χρόνος έναρξης της επιβράδυνσης είναι ο χρόνος αντίληψης και αντίδρασης του οδηγού , ο οποίος στη μελέτη των διασταυρώσεων λαμβάνεται ίσος με 2 sec . Επιπλέον , ο οδηγός πρέπει να αρχίσει το φρενάρισμα σε μια ορισμένη απόσταση από τη

διασταύρωση , ώστε να πραγματοποιηθεί η επιβράδυνση και να αποφευχθεί η σύγκρουση . Μια ελάχιστη τιμή της απόστασης από την διασταύρωση , από την οποία ο οδηγός είναι δυνατόν να δει το όχημα που κινείται επί της διασταυρωμένης οδού και πλησιάζει προς τη διασταύρωση , είναι αυτή που διανύεται κατά τη διάρκεια 2 sec (χρόνος αντίληψης και αντίδρασης) και επιπλέον 1 sec για το φρενάρισμα ή την επιβράδυνση για ρύθμιση της ταχύτητας . Ο παρακάτω πίνακας (πιν. 6.1) δείχνει τις αποστάσεις που διανύει ένα όχημα σε 3 sec .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1**  
Αποστάσεις που διανύει όχημα σε 3 sec (AASHTO)

Ταχύτητα (km/h)	Απόσταση (m)
20	20
30	25
40	35
50	40
60	50
70	60
80	65
90	75
100	85
110	90
120	100

Σύμφωνα με τους *Καναδικούς κανονισμούς RTAC*, οι αντίστοιχες ελάχιστες τιμές αποστάσεων από τη διασταύρωση που διανύονται σε χρόνο 2,5 sec (χρόνος αντίληψης και αντίδρασης) και επιπλέον 0,42 έως 0,36 sec για το φρενάρισμα ή την επιβράδυνση για ρύθμιση της ταχύτητας για ταχύτητες μελέτης από 25 km/h έως 50 km/h , δίδονται από τον πίνακα 6.2 :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2**  
Αποστάσεις που διανύει όχημα σε χρόνο αντίληψης – αντίδρασης (RTAC)

Ταχύτητα μελέτης (km/h)	Ελάχιστη απόσταση στάσης (m)
25	25
30	30
35	45
40	55
50	65

Για την περίπτωση I από τον πίνακα 6.1 (AASHTO), με δεδομένες ταχύτητες το ελάχιστο τρίγωνο ορατότητας προσδιορίζεται από τις παραπάνω

ελάχιστες αποστάσεις επί της οδού . Σύμφωνα με το σχήμα 6.1 , μια οδός Α με ταχύτητα 50 km/h και μια οδός Β με 30 km/h απαιτούν ένα τρίγωνο με ανεμπόδιστη ορατότητα μεταξύ σημείων επί των οδών Α και Β με αποστάσεις από τη διασταύρωση τουλάχιστον 40 m και 25 m αντίστοιχα . Αποστάσεις ίσες ή μεγαλύτερες από αυτές , επιτρέπουν στα οχήματα και των δυο οδών , να μεταβάλουν ταχύτητα πριν φτάσουν στη διασταύρωση .

Διασταυρώσεις με τρίγωνα ορατότητας των οποίων το μήκος των πλευρών δεν είναι μεγαλύτερο από τις παραπάνω τιμές , δεν είναι απαραίτητα ασφαλείς . Ο λόγος είναι διότι υπάρχει πιθανή σύγχυση μεταξύ των οδηγών αφού ένας οδηγός της μιας οδού αντιμετωπίζει μια σειρά οχημάτων επί της διασταυρούμενης οδού ενώ ο χρόνος και η απόσταση επαρκούν για να αποφύγει μόνο ένα όχημα . Ακόμα και αν μόνο ένα όχημα από κάθε οδό πλησιάζει τη διασταύρωση, είναι πιθανό κατά την επιβράδυνσή τους να φτάσουν συγχρόνως σ' αυτή . Γενικά οι τιμές των παραπάνω πινάκων κρίνονται οριακές και εφαρμόζονται μόνο για περιπτώσεις μελέτης διασταυρώσεων υπεραστικών οδών μικρής κυκλοφορίας όπου η μετακίνηση εμποδίων εντός του τριγώνου ορατότητας είναι αδύνατη (π.χ. κτίσμα) ή πολυδάπανη (π.χ. όρυγμα) .

Καταλληλότερες και ασφαλείς αποστάσεις στάσης για τη μελέτη διασταυρώσεων , είναι αυτές που χρησιμοποιούνται κατά τη μελέτη οποιουδήποτε άλλου τμήματος της οδού και δίνονται από τον πιο κάτω πίνακα (πιν. 6.3) των κανονισμών AASTHO, για υγρά οδοστρώματα :

### ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3

Ασφαλείς αποστάσεις στάσης , για υγρά οδοστρώματα κατά AASHTO

Ταχύτητα μελέτης (km/h)	Ασφαλής απόσταση στάσης (m)
30	30
40	45
50	60
60	80
70	103
80	126
90	150
100	180
110	213
120	244

#### **6.1.4 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ II**

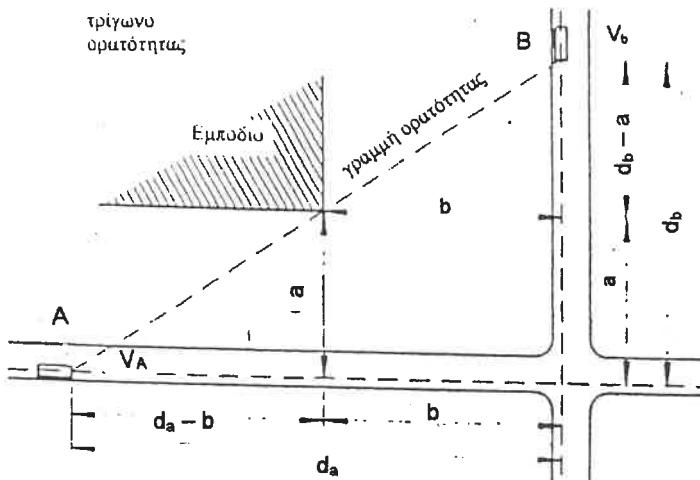
**Διασταυρώσεις χωρίς έλεγχο (φωτεινά σήματα ή STOP) , αλλά διευκόλυνση των οχημάτων για στάση .**

Εάν ένα εμπόδιο , το οποίο δεν είναι δυνατόν να μετακινηθεί ή το κόστος μετακίνησής του είναι πολύ μεγάλο , καθορίζει σαν κορυφές του τριγώνου ορατότητας σημεία που απέχουν από τη διασταύρωση απόσταση μικρότερη της ασφαλούς απόστασης για στάση , τα οχήματα σταματούν ικανοποιητικά πριν τη διασταύρωση μόνον αν κινούνται με ταχύτητα ανάλογη της υπάρχουσας απόστασης ορατότητας . Αν επιτρέπεται στα οχήματα της μιας οδού να κινούνται με την ταχύτητα μελέτης , η αντίστοιχη κρίσιμη ταχύτητα της άλλης οδού εκφράζεται συναρτήσει της ταχύτητας μελέτης και των διαστάσεων του γνωστού εμποδίου .

Στην τυπική περίπτωση του σχ. 6.2 , η ταχύτητα  $V_a$  είναι γνωστή και  $a$  και  $b$  είναι οι γνωστές αποστάσεις του εμποδίου ορατότητας από τα ίχνη των οχημάτων A και B . Η κρίσιμη ταχύτητα  $V_b$  του οχήματος B είναι δυνατό να εκφραστεί συναρτήσει των άνω γνωστών παραγόντων . Η απόσταση  $d_a$  είναι η ελάχιστη απόσταση ώστε το όχημα A να σταματήσει . Αν το όχημα A βρίσκεται σε απόσταση  $d_a$  από τη διασταύρωση και οι οδηγοί των οχημάτων A και B αντιλαμβάνονται αλλήλους όταν το όχημα B βρίσκεται σε απόσταση  $d_b$  από τη διασταύρωση , από αναλογίες ομοίων τριγώνων προκύπτει :

$$d_b = \frac{a \cdot d_a}{d_a - b}$$

και η κρίσιμη ταχύτητα  $V_b$  είναι εκείνη για την οποία η απόσταση για στάση ισούται με  $d_b$  . Τα σήματα επί της οδού B που επιδεικνύουν την ασφαλή ταχύτητα για την προσέγγιση της διασταύρωσης , πρέπει να τοποθετηθούν έτσι ώστε ο οδηγός να μειώνει την ταχύτητά του οχήματός του μέχρι  $V_b$  σε απόσταση μεταξύ  $d_b$  από τη διασταύρωση .



Σχήμα 6.2

Διασταύρωση χωρίς σήμανση στη δευτερεύουσα οδό (περίπτωση I και II)  
Πηγή : AASHTO 1994

### 6.1.5 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ III

#### Έλεγχος STOP στη δευτερεύουσα οδό

Όπου η κυκλοφορία σε μια δευτερεύουσα οδό καθορίζεται από σήμα STOP , απαιτείται ικανοποιητική απόσταση η οποία εξασφαλίζει σε όχημα που κινείται επί αυτής να διασχίσει την κύρια οδό πριν την άφιξη οχήματος που προσεγγίζει τη διασταύρωση . Ο απαιτούμενος χρόνος ώστε ένα όχημα να διασχίσει μια διασταύρωση εξαρτάται από το χρόνο αντίληψης και αντίδρασης του οδηγού , την επιτάχυνση του οχήματος , το πλάτος της κυρίας οδού , το μήκος του οχήματος που διασχίζει την διασταύρωση και την ταχύτητα του οχήματος που κινείται επί της κυρίας οδού . Η απαιτούμενη απόσταση ορατότητας επί της κυρίας οδού είναι :

$$d = 0,28 \cdot V \cdot (J + t)$$

όπου :

**d** : ελάχιστη απόσταση ορατότητας επί της κυρίας οδού μετρούμενη από τη διασταύρωση , m .

**V** : ταχύτητα μελέτης επί της κυρίας οδού , km/h .

**J** : άθροισμα χρόνου αντίληψης και αντίδρασης του οδηγού , sec .

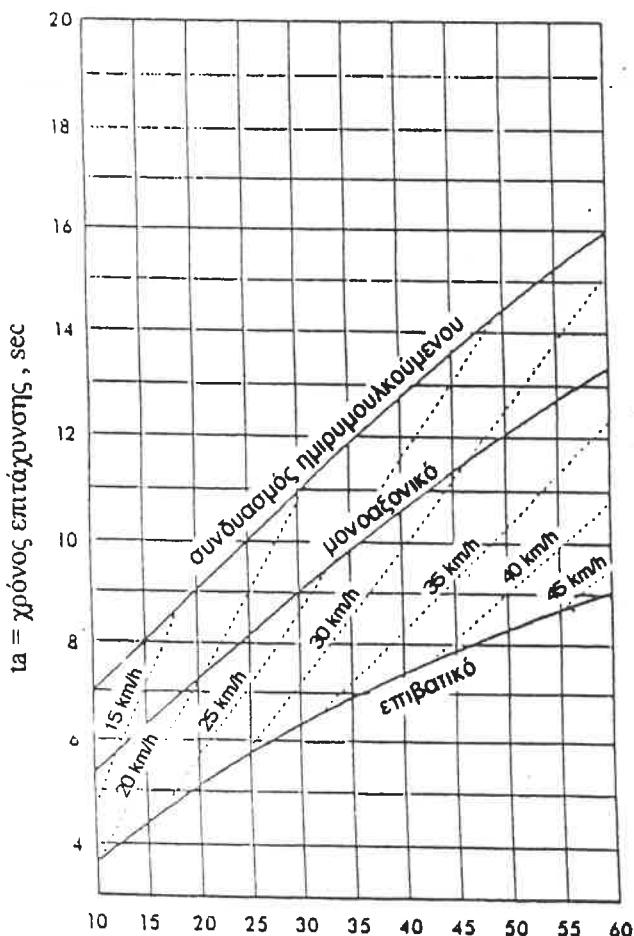
$t$  : απαιτούμενος χρόνος επιτάχυνσης ώστε το όχημα να διασχίσει το οδόστρωμα της κυρίας οδού , sec .

Ο χρόνος  $J$  εκφράζει τον απαιτούμενο χρόνο για τον οδηγό να κοιτάξει και τις δυο διευθύνσεις της οδού , να αντιληφθεί ότι υπάρχει επαρκής χρόνος για να διασχίσει με ασφάλεια την οδό , να θέσει το μοχλό ταχυτήτων ώστε να είναι έτοιμος να ξεκινήσει . Συνήθως λαμβάνουμε μια τιμή 2 sec για το  $J$  .

Ο χρόνος  $t$  , ο απαιτούμενος για κάλυψη μιας δεδομένης απόστασης κατά τη διάρκεια επιτάχυνσης υπολογίζεται από τους πίνακες 6.4 (AASHTO) και 6.5 (RTAC 1986) για οχήματα P (επιβατικά) , SU (μονοαξονικά φορτηγά ) και WB 15 (συνδυασμός ημιρυμουλκούμενου) .

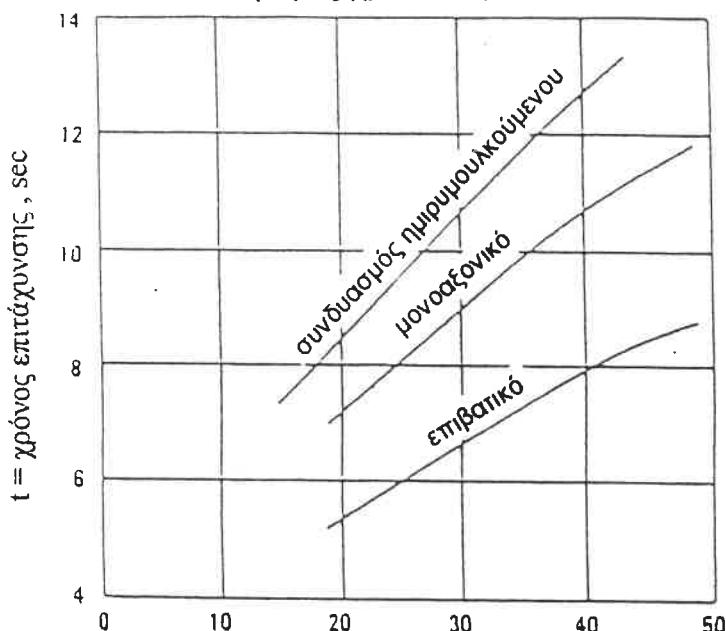
Κατά AASHTO και RTAC , μια διόρθωση στο χρόνο επιτάχυνσης  $t$  λόγω της επίδρασης της κατά μήκος κλίσης , επιτυγχάνεται πολλαπλασιάζοντας με τις παρακάτω σταθερές τιμές του πίνακα 6.6 το χρόνο  $t$  .

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.4  
Υπολογισμός χρόνου  $t$  (AASHTO)



$S$  = διανυόμενη απόσταση κατά την επιτάχυνση , m

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.5**  
Υπολογισμός χρόνου  $t$  (RTAC)



$S = \text{διανυόμενη απόσταση κατά την επιτάχυνση, m}$

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.6**  
Διόρθωση χρόνου  $t$  λόγω κλίσης

ΟΧΗΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	Κατά μήκος κλίση διασταυρούμενης οδού (%)				
	-4	-2	0	+2	+4
P	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3
SU	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3
WB	0,8	0,9	1,0	1,2	1,7

P : επιβατικό SU : μονοαξονικό φορτηγό WB : συνδυασμός ημιρυμουλκούμενου

Από εμπειρικές μελέτες σε μέσους οδηγούς, έχει προκύψει το συμπέρασμα ότι το άθροισμα  $J+L$  δεν μπορεί να είναι λιγότερο από 6 secs.

Η απόσταση  $S$  (σχ. 6.1) την οποία πρέπει να διανύσει το όχημα που διασχίζει τη διασταύρωση ισούται με το άθροισμα τριών αποστάσεων και δίνεται από τη σχέση :

$$S = D + W + L$$

όπου :

**D** : η απόσταση μεταξύ του μετώπου του σταματημένου οχήματος και της πλησιέστερης οριογραμμής του οδοστρώματος , m (γενικά λαμβάνεται ίσο με 3,0 m) .

**W** : το πλάτος του οδοστρώματος κατά μήκος του ίχνους του οχήματος που διασχίζει τη διασταύρωση , m .

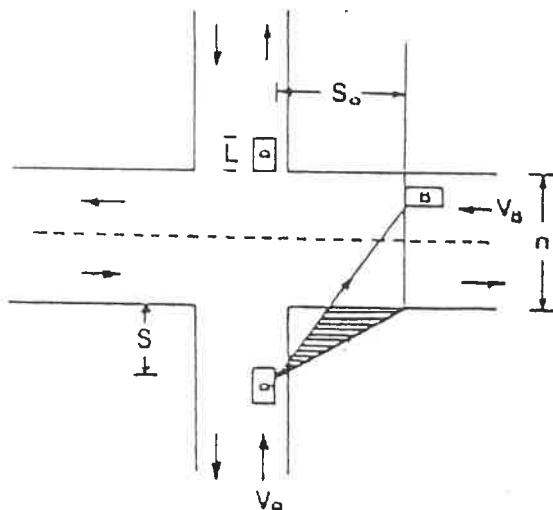
**L** : το συνολικό μήκος του οχήματος , m .

Στην περίπτωση διηρημένων οδών , όταν προβλέπεται μεσαίο άνοιγμα μήκους ίσου ή μεγαλύτερου από το μήκος του οχήματος , το πέρασμα μπορεί να γίνει σε δυο φάσεις . Το όχημα διασχίζει το πρώτο οδόστρωμα , σταματά στην προστατευμένη περιοχή του μεσαίου ανοίγματος και αναμένει την ευκαιρία να συμπληρώσει τη δεύτερη φάση διασχίζοντας το υπόλοιπο τμήμα . Για διηρημένες οδούς με μεσαία ανοίγματα πλάτους μικρότερου από L (συνολικό μήκος οχήματος) , το πλάτος του μεσαίου ανοίγματος συμπεριλαμβάνεται στην τιμή W .

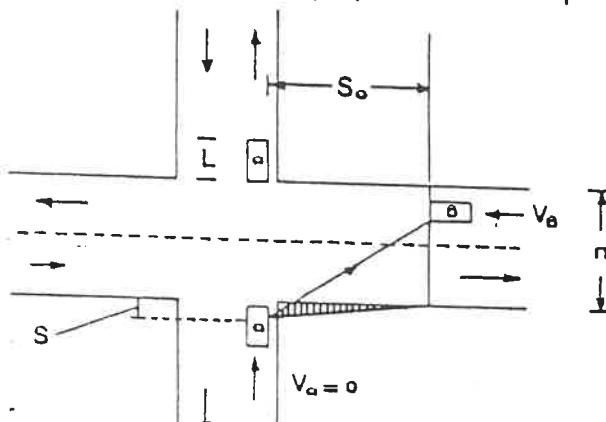
## 6.2 Ελβετικοί Κανονισμοί

Κατά τους Ελβετικούς Κανονισμούς τα μήκη ορατότητας διακρίνονται σε δυο περιπτώσεις :

1. Και τα δυο οχήματα βρίσκονται σε κίνηση . Το όχημα που δεν έχει προτεραιότητα διασχίζει τον κόμβο χωρίς να σταματήσει (σχ. 6.3) .
2. Το όχημα που δεν έχει προτεραιότητα σταματά με σήμανση STOP (σχ. 6.4) .



Σχήμα 6.3 : Περίπτωση 1 (Ελβετικοί κανονισμοί)



Σχήμα 6.4 : Περίπτωση 2 (Ελβετικοί κανονισμοί)

όπου :

**Π:** Πλάτος της κυρίας οδού

**L:** Μήκος οχήματος

**S:** Απόσταση στάσης του οχήματος A από την κύρια οδό .

**S<sub>o</sub>:** Απόσταση ορατότητας στον κόμβο .

**V<sub>b</sub>:** Ταχύτητα οχήματος B στην κύρια οδό .

**V<sub>a</sub>:** Ταχύτητα οχήματος A στη δευτερεύουσα οδό .

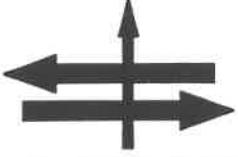
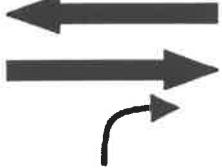
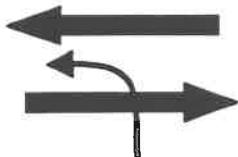
### 6.2.1 ΤΙΜΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ S , $S_0$ (κατά τους Ελβετικούς Κανονισμούς)

Οι τιμές των απαιτούμενων αποστάσεων ορατότητας S για τη δευτερεύουσα οδό και  $S_0$  για την κύρια , εξαρτώνται από το είδος της κυκλοφορίας που συναντάται σε κάθε μια από τις οδούς που διασταυρώνονται , από τις ταχύτητες που αναπτύσσουν τα οχήματα σε αυτές καθώς και από τη ύπαρξη σήμανσης STOP στη δευτερεύουσα οδό και από την περιοχή που βρίσκεται αυτή .

Στον πίνακα 6.7 φαίνονται οι απαιτούμενες αποστάσεις ορατότητας S και  $S_0$  σύμφωνα με τους Ελβετικούς κανονισμούς .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.7**

Τιμές μελέτης S ,  $S_0$  (κατά τους Ελβετικούς Κανονισμούς)

ΕΙΔΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	$S_0$ (m)					S (m) ( $V_a = 10-20$ km/h)		
	$V_\beta$ (km/h)					Με STOP	Χωρίς STOP	
	40	50	60	80	100		Εντός κατοικ. περιοχών	Εκτός κατοικ. περιοχών
	85	105	125	165	210	4	13	50
	50	75	105	185	240	4	10	40
	60	90	120	200	270	4	13	50

### 6.2.2 ΕΛΑΤΤΩΣΗ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ $S_o$ και $S$ ή ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ $S_o$

Ανάλογα με την κατηγορία και τη σημασία της οδού που έχει την προτεραιότητα και την κυκλοφορία της δευτερεύουσας οδού , οι τιμές των  $S_o$  και  $S$  μπορούν να ελαττωθούν κατά την εκατοστιαία αναλογία , όπως δίνεται στον παρακάτω πίνακα :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.8**  
Ελάττωση των τιμών  $S_o$  και  $S$

ΚΥΡΙΑ ΟΔΟΣ	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΟΔΟΣ			
	Μικρή Κυκλοφορία		Ιδιωτική οδός (Θέσεις αυτοκινήτων λιγότερες των 5)	
	ΕΛΑΤΤΩΣΗ (%)			
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ	$S_o$	$S$	$S_o$	$S$
ΑΡΤΗΡΙΑ	10	-	0	0
ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ	20	-	40	25
	40	-	50	25

Σε περίπτωση μεγάλης αναλογίας φορτηγών αυτοκινήτων επί της δευτερεύουσας οδού , η τιμή  $S_o$  αυξάνεται συναρτήσει της κατά μήκος κλίσης .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.9**  
Αύξηση της τιμής  $S_o$

Κατά μήκος κλίση της δευτερεύουσας οδού	Αύξηση $S_o$ (%)
> 3% 	0
$\leq 3\%$  $\leq 3\%$ 	25
> 3% 	50

Οι τιμές  $S_o$  για περιπτώσεις διασταυρώσεων και προσβάσεων προς τα αριστερά αυξάνονται κατά 10% όταν η κύρια οδός έχει 4 λωρίδες κυκλοφορίας.

### 6.3. Γερμανικοί Κανονισμοί (RAS K-1 1988)

#### 6.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι κόμβοι όπως και όλες οι οδικές κυκλοφοριακές εγκαταστάσεις οφείλουν να είναι αναγνωρίσιμοι από κάποια απόσταση , ικανή ώστε να επιτρέπει στους οδηγούς να σταματούν πριν τη στροφή για είσοδο ή έξοδο αυτοκινήτου και πριν τους πεζούς .

Επιπλέον για λόγους ασφαλείας της κυκλοφορίας , πρέπει για τους οδηγούς που υποχρεούνται να αναμένουν και τους πεζούς , να παραμένει ένα ελάχιστο πεδίο ορατότητας από ύψος μεταξύ 0,80 μ. και 2,50 μ. ελεύθερο από σταθερά εμπόδια ορατότητας όπως παρκαρισμένα αυτοκίνητα ή φύτευση . Δέντρα , στύλοι φωτισμού , σηματοδότες είναι δυνατό να βρίσκονται μέσα στο πεδίο ορατότητας , οφείλουν όμως να επιτρέπουν στους υπόχρεους οδηγούς για αναμονή , οι οποίοι θέλουν να στρέψουν για είσοδο ή να διασχίσουν τη διασταύρωση , να μην εμποδίζουν την ορατότητα του αυτοκινήτου που έχει προτεραιότητα ή του πεζού .

Για τη διατύπωση των συνθηκών ορατότητας στο χώρο , γίνεται αποδεκτό ότι το ύψος του ματιού ενός οδηγού επιβατικού αυτοκινήτου είναι στο 1,00 μ. , το οδηγού φορτηγού στα 2,00 μ. και το ύψος του οχήματος με δικαίωμα προτεραιότητας είναι 1,00 μ. πάνω από το οδόστρωμα .

Το μέγεθος του πεδίου ορατότητας είναι σχετικό με την ταχύτητα  $V_{85}$  που οδεύει το όχημα πριν φτάσει στον κόμβο . Διακρίνουμε τα πεδία ορατότητας στα παρακάτω :

- Πεδίο ορατότητας για στάση
- Πεδίο ορατότητας για εκκίνηση
- Πεδίο ορατότητας προσεγγίσεως

### 6.3.2 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΣΤΑΣΗ

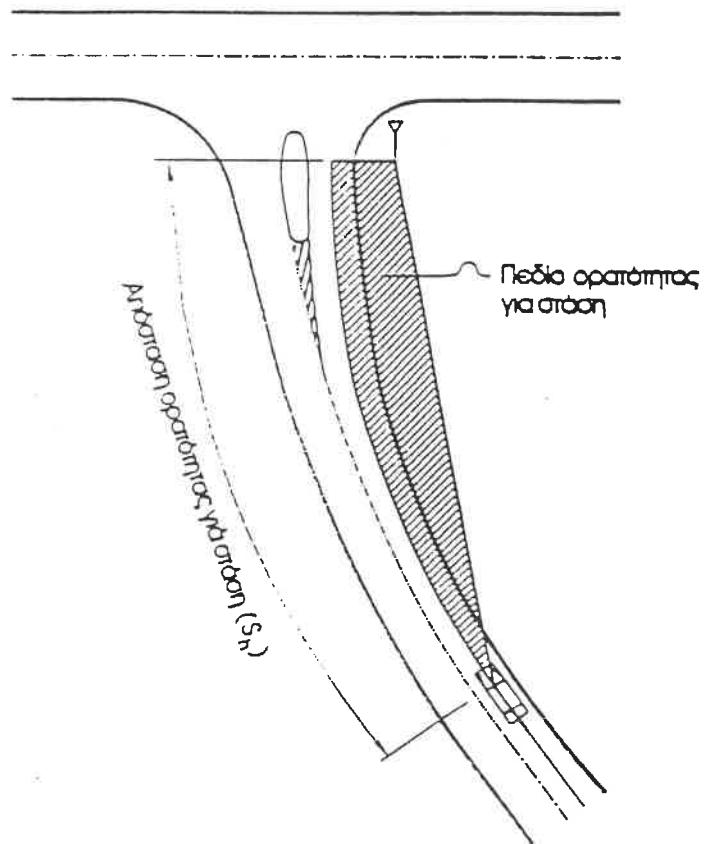
Η έγκαιρη στάση των αυτοκινήτων είναι εγγυημένη όταν είναι διαθέσιμα τα μήκη ορατότητας για στάση που δίνονται στον παρακάτω πίνακα :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.10**  
Απαιτούμενα μήκη ορατότητας (μ) για στάση (RAS K-1)

Κατηγορία δρόμου	Ταχύτητα $V_{85}$ (km/h)	Κατά μήκος κλίση του δρόμου S (%)				
		-8	-4	0	+4	+8
A. Χωρίς παρόδια εξυπηρέτηση έξω από δομημένες περιοχές	100	240	210	190	170	160
	90	185	165	150	140	130
	80	145	130	120	110	105
	70	110	100	90	85	80
	60	80	70	70	65	60
	50	60	55	50	50	50
B. Χωρίς παρόδια εξυπηρέτηση. Περιοχή προσαρμογής και μέσα σε δομημένη Περιοχή.	70	95	85	80	75	70
	60	70	65	60	55	55
	50	50	45	40	40	40
Γ. Με παρόδια εξυπηρέτηση σε κύριους δρόμους κυκλοφορίας μέσα σε δομημένες περιοχές	50			40		
	40			25		

Η απόσταση ορατότητας για στάση είναι μια ελάχιστη απαίτηση μια οδικής διαμόρφωσης αναγκαία για την ασφάλεια της κυκλοφορίας . Επομένως στις εισόδους κόμβων πρέπει η απόσταση ορατότητας για στάση που αντιστοιχεί στο πεδίο ορατότητας να διατηρείται ελεύθερη , οπότε εξασφαλίζεται ότι οι ρυθμιστικές πινακίδες προτεραιότητας είναι έγκαιρα αναγνωρίσιμες . Ακόμη ενδέχεται να απαιτούνται πρόσθετα πλευρικά μέτρα όπως για παράδειγμα σχήματα περιορισμού ταχύτητας ή και άλλα επιπρόσθετα μέτρα περιστολής της ταχύτητας .

Εάν για την αναγνώριση της ρύθμισης της προτεραιότητας δεν μπορεί να διατηρηθεί το απαιτούμενο πεδίο ορατότητας (σχ. 6.5) , τότε χρειάζεται μια πρόσθετη προειδοποίηση με σήματα κυκλοφορίας που προαναγγέλλουν τα σήματα που ρυθμίζουν την προτεραιότητα .



Σχήμα 6.5

Απαιτούμενο πεδίο ορατότητας σε καμπύλη

Πηγή : RAS K-1

### 6.3.3 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗ

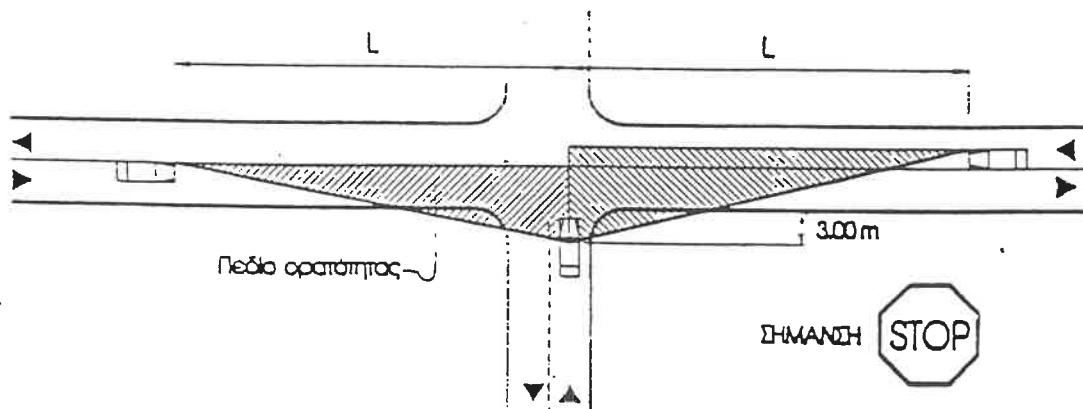
Ορατότητα για εκκίνηση ορίζεται η ορατότητα που πρέπει να έχει ένας οδηγός όταν αναμένει σε μια απόσταση 3,00 μ. από την άκρη του οδοιστρώματος της κύριας οδού που έχει προτεραιότητα, ώστε να μπορέσει από τη στάση να μπει σ' αυτήν (σχ. 6.6).

Αυτό επιτυγχάνεται όταν τηρούνται ελεύθερα πεδία ορατότητας των οποίων το μήκος του σκέλους L μ. επί της κύριας οδού λαμβάνεται από τον πίνακα 6.11.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.11**  
**Μήκη σκέλους L μ. πεδίου ορατότητας στην κύρια οδό**

Οδοί κατηγοριών	Ταχύτητα $V_{85}$ σε km/h							
	100	90	80	70	60	50	40	30
A	200 (300)	170 (250)	135 (210)	110 (175)	85	70	-	-
B	-	-	-	110	85	70	-	-
Γ	-	-	-	-	-	70	50	-

Εάν τα απαιτούμενα πεδία ορατότητας για εκκίνηση , ιδιαίτερα μέσα σε δομημένες περιοχές , δεν επιτυγχάνονται , πρέπει να ληφθούν πλευρικής σήμανσης (απαγόρευση στάσης , περιορισμός ταχύτητας , κάτοπτρα , εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης , αποκλεισμός συνθηκών πορείας) . Σε οδούς έξω από δομημένες περιοχές πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ένα μεγάλο ποσοστό βαρέων φορτηγών που στρέφει για είσοδο , οπότε για τα μήκη σκελών του πεδίου ορατότητας λαμβάνονται οι τιμές σε αγκύλη του πίνακα 6.11 επειδή με αυτόν τον τρόπο βελτιώνεται η ποιότητα κυκλοφορίας στην κύρια οδό .



Σχήμα 6.6

Ορατότητα για εκκίνηση

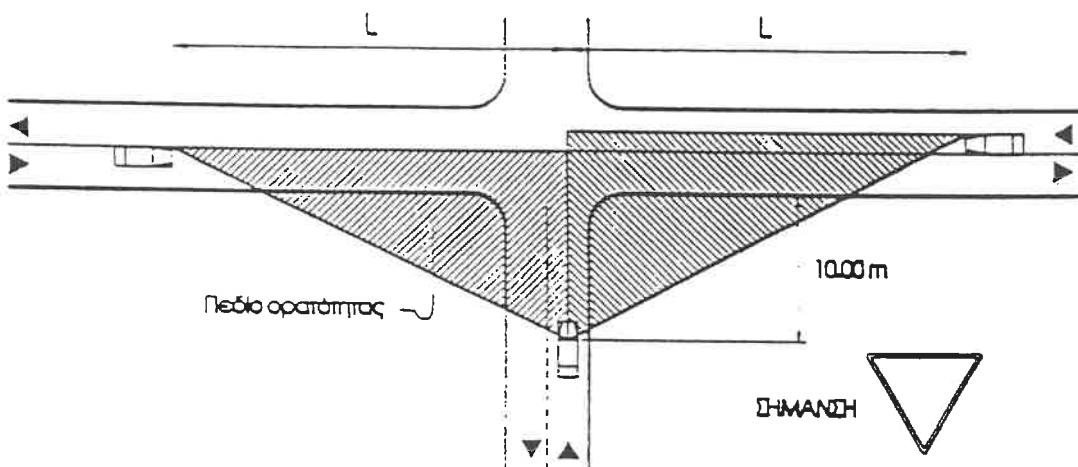
Πηγή : RAS K-1

### 6.3.4 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΣ

Ως ορατότητα προσεγγίσεως χαρακτηρίζεται η ορατότητα η οποία εξασφαλίζεται σε έναν οδηγό για να εισέλθει ή να διασχίσει την κύρια οδό με ασφάλεια , χωρίς στάση (σχ. 6.7).

Μέσα σε δομημένες περιοχές η διατήρηση ορατότητας προσέγγισης κατά κανόνα δεν εφαρμόζεται (πολεοδομικές απόψεις , παρκαρισμένα αυτοκίνητα στην άκρη οδοστρώματος) . Σε μερικές εν τούτοις περιπτώσεις , λόγω των ρυπάνσεων από τα αυτοκίνητα που ξεκινούν και σε έντονα φορτισμένους κόμβους , πιθανόν να είναι σκόπιμο για λόγους ικανότητας απόδοσης ως όρια πεδίου της ορατότητας προσέγγισης να λαμβάνονται τα μήκη σκελών  $L$  του πίνακα 6.11 στην κύρια οδό από απόσταση 10 μ. από την άκρη του οδοστρώματος του .

Έξω από δομημένες περιοχές το πεδίο ορατότητας για προσέγγιση πρέπει να τηρηθεί ελεύθερο από μια απόσταση 10 μ. από τα άκρα οδοστρώματος της κύριας οδού , με μήκη σκελών  $L$  από τον πίνακα 6.11 . Σκόπιμη είναι μια αύξηση της απόστασης αυτής σε μέγιστο 20 μ. όταν το ποσοστό των βαρέων φορτηγών που στρέφουν είναι σημαντικό .



Σχήμα 6.7  
Ορατότητα προσεγγίσεως  
Πηγή : RAS K-1

## 6.4 Γαλλικοί κανονισμοί

Διακρίνονται οι εξής δύο περιπτώσεις :

### 1. Προτεραιότητα δεξιά – Προειδοποίηση μείωσης ταχύτητας

Ο πίνακας 6.12 δίνει τις απαιτούμενες αποστάσεις ορατότητας για τους άνω δύο διαφορετικούς τύπους προτεραιότητας . Η απόσταση ορατότητας του οχήματος που δεν έχει προτεραιότητα , και είναι ίση με την απόσταση για στάση λόγω προφανούς εμποδίου , είναι πάντα μια από τις τιμές της δευτερης γραμμής του πίνακα ανάλογα με την ταχύτητα του οχήματος .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.12**

Αποστάσεις ορατότητας για την περίπτωση 1 (Γαλλικοί κανονισμοί)

Ταχύτητα προσέγγισης του οχήματος χωρίς προτεραιότητα (km/h)	60 (km/h)	80 (km/h)	90 (km/h)	100 (km/h)	110 (km/h)	120 (km/h)
Απόσταση ορατότητας πάνω στην οδό προτεραιότητας (m)	70	105	130	160	190	230
Ταχύτητα προσέγγισης του οχήματος με προτεραιότητα (km/h)	60 (km/h)	70	80	90	100	105
	80 (km/h)	95	105	120	130	140
	90 (km/h)	105	120	130	145	160
	100 (km/h)	120	135	145	160	175
	110 (km/h)	130	145	160	175	190
	120 (km/h)	140	160	175	195	210

## 2. Σήμα STOP

Ο πίνακας 6.13 δίνει τις απαιτούμενες αποστάσεις ορατότητας , τις ικανές ώστε κάθε τύπος οχήματος (επιβατικό , φορτηγό) να πραγματοποιεί κάποιον τύπο ελιγμού (διάσχιση , στροφή αριστερά , στροφή δεξιά) ανάλογα με τον τύπο της οδού ,ενώ αυτό ακινητεί .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.13**

Αποστάσεις ορατότητας για την περίπτωση 2 (Γαλλικοί κανονισμοί)

Τύπος οδού	Ελιγμός	Τύπος οχήματος	Ταχύτητα προσέγγισης (km/h) (ταχύτητα ελιγμού)					
			60 (45)	80 (60)	90 (67,5)	100 (75)	110 (80)	120 (85)
2 λωρίδες	Διάσχιση	Επιβατικό	100	130	150	165	180	200
		Φορτηγό	130	175	200	220	245	265
	Στροφή αριστερά	Επιβατικό	110	175	215	260	310	350
3 λωρίδες	Διάσχιση	Επιβατικό	115	155	175	195	215	235
		Φορτηγό	150	200	225	250	275	300
	Στροφή αριστερά	Επιβατικό	115	180	220	265	315	355
4 λωρίδες	Διάσχιση	Επιβατικό	135	175	200	220	245	265
		Φορτηγό	165	220	250	275	305	335
	Στροφή αριστερά	Επιβατικό	120	185	225	270	320	360
4 λωρίδες με νησίδα < 5m	Διάσχιση	Επιβατικό	150	200	225	250	275	300
		Φορτηγό	180	240	275	305	335	365
	Στροφή αριστερά	Επιβατικό	125	190	230	275	325	365
Όλες οι οδοί	Στροφή δεξιά	Επιβατικό	100	165	205	250	300	340

# **Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**

### ***ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ***

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ**

### **7.1 ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΟΜΒΩΝ**

Οι θεμελιώδεις αρχές διαμόρφωσης των κόμβων είναι κατά σειρά :

- Ασφάλεια
- Κυκλοφοριακή ικανότητα
- Προσαρμογή στον περιβάλλοντα χώρο
- Κόστος κατασκευής

Οι ανισόπεδοι κόμβοι πρέπει να διαμορφώνονται και να εξοπλίζονται έτσι ώστε όλες οι κινήσεις κυκλοφορίας να μπορούν να πραγματοποιούνται με ασφάλεια , η κυκλοφοριακή ικανότητα των επιμέρους τμημάτων τους να επαρκεί για την ποιότητα κυκλοφοριακής ροής που υπάρχει τόσο στην κύρια οδό όσο και στη δευτερεύουσα οδό , και η δαπάνη κατασκευή τους να δικαιολογείται σε σχέση με την προκύπτουσα ωφέλεια .

### **7.2 ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΚΟΜΒΟΥ**

Για την τήρηση των θεμελιωδών αρχών που αναφέρθηκαν παραπάνω πρέπει να προσεχθούν ιδιαίτερα οι παρακάτω απόψεις :

#### ***Οριζοντιογραφία***

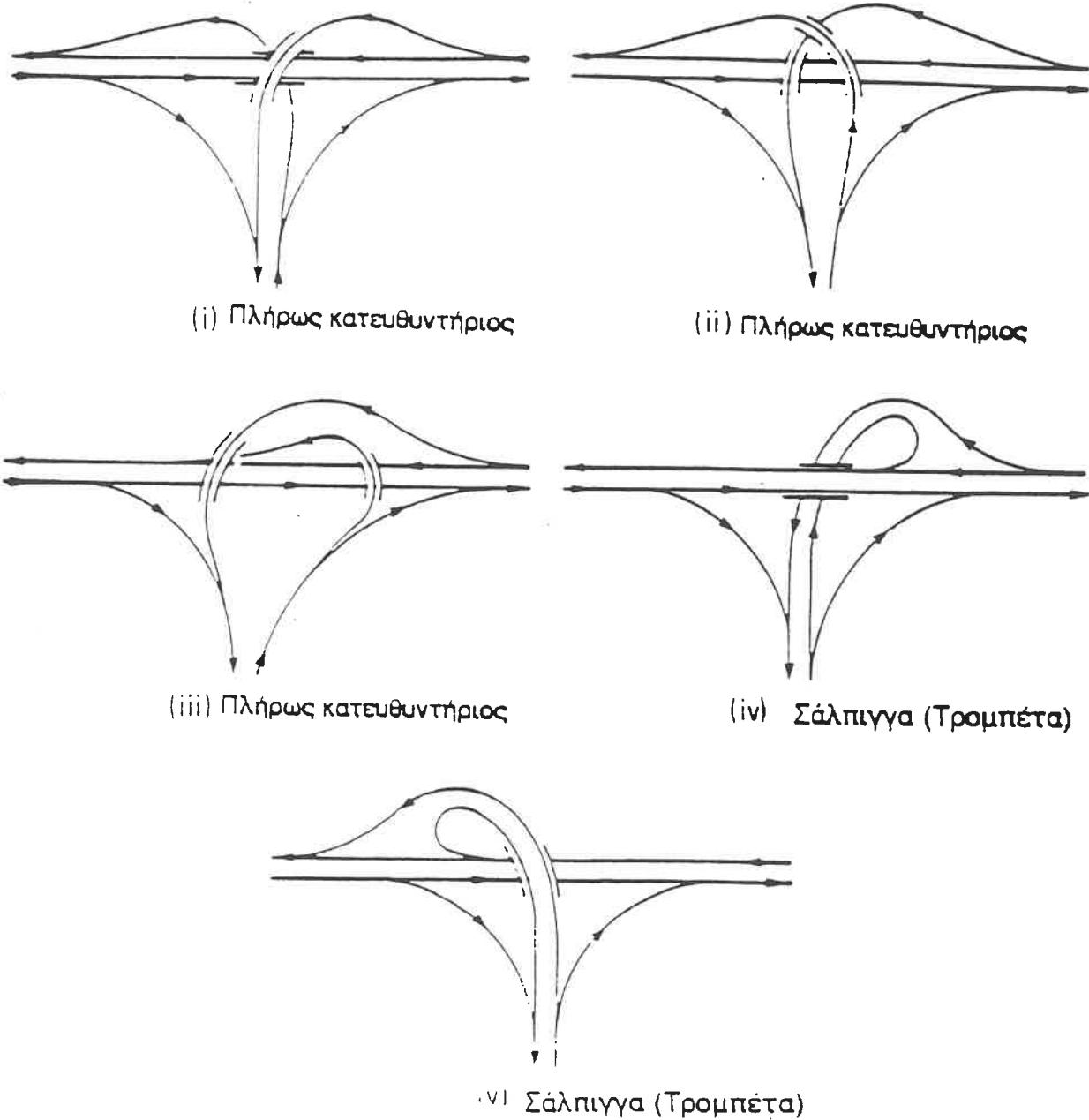
- Οι είσοδοι και οι έξοδοι θα πρέπει να τοποθετούνται σε περιοχές με τεταμένη χάραξη .
- Είσοδοι με κλειστές δεξιές καμπύλες πρέπει να αποφεύγονται λόγω των δυσμενών συνθηκών της πίσω ορατότητας (μέσω του καθρέπτη οδήγησης) .
- Όπου δε μπορεί να αποφευχθεί η έξοδος από μια αριστερή καμπύλη , τότε η πορεία του διερχόμενου οδοστρώματος πρέπει να παραμείνει με σαφήνεια αναγνωρίσιμη .

## ***Μηκοτομή***

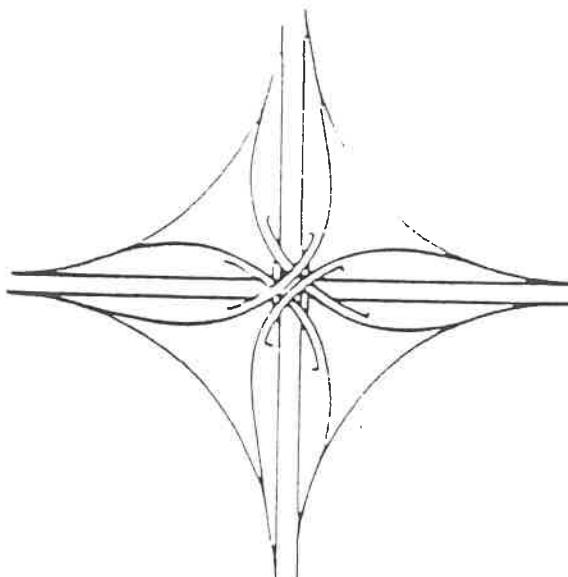
- Καλή εποπτεία επιτυγχάνεται όταν τα σημεία εφαρμογής κυκλοφορίας του κόμβου βρίσκονται σε κοίλωμα .
- Οι κατά μήκος κλίσεις των οδών που πρόκειται να συνδεθούν θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρές . Η κυκλοφοριακή ροή πάνω στην κύρια οδό χειροτερεύει όταν συμπίπτουν περιοχές μεγαλύτερων κατά μήκος κλίσεων με περιοχές εισόδου ή εξόδου . Όταν και οι δυο δρόμοι που πρόκειται να συνδεθούν έχουν ισχυρή κλίση , τότε οι συνδετήριες ράμπες δε μπορούν να είναι τοποθετημένες συμμετρικά σε όλα τα τεταρτημόρια του κόμβου (λόγω της απαίτησης για (συνεχείς κατά μήκος κλίσεις) .
- Ανερχόμενες ράμπες εξόδου και κατερχόμενες ράμπες εισόδου , είναι ευμενείς από άποψη της δυναμικής της κυκλοφορίας και από λόγους εποπτείας , εντούτοις είναι δυνατό , σε περίπτωση δυσμενούς μηκοτομής της δευτερεύουσας οδού (μικρό κύρτωμα) στην περιοχή της συμβολής της ράμπας , να οδηγήσουν σε δυσμενείς συνθήκες ορατότητας .
- Διαβάσεις κοιλάδων σε μεγάλο ύψος οδηγούν συχνά σε πολύπλοκους κόμβους με μακριές συνδετήριες ράμπες ή σε ιδιαίτερες συλλεκτήριες οδούς (έμμεσες συμβολές) , όταν πρέπει να συνδεθεί μια δευτερεύουσα οδός που βρίσκεται στην κοιλάδα . Σε τέτοιες περιπτώσεις , πρέπει να ελεγχθεί από οικονομικής άποψης μαζί με τη μετατόπιση της θέσης συμβολής , ακόμη και μια αλλαγή της μηκοτομής του αυτοκινητοδρόμου .

### 7.3 ΤΥΠΟΙ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

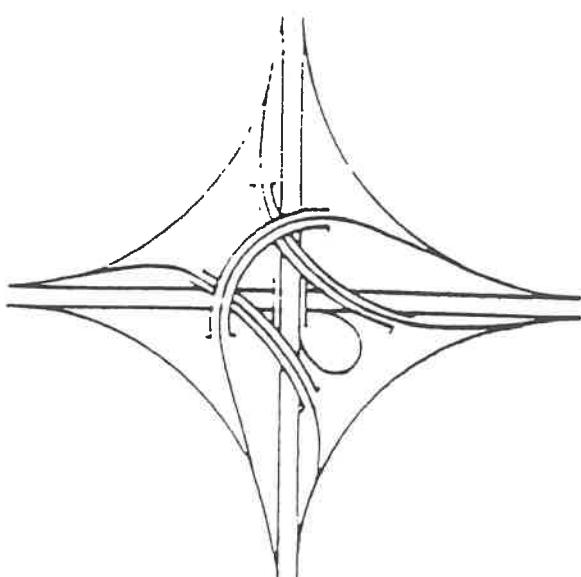
**7.3.1 Τρισκελείς ανισόπεδοι κόμβοι μεταξύ ελευθέρων λεωφόρων  
(πηγή Καναδικοί Κανονισμοί RTAC 1986)**



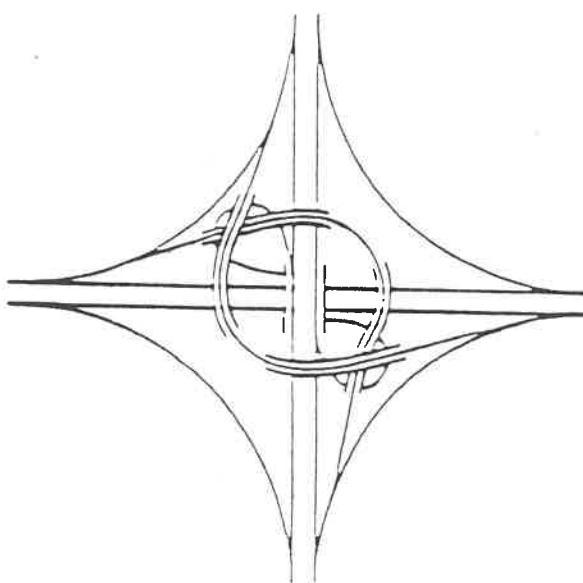
**7.3.2 Τετρασκελείς ανισόπεδοι κόμβοι μεταξύ ελευθέρων λεωφόρων**  
 (πηγή Καναδικοί Κανονισμοί RTAC 1986)



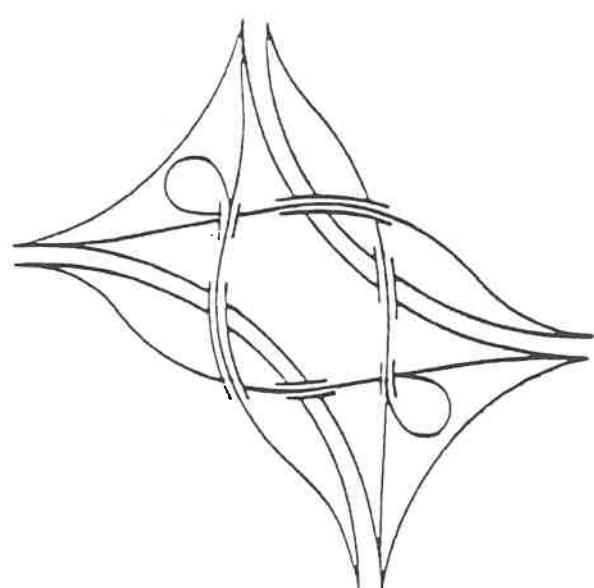
(i) Πλήρως κατευθυντήριος



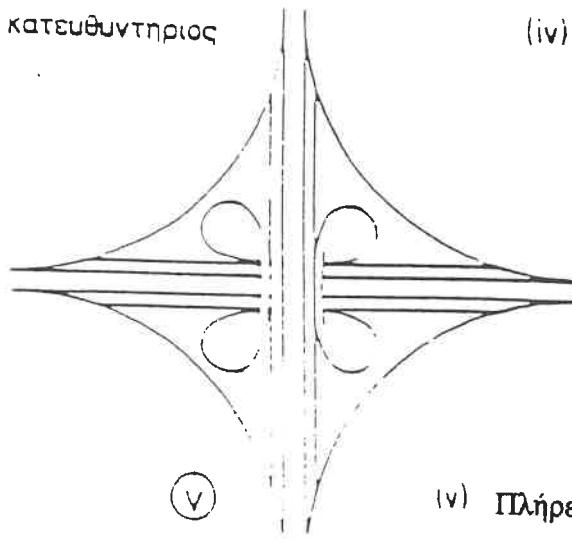
(ii) Μερικώς κατευθυντήριος



(iii) Μερικώς κατευθυντήριος



(iv) Μερικώς κατευθυντήριος



(v)

(v) Πλήρες τετράφυλλο

### 7.3.3 Απλός ρόμβος (διαμάντι)

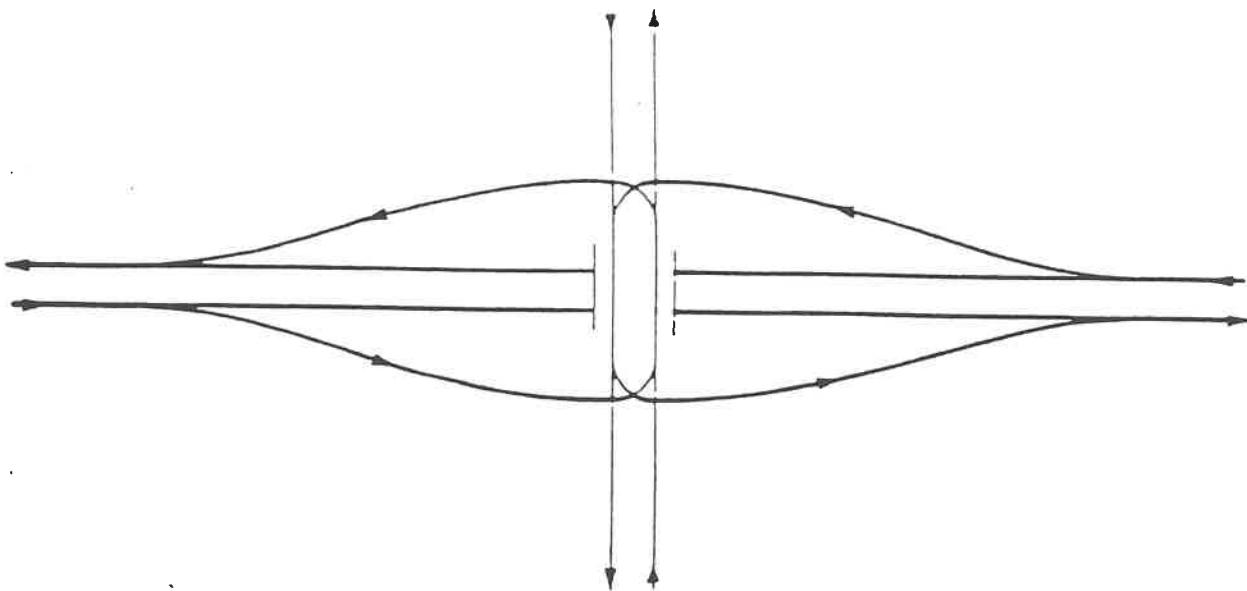
(πηγή Καναδικοί Κανονισμοί RTAC 1986)

#### Πλεονεκτήματα

- Μοναδική έξοδος πριν από το τεχνικό έργο
- Οικονομία στο κόστος απαλλοτριώσεων
- Όπου η κύρια οδός είναι υποβιβασμένη , η κλίση της ράμπας βοηθάει την επιβράδυνση της εξερχόμενης κυκλοφορίας και την επιτάχυνση της εισερχόμενης κυκλοφορίας
- Η μοναδική χαρακτηριστική έξοδος απλοποιεί τη σήμανση της ελεύθερης λεωφόρου
- Δεν υπάρχουν λωρίδες αλλαγής ταχύτητας πάνω ή κάτω από το τεχνικό έργο

#### Μειονεκτήματα

- Περιορισμένη κυκλοφοριακή ικανότητα στη δευτερεύουσα οδό οφειλόμενη στις αριστερές κυκλοφοριακές κινήσεις
- Συμβάλλει στις κινήσεις προς λάθος κατεύθυνση



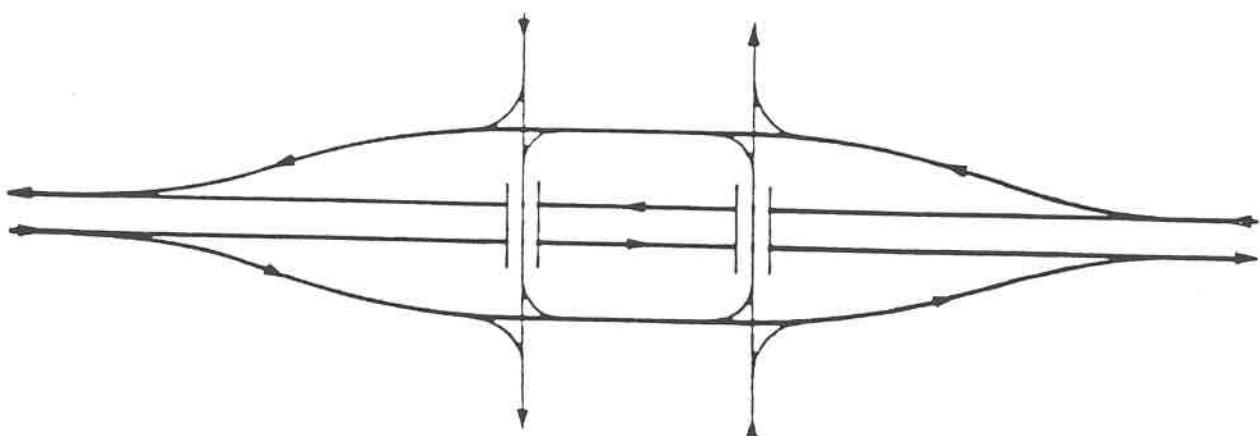
**7.3.4 Διηρημένος ρόμβος (διαμάντι)**  
 (πηγή Καναδικοί Κανονισμοί RTAC 1986)

**Πλεονεκτήματα**

- Αυξημένη κυκλοφοριακή ικανότητα σε σχέση με άλλους τύπους ρόμβων

**Μειονεκτήματα**

- Πρόσθετα τεχνικά έργα
- Αριστερά στρέφουσες κυκλοφοριακές κινήσεις διέρχονται από 3 ισόπεδους κόμβους



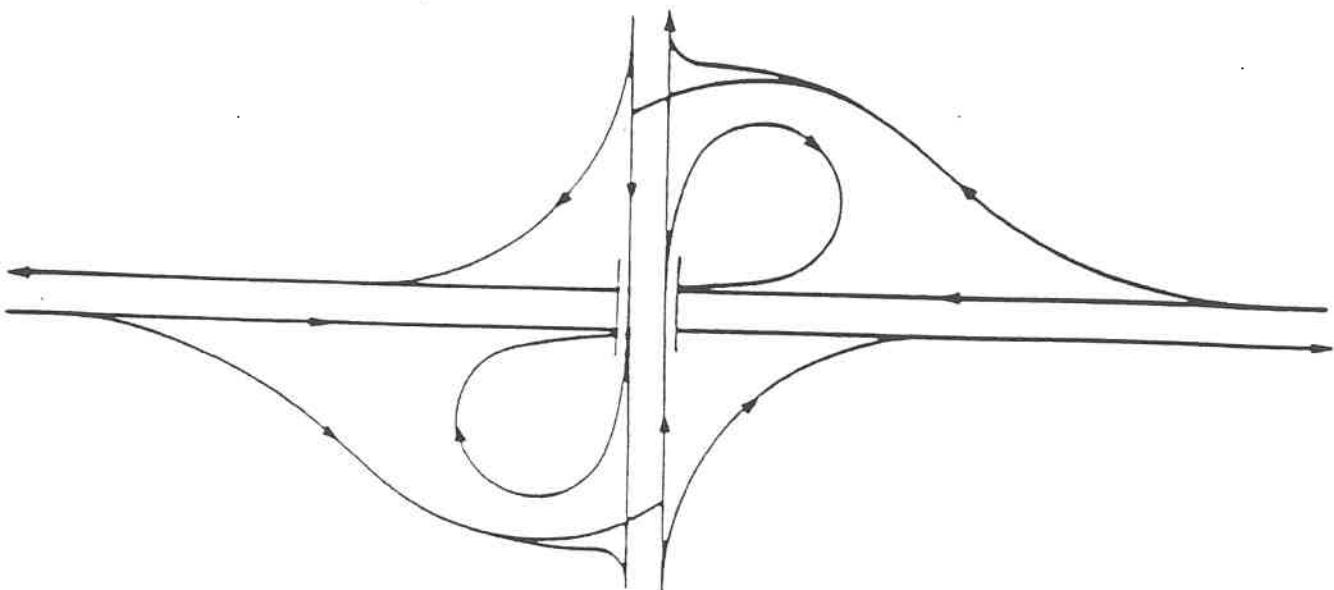
### 7.3.5 Μερικό τριφύλλι τύπου A<sub>4</sub>

#### Πλεονεκτήματα

- Μοναδική έξοδος πριν από το τεχνικό έργο
- Η χαρακτηριστική έξοδος απλοποιεί τη σήμανση της ελεύθερης λεωφόρου
- Υψηλή κυκλοφοριακή ικανότητα
- Όλες οι κυκλοφοριακές κινήσεις είναι απλές
- Στάση για αριστερές στροφές περιορίζεται σε ράμπα

#### Μειονεκτήματα

- Απαιτείται φωτεινή σηματοδότηση στη δευτερεύουσα οδό όταν οι διερχόμενοι και οι στρέφοντες κυκλοφοριακοί φόρτοι είναι υψηλοί



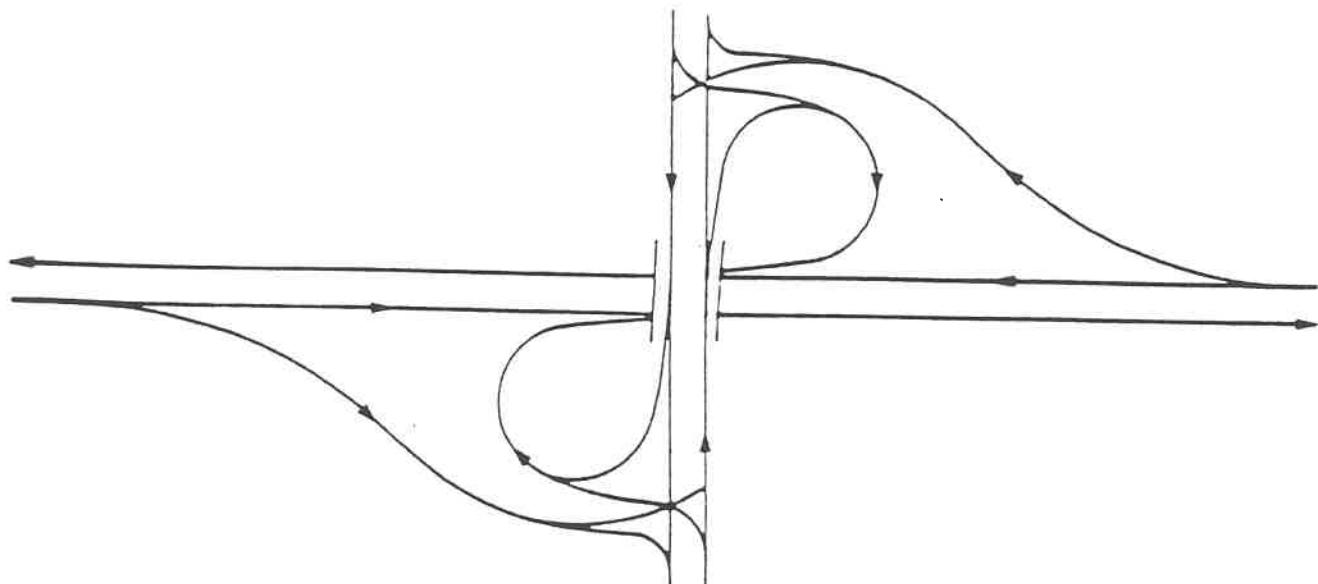
### 7.3.6 Μερικό τριφύλλι τύπου A<sub>2</sub>

#### Πλεονεκτήματα

- Μειωμένες απαιτήσεις απαλλοτριώσεων

#### Μειονεκτήματα

- Μειωμένη κυκλοφοριακή ικανότητα
- Δύο απλές δεξιές στροφές αντικαθίσταται από αριστερή στροφή από τη δευτερεύουσα οδό
- Στάση στη δευτερεύουσα οδό για αριστερά στρεφόμενη κίνηση



## 7.4 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

### 7.4.1 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RAS K- 2)

Η επιθυμητή απόσταση μεταξύ ανισόπεδων κόμβων προκύπτει από τη λειτουργία του δικτύου . Για οδοστρώματα μιας κατεύθυνσης και δυο λωρίδων κυκλοφορίας θα τηρούνται οι τιμές των στηλών 1 και 2 του πίνακα 7.1 . Όταν σε μεμονωμένες περιπτώσεις δεν είναι δυνατόν να τηρηθούν οι τιμές αυτές , επιτρέπεται η χρήση των τιμών της στήλης 3 χωρίς να τοποθετηθούν πληροφοριακές και χιλιομετρικές πινακίδες . Δεν επιτρέπεται όμως η χρήση των τιμών αυτών μεταξύ διαδοχικών κόμβων , περισσότερων από δυο .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1**

Ελάχιστες αποστάσεις των αιχμών των νησίδων διαδοχικών εισόδων και εξόδων μιας κατεύθυνσης και δυο λωρίδων κυκλοφορίας με βάση τις πληροφοριακές πινακίδες κατευθύνσεων

Είδος του επόμενου προς την ίδια κατεύθυνση κόμβου	Επιθυμητή ελάχιστη απόσταση (m)*		Επιτρεπόμενη ελάχιστη απόσταση (m) σε περίπτωση μιας πινακίδας κατεύθυνσης
	Ισχυρά φορτιζόμενα τμήματα	Ελαφρά φορτιζόμενα τμήματα	
Κόμβος αυτοκινητοδρόμου	2700+Ι <sub>E</sub> +Ι <sub>A</sub> **	2700+Ι <sub>E</sub> +Ι <sub>A</sub>	600+Ι <sub>E</sub> +Ι <sub>A</sub> ***
Θέσεις συμβολής	2200+Ι <sub>E</sub> +Ι <sub>A</sub>	1700+Ι <sub>E</sub> +Ι <sub>A</sub>	600+Ι <sub>E</sub> +Ι <sub>A</sub>

\* Απόσταση ακμών νησίδων διαδοχικών εισόδων – εξόδων

\*\* Ι<sub>E</sub> = μήκος ανοίγματος εισόδου

Ι<sub>A</sub> = μήκος ανοίγματος εξόδου

\*\*\* με πινακίδα κατεύθυνσης σε πλαίσιο

#### **7.4.2 ΚΑΝΑΔΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RTAC 1986)**

Η καλύτερη απόσταση μεταξύ ανισόπεδων κόμβων σε αστικές περιοχές είναι 2 – 3 km , ενώ σε μη αστικές 3 – 8 km .

#### **7.4.3 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (AASHTO 1994)**

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ ανισόπεδων κόμβων είναι 1.5 km σε αστικές περιοχές , 3.0 km σε μη αστικές και 3.0 km μεταξύ ανισόπεδων κόμβων αυτοκινητοδρόμων και ανισόπεδων κόμβων τοπικών οδών .

**Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για  
Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**

***ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ***

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**

### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ**

#### **8.1 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ RAS K-2**

##### **8.1.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Κατά το σχεδιασμό των ανισόπεδων κόμβων η χάραξη πρέπει να διατηρεί , όσο αυτό είναι δυνατό , τις οριζοντιογραφίες και μηκοτομές των οδών που πρόκειται να συνδεθούν . Όπου αυτό δεν είναι δυνατό λόγω πρακτικών αδυναμιών ή κρίνεται τεχνικοοικονομικά ανεπίτρεπτο , οι όποιες προσαρμογές θα επιδιώκεται να γίνονται στη δευτερεύουσα οδό .

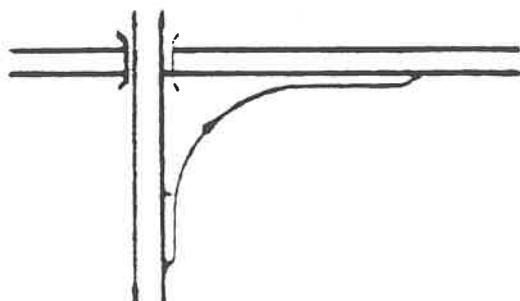
##### **8.1.2 ΚΛΑΔΟΙ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ΡΑΜΠΕΣ)**

###### **Τύποι ραμπών**

Για τη χάραξη των ραμπών σε ανισόπεδους κόμβους διακρίνονται οι παρακάτω τρεις δυνατότητες :

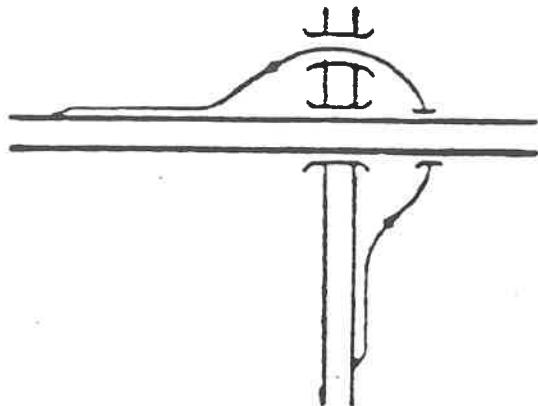
- Ράμπα κατευθείαν σύνδεσης (σχ. 8.1)
- Ράμπα ημικατευθείαν σύνδεσης (ενδιάμεση μορφή) (σχ. 8.2)
- Ράμπα έμμεσης σύνδεσης , που είναι οι βρόχοι (σχ. 8.3)

Η κατανόηση της λειτουργίας του κόμβου από τον οδηγό , το τεταμένο της χάραξης και η ρευστότητα της κυκλοφοριακής ροής , ελαττώνονται με τη σειρά που αναφέρονται παραπάνω .



**ΣΧΗΜΑ 8.1**

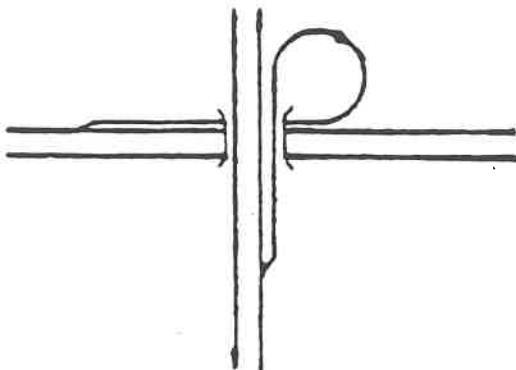
Κατευθείαν συνδετήρια ράμπα (εφαπτομενική ράμπα , εφαπτόμενη)  
Πηγή : RAS K-2



ΣΧΗΜΑ 8.2

Ημικατευθείαν συνδετήρια ράμπα (ενδιάμεση μορφή)

Πηγή : RAS K-2



ΣΧΗΜΑ 8.3

Έμμεση συνδετήρια ράμπα βρόχου , βρόχος

Πηγή : RAS K-2

Ομάδες ραμπών

Διακρίνουμε δυο ομάδες ραμπών :

Ομάδα ραμπών 1 : Σύνδεση δυο αυτοκινητοδρόμων μεταξύ τους  
(ισόπεδα ή ανισόπεδα)Ομάδα ραμπών 2 : Σύνδεση δυο αυτοκινητοδρόμων με μια δευτερεύουσα οδό  
(ισόπεδα ή ανισόπεδα)

Ανάλογα με το είδος της χάραξης είναι δυνατό κάθε φορά να παρουσιαστούν :

- μη προσαρμοσμένες συνδετήριες ράμπες , ή
- προσαρμοσμένες συνδετήριες ράμπες

Μια σύνοψη των τύπων ραμπών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις δυο ομάδες ραμπών και των σχετικών ταχυτήτων που συνιστάται να χρησιμοποιούνται , δίνεται στον πίνακα 8.1 . Για κάθε ομάδα ράμπας και τύπο ράμπας , ορίζονται διάφορες διατομές και για τις συνιστώμενες ταχύτητες (πίνακας 8.1) δίνονται οι οριακές τιμές των στοιχείων της μελέτης (πίνακας 8.2) .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1**

Τύποι ραμπών και συνιστώμενες ταχύτητες μελέτης

Πηγή : RAS K-2

Τύπος ράμπας (καθοδήγηση κυκλοφορίας)	'Ομάδα ραμπών 1 άνισόπεδη - άνισόπεδη		'Ομάδα ραμπών 2 άνισόπεδη - ίσόπεδη		
	Πορεία τής χάραξης	μή προσαρμοσμ.	προσαρμοσμένη	μή προσαρμοσμ.	προσαρμοσμένη
κατευθείαν σύνδεση		60-80	50-60	40-60	40-60
σύνδεση ένδιαμεσης μορφής		60-80	40-60		40-60
βρόχος		40	30-40 με ένδιαμεση ενθυγραμμία	40 Έξοδος	30-40 Εισοδος
(κατευθείαν σύγδεση)	Διανεμητήριο δδόστρωμα	60-80		40-80	

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2**

Οριακές τιμές των στοιχείων μελέτης για τις ράμπες σύνδεσης

Πηγή : RAS K-2

Στοιχείο μελέτης	Συμβολισμός	Οριακές τιμές των στοιχείων μελέτης για ταχύτητα V , km/h				
Ελάχιστη ακίνα καμπύλης	R (m)	30	40	50	60	70
Μέγιστη κατά μήκος κλίση ΑΝΩΦΕΡΕΙΑ	+S (%)	25	50	80	130	190
Μέγιστη κατά μήκος κλίση ΚΑΤΩΦΕΡΕΙΑ	-S (%)					280
Ελάχιστη ακίνα κυρτώματος	H <sub>k</sub> (m)	500	1000	1500	2000	2800
Ελάχιστη ακίνα κοιλώματος	H <sub>w</sub> (m)	250	500	750	1000	1400
Ελάχιστη εγκάρσια κλίση	q (%)				2,5	4000
Μέγιστη επίκλιση σε καμπύλη	q <sub>k</sub> (%)				6,0	2000
Ελάχιστη κλίση οριογραμμών	Δ <sub>s</sub> (%)					0,1 * a
Ελάχιστη απόσταση ορατότητας για στάση	S <sub>h</sub> (m)	25	35	50	65	85
						105

a = απόσταση της οριογραμμής από τον άξονα στροφής (m)

### 8.1.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

Στον πίνακα 8.3 δίνονται οι διατομές που πρέπει να εφαρμόζονται στις ράμπες σύνδεσης σε συνάρτηση με το μήκος της ράμπας και τον κυκλοφοριακό φόρτο.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.3**  
Διατομές συνδετήριων ραμπών

Πηγή : RAS K-2

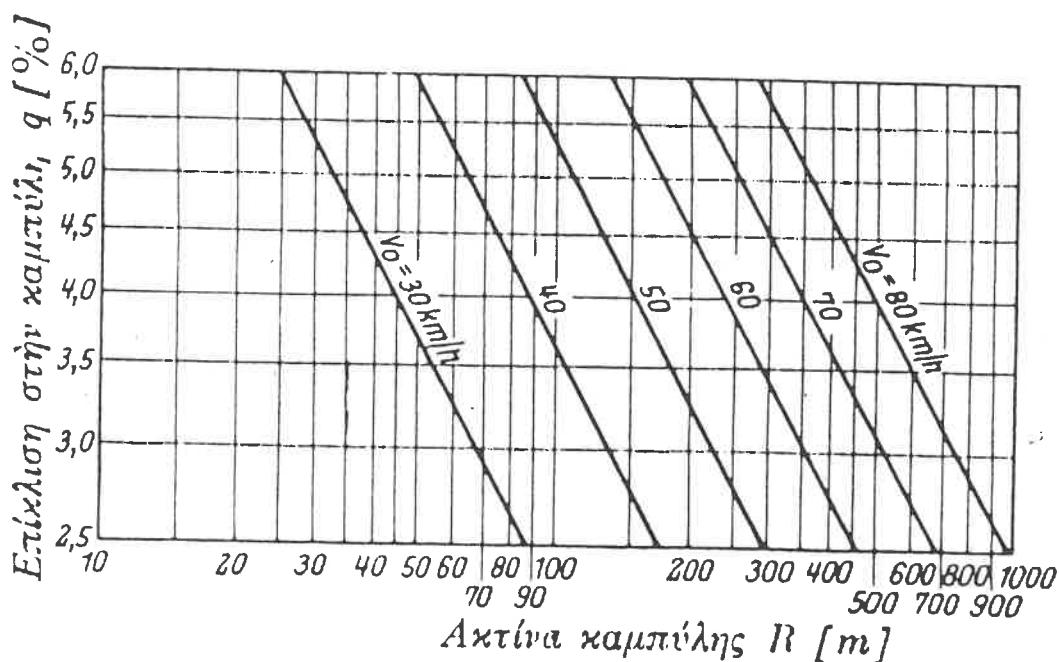
Διατομή συμβο- λισμός	περιγραφή	Διαστάσεις [m]	Περιοχή έφαρμογής
Q1	Διατομή μιᾶς διαπλατυσμένης λωρίδας κυκλοφορίας	 Σήμανση	Μήκος ράμπας $\leq$ 300 m Κυκλοφοριακός φόρτος $\leq$ 1000 δχ./ώρα
Q2	Διατομή δύο λωρίδων κυκλοφορίας	 Σήμανση	Μήκος ράμπας > 300 m Κυκλοφοριακός φόρτος $\leq$ 1000 δχ./ώρα
Q3	Διατομή δύο λωρίδων κυκλοφορίας με λωρίδα στάσης	 Σήμανση	Μήκος ράμπας τυχόν Κυκλοφοριακός φόρτος $>$ 1000 δχ./ώρα
Q4	Όδόστρωμα δύο κατευθύνσεων και δύο λωρίδων κυκλοφορίας	 Σήμανση	Μήκος του τμήματος δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας $\geq$ 125 m

1) \* Επιτρέπεται 1,00 m σε όρυγματα και σε έπιχώματα πού δέν χρειάζονται προστατευτικά θωράκια

2) \* Όταν  $R \leq$  130 m άπαιτείται διαπλάτυνση του δρόστρωματος

### 8.1.4 ΕΠΙΚΛΙΣΗ

Οι συνδετήριες ράμπες γίνονται πάντα μονοκλινείς με επίκλιση στις καμπύλες προς το εσωτερικό που συνεχίζεται στα ερείσματα και στις λωρίδες έκτακτης ανάγκης. Η ελάχιστη εγκάρσια κλίση για λόγους αποχέτευσης είναι 2,5% και η μέγιστη 6%. Σε καμπύλες με μεταβλητές ακτίνες, οι απαιτούμενες εγκάρσιες κλίσεις εξαρτώνται από την ταχύτητα μελέτης και δίνονται από το διάγραμμα του σχήματος 8.4. Ανεξάρτητα από το διάγραμμα του σχήματος 8.4, για ακτίνες  $R \leq 50m$  είναι δυνατή η αύξηση της εγκάρσιας κλίσης σε 6% μόνο σε αιτιολογημένες εξαιρετικές περιπτώσεις.



**ΣΧΗΜΑ 8.4**  
Επικλίσεις σε καμπύλη των ραμπών σύνδεσης  
Πηγή : RAS K-2

### 8.1.5 ΥΠΕΡΥΨΩΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ

Μεταξύ περιοχών ραμπών με διαφορετικές εγκάρσιες κλίσεις, οι οριογραμμές του οδοστρώματος υπερυψώνονται και οι επιφάνειες των οδοστρωμάτων περιστρέφονται. Σαν γραμμή αναφοράς για τη στροφή της επιφάνειας του οδοστρώματος θα λαμβάνεται κατά κανόνα η δεξιά, ως προς την κατεύθυνση κίνησης, οριογραμμή του οδοστρώματος. Μόνον όταν

δημιουργείται οπτικά μη ικανοποιητική οριογραμμή ( κυματισμός ) , επιτρέπεται η χρήση του άξονα της οδού ή της αριστερής οριογραμμής .

Κατά παρέκκλιση από το γενικό κανόνα σύμφωνα με τον οποίο μια λωρίδα εκτροπής διατηρεί την επίκλιση του διερχόμενου οδοστρώματος , επιτρέπεται στο τέλος της λωρίδας εκτροπής η δημιουργία κορυφής , όταν κρίνεται αναγκαίο για την ανάπτυξη της στροφής του οδοστρώματος . Γενικά η διαφορά των επικλίσεων μεταξύ διερχόμενου οδοστρώματος και λωρίδας εκτροπής , δεν πρέπει να ξεπερνά το 5% στην αιχμή της επιφάνειας αποκλεισμού . Επιτρέπεται η επιμήκυνση του μήκους στροφής του οδοστρώματος , ώστε κατά την αρχή του τόξου συναρμογής η επίκλιση της λωρίδας εκτροπής να είναι  $q = 0\%$  . Τα παραπάνω ισχύουν και για τις εισόδους .

#### **8.1.6 ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΑΜΠΥΛΗ**

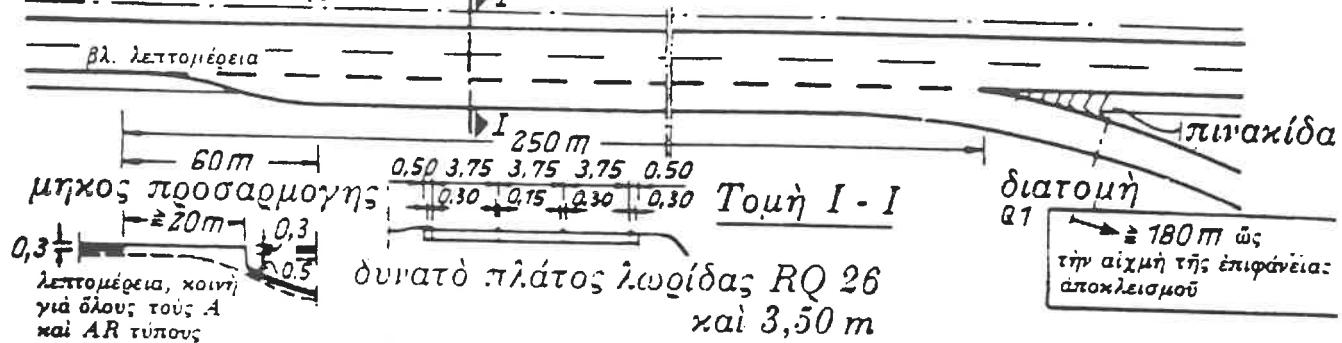
Σε συνδετήριες ράμπες που κυκλοφορούνται σα μονόδρομοι ( διατομές Q1 , Q2 , Q3 ) , δε χρειάζεται διαπλάτυνση σε καμπύλες . Για συνδετήριες ράμπες δυο κατευθύνσεων ( διατομή Q4 ) , απαιτείται διαπλάτυνση εφόσον χρησιμοποιούνται ακτίνες  $R \leq 130m$  .

#### **8.1.7 ΕΞΟΔΟΙ**

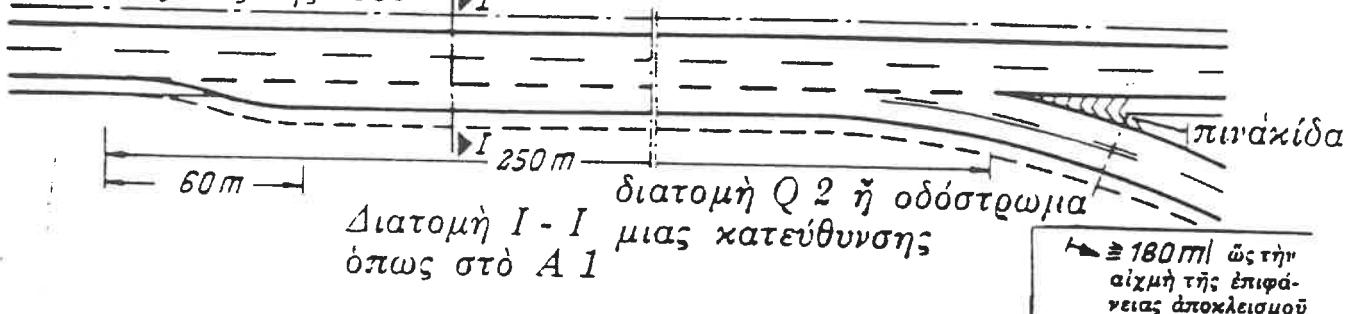
Σημαντικό ρόλο για τη διαμόρφωση της περιοχής εξόδου παίζουν η δυνατότητα έγκαιρης αναγνώρισης , η κυκλοφοριακή ικανότητα και η ομαλή επιβράδυνση . Για το λόγο αυτό οι έξοδοι διαμορφώνονται κατά κανόνα με παράλληλες λωρίδες επιβράδυνσης .

Επειδή η ενιαία διαμόρφωση επηρεάζει τη δυνατότητα έγκαιρης αναγνώρισης και συνεπώς και την ασφάλεια , οι κανονισμοί RAS K - 2 προβλέπουν τέσσερις τύπους , σχήμα 8.5 (A1 έως A4) , για την έξοδο από διερχόμενα οδοστρώματα και άλλους πρότυπους τύπους , σχήμα 8.6 (AR1 έως AR4) , για την έξοδο από ράμπες σύνδεσης .

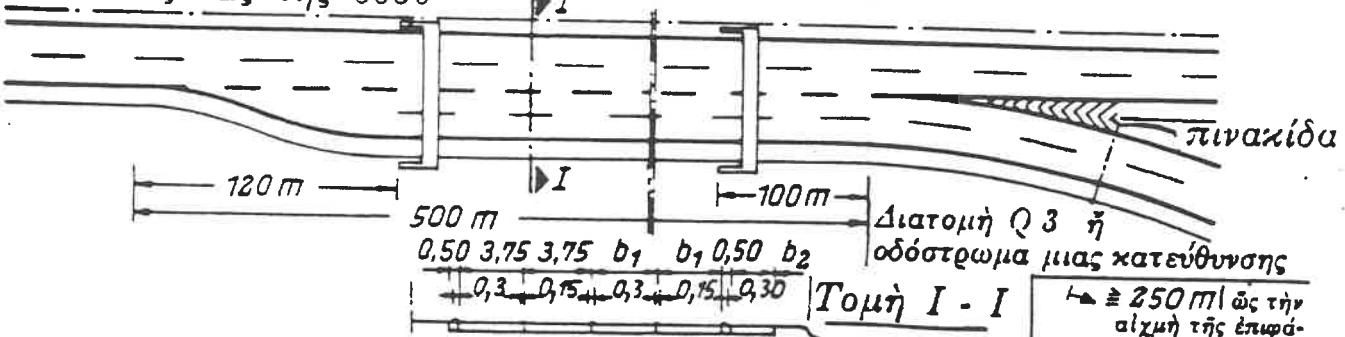
A1: άξονας της οδού



A2 *áξονας της οδού* ►I

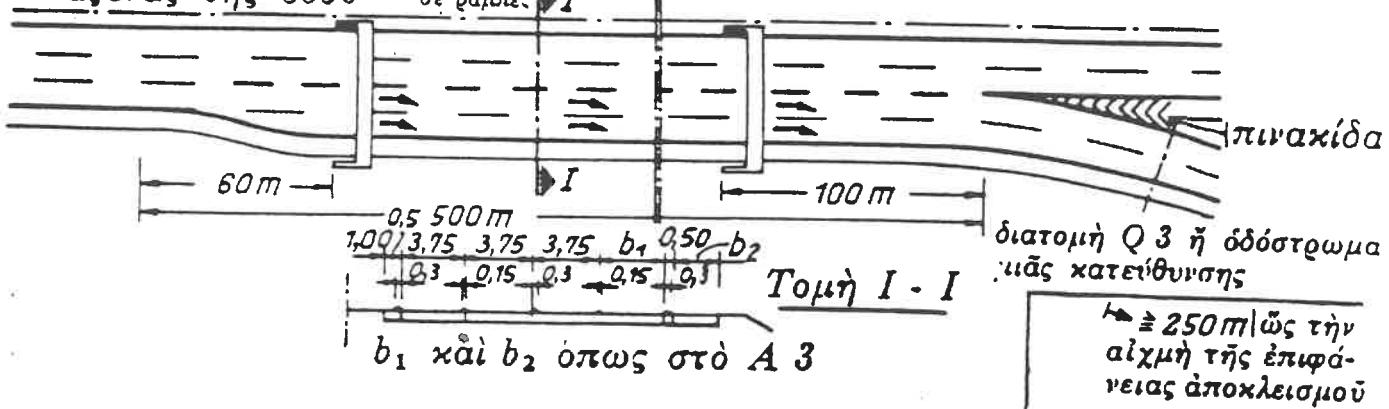


A3 — áξονας της οδού



$b_1 = 3,75 \text{ m}$  σὲ οδοστρώματα μιας κατεύθυνσης και  $3,50 \text{ m}$  σὲ ράμπες;

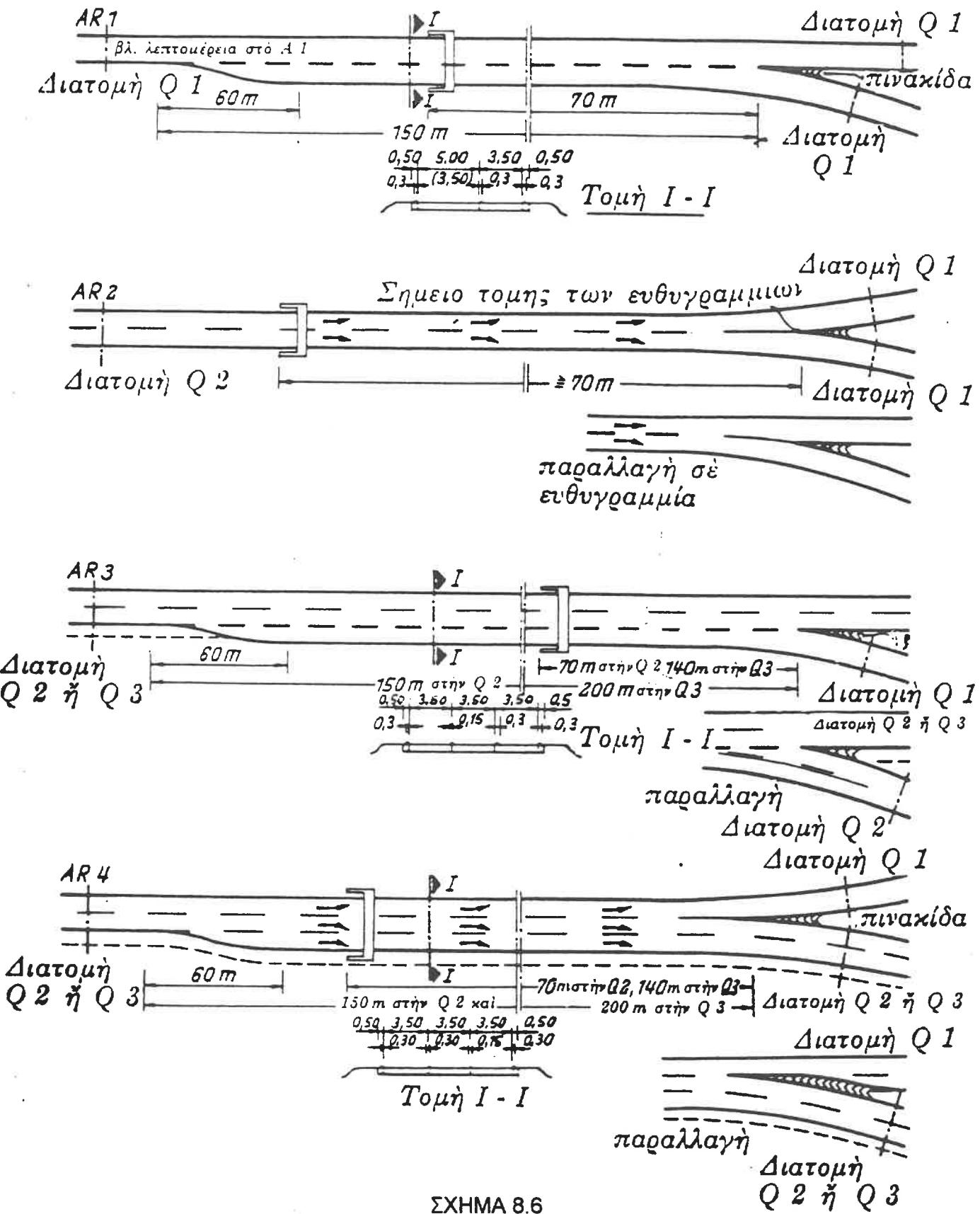
Αγαξόνας της οδού  $b_1 = 2,50 \text{ m}$  σε ράμπες, σε οδοστρώματα μιας κατεύθυνσης και  $2,00 \text{ m}$  σε ράμπες  $I$



ΣΧΗΜΑ 8.5

#### Τύποι εξόδων από διερχόμενα οδοστρώματα

Πηγή : RAS K-2



Τύποι εξόδου από ράμπες

Πηγή : RAS K-2

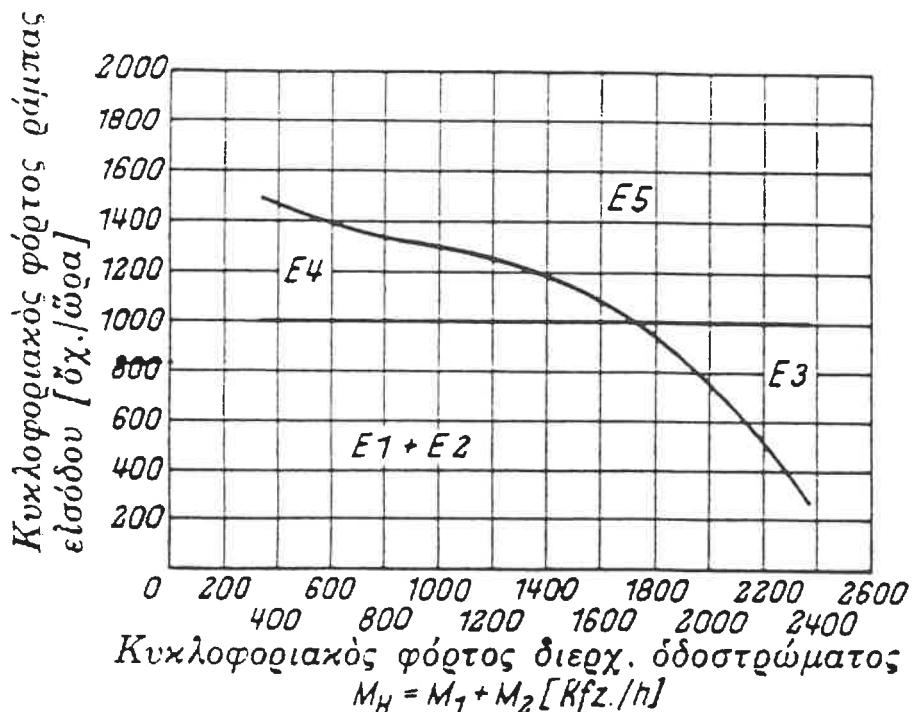
### 8.1.8 ΕΙΣΟΔΟΙ

Η διαφορά ταχύτητας μεταξύ εισερχόμενων και διερχόμενων οχημάτων πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περιορισμένη για λόγους κυκλοφοριακής ικανότητας . Συνεπώς πρέπει να προβλέπονται σε όλες τις εισόδους λωρίδες αλλαγής ταχύτητας ή πρόσθετες λωρίδες .

Τα όρια εφαρμογής των διαφόρων τύπων εισόδου δίνονται στο διάγραμμα του σχήματος 8.7 σε συνάρτηση με τους κυκλοφοριακούς φόρτους της ράμπας εισόδου και του διερχόμενου οδόστρωματος .

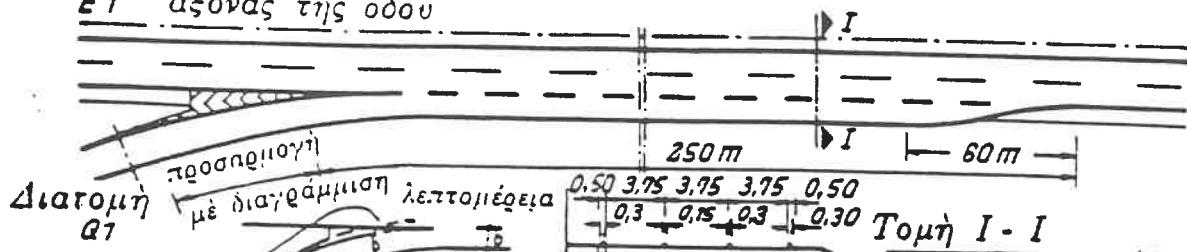
Οι κανονισμοί RAS – K 2 προβλέπουν οκτώ τύπους εισόδων . Οι τύποι E1 έως E5 του σχήματος 8.8 , προορίζονται για την από κοινού είσοδο όλων των κυκλοφοριακών ρευμάτων της ράμπας στο διερχόμενο οδόστρωμα . Όταν κατ' εξαίρεση η είσοδος δεν είναι κοινή , θα χρησιμοποιούνται οι τύποι EE1 έως EE3 του σχήματος 8.9 .

Οι τύποι ER1 έως ER3 του σχήματος 8.10 προορίζονται για εισόδους στο εσωτερικό της ράμπας σύνδεσης .

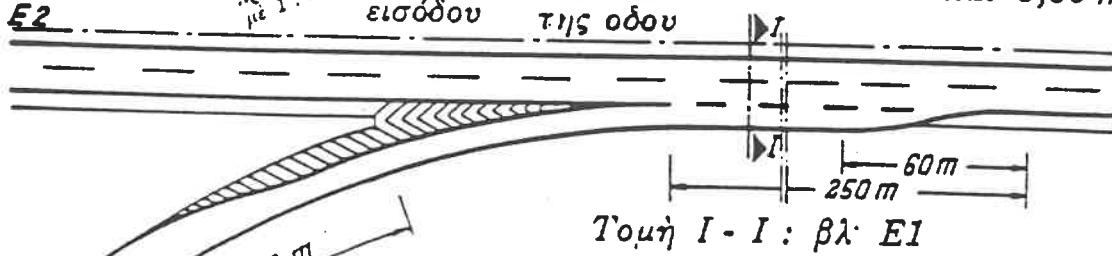


ΣΧΗΜΑ 8.7

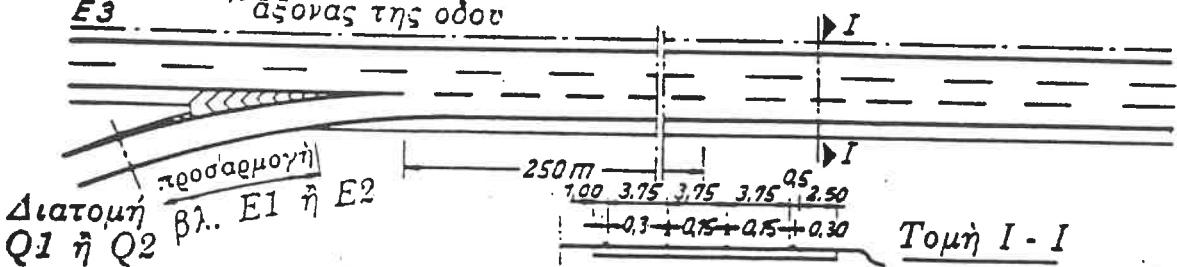
Όρια εφαρμογής των τύπων εισόδου σε διερχόμενο οδόστρωμα  
Πηγή : RAS K-2

E1 αξονας της οδου

σημειο τομης των οριογραμμων μηκος της Δυνατό πλάτος λωρίδας σε RQ 36 και 3,50 m  
εισόδου αξονας της οδου

E2**Τομή I - I : βλ. E1**

Διατομή Q2  
η οδόστρωμα μιας κατεύθυνσης

E3E4/E5 αξονας της οδου

Διατομή Q3 η οδόστρωμα μιας κατεύθυνσης

$$b_1 = 3,75 \text{ m σε οδοστρώματα μιας κατεύθυνσης} \\ \text{και } 3,50 \text{ m σε ράμπες}$$

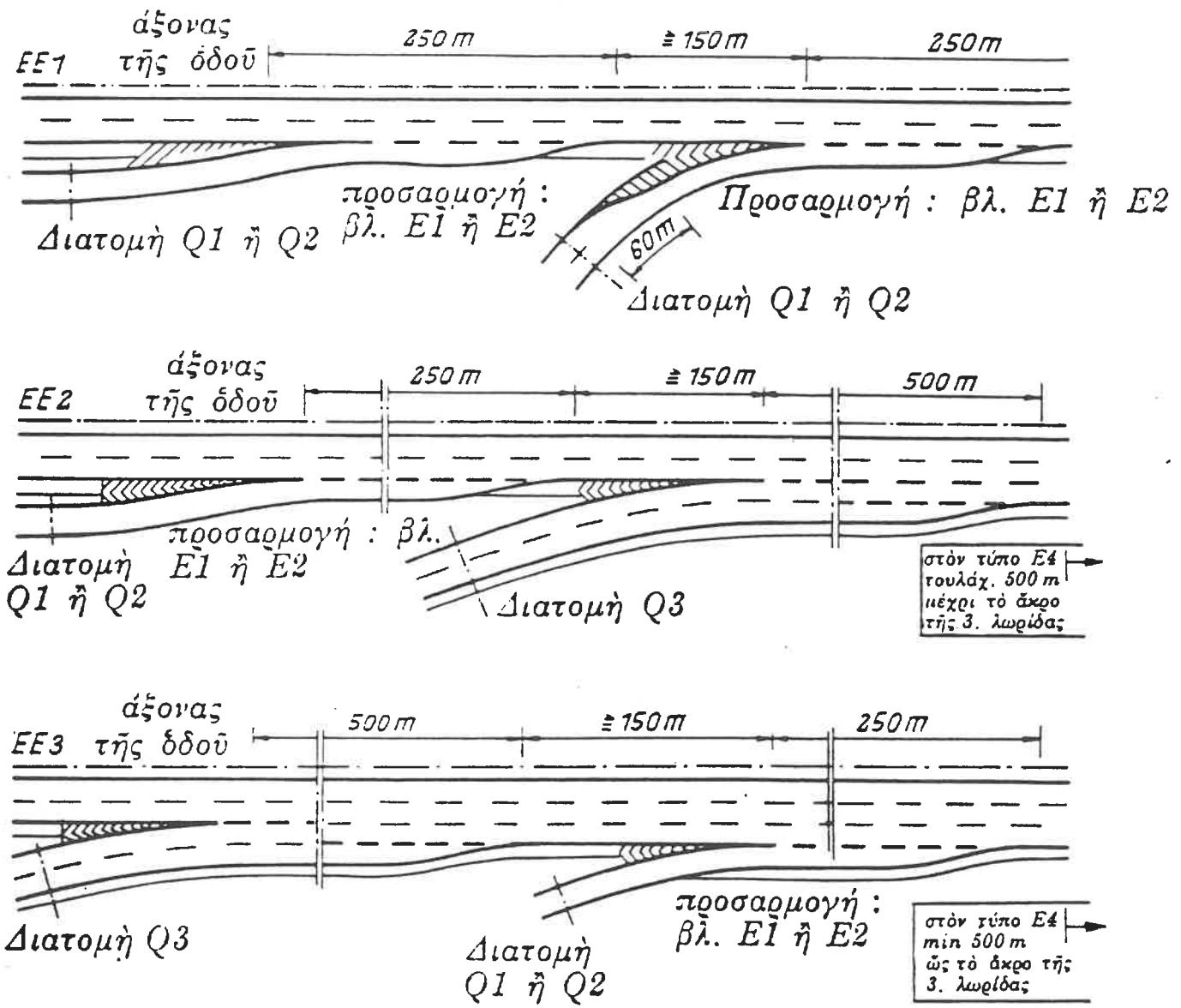
$$b_2 = 2,50 \text{ m σε οδοστρώματα μιας κατεύθυνσης} \\ \text{και } 2,00 \text{ m σε ράμπες}$$

στόχο τόπο E4  
τονιά 500 m  
μέχρι τό δάφει της  
3. λωρίδας

**ΣΧΗΜΑ 8.8**

Τύποι εισόδων σε διερχόμενα οδοστρώματα

Πηγή : RAS K-2

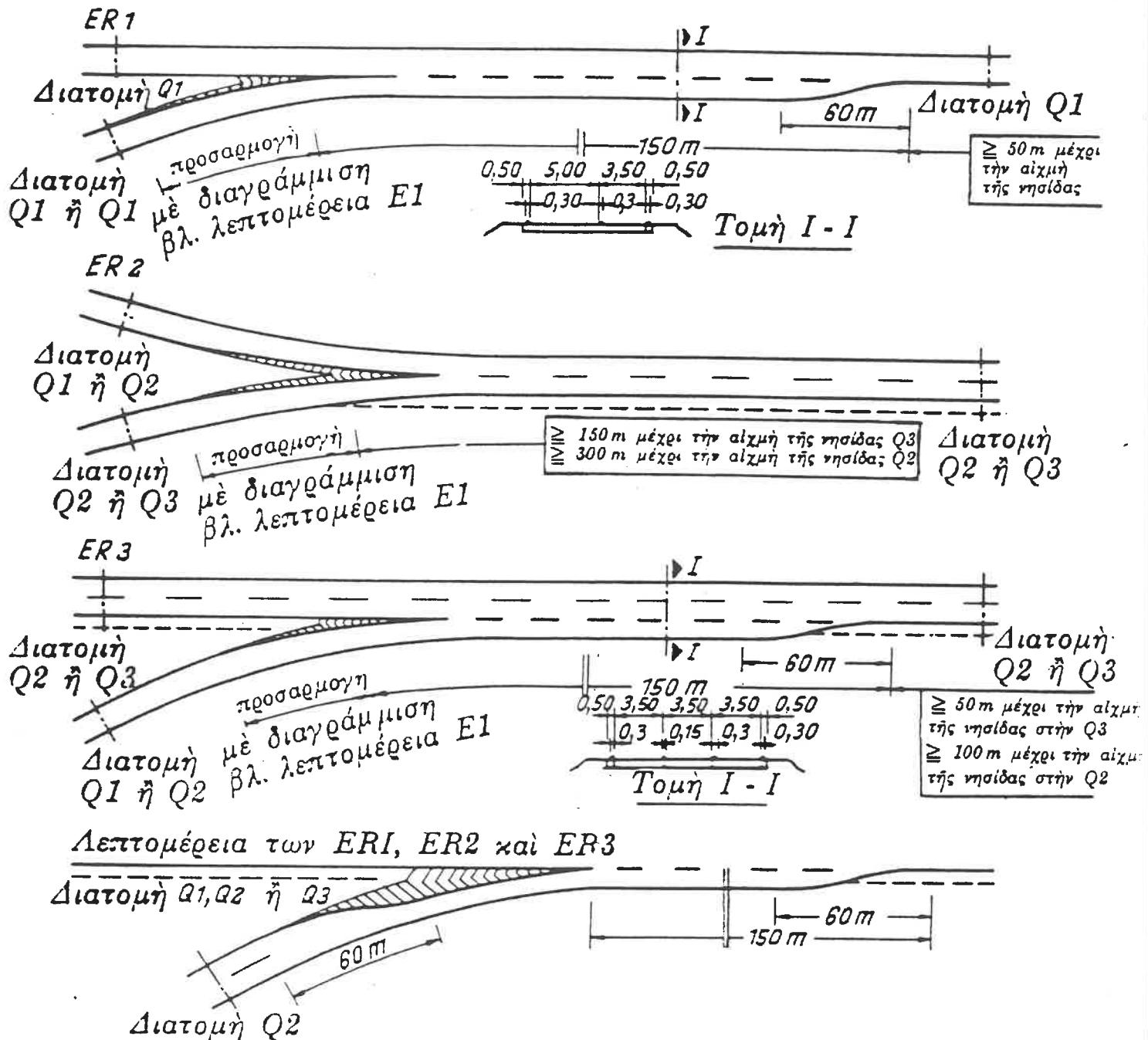


### ΣΧΗΜΑ 8.9

Τύποι διαδοχικών εισόδων στο διερχόμενο οδόστρωμα

( το κυκλοφοριακό ρεύμα κάθε ράμπας εισέρχεται χωριστά )

Πηγή : RAS K-2



ΣΧΗΜΑ 8.10

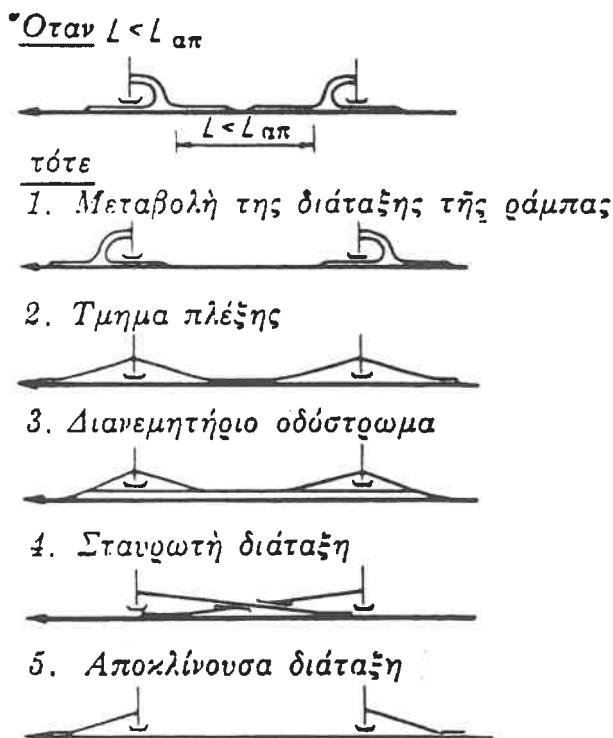
Τύποι εισόδου σε ράμπες

Πηγή : RAS K-2

### 8.1.9 ΛΩΡΙΔΕΣ ΠΛΕΞΗΣ ΣΤΑ ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ

Φαινόμενα πλέξης δημιουργούνται όταν συναντώνται δυο κυκλοφοριακά ρεύματα με διαφορετικό προορισμό το καθένα . Για λόγους τήρησης της κυκλοφοριακής ικανότητας του διερχόμενου οδοστρώματος και βελτίωσης της ασφάλειας κυκλοφορίας ,όλα τα φαινόμενα πλέξης πρέπει να αναπτύσσονται είτε σε ειδικές λωρίδες παράλληλες προς το διερχόμενο οδόστρωμα , είτε μέσα σε ράμπες .

Πρόσθετες λωρίδες πλέξης των διερχομένων οδοστρωμάτων είναι δυνατό να χρειαστούν όταν για παράδειγμα δεν μπορεί να τηρηθεί η απαιτούμενη ελάχιστη απόσταση μεταξύ των αιχμών των νησίδων διαδοχικών εισόδων και εξόδων , ή δεν είναι δυνατό να μετατραπούν οι ράμπες κατά το σχήμα 8.11 . Εάν αυτή η λωρίδα πλέξης είναι μικρότερη από 500 m , η ταχύτητα πρέπει να περιορίζεται σε 80 έως 100 km/h . Τμήματα πλέξης δεν πρέπει να έχουν μήκος κάτω από 300 m . Για μήκος μικρότερο από 500 m πρέπει να διαχωρίζονται από το διερχόμενο οδόστρωμα με διακεκομμένη πλατιά γραμμή σήμανσης ..



ΣΧΗΜΑ 8.11

Διατάξεις ραμπών όταν η απόσταση των κόμβων είναι πολύ μικρή  
Πηγή : RAS K-2

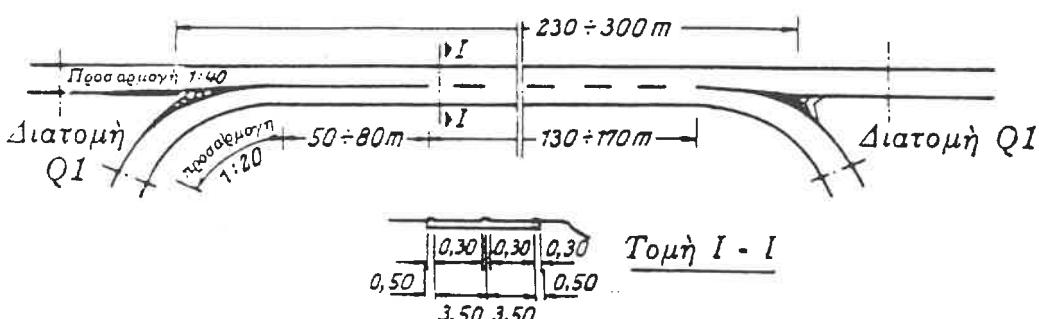
### 8.1.10 ΛΩΡΙΔΕΣ ΠΛΕΞΗΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΕΣ ΡΑΜΠΕΣ

Λωρίδες πλέξης σε συνδετήριες ράμπες παρουσιάζονται ιδιαίτερα μεταξύ βρόχων ανισόπεδου κόμβου μορφής τριφυλλιού . Η κατασκευαστική διαμόρφωση αυτής της περιοχής πλέξης έχει ιδιαίτερη σημασία :

α) για την ομαλή κίνηση του κυκλοφοριακού ρεύματος που έρχεται από το βρόχο κατά το τμήμα πλέξης , και

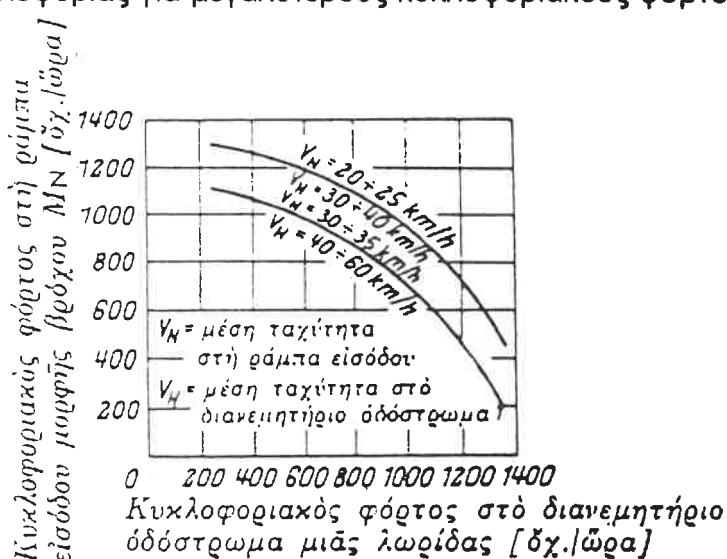
β) για την αποτροπή παρεμπόδισης του κυκλοφοριακού ρεύματος στο διανεμητήριο οδόστρωμα ( με συνέπεια τη συσσώρευση οχημάτων )

Στο σχήμα 8.12 παρουσιάζεται η διαμόρφωση του μήκους πλέξης όπου τηρούνται οι επιμέρους διατομές του πίνακα 8.3 .



**ΣΧΗΜΑ 8.12**  
Διαμόρφωση της περιοχής πλέξης στο τριφύλλι (Πηγή :RAS K-2)

Το τμήμα πλέξης αυτού του είδους παρέχει ικανοποιητική ποιότητα κυκλοφορίας για κυκλοφοριακούς φόρτους έως 1500 οχ./ώρα στην περιοχή πλέξης . Στο διάγραμμα του σχήματος 8.13 παρουσιάζεται η μείωση της ποιότητας κυκλοφορίας για μεγαλύτερους κυκλοφοριακούς φόρτους .



**ΣΧΗΜΑ 8.13**

Ποιότητα της κυκλοφορίας στα τμήματα πλέξης των κόμβων μορφής τριφυλλιού σε συνάρτηση με τους κυκλοφοριακούς φόρτους (Πηγή :RAS K-2)

## 8.2 ΚΑΝΑΔΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ (RTAC 1986)

### 8.2.1 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΛΑΔΩΝ (ΡΑΜΠΩΝ)

Είναι σπανίως εφικτό να εξασφαλίζονται ταχύτητες στις ράμπες στο ίδιο πεδίο τιμών με αυτές των διερχομένων οδοστρωμάτων, είναι όμως επιθυμητό οι οδηγοί να χρησιμοποιούν τις ράμπες με ταχύτητες όσο το δυνατό μεγάλες όπου αυτό εφαρμόζεται στην πράξη. Επομένως, η ταχύτητα μελέτης στη ράμπα εξαρτάται από την ταχύτητα μελέτης των οδών που συναντιόνται.

Γενικά προτιμώνται ταχύτητες μελέτης των ραμπών, πλησιέστερες προς τις μέσες ταχύτητες που αναπτύσσονται στο διερχόμενο αυτοκινητόδρομο. Ωστόσο, συχνά χρησιμοποιούνται χαμηλότερες ταχύτητες μελέτης όταν αυτό επιβάλλεται από περιορισμούς της ευρύτερης περιοχής, ορισμένες απαιτήσεις ραμπών ή από οικονομικούς λόγους. Η εικόνα της κατασκευής, οι χρησιμοποιούμενες ράμπες καθώς και η σηματοδότηση προσέγγισης, ενθαρρύνουν τον οδηγό να ελαττώσει ταχύτητα, πράγμα το οποίο επιδιώκει να κάνει αν αυτή η μείωση δεν είναι υπερβολική και του επιτρέπει να επιβραδύνει ομαλά ώστε να διασχίσει την ράμπα με επιτρεπόμενη ταχύτητα.

Ο πίνακας 8.4 παρουσιάζει ένα εύρος τιμών για τις ταχύτητες μελέτης ραμπών, σε σχέση με την ταχύτητα μελέτης του διερχόμενου αυτοκινητόδρομου. Το εύρος αυτών των τιμών είναι σκόπιμο ώστε να καλυφθούν οι ποικίλες μορφές ανισόπεδων κόμβων καθώς και η τοπογραφία της περιοχής του κόμβου. Το πάνω όριο (επιθυμητό) προκύπτει από τη μέση ταχύτητα που αναπτύσσεται με μικρούς κυκλοφοριακούς φόρτους, ενώ το κάτω όριο (ελάχιστο) προκύπτει από τις απαιτήσεις της ράμπας και τον έλεγχο των ακτίνων της.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.4**

Ταχύτητες μελέτης ραμπών (Πηγή :RTAC 1986)

Ταχύτητα μελέτης αυτοκινητόδρομου , km/h	Εύρος ταχυτήτων μελέτης ραμπών , km/h	
60	50	40
70	60	40
80	70	40
90	80	50
100	80	50
110	90	60
120	100	60
130	100	60

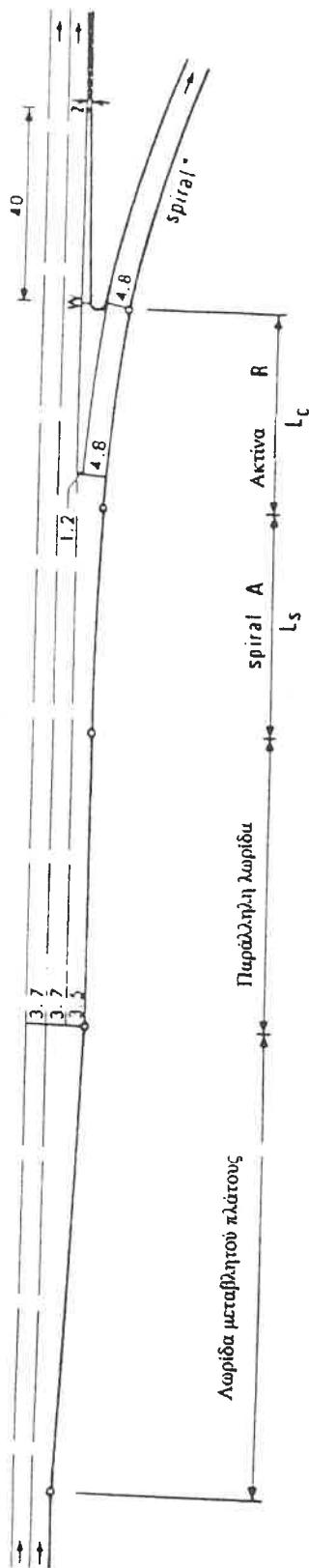
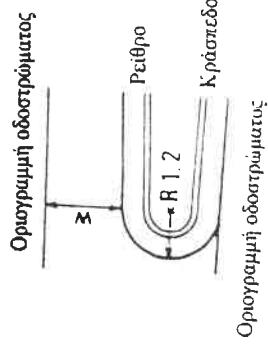
### 8.2.2 ΕΞΟΔΟΙ

Το μήκος μιας εξόδου βασικά καθορίζεται από την απαιτούμενη απόσταση επιβράδυνσης αφού το όχημα εγκαταλείψει τις διερχόμενες λωρίδες . Ο πίνακας 8.5 δείχνει τις απαιτούμενες τιμές για το μήκος των λωρίδων επιβράδυνσης . Για την περίπτωση παράλληλης λωρίδας , το μήκος της λωρίδας επιβράδυνσης  $L_d$  μετριέται από το τέλος της λωρίδας μεταβλητού πλάτους , μήκους  $L_t$  . Όπου απαιτείται μόνο λωρίδα μεταβλητού πλάτους , το μήκος  $L_d$  μετριέται από το σημείο στο οποίο η βιοθητική λωρίδα αποκτά το τελικό πλάτος 3,5 m . Το μήκος επιβράδυνσης ,  $L_d$  , μετριέται μέχρι την αρχή της καμπύλης στροφής της ράμπας . Αν η ράμπα είναι ευθεία και καταλήγει σε σήμανση STOP , όπως συμβαίνει στον ανισόπεδο κόμβο τύπου 'διαμάντι' , το μήκος  $L_d$  είναι δυνατό να μετρηθεί μέχρι τη διασταύρωση .

Όπου οι λωρίδες επιβράδυνσης βρίσκονται σε κλίσεις πιο απότομες από 2% , τα μήκη του πίνακα 8.5 πρέπει να διορθωθούν , πολλαπλασιάζοντας τις τιμές με συντελεστές που δίδονται από τον πίνακα 8.6.

Επισημαίνεται ότι το μήκος της λωρίδας επιβράδυνσης εκτείνεται μέχρι του πέρατος του εφαρμοζόμενου κυκλικού τόξου του κλάδου .

Τυπικές διατάξεις λωρίδων εξόδου παρουσιάζονται στα σχήματα 8.14 , 8.15, 8.16 , 8.17 .



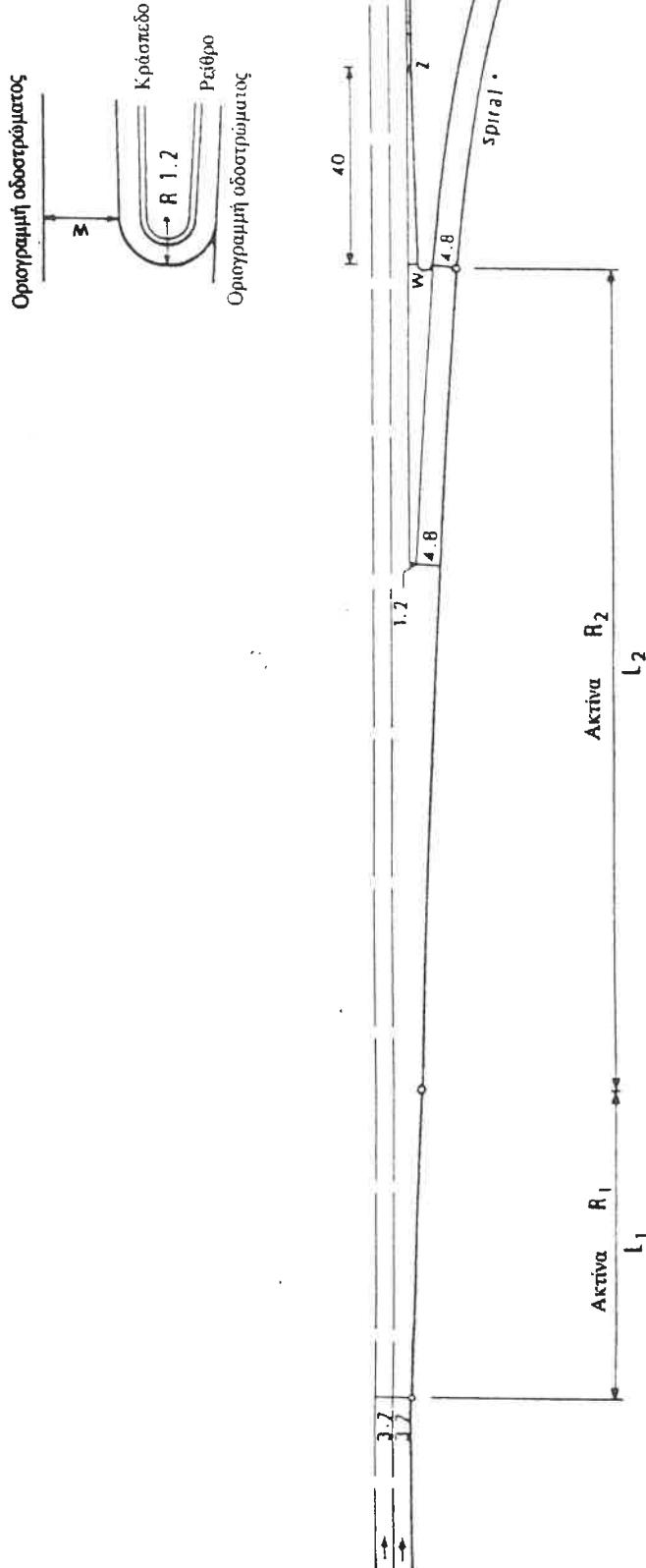
class	Ταχύτητα μελέτης	Λωρίδα Μεταβλητού Πλάτους	Παραλληλή λωρίδα	μεταβόσιο			$w$ μεταβόσιο	$z$ μεταβόσιο
				A	$L_s$	R		
RCU	100	85	20	125	45	350	40	
RAU	120	95	60	125	45	350	40	
RAD								κανονικό πλάτος εργατικού
RFD	80	70	20	0	0	1000	120	3.5
RAU	100	85	20	0	0	1500	150	3.5
RAD	120	95	20	0	0	2000	170	3.5
UFD	130	100	20	0	0	3000	210	3.5

\* καθορίζεται από την ταχύτητα μελέτης και της ακτίνα καμπύλης στροφής

#### ΣΧΗΜΑ 8.14

Τυπική διάταξη εξόδου με παράλληλη μονή λωρίδα

Πηγή : RTAC 1986



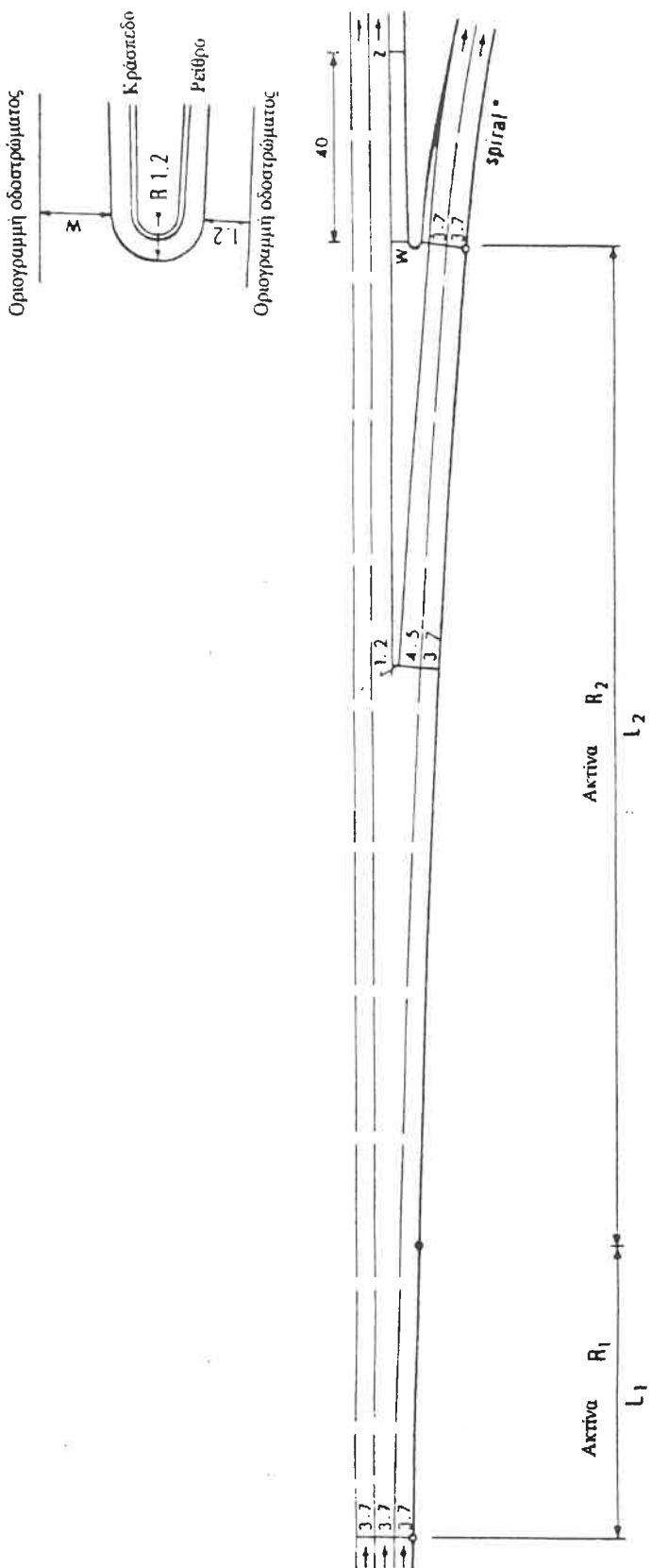
class	Τοπήγη Μελέτης	Aktiva		Aktiva		Aktiva		Aktiva		w		z
		R1	L1	R1	L1	R2	L2	R2	L2	μετατόπιση	μετατόπιση	
RCU	60	2000	60			2000		125		μη αστικός κανονικό πλάτος εργασίας	μη αστικός κανονικό πλάτος εργασίας	
RAU	80	2000	60			3000		145				
UAD												
RCU	100	2000	60			3000		150		3.5	3.5	αστικός
RAU	110	2000	60			4000		165				
RFD	80	2000	60			5000		200		3.5	3.5	κανονικό πλάτος εργασίας
RFU	100	2000	60			10000		235				
UFD	120	2000	60			15000		255				
						15000		255				

\* καθορίζεται από την ταχύτητα μελέτης και της ακτίνα καμπύλης στροφής

### ΣΧΗΜΑ 8.15

Τυπική διάταξη εξόδου με λωρίδα μεταβλητού πλάτους

Πηγή : RTAC 1986

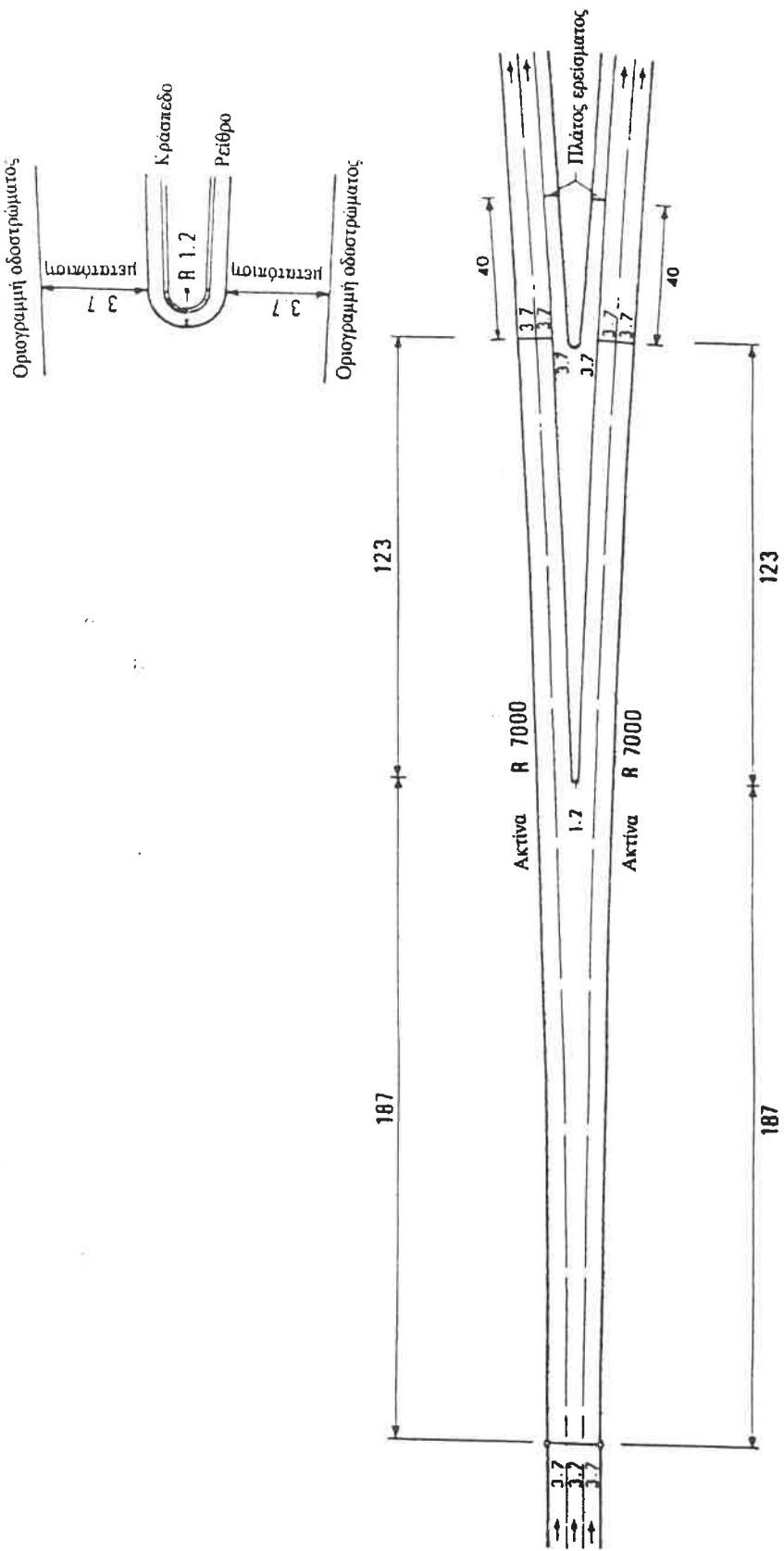


class	Τοχύτηρα Μέλημας	Aktiva		R <sub>1</sub>		Aktiva		R <sub>2</sub>		W	Ζ μεταπόστιη
		R <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	R <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>		
UAD	60	2000	60	2000	60	3000	150	175	175	1.2	0
AFD	80	2000	60	2000	60	5000	235	235	235	3.5	κανονικό πλάτος
AFD	100	2000	60	2000	60	10000	285	285	285	3.5	ερείσθατος
UFD	120	2000	60	2000	60	15000	310	310	310	3.5	
	130	2000	60	2000	60	15000	310	310	310	3.5	

\* καθορίζεται από την ταχύτητα μελέτης και παρακτικά καυστόλης στροφής

**ΣΧΗΜΑ 8.16**  
**Τυπική θιάταξη εξόδου με δύο λωρίδες**

Πηνή : RTAC 1986  
Τυπική



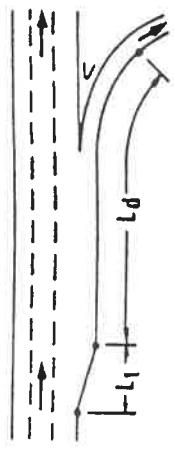
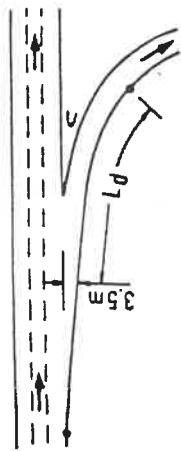
ΣΧΗΜΑ 8.17  
Τυπική διάταξη έξόδου τύπου "προυνιού"  
Πηγή : RTAC 1986

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.5**

Απαιτούμενο μήκος για επιβράδυνση

Πηγή : RTAC 1986

Ταχύτητα μελέτης του αυτοκινητοδρόμου , km/h	Μήκος λωρίδας μεταβλητού πλάτους $L_1$ , m	Ταχύτητα μελέτης στην καμπύλη διαδρόμου στροφής , km/h							
		STOP	20	30	40	50	60	70	80
Συνολικό μήκος $L_d$ πης λωρίδας επιβράδυνσης εξαρουσιμένης πης λωρίδας μεταβλητού πλάτους , m									
60	55	90	85	80	70	55	-	-	-
70	65	110	105	100	90	75	60	-	-
80	70	130	120	115	105	95	80	-	-
90	80	150	140	135	125	115	100	80	-
100	85	170	160	155	145	135	120	100	-
110	90	185	175	170	160	150	140	120	100
120	95	200	190	185	180	170	155	135	120
130	100	215	205	200	190	180	170	150	135



### ΠΙΝΑΚΑΣ 8.6

Διόρθωση του μήκους της λωρίδας αλλαγής ταχύτητας λόγω κλίσεως  
Πηγή :RTAC 1986

		<b>Λωρίδες επιβράδυνσης</b>					
		Ταχύτητα μελέτης αυτοκινητοδρόμου					
		Συντελεστής (km/h)					
<b>Κατεύθυνση</b>	<b>Κλίση</b>						
άνω	5%						0,8
άνω	3% έως 5%						0,9
άνω & κάτω	3%		όλες				1,0
κάτω	3% έως 5%						1,2
κάτω	5%						1,4
		<b>Λωρίδες επιτάχυνσης</b>					
		Ταχύτητα μελέτης αυτοκινητοδρόμου					
		Συντελεστής (km/h)					
<b>Κατεύθυνση</b>	<b>Κλίση</b>	40	50	60	70	80	
άνω	5%	60	1,5	1,5			
		70	1,5	1,6	1,8		
		80	1,6	1,7	1,9	2,0	
		90	1,7	1,8	2,0	2,2	
		100	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6
		110	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9
άνω	3% έως 5%	60	1,3	1,3			
		70	1,3	1,3	1,4		
		80	1,4	1,4	1,4	1,5	
		90	1,4	1,5	1,5	1,5	
		100	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6
		110	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8
		<b>Συντελεστής</b>					
άνω & κάτω	3%	Όλες					1,0
κάτω	3% έως 5%	60			0,7		
		70			0,7		
		80			0,65		
		90			0,6		
		100			0,6		
		110			0,6		
κάτω	5%	60			0,6		
		70			0,6		
		80			0,55		
		90			0,5		
		100			0,5		
		110			0,5		

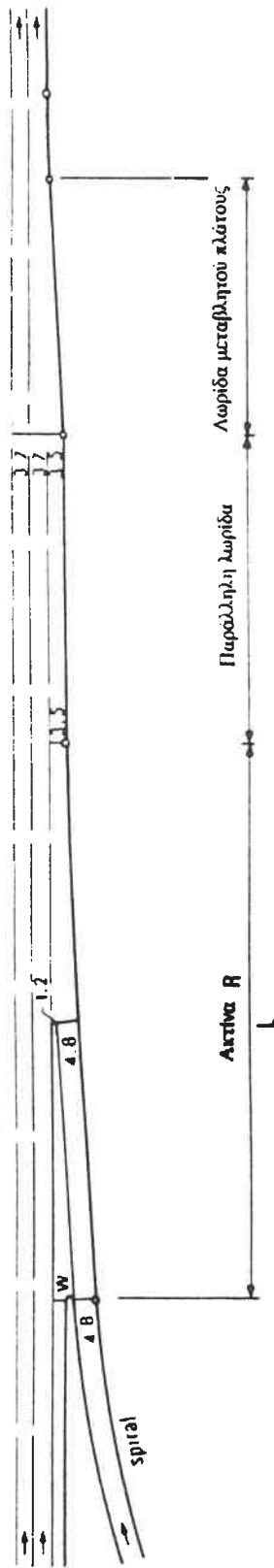
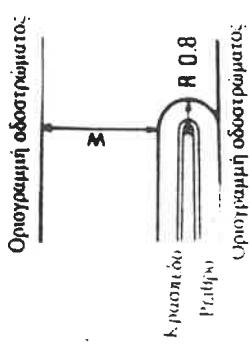
### 8.2.3 ΕΙΣΟΔΟΙ

Το μήκος μιας εισόδου καθορίζεται από την απόσταση που απαιτείται για επιτάχυνση από την ταχύτητα που καθορίζεται από το διάδρομο στροφής της ράμπας μέχρι την ταχύτητα που αναπτύσσεται στο διερχόμενο αυτοκινητόδρομο , και την απόσταση που απαιτείται για να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια και ευκολία η συγχώνευση με τη διερχόμενη κυκλοφορία . Ο πίνακας 8.7 δείχνει τις τιμές μελέτης για τα μήκη των λωρίδων επιτάχυνσης . Για την περίπτωση παράλληλης λωρίδας , το μήκος της λωρίδας επιτάχυνσης  $L_a$  μετριέται από την αρχή της λωρίδας μεταβλητού πλάτους , μήκους  $L_t$  . Όπου απαιτείται μόνο λωρίδα μεταβλητού πλάτους , το μήκος  $L_a$  μετριέται από το τέλος της καμπύλης της ράμπας έως το σημείο στο οποίο η βοηθητική λωρίδα έχει πλάτος 3,5 m . Τα μήκη επιβράδυνσης ,  $L_a$  , μετριούνται από το τέλος της καμπύλης στροφής της ράμπας .

Όπου οι λωρίδες επιτάχυνσης βρίσκονται σε κλίσεις πιο απότομες από 2% , τα μήκη του πίνακα 7 πρέπει να διορθωθούν , πολλαπλασιάζοντας τις τιμές με συντελεστές που δίδονται από τον πίνακα 8.6.

Επισημαίνεται ότι η αρχή των λωρίδων επιτάχυνσης ορίζεται στο πέρας της κλωθοειδούς συναρμογής του κλάδου .

Τυπικές διατάξεις λωρίδων εισόδου παρουσιάζονται στα σχήματα 8.18 , 8,19 .



Παραλληλή λαρίδα

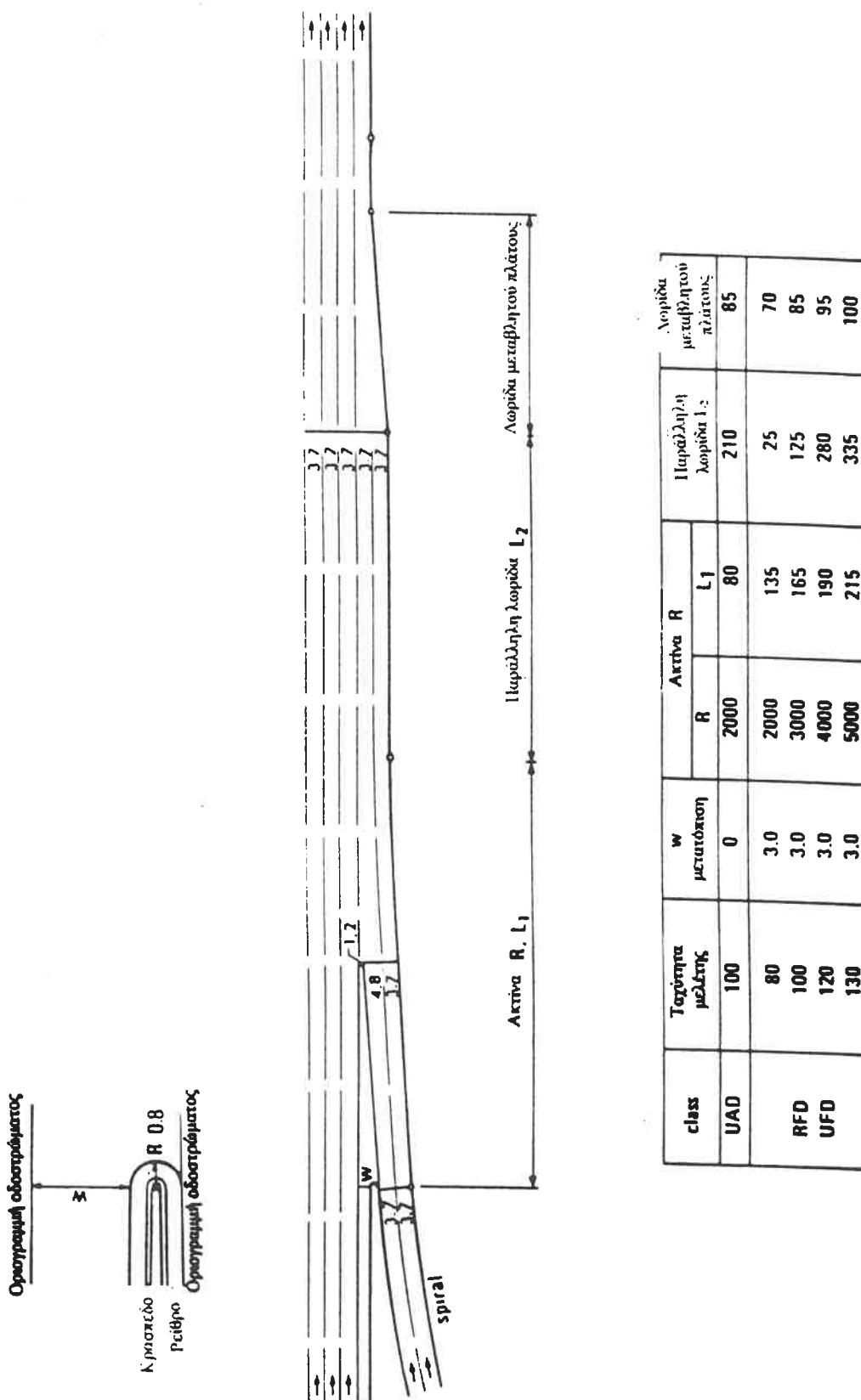
Λωρίδα μεταβλητού πλάνου

class	Τερμητικό Μελανής	w μεταβολή	Αριθμητική R		Παραλληλή λαρίδα	Λωρίδα μεταβλητού πλάνου
			R	L		
RCU	100	0.8	2000	120	170	85
RAU	120	0.8	2000	120	350	95
RAD						
UAD	100	0	2000	105	185	85
	80	3.0	2000	150	0	70
	100	3.0	3000	185	105	85
	120	3.0	4000	215	255	95
	130	3.0	5000	240	310	100

### ΣΧΗΜΑ 8.18

Τυπική διάταξη εισόδου παράλληλου τύπου με μονή λωρίδα

Πηγή : RTAC 1986



**ΣΧΗΜΑ 8.19**  
**Τυπική διάταξη εισόδου παράλληλου τύπου με διπλή λωρίδα**  
**Πηγή : RTAC 1986**

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.7**  
**Απαιτούμενο μήκος για επιπλάχυνση**

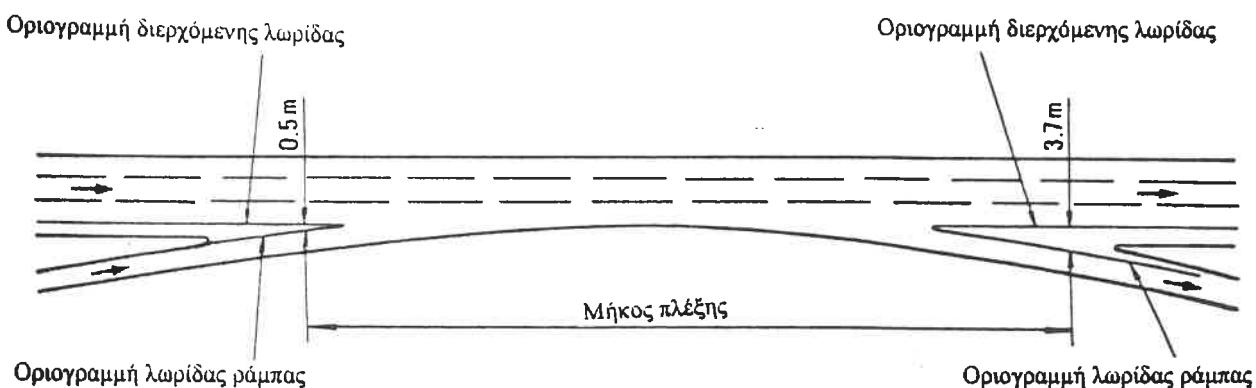
Πηγή : RTAC 1986

<b>Ταχύτητα μελέτης του αυτοκινητοδρόμου , km/h</b>	<b>Μήκος λωρίδας μεταβλητού πλάτους <math>L_t</math>, m</b>	<b>Ταχύτητα μελέτης στην καμπύλη διαδρόμου στροφής , km/h</b>							
		<b>STOP</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>
<b>Συνολικό μήκος <math>L_a</math> πις λωρίδας επιπλάχυνσης εξαιρουμένης της λωρίδας μεταβλητού πλάτους ; m</b>									
60	55	105	95	80	60	20	-	-	-
70	65	165	150	135	105	70	20	-	-
80	70	235	220	205	175	135	85	-	-
90	80	300	290	270	240	205	150	70	-
100	85	380	365	350	330	285	230	150	70
110	90	465	455	440	410	380	330	245	165
120	95	545	540	525	500	470	425	350	280
130	100	610	610	595	570	550	520	455	380



### 8.2.4 ΠΛΕΞΗ

Όπου μετά από μια είσοδο σε μια ελεύθερη λεωφόρο ακολουθεί μια έξοδος, τα οχήματα που εισέρχονται στην ανοιχτή οδό με εκείνα που εξέρχονται βρίσκονται σε ένα πεδίο εμπλοκής. Το μήκος της οδού που παρουσιάζεται το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό σαν *τμήμα πλέξης*, το οποίο λαμβάνεται υπόψη κατά την εκλογή της τοποθέτησης των ραμπών. Το μήκος πλέξης μεταξύ ενός ανισόπεδου κόμβου ελεύθερης λεωφόρου και ενός ανισόπεδου κόμβου αυτοκινητοδρόμου πρέπει να είναι από 800 m έως 1000 m, ενώ μεταξύ ανισόπεδων κόμβων αυτοκινητοδρόμου από 550 m έως 700 m. Το μήκος πλέξης μετριέται από το σημείο όπου οι οριογραμμές των λωρίδων απέχουν 0,5 m έως το σημείο όπου οι οριογραμμές απέχουν 3,7 m, σχήμα 8.18.



**ΣΧΗΜΑ 8.20**  
Μέθοδος μέτρησης μήκους πλέξης  
Πηγή : RTAC 1986

## 8.3 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ AASTHO (1994)

### 8.3.1 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΛΑΔΩΝ (ΡΑΜΠΩΝ)

Οι ταχύτητες μελέτης των συνδετήριων κλάδων είναι επιθυμητό να προσεγγίζουν την ταχύτητα που αναπτύσσεται από τα οχήματα στον αυτοκινητόδρομο για χαμηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους . Αυτό δεν είναι πρακτικά εφικτό οπότε χρησιμοποιούνται μικρότερες ταχύτητες μελέτης που δεν πρέπει να είναι μικρότερες από το χαμηλό όριο του εύρους τιμών του πίνακα 8.8 .

**Πίνακας 8.8**

Συνιστώμενες τιμές ταχύτητας μελέτης κλάδων σε σχέση με την ταχύτητα μελέτης του αυτοκινητόδρομου

Πηγή : AASHTO 1994

Ταχύτητα μελέτης αυτοκινητόδρομου (km/h)	50	60	70	80	90	100	110	120
<b>Ταχύτητα μελέτης κλάδου (km/h)</b>								
Άνω όριο (85%)	40	50	60	70	80	90	100	110
Μεσαίο όριο (70%)	30	40	50	60	60	70	80	90
Κάτω όριο (50%)	20	30	40	40	50	50	60	70

### 8.3.2. ΕΙΣΟΔΟΙ - ΕΞΟΔΟΙ

Γενικά διαπιστώνεται αντίστοιχη αντιμετώπιση από τους Αμερικανικούς κανονισμούς (AASTHO 1994) συγκριτικά με τους Καναδικούς (RTAC 1986), κατά τη μελέτη των εισόδων και εξόδων των αυτοκινητοδρόμων μέσω των κόμβων.

Ωστόσο διακρίνονται οι παρακάτω διαφορές, οι οποίες επισημαίνονται παρακάτω, τόσο στα μήκη των λωρίδων μεταβλητού πλάτους (taper), όσο και στα μήκη των λωρίδων επιτάχυνσης και επιβράδυνσης (πίνακας 8.9) καθώς στους συντελεστές διόρθωσης λόγω κλίσης (πίνακας 8.10).

- Το μήκος της λωρίδας μεταβαλλόμενου πλάτους, όπου απαιτείται, στις εξόδους λαμβάνεται 75 m.
- Το μήκος της λωρίδας μεταβαλλόμενου πλάτους, όπου απαιτείται, στις εισόδους λαμβάνεται 90 m.
- Όπου απαιτείται μόνο λωρίδα μεταβλητού πλάτους, το μήκος της μετριέται από το τέλος της καμπύλης της ράμπας έως το σημείο στο οποίο η βιοηθητική λωρίδα έχει πλάτος 3,6 m.

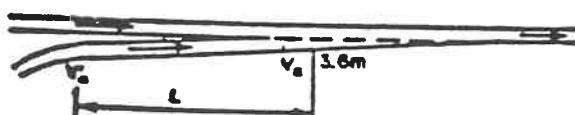
**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.9**

Μήκη λωρίδων επιτάχυνσης , επιβράδυνσης

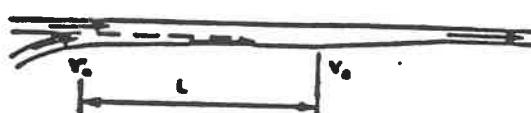
Πηγή : AASTHO

**Λωρίδα επιτάχυνσης L (m)**

Ταχύτητα εισόδου στην καμπύλη (km/h)		STOP	20	30	40	50	60	70	80
Ταχύτητα μελέτης αυτοκινητόδρομου V (km/h)	Αναπτυσσόμενη ταχύτητα V <sub>a</sub> (km/h)	Αρχική ταχύτητα V <sub>a</sub> , km/h							
		0	20	28	35	42	51	63	70
50	37	60	-	-	-	-	-	-	-
60	45	100	85	70	-	-	-	-	-
70	53	145	125	110	85	50	-	-	-
80	60	195	180	165	135	100	55	-	-
90	67	275	260	240	210	175	130	50	-
100	75	370	345	330	300	265	220	145	55
110	81	430	405	390	360	330	285	210	120
120	88	520	505	500	470	445	400	335	245



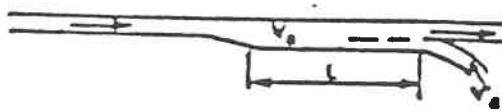
ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ (TAPER)



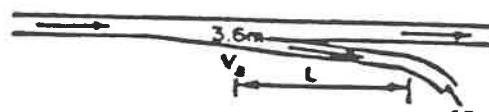
ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ ΤΥΠΟΥ

**Λωρίδα επιβράδυνσης L (m)**

Ταχύτητα εξόδου από την καμπύλη (km/h)		STOP	20	30	40	50	60	70	80
Ταχύτητα μελέτης αυτοκινητόδρομου V (km/h)	Αναπτυσσόμενη ταχύτητα V <sub>a</sub> (km/h)	Μέση ταχύτητα V <sub>a</sub> στην καμπύλη εξόδου , km/h							
		0	20	28	35	42	51	63	70
50	47	75	70	60	45	-	-	-	-
60	55	95	90	80	65	55	-	-	-
70	63	110	105	95	85	70	55	-	-
80	70	130	125	115	100	90	80	55	-
90	77	145	140	135	120	110	100	75	60
100	85	170	165	155	145	135	120	100	85
110	91	180	180	170	160	150	140	120	105
120	98	200	195	185	175	170	155	140	120



ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ ΤΥΠΟΥ



ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ (TAPER)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.10**

Συντελεστές διόρθωσης των μηκών επιβράδυνσης - επιτάχυνσης λόγω κλίσεων

Πηγή : AASHTO

Ταχύτητα μελέτης αυτοκινητόδρομου V (km/h)	Λωρίδες επιβράδυνσης					
	Συντελεστές για ταχύτητα μελέτης του διαδρόμου στροφής					
Όλες	3% έως 4% ανωφέρεια			3% έως 4% κατωφέρεια		
	0,9			1,2		
Όλες	5% έως 6% ανωφέρεια			5% έως 6% κατωφέρεια		
	0,8			1,35		
Ταχύτητα μελέτης αυτοκινητόδρομου V (km/h)	Λωρίδες επιτάχυνσης					
	Συντελεστές για ταχύτητα μελέτης του διαδρόμου στροφής					
	40	50	60	70	80	όλες
	3% έως 4% ανωφέρεια					3% έως 4% κατωφέρεια
60	1,3	1,4	1,4	-	-	0,7
70	1,3	1,4	1,4	1,5	-	0,65
80	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	0,65
90	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	0,6
100	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	0,6
110	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	0,6
120	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	0,6
	5% έως 6% ανωφέρεια					5% έως 6% κατωφέρεια
60	1,5	1,5	-	-	-	0,6
70	1,5	1,6	1,7	-	-	0,6
80	1,5	1,7	1,9	1,8	-	0,55
90	1,6	1,8	2,0	2,1	2,2	0,55
100	1,7	1,9	2,2	2,4	2,5	0,5
110	2,0	2,2	2,6	2,8	3,0	0,5
120	2,3	2,5	3,0	3,2	3,5	0,5

### 8.3.3 ΠΛΕΞΗ

Σύμφωνα με τους Αμερικανικούς Κανονισμούς τα ελάχιστα μήκη πλέξης δίδονται από τον πίνακα 8.11 . Επισημαίνεται ότι μετρώνται μεταξύ των ραμπών εισόδου και εξόδου .

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.11**  
Μήκος πλέξης κατά AASTHO



The diagram illustrates a cloverleaf interchange with two ramps. One ramp leads from an off-ramp to an on-ramp, and the other leads from an on-ramp to another on-ramp. The total horizontal distance between the points where the ramps meet the main roads is labeled "Μήκος πλέξης".

Μεταξύ ελεύθερων οδών και συλλεκτήριας	Μεταξύ συλλεκτήριων οδών
600 – 480 (m)	480 – 300 (m)

# **Σύγκριση Προδιαγραφών Οδοποιίας για Ισόπεδους και Ανισόπεδους Κόμβους**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9**

### **ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 – ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ**

### ***ΜΕΡΟΣ I – ΙΣΟΠΕΔΟΙ KOMBOI***

#### **9.1 TAXYTHTES**

Σύμφωνα με τους **Γερμανικούς κανονισμούς**, κατά τη μελέτη ισόπεδων κόμβων, εισάγεται η καθοριστική ταχύτητα κόμβου  $V_k$ . Είναι η ταχύτητα που δεν πρέπει να ξεπερνούν σημαντικά τα επιβατικά οχήματα, όταν κινούνται ελεύθερα σε στεγνό οδόστρωμα.

Εάν η επιτρεπόμενη ταχύτητα  $V_{επιπρ.}$  που αναπτύσσουν τα οχήματα στο οδικό δίκτυο περιορίζεται γενικά, ισχύει:

$$V_k = V_{επιπρ.}$$

οπότε και οι τιμές λαμβάνονται από τον πίνακα 2.1 σελ.14. Τέτοιες περιπτώσεις διακρίνονται σε μέσα σε δομημένες περιοχές και στην περιοχή συναρμογής κατά κανόνα για όλους τους κόμβους, αλλά και εκτός δομημένων περιοχών τουλάχιστον για κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση.

Εάν η  $V_{επιπρ.}$  δεν περιορίζεται γενικά, χρησιμοποιούνται είτε οι μεγαλύτερες είτε οι μικρότερες τιμές της  $V_k$  της στάλης (5) του πίνακα 2.1, σελ.14 ανάλογα με την επιδιωκόμενη ποιότητα της κυκλοφοριακής ροής και τις δυσκολίες του εδάφους.

Εκτός δομημένων περιοχών πραγματοποιείται ο έλεγχος:

$$V_{85} - V_k > 20 \text{ χλμ/ώρα}$$

Αν ισχύει, τότε ελέγχεται αν η  $V_{85}$  μπορεί να χαμηλώσει με αλλαγή της χάραξης ή της διατομής. Αν αυτό δεν είναι εφικτό τότε η  $V_{επιπρ.}$  περιορίζεται στην ταχύτητα  $V_k$  ή αυξάνεται η  $V_k$ .

Τόσο στους **Καναδικούς** όσο και στους **Αμερικανικούς** κανονισμούς για το σχεδιασμό ενός ισόπεδου κόμβου ως ταχύτητα μελέτης λαμβάνεται η ίδια με αυτή της μελέτης για την κύρια οδό.

**Σύγκριση :** Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι οι Γερμανικοί κανονισμοί, για τη μελέτη ισόπεδων κόμβων ορίζουν την καθοριστική ταχύτητα  $V_k$  η οποία γενικά περιορίζεται σε σχέση με την ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού, ενώ σύμφωνα με τους Καναδικούς και τους Αμερικανικούς κανονισμούς η ταχύτητα μελέτης του ισόπεδου κόμβου συμπίπτει με εκείνη της μελέτης της κύριας οδού.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1**  
**Ταχύτητες σε ισόπεδο κόμβο**

<b>RAS K-1 (1988)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αν <math>V_{\text{επιπ.}}</math> περιορίζεται γενικά , ισχύει <math>V_k = V_{\text{επιπ.}}</math> (πιν. 2.1 σελ.14) . Εφαρμογή μέσα σε δομημένες περιοχές , στην περιοχή συναρμογής , εκτός δομημένων περιοχών για κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση .</li> <li>• Αν <math>V_{\text{επιπ.}}</math> δεν περιορίζεται γενικά , τιμές <math>V_k</math> από πιν.2.1 στήλη (5)</li> <li>• Εκτός δομημένων περιοχών ελέγχεται αν <math>V_{85} - V_k &gt; 20</math> χλμ/ώρα . Αν ισχύει τότε <math>V_{85}</math> χαμηλώνει με αλλαγή της χάραξης ή της διατομής , ή <math>V_k = V_{\text{επιπ.}}</math> ή αυξάνεται η <math>V_k</math></li> </ul>
<b>RTAC (1986)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γενικά χρησιμοποιείται η ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού</li> </ul>
<b>AASHTO (1994)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γενικά χρησιμοποιείται η ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού</li> </ul>

## 9.2 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΟΜΒΩΝ

Σύμφωνα με τους **Γερμανικούς κανονισμούς** , οι κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ ισόπεδων κόμβων προκύπτουν από τη λειτουργία του οδικού δικτύου , τη ροή της κυκλοφορίας και την κατευθυντική σηματοδότηση . Έξω από δομημένες περιοχές οι αποστάσεις μεταξύ ισόπεδων κόμβων προσδιορίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα ελάχιστα μήκη προσπέρασης για συνθήκες ανοιχτής οδού . Γενικά , κατά RAS K-1 , οι ιδανικές αποστάσεις μεταξύ ισόπεδων κόμβων συναρτήσει της ταχύτητας που αναπτύσσουν τα οχήματα που συμβάλλουν σε αυτόν κυμαίνονται μεταξύ 140 – 300 μ.

Κατά τους **Καναδικούς κανονισμούς** απαιτείται απόσταση μεταξύ ισόπεδων κόμβων με κύρια οδό δυο κατευθύνσεων , 450 μ.

Κατά τους **Αμερικανικούς κανονισμούς** η ιδανική απόσταση ισόπεδων κόμβων μεταξύ αυτοκινητοδρόμων είναι 1600 μ., μεταξύ αρτηριών 500-800 μ. και μεταξύ συλλεκτήριων οδών 100 μ.

**Σύγκριση :** Από τα παραπάνω διαπιστώνεται οι απαιτούμενες αποστάσεις ισόπεδων κόμβων κατά τους Γερμανικούς κανονισμούς RAS K-1 έχουν μικρότερο εύρος σε σχέση με αυτό των Αμερικανικών κανονισμών AASHTO , ενώ μια ενδιάμεση τιμή των 450 μ. ισχύει για τους Καναδικούς κανονισμούς RTAC .

### 9.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γενικά παρατηρείται μια παρόμοια αντιμετώπιση από τους εξεταζόμενους Γερμανικούς, Καναδικούς, Αμερικανικούς και Γαλλικούς κανονισμούς κατά τη μελέτη της οριζοντιογραφίας αφού ανεξάρτητα του τύπου του ισόπεδου κόμβου επιδιώκεται, για λόγους ασφάλειας και οικονομίας, οι τεμνόμενες οδοί να συμβάλλουν υπό ορθή ή περίπου ορθή γωνία.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.2**

Ιδανική γωνία τομής αξόνων οδών

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	ΓΩΝΙΑ ΤΟΜΗΣ
RAS – K-1 (1988)	80° (=72°) έως 120° (=108°)
RTAC (1986)	70° έως 110°
AASHTO (1994)	σχεδόν ορθή
ΓΑΛΛΙΚΟΙ CTARN *	σχεδόν ορθή

### 9.4 ΜΗΚΟΤΟΜΗ

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.3**

Όρια κατά μήκος κλίσεων μηκοτομών συμβαλλουσών οδών

	min	max	
AASHTO (1994)	3%	6%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Η κατά μήκος κλίση 6% επιτρέπεται με αντίστοιχη διόρθωση των συντελεστών μελέτης των οδών.</li> </ul>
RTAC (1986)	3%	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μεταξύ του οδοστρώματος της κύριας οδού και της κυρτής ή κοίλης καμπύλης της δευτερεύουσας οδού πρέπει να παρεμβάλλεται ευθύγραμμο τμήμα 20 μ.</li> </ul>
RAS – K-1 (1988)	2,5%	4%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δεν απαιτείται το ανωτέρω ευθύγραμμο τμήμα (20m) που ορίζεται από τους RTAC.</li> </ul>

\* Conditions techniques d' aménagement des routes nationales

Σύμφωνα με τον πίνακα 9.3 , το εύρος των τιμών των κατά μήκος κλίσεων των οδών που συμβάλλουν σε περιοχή κόμβου , κατά τους Αμερικανικούς κανονισμούς AASTHO είναι μεγαλύτερο από αυτό των Γερμανικών RAS K-1 και των Καναδικών RTAC , οι οποίοι φαίνεται ότι προβλέπουν ενδιάμεσες τιμές σε σχέση με τους άλλους δυο . Διακρίνεται ακόμα ότι κατά τους Καναδικούς κανονισμούς , μεταξύ του οδοστρώματος της κύριας οδού και της κυρτής ή κοίλης καμπύλης της δευτερεύουσας οδού πρέπει να παρεμβάλλεται ευθύγραμμο τμήμα 20 μ. το οποίο δεν απαιτείται κατά τους Γερμανικούς κανονισμούς .

## 9.5 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ΓΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ

Σύμφωνα με τους κανονισμούς Ο.Σ.Μ.Ε.Ο. (Οδηγίες Σύνταξης Μελετών Έργων Οδοποιίας) μια λωρίδα επιβράδυνσης αποτελείται από τρία επιμέρους τμήματα :

- 'ζώνη εξόδου' (μήκους  $L_D$ )
- 'ζώνη επιβράδυνσης' (μήκους  $L_R$ )
- 'ζώνη αναμονής' (μήκους  $L_s$ )

Αναλυτικά , η 'ζώνη εξόδου' καθορίζεται από την πορεία που ακολουθούν τα οχήματα όταν εγκαταλείπουν το οδόστρωμα της διερχόμενης κυκλοφορίας και εισέρχονται στη 'ζώνη επιβράδυνσης' . Για αυτοκινητοδρόμους με ταχύτητα μελέτης  $V_e \geq 80 \text{ km/h}$  λαμβάνεται  $L_D = 90 \text{ m}$  , ενώ για άλλους τύπους οδών ανεξάρτητα της τιμής της ταχύτητας μελέτης λαμβάνεται  $L_D = 40 \text{ m}$  .

Κατά τον υπολογισμό του μήκους της 'ζώνης επιβράδυνσης' γίνεται η παραδοχή ότι η ταχύτητα των οχημάτων στην αρχή της 'ζώνης επιβράδυνσης' είναι ίση με  $0,75 V_e$ . Το μήκος  $L_R$  εξαρτάται από την ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού  $V_e$  , την ταχύτητα του οχήματος  $V_s$  στο τέλος της ζώνης επιβράδυνσης (για υποχρεωτική διακοπή πορείας λαμβάνεται  $V_s = 0$ ), τη μέση επιβράδυνση  $d$  ( $= 1,5 \text{ m/sec}^2$ ) , την κατά μήκος κλίση της ζώνης επιβράδυνσης και προκύπτει από τον τύπο :

$$L_R = \frac{(0,75 * V_e)^2 - V_s^2}{26 * \left( d + \frac{i}{10} \right)}$$

Το ελάχιστο μήκος της 'ζώνης αναμονής' ισούται με  $L_s = 20 \text{ m}$  , ενώ όταν το ποσοστό των βαρέων οχημάτων της στρέφουσας κυκλοφορίας είναι μεγαλύτερο από 30% , λαμβάνεται  $L_s = 40 \text{ m}$  .

Αντίστοιχα σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς RAS K-1 , το μήκος όπου μεταβάλλεται το πλάτος της επιφάνειας αποκλεισμού και τα οχήματα εγκαταλείπουν το οδόστρωμα της διερχόμενης κυκλοφορίας και εισέρχονται στη λωρίδα επιβράδυνσης λαμβάνεται ίσο με  $l_{z1} = 30 \text{ m}$  .

Το μήκος του τμήματος επιβράδυνσης  $l_v$  εξαρτάται από την καθοριστική ταχύτητα  $V_k$  (από 50 km/h – 100 km/h) του κόμβου , τον κυκλοφοριακό φόρτο (για τιμές q πάνω ή κάτω από 400 οχ/ώρα) καθώς και από την κατά μήκος κλίση της κύριας οδού ( $-4 \leq s \leq 4$ ) στην περιοχή του . Λαμβάνεται από τον πίνακα 4.1 σελ.40 .

Το μήκος αναμονής  $l_A$  , σε κόμβους χωρίς φωτεινή σηματοδότηση ισούται με 20 m και γενικά πρέπει να εξασφαλίζεται μήκος 10 m.

Κατά τους Καναδικούς κανονισμούς RTAC , από τους πίνακες των σχημάτων 4.8 ,σελ.54 και 4.9,σελ.55 προκύπτει ότι ένα ικανοποιητικό μήκος όπου μεταβάλλεται το πλάτος της επιφάνειας αποκλεισμού και τα οχήματα εγκαταλείπουν το οδόστρωμα της διερχόμενης κυκλοφορίας και εισέρχονται στη λωρίδα επιβράδυνσης , πρέπει να λαμβάνεται ίσο με 50 m .

Παρόμοια από τον πίνακα του σχ.4.8 προκύπτει ότι το απαιτούμενο μήκος επιβράδυνσης P του οχήματος λαμβάνει τιμές από 60m έως 120m για ταχύτητες μελέτης από 70 km/h έως 100 km/h .

Το μήκος αναμονής S λαμβάνεται ομοίως από πίνακες των σχ.4.8 και 4.9 για αστικές περιοχές με εύρος τιμών από 25m έως 80m για ταχύτητες μελέτης 50 – 80 km/h .

Επιπλέον δίδεται από τον τύπο :

(N: οχήματα/ώρα , L: μήκος οχήματος)

$$S = \frac{N * L}{30}$$

όπου απαιτείται αλλά δεν καθορίζεται η τιμή του από πίνακες ή όταν από την εφαρμογή του προκύπτει μεγαλύτερη τιμή οπότε και λαμβάνεται .

Κατά τους Αμερικανικούς κανονισμούς AASHTO , το μήκος όπου μεταβάλλεται το πλάτος της επιφάνειας αποκλεισμού και τα οχήματα εγκαταλείπουν το οδόστρωμα της διερχόμενης κυκλοφορίας και εισέρχονται στη λωρίδα επιβράδυνσης , σύμφωνα με το σχ. 4.12 σελ.61 , λαμβάνει τιμές  $L = 30m$  έως  $54m$  ανάλογα με τον τρόπο σχεδιασμού του (ευθείας γραμμής ή αντίστροφης καμπύλης) .

Το μήκος επιβράδυνσης εξαρτάται από την ταχύτητα μελέτης του αυτοκινητοδρόμου και για κλίση βοηθητικής λωρίδας  $\leq 2\%$  λαμβάνεται από τον πίνακα 4.2 , σελ.58 με εύρος τιμών  $70m$  έως  $130m$  για ταχύτητες μελέτης από  $50 km/h$  έως  $80 km/h$  .

Η ελάχιστη τιμή του μήκους αναμονής λαμβάνεται ίση με το μήκος 2 επιβατικών οχημάτων δηλαδή περίπου  $14m$  .

### **Αριθμητική εφαρμογή**

Δεδομένα :

- ταχύτητα μελέτης κύριας οδού  $V_e = 80 km/h$
- κατά μήκος κλίση βοηθητικής λωρίδας για επιβράδυνση  $= +2\%$
- κυκλοφοριακός φόρτος  $> 400$  οχ./ώρα
- υποχρεωτική διακοπή κυκλοφορίας στο τέλος του μήκους επιβράδυνσης

Ζητούμενα :

- Απαιτούμενα μήκη για το τμήμα μεταβλητού πλάτους , το τμήμα επιβράδυνσης , το τμήμα αναμονής και τελικό άθροισμά τους που συνθέτει τη λωρίδα επιβράδυνσης , όπως φαίνεται στο σχήμα 9.1 , για τους επιμέρους κανονισμούς .

- **O.S.M.E.O.**

- 'Ζώνη εξόδου' ,  $L_D = 40 m$
- 'Ζώνη επιβράδυνσης' ,  $L_R = \frac{(0,75 * 80 km / h)^2 - 0}{26 * \left( 1,5 m / sec^2 + \frac{2}{10} \right)} = 81 m$
- 'Ζώνη αναμονής' ,  $L_s = 20 m$ .

**Μήκος λωρίδας επιβράδυνσης κατά O.S.M.E.O :  $L_D + L_R + L_s = 141 m$**

- **RAS K-1**

- Μήκος λωρίδας μεταβλητού πλάτους ,  $I_{z1} = 30 \text{ m}$
- Μήκος τμήματος επιβράδυνσης , από πίνακα 4.1 σελ. 40 για  $q > 400 \text{ ox/ώρα}$ ,  
 $V_k = 80 \text{ km/h}$  και  $S = +2\%$  προκύπτει  $I_V = 40 \text{ m}$
- Μήκος αναμονής ,  $I_A = 20 \text{ m}$ .

**Μήκος λωρίδας επιβράδυνσης κατά RAS K-1 :  $I_{z1} + I_V + I_A = \underline{90 \text{ m}}$**

- **RTAC**

- Μήκος λωρίδας μεταβλητού πλάτους =  $50 \text{ m}$
- Μήκος τμήματος επιβράδυνσης , από πίνακα σχ.4.8 ,  $P = 80 \text{ m}$
- Μήκος αναμονής ,  $S = \frac{400 * 5}{30} = 66m$

**Μήκος λωρίδας επιβράδυνσης κατά RTAC :  $50 + P + S = \underline{196 \text{ m}}$**

- **AASHTO**

- Μήκος λωρίδας μεταβλητού πλάτους =  $40 \text{ m}$  (εκλέγεται ενδιάμεση τιμή από σχ. 4.12 σελ.61)
- Μήκος τμήματος επιβράδυνσης =  $130 \text{ m}$ , από πίνακα σχ.4.2 , σελ.58
- Μήκος αναμονής =  $15 \text{ m}$  .

**• Μήκος λωρίδας επιβράδυνσης κατά AASHTO:  $40 + 130 + 15 = \underline{185 \text{ m}}$**

**Σύγκριση :** Από τις παραπάνω τιμές διαπιστώνεται ότι κατά τους Καναδικούς κανονισμούς RTAC (1986) και τους Αμερικανικούς κανονισμούς AASHTO (1994) , προκύπτουν σχεδόν διπλάσια απαιτούμενα μήκη λωρίδων επιβράδυνσης ( $196 \text{ m}$  ,  $185 \text{ m}$  αντίστοιχα) σε σχέση με το μήκος που απαιτείται σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς RAS K-1 ( $90 \text{ m}$ ) , ενώ μια ενδιάμεση τιμή απαιτούμενου μήκους λωρίδας επιβράδυνσης σε σχέση με τις παραπάνω προκύπτει κατά τις Οδηγίες Σύνταξης Μελετών Έργων Οδοποιίας , Ο.Σ.Μ.Ε.Ο ( $141 \text{ m}$ ) .

## 9.6 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ

Η μελέτη της ορατότητας στους ισόπεδους κόμβους περιλαμβάνει δυο κύριες περιπτώσεις :

1. Το όχημα που κινείται επί της δευτερεύουσας οδού (δεν έχει προτεραιότητα) διασχίζει τον κόμβο χωρίς να σταματήσει .
2. Το όχημα που κινείται επί της δευτερεύουσας οδού (δεν έχει προτεραιότητα) σταματά υποχρεωτικά με σήμανση STOP.

### ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1

- **RTAC 1986**

Οι ελάχιστες αποστάσεις ορατότητας για τη περίπτωση 1 σύμφωνα με τους Καναδικούς κανονισμούς , προκύπτουν από τον πίνακα 6.2 σελ.84 όπου έχουν υπολογιστεί τα απαιτούμενα μήκη για στάση των οχημάτων που κινούνται στη δευτερεύουσα οδό , αν αυτή κρίνεται απαραίτητη , με βάση το χρόνο αντίληψης και αντίδρασης του οδηγού (2,5 sec) και επιπλέον του χρόνου φρεναρίσματος ή ρύθμισης της ταχύτητας του οχήματός του (0,36 - 0,42 sec) . Για ταχύτητες 25 km/h έως 50 km/h , λαμβάνονται μήκη ορατότητας 25m έως 65m .

- **AASHTO 1994**

Παρόμοια αντιμετώπιση με αυτή των Καναδικών κανονισμών διαπιστώνεται και από τους Αμερικανικούς κανονισμούς για χρόνο αντίληψης – αντίδρασης του οδηγού 2 sec και επιπλέον χρόνο φρεναρίσματος ή ρύθμισης της ταχύτητας του οχήματός του 1 sec . Για ταχύτητες 20 km/h έως 120 km/h , λαμβάνονται μήκη ορατότητας 20m έως 100m από τον πίνακα 6.1 σελ.84 . Επειδή όμως οι τιμές αυτές στην πραγματικότητα κρίνονται οριακές λαμβάνονται ως καταλληλότερες και ασφαλείς αποστάσεις ορατότητας οι τιμές του πίνακα 6.3 σελ.85 που προκύπτουν από τη μελέτη οποιουδήποτε τμήματος οδού για υγρά οδοστρώματα όπου για ταχύτητα μελέτης 30 km/h έως 120 km/h προκύπτουν μήκη ορατότητας 30m έως 244m .

- **Ελβετικοί κανονισμοί**

Κατά τους Ελβετικούς κανονισμούς διακρίνονται τρεις τύποι κυκλοφοριακών ελιγμών του οχήματος που κινείται στη δευτερεύουσα οδό (διάσχιση – στροφή δεξιά – στροφή αριστερά) . Η ταχύτητα του οχήματος που κινείται στη δευτερεύουσα οδό λαμβάνεται ίση με 10 - 20 km/h οπότε από τον πίνακα 6.7 σελ. 92 , εντός κατοικημένων περιοχών τα απαραίτητα μήκη ορατότητας ώστε το όχημα να προσεγγίσει την αριστερή οριογραμμή της κύριας οδού είναι 10m έως 13m ενώ εκτός κατοικημένων περιοχών 40m έως 50m . Αντίστοιχα η ταχύτητα του οχήματος που κινείται στην κύρια οδό ποικίλει από 40 – 100 km/h και προκύπτουν μήκη ορατότητας ώστε το όχημα να προσεγγίσει τη δεξιά οριογραμμή της δευτερεύουσας οδού , 50 – 270 m . Τα παραπάνω μήκη ποσοστιαία ελαττώνονται ανάλογα με τους τύπους των οδών (κύριας – δευτερεύουσας) που διασταυρώνονται σύμφωνα με τις τιμές του πίνακα 6.8 σελ.93 , ενώ μια επιπλέον ποσοστιαία αύξηση της τιμής του μήκους ορατότητας , ώστε το όχημα που κινείται στην κύρια οδό να προσεγγίσει τη δεξιά οριογραμμή της δευτερεύουσας οδού συναρτήσει της κατά μήκους κλίσης της δευτερεύουσας οδού , προκύπτει από τον πίνακα 6.9 σελ.93 όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος των φορτηγών επί της δευτερεύουσας οδού είναι σημαντικός .

- **RAS K-1**

Σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς , ένα όχημα που κινείται επί της δευτερεύουσας οδού για να διασχίσει έναν κόμβο χωρίς να σταματήσει απαιτεί μήκος ορατότητας μετρούμενο επί της δευτερεύουσας οδού μεταξύ των εμπλεκομένων οχημάτων 10 – 20 m , και επί της κύριας οδού μήκος ορατότητας L που λαμβάνει τιμές από 50 – 300 m για ταχύτητα  $V_{85} = 30 – 100$  km/h του οχήματος που κινείται επί της κύριας οδού (πιν. 6.11 σελ.95) .

- **Γαλλικοί κανονισμοί**

Το απαιτούμενο μήκος ορατότητας τόσο επί της δευτερεύουσας οδού όσο και επί της κύριας οδού κυμαίνεται μεταξύ 70 – 230 m για ταχύτητες 60 – 120 km/h . Οι τιμές αυτές λαμβάνονται από τον πίνακα 6.12 σελ.99 .

**Σύγκριση :**Στη στήλη (1) του πίνακα 9.4 δίνονται τα ελάχιστα και μέγιστα απαιτούμενα μήκη ορατότητας επί της κύριας οδού μέχρι το κινούμενο όχημα πλησιάσει στον κόμβο για εύρος ταχυτήτων από τη στήλη (2). Στη στήλη (3) δίνονται τα ελάχιστα και μέγιστα απαιτούμενα μήκη ορατότητας επί της δευτερεύουσας οδού μέχρι το κινούμενο όχημα πλησιάσει στον κόμβο για εύρος ταχυτήτων από τη στήλη (4).

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 9.4

##### Ορατότητα ισόπεδων κόμβων – Περίπτωση 1

Κανονισμοί	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>ΚΑΝΑΔΙΚΟΙ (RTAC 1986)</b>	-	-	25 – 65 m	25 – 50 km/h
<b>ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ (AASHTO 1994)</b>	-	-	20 – 100 m (30 – 240 m ιδανικά)	20 – 120 km/h (30 – 120 km/h)
<b>ΕΛΒΕΤΙΚΟΙ</b>	50 – 270m	40 – 100 km/h	Εντός κατοικ. περιοχών 10 – 13 m	10 – 20 km/h
			Εκτός κατοικ. περιοχών 40 – 50 m	
<b>ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ (RAS K-1 1988)</b>	50 – 300m	30 – 100 km/h	10 – 20 m	-
<b>ΓΑΛΛΙΚΟΙ</b>	70 – 230m	60 – 120 km/h	70 – 230 m	60 – 120 km/h

Από τον ανωτέρω πίνακα διακρίνεται ότι τόσο οι Καναδικοί όσο και οι Αμερικανικοί κανονισμοί δεν προβλέπουν μήκος ορατότητας επί της κύριας οδού , ενώ τα αντίστοιχα μήκη για τους Ελβετικούς , Γερμανικούς και Γαλλικούς σχεδόν συμπίπτουν για κοινό εύρος ταχυτήτων .

Σε ότι αφορά το μήκος ορατότητας επί της δευτερεύουσας οδού , οι Ελβετικοί κανονισμοί διακρίνουν δυο περιπτώσεις ανάλογα με το αν ο κόμβος βρίσκεται εντός ή εκτός κατοικημένων περιοχών . Στην περίπτωση που βρίσκεται εντός κατοικημένης περιοχής , τότε οι τιμές των μηκών ορατότητας συμπίπτουν με εκείνες των Γερμανικών κανονισμών ενώ αν βρίσκεται εκτός , συμπίπτουν με τις τιμές των Καναδικών . Παρόμοια μήκη αλλά σαφώς μεγαλύτερα σε σχέση με τους άλλους κανονισμούς παρουσιάζονται μεταξύ των Γαλλικών κανονισμών και των Αμερικανικών (ιδανικά) .

## ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2

- **RTAC 1986 και AASHTO 1994**

Τόσο στους Καναδικούς όσο και στους Αμερικανικούς κανονισμούς το απαιτούμενο μήκος ορατότητας δι επί της κύριας οδού , όταν προβλέπεται έλεγχος STOP στη δευτερεύουσα οδό του κόμβου , εξαρτάται από την ταχύτητα μελέτης V που αναπτύσσουν τα οχήματα στην κύρια οδό , το χρόνο αντίληψης και αντίδρασης του οδηγού J και τον απαιτούμενο χρόνο επιτάχυνσης t ώστε το όχημα που κινείται επί της δευτερεύουσας οδού να διασχίσει το οδόστρωμα της κύριας οδού. Συγκεκριμένα δίδεται από τον τύπο:

$$d = 0,28 \cdot V \cdot (J + t)$$

Ο χρόνος αντίληψης και αντίδρασης ισούται με 2 sec , ενώ ο χρόνος επιτάχυνσης t λαμβάνεται από τους πίνακες 6.4 σελ.88 (AASHTO) και 6.5 σελ .89 (RTAC) με ελάχιστα και μέγιστα μεγέθη ανάλογα με το όχημα μελέτης που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 9.5.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 9.5

Χρόνος επιτάχυνσης t κατά RTAC και AASHTO

	t , sec (RTAC)	t , sec (AASHTO)
Επιβατικό	3,8 – 9	5,2 – 8,8
Μονοαξονικό	5,4 – 13,3	5 – 11,8
Συνδυασμός ημιρυμουλκούμενου	7 - 15	7,2 – 13,3

Ο χρόνος επιτάχυνσης t εξαρτάται από την κατά μήκος κλίση της κύριας οδού και διορθώνεται όταν πολλαπλασιαστεί με τον κατάλληλο συντελεστή του πίνακα 6.6 σελ.89 που ισχύει και για τους Καναδικούς και για τους Αμερικανικούς κανονισμούς .

Ακολουθεί αριθμητική εφαρμογή για τον καθορισμό οριακών τιμών για συγκεκριμένες παραδοχές :

### **Αριθμητική εφαρμογή**

Εξετάζεται η τιμή του d για τις ακόλουθες παραδοχές :

τιμή J = 2sec

μέση τιμή χρόνου επιτάχυνσης t = 6sec

ακραίες τιμές ταχύτητας V = 40 km/h και V = 100 km/h

κατά μήκος κλίση κυρίας οδού = 0

$$\text{Προκύπτουν : } d_1 = 0,28 \cdot 40 \text{ km/h} \cdot (2+6) \text{ sec} = 90m$$

$$d_2 = 0,28 \cdot 100 \text{ km/h} \cdot (2+6) \text{ sec} = 224m$$

- **Ελβετικοί κανονισμοί**

Το όχημα που υποχρεώνεται σε στάση απέχει 4 m (πιν.6.7 σελ.92) από την αριστερή οριογραμμή της κύριας οδού ενώ το μήκος ορατότητας του οχήματος επί της κυρίας οδού κυμαίνεται μεταξύ 50 έως 270 m για ταχύτητα 40 – 100 km/h και ανάλογα με το είδος του κυκλοφοριακού ελιγμού που πρόκειται να πραγματοποιήσει το όχημα που αναμένει (διάσχιση – στροφή δεξιά – στροφή αριστερά) . Παρόμοιες διορθώσεις , αύξηση – ελάττωση , των τιμών γίνονται όπως στην περίπτωση 1 .

- **RAS K-1 (1988)**

Το όχημα που υποχρεούται σε στάση αναμένει σε απόσταση 3 m από την αριστερή οριογραμμή της κύριας οδού ενώ τα απαραίτητα μήκη ορατότητας επί της κυρίας οδού δίδονται από τον πίνακα 6.11 σελ. 97 ανάλογα με την ταχύτητα  $V_{85}$  στην κύρια οδό και τον τύπο της . Για ταχύτητες 30 – 100 km/h προκύπτουν μήκη ορατότητας 50 – 300 m .

- **Γαλλικοί κανονισμοί**

Από τον πίνακα 6.13 σελ. 100 , προκύπτουν τα απαιτούμενα μήκη ορατότητας επί της κύριας οδού ανάλογα με την ταχύτητα προσέγγισης του οχήματος που κινείται σε αυτή . Για ταχύτητα προσέγγισης 60 km/h έως 120 km/h προκύπτουν μήκη ορατότητας από 100m έως 340m .

**Σύγκριση :** Στη στήλη (1) του πίνακα 9.6 δίδεται η απόσταση του οχήματος που ακινητοποιεί επί της δευτερεύουσας οδού από τη δεξιά οριογραμμή της κύριας οδού . Στη στήλη (2) δίδονται τα ελάχιστα και μέγιστα μήκη ορατότητας επί της κυρίας οδού που προκύπτουν ώστε το ακινητοποιημένο όχημα να διασχίσει το οδόστρωμα της κύριας οδού με άνεση και ασφάλεια , για όρια ταχυτήτων των οχημάτων επί της κύριας οδού από τη στήλη (3) .

### ΠΙΝΑΚΑΣ 9.6

#### Ορατότητα ισόπεδων κόμβων – Περίπτωση 2

Κανονισμοί	(1)	(2)	(3)
<b>ΚΑΝΑΔΙΚΟΙ (RTAC 1986)</b>	-	90 m – 224 m	40 – 100 km/h
<b>ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ (AASHTO 1994)</b>	-	90 m – 224 m	40 – 100 km/h
<b>ΕΛΒΕΤΙΚΟΙ</b>	4 m	50 m – 270 m	40 – 100 km/h
<b>ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ (RAS K-1 1988)</b>	3 m	50 m – 300 m	30 – 100 km/h
<b>ΓΑΛΛΙΚΟΙ</b>	-	100 m – 340 m	60 – 120 km/h

Από τον ανωτέρω πίνακα φαίνεται ότι απόσταση του οχήματος που ακινητεί επί της δευτερεύουσας οδού από τη δεξιά οριογραμμή της κύριας οδού τηρούν οι Ελβετικοί και οι Γερμανικοί κανονισμοί με παρόμοιες αποστάσεις . Επιπλέον διαπιστώνεται ότι τα ελάχιστα και μέγιστα μήκη ορατότητας επί της κυρίας οδού που προκύπτουν ώστε το ακινητοποιημένο όχημα να διασχίσει το οδόστρωμα της κύριας οδού με άνεση και ασφάλεια , είναι σχεδόν παρόμοια για τους Καναδικούς , Αμερικανικούς , Ελβετικούς και Γερμανικούς για ίδια όρια ταχυτήτων των οχημάτων επί της κύριας οδού . Διαφέρουν ελάχιστα εκείνα των Γαλλικών κανονισμών αφού παρουσιάζονται αυξημένα σε σχέση με τους υπόλοιπους κανονισμούς , αλλά αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι και οι ταχύτητες των οχημάτων επί της κύριας οδού είναι αυξημένες .

Επισημαίνεται ότι οι Ελβετικοί , Αμερικανικοί και Καναδικοί κανονισμοί λαμβάνουν υπόψη τους την κατά μήκος κλίση της κυρίας οδού .

## ΜΕΡΟΣ II – ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ

### 9.7 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.7

<b>RAS K – 2 (1976)</b>	Από πιν 7.1 σελ109 για κάθε περιοχή 3 – 3,5 km	
<b>RTAC (1986)</b>	Αστική περιοχή	2 – 3 km
	Μη αστική περιοχή	3 – 8 km
<b>AASTHO (1994)</b>	Αστική περιοχή	1.5 km
	Μη αστική περιοχή	3 km

### 9.8 ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ΡΑΜΠΕΣ)

Κατά τους **Γερμανικούς κανονισμούς RAS K – 2** διακρίνονται δυο ομάδες κλάδων πρόσβασης , όταν συνδέουν δυο αυτοκινητοδρόμους ή όταν συνδέουν δυο αυτοκινητοδρόμους με μια δευτερεύουσα οδό . Αναφέρονται τέσσερις τύποι κλάδων (κατευθείαν σύνδεση , σύνδεση ενδιάμεσης μορφής , βρόγχοι , κατευθείαν σύνδεση) ανάλογα με την επιδιωκόμενη καθοδήγηση της κυκλοφορίας και διακρίνονται σε μη προσαρμοσμένες ή προσαρμοσμένες ανάλογα με την πορεία χάραξης . Από τον πίνακα 8.1 σελ.113 , ανάλογα με τη μορφή του κλάδου , το εύρος των συνιστώμενων ταχυτήτων που μπορούν να αναπτυχθούν σε κλάδο κυμαίνεται μεταξύ 30 km/h έως 80 km/h .

Σύμφωνα με τους **Καναδικούς κανονισμούς RTAC** , όπως φαίνεται στον πίνακα 8.4 σελ.126 , η ταχύτητα μελέτης των κλάδων πρόσβασης εξαρτάται από την ταχύτητα μελέτης του αυτοκινητοδρόμου . Συγκεκριμένα για ταχύτητα μελέτης αυτοκινητοδρόμου 60 km/h έως 130 km/h , προκύπτουν δυο πεδία τιμών ταχυτήτων μελέτης στους κλάδους . Το άνω όριο (επιθυμητό) κυμαίνεται μεταξύ 50 km/h έως 100 km/h ενώ το κάτω από 40 km/h έως 60 km/h .

Παρόμοια αντιμετώπιση με τους Καναδικούς κανονισμούς συναντάται και στους **Αμερικανικούς κανονισμούς AASTHO** με τη διαφορά ότι οι AASHTO καθορίζουν τρία πεδία τιμών ταχυτήτων μελέτης σε κλάδους . Συγκεκριμένα

για ταχύτητα μελέτης αυτοκινητοδρόμου 50 km/h έως 120 km/h , το άνω όριο τιμών ταχυτήτων μελέτης σε κλάδους κυμαίνεται μεταξύ 40 km/h έως 110 km/h , το μεσαίο μεταξύ 30 km/h έως 90 km/h και το κάτω μεταξύ 20 km/h έως 70 km/h .

## 9.9 ΕΙΣΟΔΟΙ – ΕΞΟΔΟΙ

### • RAS K – 2 (1976)

Σύμφωνα με τούς Γερμανικούς Κανονισμούς RAS K-2 η διαμόρφωση των λωρίδων εισόδου και εξόδου εξαρτάται μόνο από τον τύπο της διατομής των συνδετήριων κλάδων που μπορεί να είναι :

<b>Q1</b>	<u>μονόχνη</u> διατομής 6,00 μ. για μήκη κλάδων < 300 μ. και κυκλοφοριακό φόρτο < 1000 οχ/ώρα
<b>Q2</b>	<u>δίιχνη</u> διατομής 8,00 μ. για μήκη κλάδων >300 μ. και κυκλοφοριακό φόρτο < 1000 οχ/ώρα
<b>Q3</b>	<u>δίιχνη</u> διατομής 8,00 μ. με Λωρίδα Εκτάκτου Ανάγκης πλάτους 2 μ. για κάθε μήκος κλάδων και κυκλοφοριακό φόρτο > 1000 οχ/ώρα

Οι λωρίδες εισόδου και εξόδου προβλέπονται μόνο 'παράλληλου τύπου', με λωρίδα μεταβαλλόμενου πλάτους μορφής S και με λωρίδα σταθερού πλάτους.

### ΕΙΣΟΔΟΙ (Λωρίδες Επιτάχυνσης)

- Για διατομή κλάδου τύπου Q1 και Q2 οι λωρίδες επιτάχυνσης έχουν συνολικό μήκος 250 μ. εκ των οποίων 60 μ. είναι λωρίδα μεταβλητού πλάτους μορφής S.
- Για διατομή κλάδου Q3 οι λωρίδες επιτάχυνσης έχουν συνολικό μήκος 500 μ. εκ των οποίων 60 μ. είναι λωρίδα μεταβλητού πλάτους μορφής S.

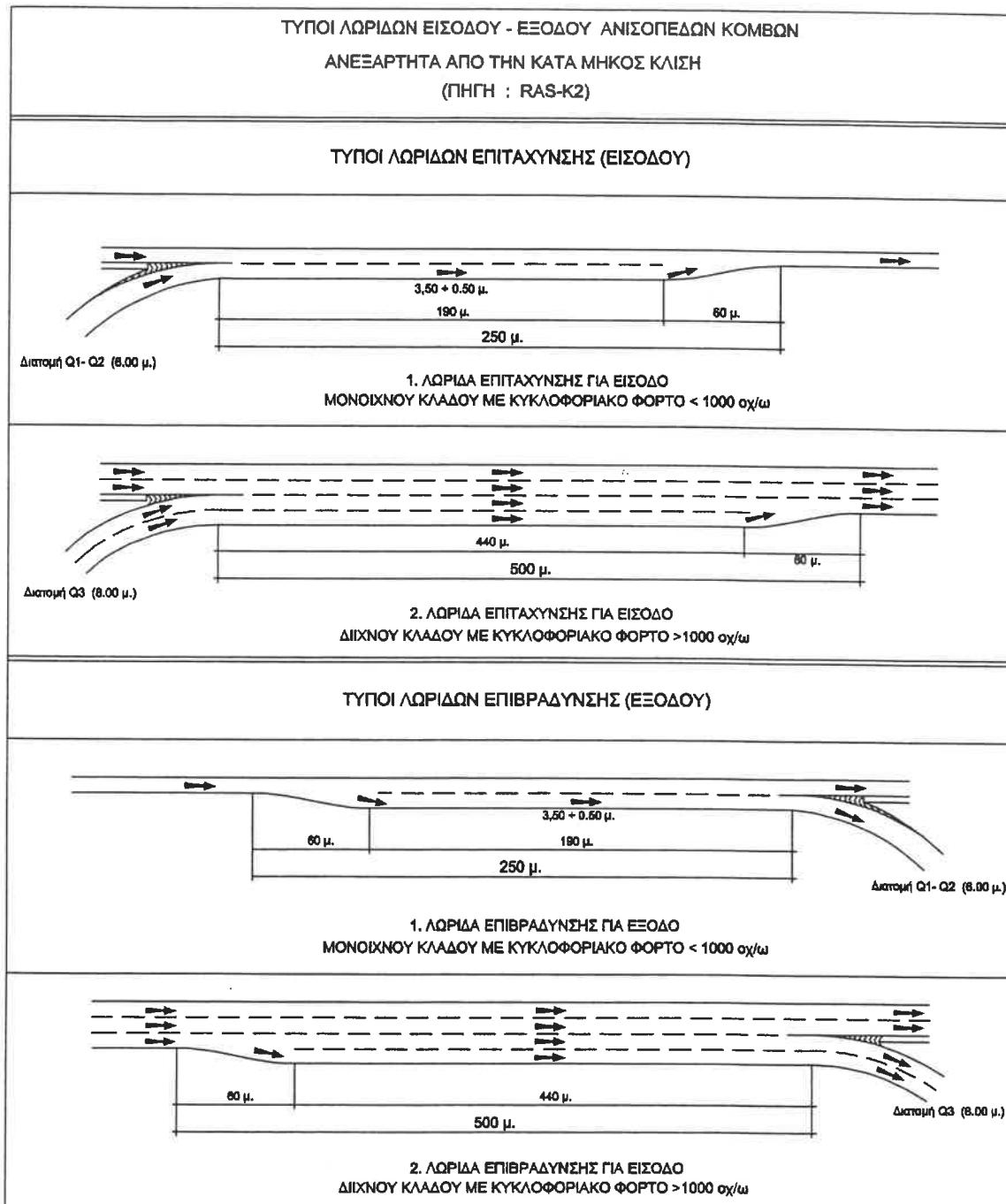
### ΕΞΟΔΟΙ (Λωρίδες Επιβράδυνσης)

- Για διατομή κλάδου τύπου Q1 και Q2 οι λωρίδες επιβράδυνσης έχουν συνολικό μήκος 250 μ. εκ των οποίων 60 μ. είναι λωρίδα μεταβλητού πλάτους μορφής S.
- Για διατομή κλάδου Q3 οι λωρίδες επιβράδυνσης έχουν συνολικό μήκος 500 μ. εκ των οποίων 60 μ. είναι λωρίδα μεταβλητού πλάτους μορφής S.

Αρχή των λωρίδων επιτάχυνσης και επιβράδυνσης είναι το σημείο τομής των οριογραμμών του κλάδου και της κύριας οδού.

Επισημαίνεται ότι στους Γερμανικούς Κανονισμούς το μήκος των λωρίδων είναι ανεξάρτητο από την κατά μήκος κλίση τους.

Στον σχήμα 9.2 που ακολουθεί, φαίνονται οι τύποι λωρίδων επιτάχυνσης – επιβράδυνσης κατά RAS K – 2 .



**ΣΧΗΜΑ 9.2**

Τύποι λωρίδων επιτάχυνσης – επιβράδυνσης κατά RAS K –2

- **RTAC (1986)**

Σύμφωνα με τους **Καναδικούς Κανονισμούς RTAC** η διαμόρφωση των λωρίδων εισόδου και εξόδου εξαρτάται:

1. από τις ταχύτητες μελέτης της κύριας οδού και των κλάδων και
2. από την κατά μήκος κλίση των λωρίδων

Οι λωρίδες εισόδου και εξόδου προβλέπονται :

- ‘**παράλληλου τύπου**’ , που αποτελείται από τμήμα με γραμμική μεταβολή του πλάτους και από τμήμα με σταθερό πλάτος 3,50 μ. που αρχίζει ή τελειώνει στο κυκλικό τόξο της συναρμογής του κλάδου με ενδιάμεσο τόξο κλωθοειδούς του κλάδου .
- Τύπου ‘**μεταβλητού πλάτους**’ , που αποτελείται από τμήμα που διαμορφώνεται με συνεχόμενα κυκλικά τόξα για τη μεταβολή του πλάτους μέχρι 3,50 μ. , και συνεχίζει με το σταθερό πλάτος αυτό μέχρι την αρχή ή το τέλος του τόξου κλωθοειδούς του κλάδου.

#### **ΕΙΣΟΔΟΙ (Λωρίδες Επιτάχυνσης)**

Στον πίνακα 8.7 σελ.137 δίνονται οι τιμές  $L_t$  του μήκους της λωρίδας μεταβαλλόμενου πλάτους που κυμαίνονται από 55 μ. έως 100 μ., καθώς και οι τιμές του μήκους  $L_a$  για κάθε τύπο λωρίδας που φτάνει μέχρι 610 μ. για κατά μήκος κλίση έως 3%.

Για κατά μήκος κλίση πιο απότομη από 3%, οι τιμές του μήκους  $L_a$  διορθώνονται με τους συντελεστές του πίν. 8.6 σελ.133 αντιστρόφως ανάλογα της αύξησης της κατά μήκος κλίσης της λωρίδας.

#### **ΕΞΟΔΟΙ (Λωρίδες Επιβράδυνσης)**

Στον πίν. 8.7 δίνονται οι τιμές  $L_d$  του μήκους της λωρίδας μεταβαλλόμενου πλάτους που κυμαίνονται από 55 μ. έως 100 μ., καθώς και οι τιμές του μήκους  $L_d$  για κάθε τύπο λωρίδας που φτάνει μέχρι 215 μ. για κατά μήκος κλίση έως 3%.

Για κατά μήκος κλίση πιο απότομη από 3% οι τιμές του μήκους  $L_d$  διορθώνονται με τους συντελεστές του πίν. 8.6 αντιστρόφως ανάλογα της αύξησης της κατά μήκος κλίσης της λωρίδας.

Με τις παραπάνω διορθώσεις επέρχεται αυξομείωση των μηκών των λωρίδων ως εξής :

- Το μήκος των λωρίδων εξόδου (επιβράδυνσης) αυξάνει για κατωφέρεια μέχρι 40%,
- Το μήκος των λωρίδων εισόδου (επιτάχυνσης) αυξάνει για ανωφέρεια μέχρι 290%,
- Το μήκος των λωρίδων εξόδου (επιβράδυνσης) μειώνεται για ανωφέρεια μέχρι 20%,
- Το μήκος των λωρίδων εισόδου (επιτάχυνσης) μειώνεται για κατωφέρεια μέχρι 50%.

Για ακραίες δυσμενείς περιπτώσεις όπως περιγράφονται παρακάτω , προκύπτουν οι μέγιστες τιμές του μήκους των λωρίδων :

- το μέγιστο μήκος λωρίδας εισόδου για κατά μήκος κλίση +5% και ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού  $V_e=110$  χλμ/ω προκύπτει

$$L_t + L_a = 100 + 610 \times 2,90 = \underline{1869} \text{ μ.}$$

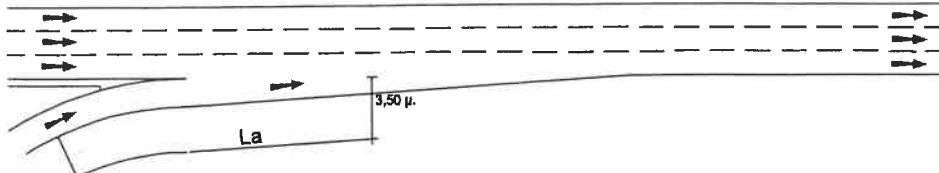
- το μέγιστο μήκος της λωρίδας εξόδου για κατά μήκος κλίση -5% και ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού  $V_e=110$  χλμ/ω προκύπτει

$$L_t + L_d = 100 + 215 \times 1,40 = \underline{401} \text{ μ.}$$

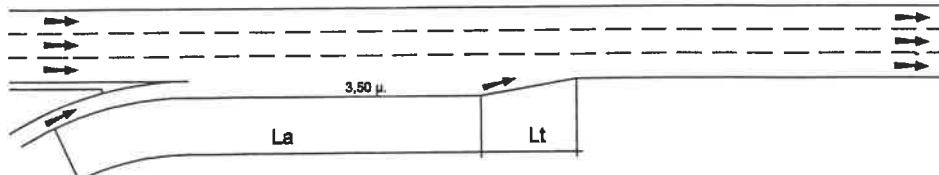
Στο σχήμα 9.3 που ακολουθεί φαίνονται οι τύποι λωρίδων εισόδου – εξόδου ανισόπεδων κόμβων κατά RTAC (1986) .

**ΤΥΠΟΙ ΛΩΡΙΔΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΕΞΟΔΟΥ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ**  
**ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ ΤΩΝ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ**  
**(ΠΗΓΗ : RTAC)**

**ΤΥΠΟΙ ΛΩΡΙΔΩΝ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ (ΕΙΣΟΔΟΥ)**



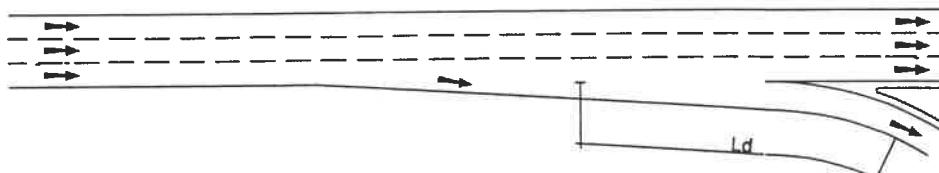
1. ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ (TAPER)



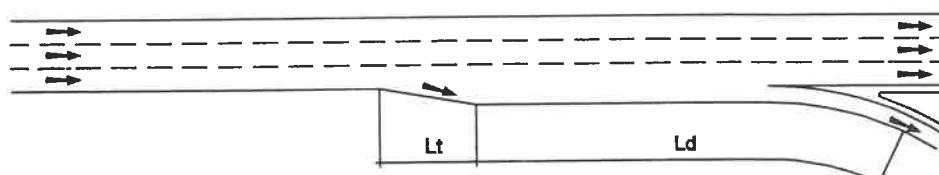
2. ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι τιμές των μηκών Lt και La προκύπτουν από τον Πίνακα 8.7 συναρτήσει των ταχυτήτων μελέτης του αυτοκινητόδρομου και της καμπύλης του κλάδου, σε συνδυασμό με τις διορθώσεις του Πίνακα 8.6 όταν η καταμήκος κλίση των λωρίδων επιπάχυνσης είναι μεγαλύτερες του 3%.

**ΤΥΠΟΙ ΛΩΡΙΔΩΝ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ (ΕΞΟΔΟΥ)**



1. ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ (TAPER)



2. ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι τιμές των μηκών Lt και Ld προκύπτουν από τον Πίνακα 8.5 συναρτήσει των ταχυτήτων μελέτης του αυτοκινητόδρομου και της καμπύλης του κλάδου, σε συνδυασμό με τις διορθώσεις του Πίνακα 8.6 όταν η καταμήκος κλίση των λωρίδων επιβράδυνσης είναι μεγαλύτερες του 3%.

### ΣΧΗΜΑ 9.3

Τύποι λωρίδων εισόδου – εξόδου ανισόπεδων κόμβων κατά RTAC (1986).

- **AASHTO (1994)**

Σύμφωνα με τούς Αμερικανικούς Κανονισμούς AASHTO η διαμόρφωση των λωρίδων εισόδου και εξόδου εξαρτάται :

1. από την ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού ,
2. την αναπτυσσόμενη ταχύτητα στον κλάδο, δηλαδή στην περίπτωση λωρίδας εισόδου από την αρχική ταχύτητα του οχήματος ή στην περίπτωση λωρίδας εξόδου από τη μέση ταχύτητα στον κλάδο και
3. από την κατά μήκος κλίση της λωρίδας.

Προβλέπονται, όπως και στους Καναδικούς Κανονισμούς λωρίδες:

- ‘παράλληλου τύπου’ που αποτελούνται από τμήμα μεταβαλλόμενου πλάτους σταθερού μήκους 75 μ. για τις εξόδους ή σταθερού μήκους 90 μ. για τις εισόδους και από τμήμα σταθερού πλάτους 3,60 μ. το οποίο αρχίζει ή τελειώνει στο σημείο τομής των οριογραμμών της κυρίας οδού και του κλάδου, και
- τύπου ‘μεταβλητού πλάτους’ που αποτελείται από ενιαίο τμήμα που αρχίζει ή τελειώνει κατά περίπτωση από το σημείο όπου η λωρίδα αποκτά το πλάτος (3.60 μ.) της τυπικής διατομής της .

Στον πίν. 8.9 σελ.141 δίνονται οι τιμές του απαιτούμενου μήκους λωρίδων επιτάχυνσης και επιβράδυνσης για κάθε τύπο λωρίδας.

Για κατά μήκος κλίση των λωρίδων πιο απότομη από 3% οι τιμές αυτές διορθώνονται με τους συντελεστές του πίνακα 8.10 σελ.142 .

Με τις παραπάνω διορθώσεις επέρχεται αυξομείωση των μηκών των λωρίδων ως εξής :

- Το μήκος των λωρίδων εξόδου (επιβράδυνσης) αυξάνει για κατωφέρεια μέχρι 35%,
- Το μήκος των λωρίδων εισόδου (επιτάχυνσης) αυξάνει για ανωφέρεια μέχρι 350%,

- Το μήκος των λωρίδων εξόδου (επιβράδυνσης) μειώνεται για ανωφέρεια μέχρι 20%,
- Το μήκος των λωρίδων εισόδου (επιτάχυνσης) μειώνεται για κατωφέρεια μέχρι 50%.

Με τις παραπάνω διορθώσεις για ακραίες δυσμενείς περιπτώσεις όπως περιγράφονται παρακάτω , προκύπτουν οι μέγιστες τιμές του μήκους των λωρίδων :

- το μέγιστο μήκος της λωρίδας επιτάχυνσης (εισόδου) για κατά μήκος κλίση +6% και ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού  $V_e=120$  χλμ/ω προκύπτει

$$90 + 520 \times 3,50 = \underline{1910 \text{ μ.}}$$

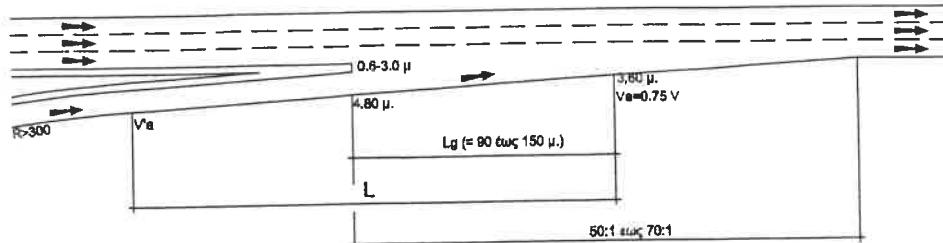
- το μέγιστο μήκος της λωρίδας επιβράδυνσης (εξόδου) για κατά μήκος κλίση -6% και ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού  $V_e=120$  χλμ/ω προκύπτει

$$75 + 200 \times 1,35 = \underline{345 \text{ μ.}}$$

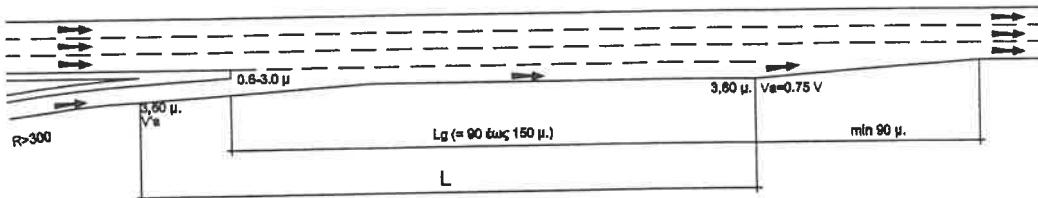
Στο σχήμα 9.4 που ακολουθεί φαίνονται οι τύποι λωρίδων εισόδου – εξόδου ανισόπεδων κόμβων κατά AASHTO (1994) .

**ΤΥΠΟΙ ΛΩΡΙΔΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΕΞΟΔΟΥ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ  
(ΠΗΓΗ : AASHTO)**

**ΤΥΠΟΙ ΛΩΡΙΔΩΝ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ (ΕΙΣΟΔΟΥ)**



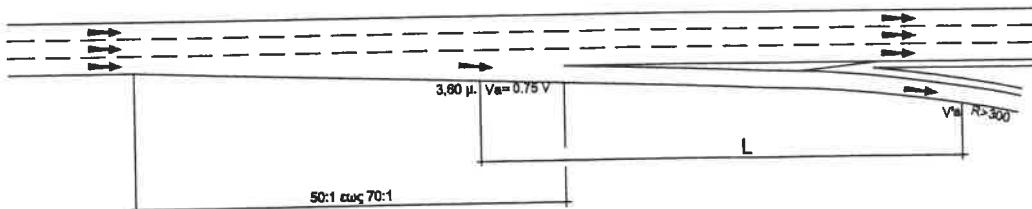
**1. ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ (TAPER)**



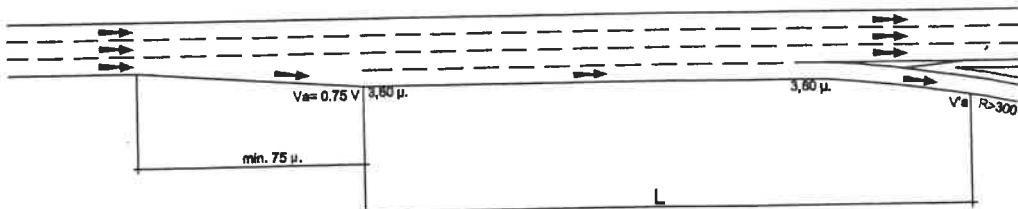
**2. ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ ΤΥΠΟΥ**

Οι τιμές του μήκους  $L_a$  προκύπτουν από τον Πίνακα 8.8 συναρτήσει της ταχύτητας μελέτης του αυτοκινητόδρομου και της αρχικής ταχύτητας  $V_a$  της λωρίδας επιπλάνησης, σε συνδυασμό με τις διορθώσεις του Πίνακα 8.9 όταν η κατά μήκος κλίση των λωρίδων επιπλάνησης είναι μεγαλύτερες από 3%.

**ΤΥΠΟΙ ΛΩΡΙΔΩΝ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ (ΕΞΟΔΟΥ)**



**1. ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ (TAPER)**



**2. ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ ΤΥΠΟΥ**

Οι τιμές του μήκους  $L_a$  προκύπτουν από τον Πίνακα 8.8 συναρτήσει της ταχύτητας μελέτης του αυτοκινητόδρομου και της τελικής ταχύτητας  $V_a$  της λωρίδας επιβράδυνσης, σε συνδυασμό με τις διορθώσεις του Πίνακα 8.9 όταν η κατά μήκος κλίση των λωρίδων επιβράδυνσης είναι μεγαλύτερες από 3%.

**ΣΧΗΜΑ 9.4**

Τύποι λωρίδων εισόδου – εξόδου ανισόπεδων κόμβων κατά AASHTO (1994)

**Σύγκριση :** Στους Γερμανικούς Κανονισμούς RAS - K2 στους οποίους δεν λαμβάνεται υπόψη η κατα μήκος κλίση των λωρίδων , το μήκος των λωρίδων είναι σταθερό και σε όλες τις περιπτώσεις μικρότερο των άλλων Κανονισμών. Στους Καναδικούς Κανονισμούς RTAC και στους Αμερικανικούς Κανονισμούς AASTHO , στους οποίους λαμβάνεται υπόψη η κατα μήκος κλίση των λωρίδων, παρατηρείται ότι σε ακραίες δυσμενείς περιπτώσεις κατά μήκος κλίσεων και υψηλών επιθυμητών ταχυτήτων μελέτης προκύπτουν πολύ μεγαλύτερα απαιτούμενα μήκη λωρίδων με αντίστοιχα πολύ μεγαλύτερη δαπάνη.

Τα ανωτέρω οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η κατά μήκος κλίση των λωρίδων επιτάχυνσης και επιβράδυνσης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από +/-3% για να εξασφαλίζεται η άνετη και ασφαλής κυκλοφορία των οχημάτων στην περιοχή του ανισόπεδου κόμβου και να αποφεύγεται η συγκριτικά μεγαλύτερη δαπάνη κατασκευής τους.

---

### Βιβλιογραφικές αναφορές

1. Ι. Μ. ΦΡΑΤΖΕΣΚΑΚΗΣ – Γ. Α. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ. *Σχεδιασμός των Μεταφορών και Κυκλοφοριακή Τεχνική*, ΤΟΜΟΣ 1, Παρατηρητής 1986.
2. *A Policy of Geometric Design of Highways and Streets*, AASHTO , Washington , D.C. , 1994 .
3. *Manual of Geometric Design Standards for Canadian Roads*, RTAC , Ottawa , 1986 .
4. *Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS). Teil: Knotenpunkte (RAS-K).*  
*Abschnitt 1: Plangleiche Knotenpunkte (RAS K-1)*. FGSV , Köln 1988 .
5. *Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAS) . Teil: : Knotenpunkte*  
*Abschnitt 2: Planfreie Knotenpunkte (RAS K-2)* , Ausgabe 1976 .
6. *Instruction sur les Conditions Techniques d' Amenagement des Routes Nationales* , C.T.A.R.N , 1970 .
7. *Ελβετικοί Κανονισμοί*
8. Οδηγίες Σύνταξης Μελετών Έργων Οδοποιίας , Ο.Σ.Μ.Ε.Ο , 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση

