

# ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ

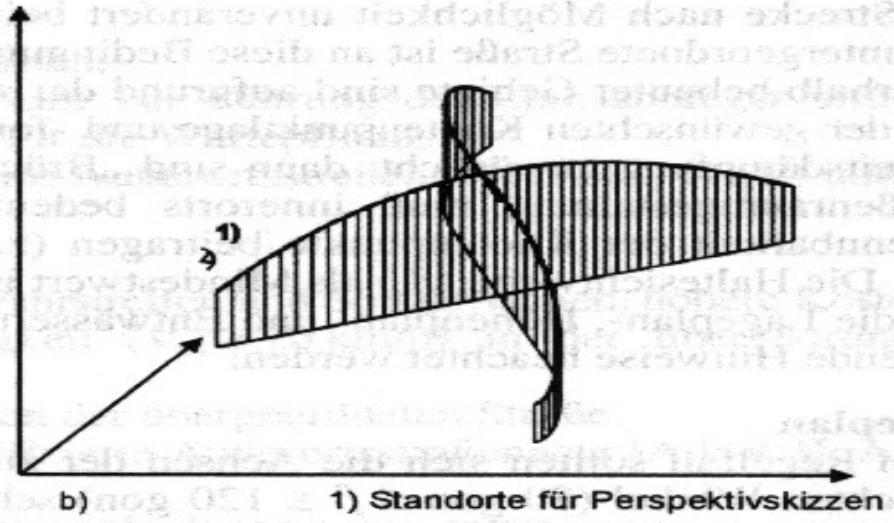
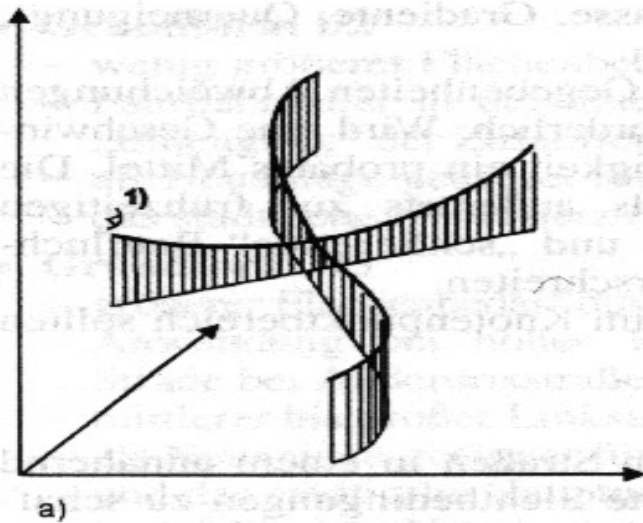
Στοιχεία Μελέτης

Β. Ψαριανός

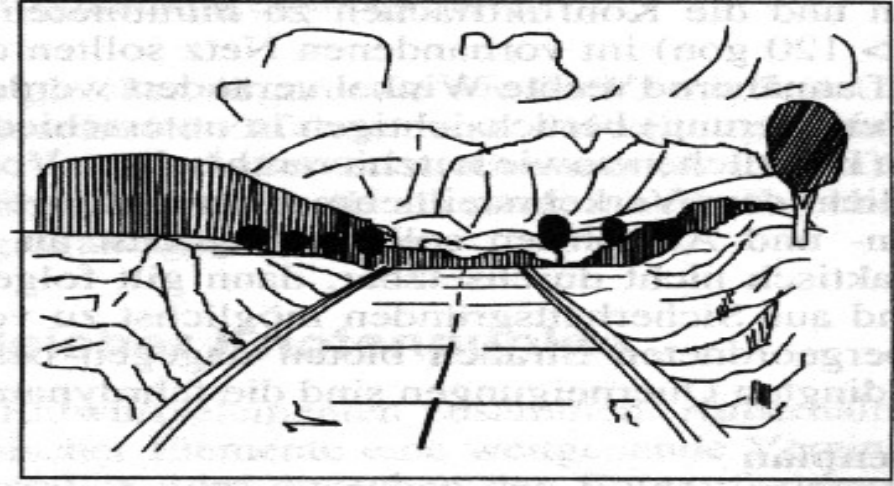
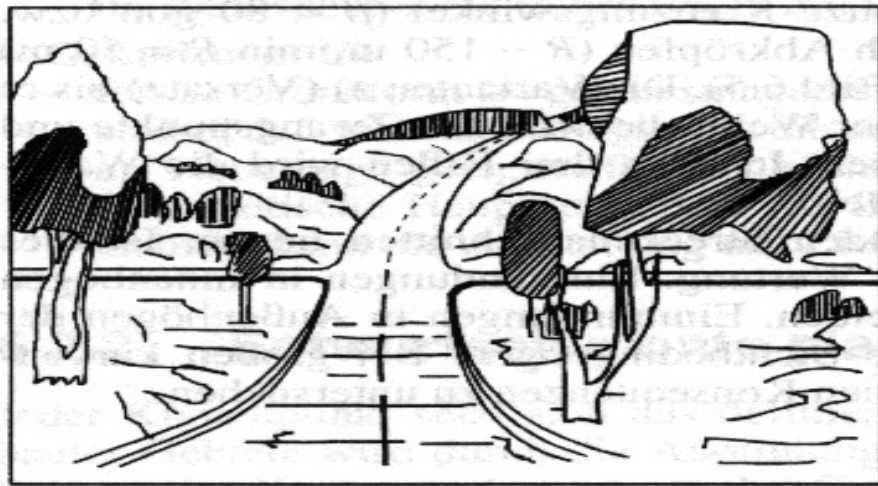
# Γενικές Αρχές

- Εκτός κατοικημένων περιοχών ορατότητα από απόσταση ίση περίπου με την απόσταση **προσπέρασης**
- Εντός κατοικημένων περιοχών σκόπιμες οι **ασυνέχειες** στην χάραξη των οδών. Απαραίτητη η ορατότητα για **στάση**
- Χρήση δόμησης, δενδροφύτευσης, σήμανσης κλπ. για κατανόηση κόμβου
- Χάραξη κυρίας οδού αναλλοίωτη. *Προσαρμόζεται πάντα η δευτερεύουσα*

# Κατάλληλη Θέση



1) Standorte für Perspektivskizzen



# Ταχύτητα Κόμβου

- $V_{\text{κόμβου}} = \text{επιτρ. } V = \text{όριο ταχύτητας στην περιοχή του κόμβου}$
- Διαφορετικά:
  - ΑΙ  $\rightarrow$  90, (80)
  - ΑΙΙ  $\rightarrow$  (90), 80, 70
  - ΑΙΙΙ  $\rightarrow$  70
  - ΑΙV  $\rightarrow$  70
  - ΒΙΙ  $\rightarrow$  70
  - ΒΙΙΙ  $\rightarrow$  70
  - ΒΙV & CΙΙΙ & CΙV  $\rightarrow$  50

$$V_{85} - V_{\kappa} \leq 20 \text{ km/h}$$

# Αποστάσεις μεταξύ Κόμβων λόγω πληροφοριακής σήμανσης

$V_k$ [km/h]	50	60	70	80	90	100
D [m]	140	170	205	235	270	300

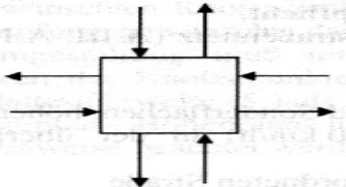
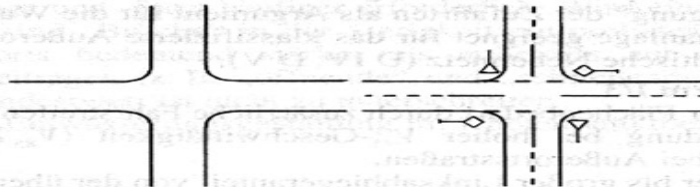
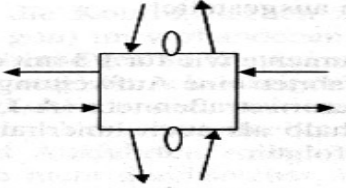
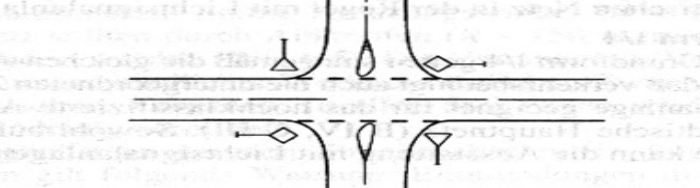
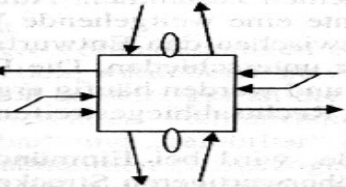
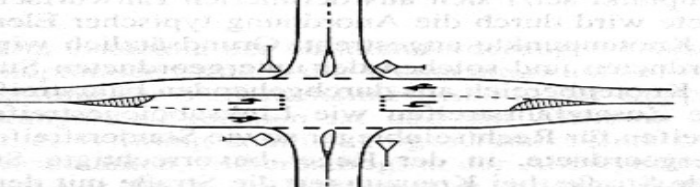
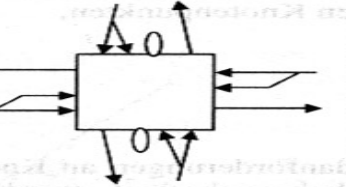
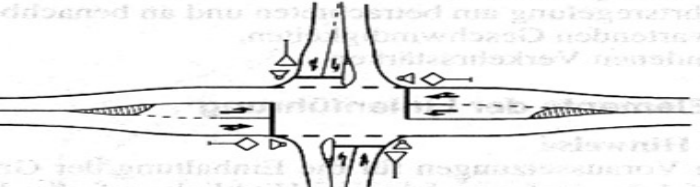


# Τυπικές Μορφές

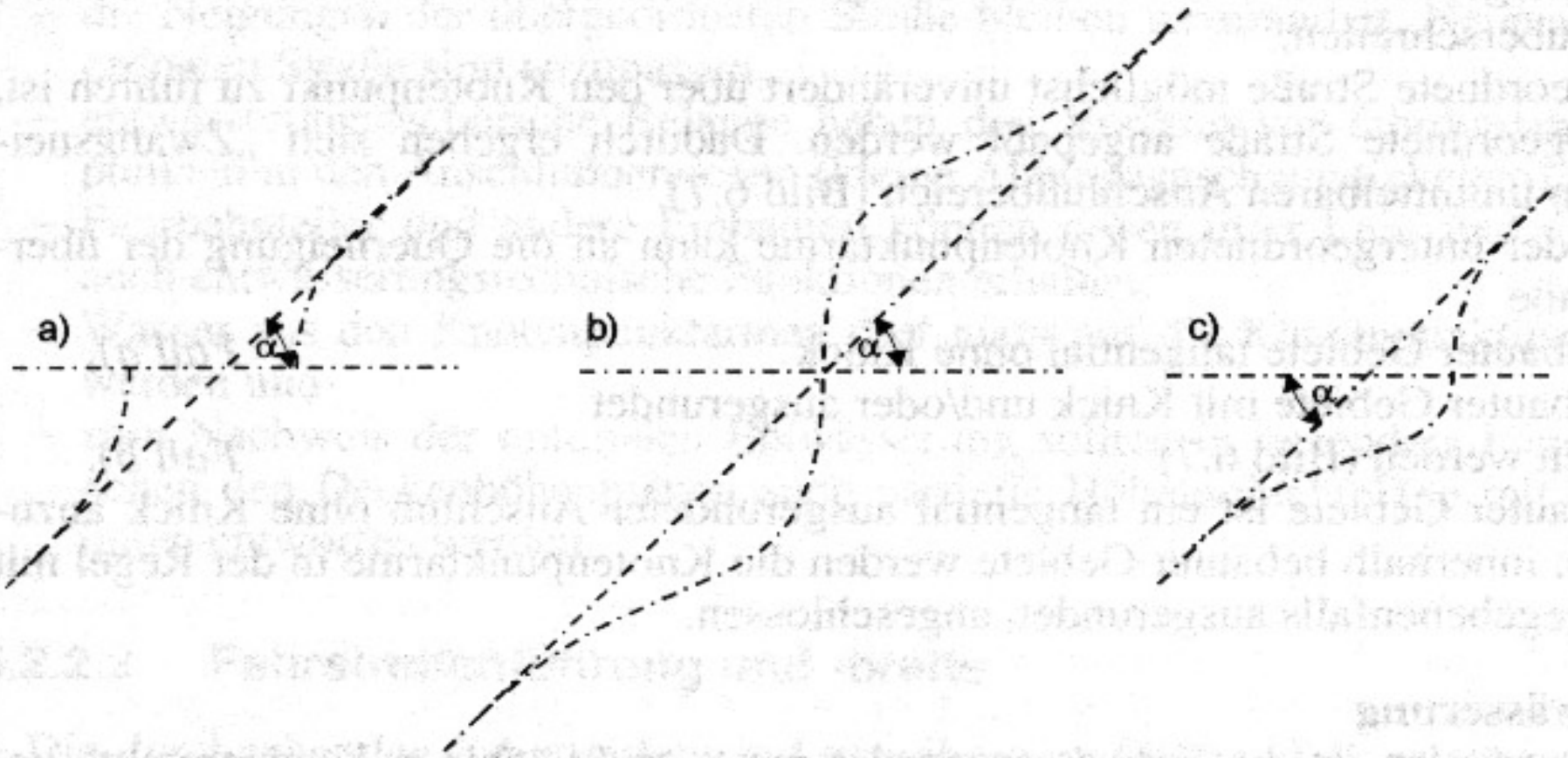
Grundform	Einmündungen	Kreuzungen
<b>I</b> <b>Einmündung oder Kreuzung von 2-streifigen Straßen</b> ggf. Linksabbiegestreifen, Fahrbahnteiler		
<b>II</b> <b>Einmündung oder Kreuzung von 2-bahnigen mit 2-streifigen Straßen</b> in der Regel mit Lichtsignalanlage, Linksabbiegestreifen, Fahrbahnteiler, ( $V_{zul} \leq 70 \text{ km/h}$ )		
<b>III</b> <b>Einmündung oder Kreuzung von 2 2-bahnigen Straßen</b> Mit Lichtsignalanlage, Linksabbiegestreifen, Fahrbahnteiler, ( $V_{zul} \leq 70 \text{ km/h}$ )		
<b>IV</b> <b>Teilplanfreie Kreuzung von 2-streifigen oder 2-bahnigen Straßen</b> Mit Lichtsignalanlage, Linksabbiegestreifen, Fahrbahnteiler,		
<b>V</b> <b>Kreuzung von 2-streifigen Straßen (versetzte Einmündungen)</b> Mit Lichtsignalanlage, Linksabbiegestreifen, Fahrbahnteiler, ( $V_K \leq 70 \text{ km/h}$ )		
<b>VI</b> <b>Aufgeweitete Einmündung oder Kreuzung mit mindestens einer 2-bahnigen Straße</b> Mit Lichtsignalanlage, ( $V_K \leq 70 \text{ km/h}$ )		
<b>VII</b> <b>Kreisverkehrsplatz an 2-streifigen oder 2-bahnigen Straßen</b> in der Regel ohne Lichtsignalanlage, ( $V_{zul} \leq 70 \text{ km/h}$ )		

# Εφαρμογή Τυπικών Μορφών

Τυπική  
Μορφή

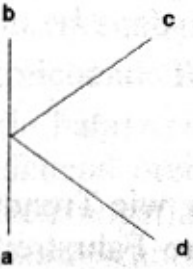
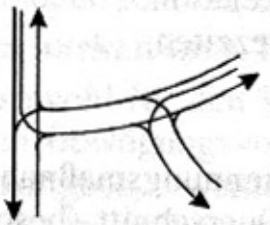
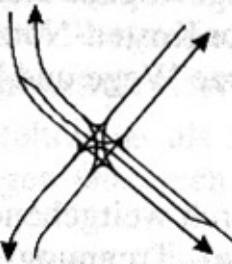
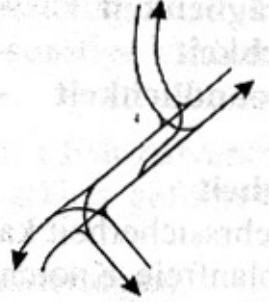
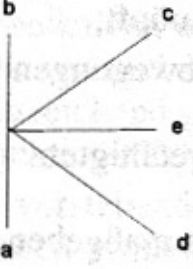
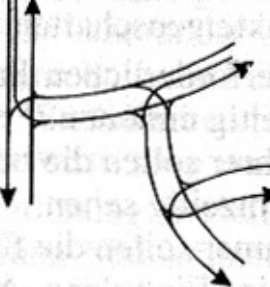
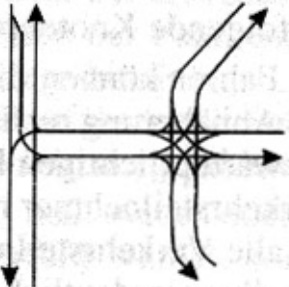
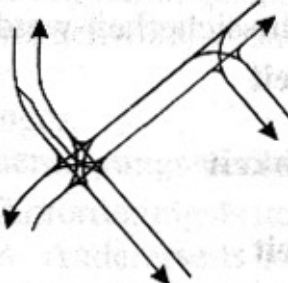
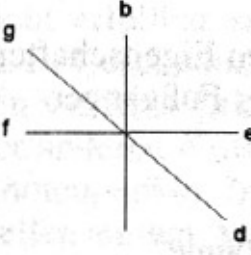
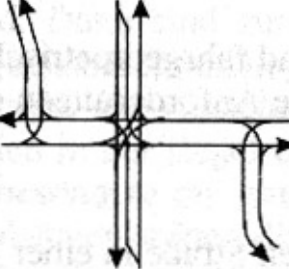
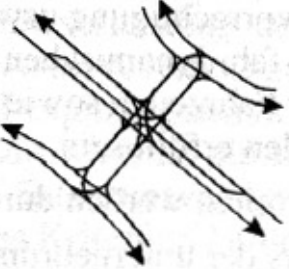
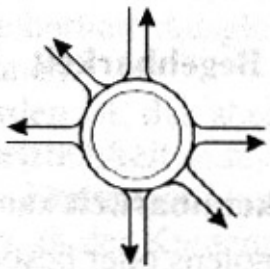
Grundform	Prinzipskizze	Lageskizze
I/1		
I/2		
I/3		
I/4		

# Γωνία Τομής

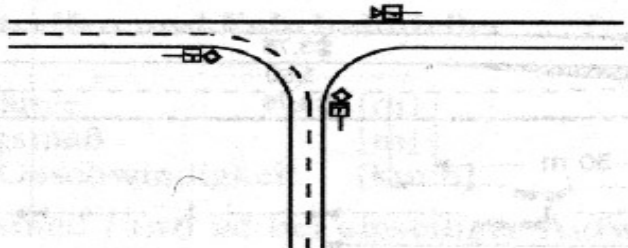
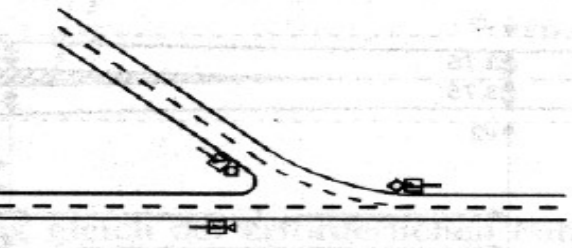
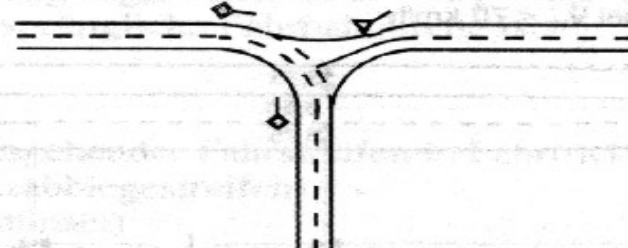
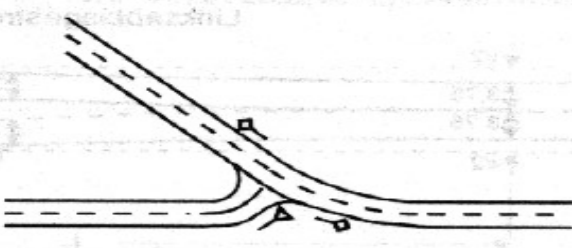
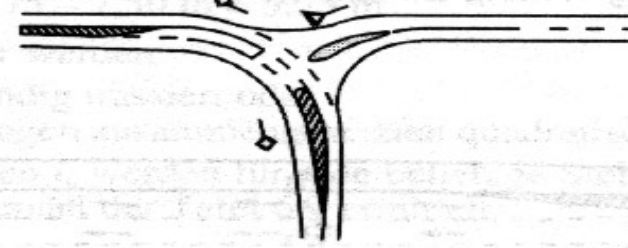
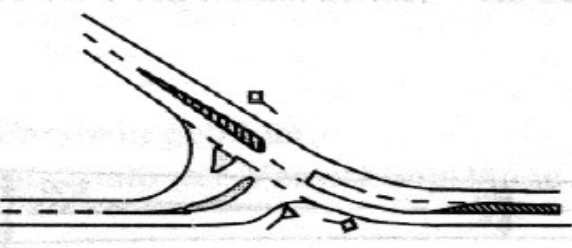




# Αποκατάσταση Τυπικών Μορφών

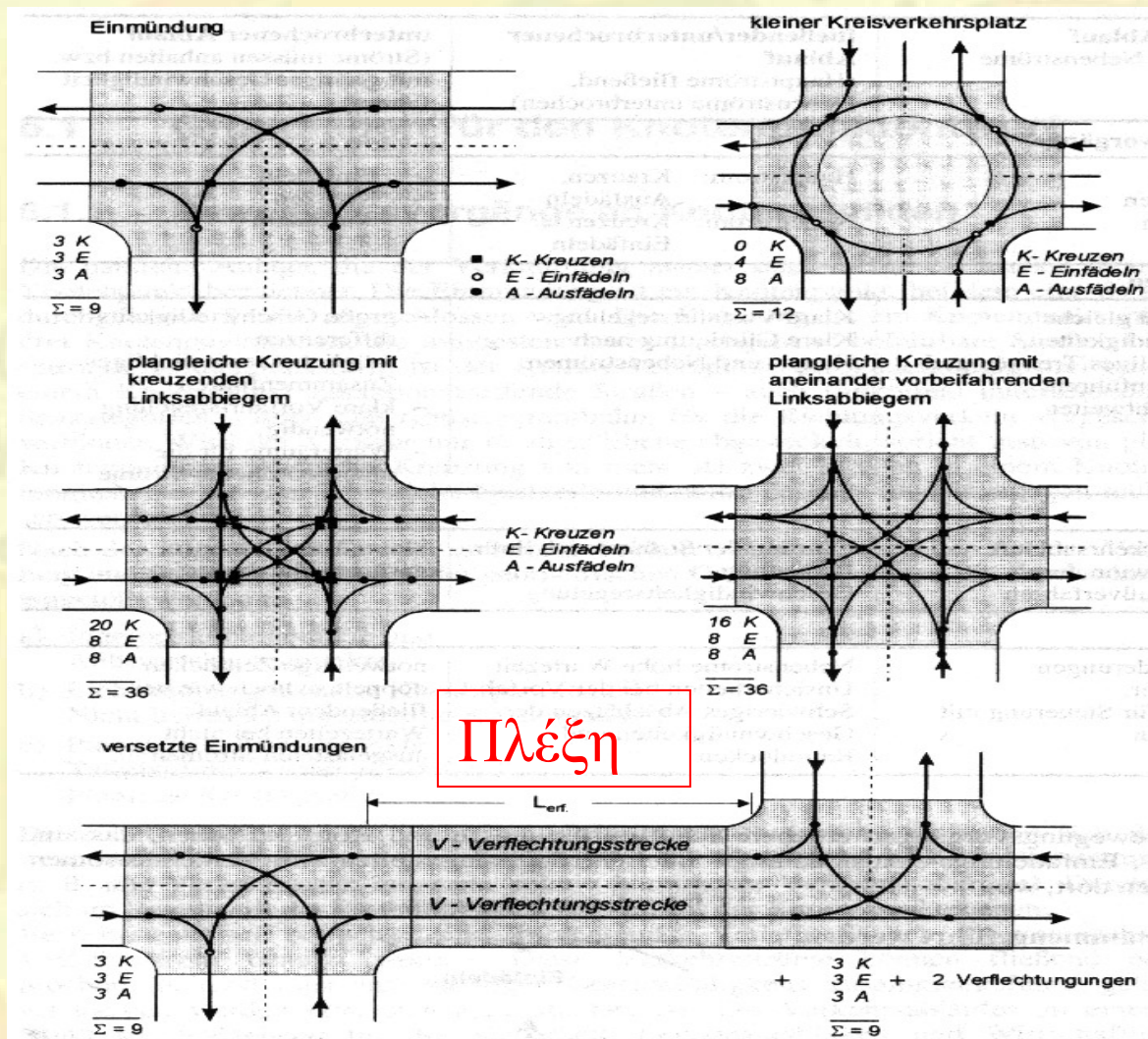
System	in Grundformen aufgelöste Systeme		
			
			
			

# Αποκατάσταση Τυπικών Μορφών

<p>Ursprünglicher Zustand</p> <p><b>ΠΡΙΝ</b></p>		
<p>Abkröpfung des untergeordneten Knotenpunktarmes</p> <p><b>ΜΕΤΑ</b></p>		
<p>Abkröpfung des untergeordneten Knotenpunktarmes mit Linksabbiegestreifen Fahrbahnsteiler und Dreiecksinsel</p> <p><b>ΜΕΤΑ</b></p>		

# Τομές Τροχιών

## Επικινδυνότητα - Λειτουργικότητα





# Αρχές Οριζοντιογραφίας

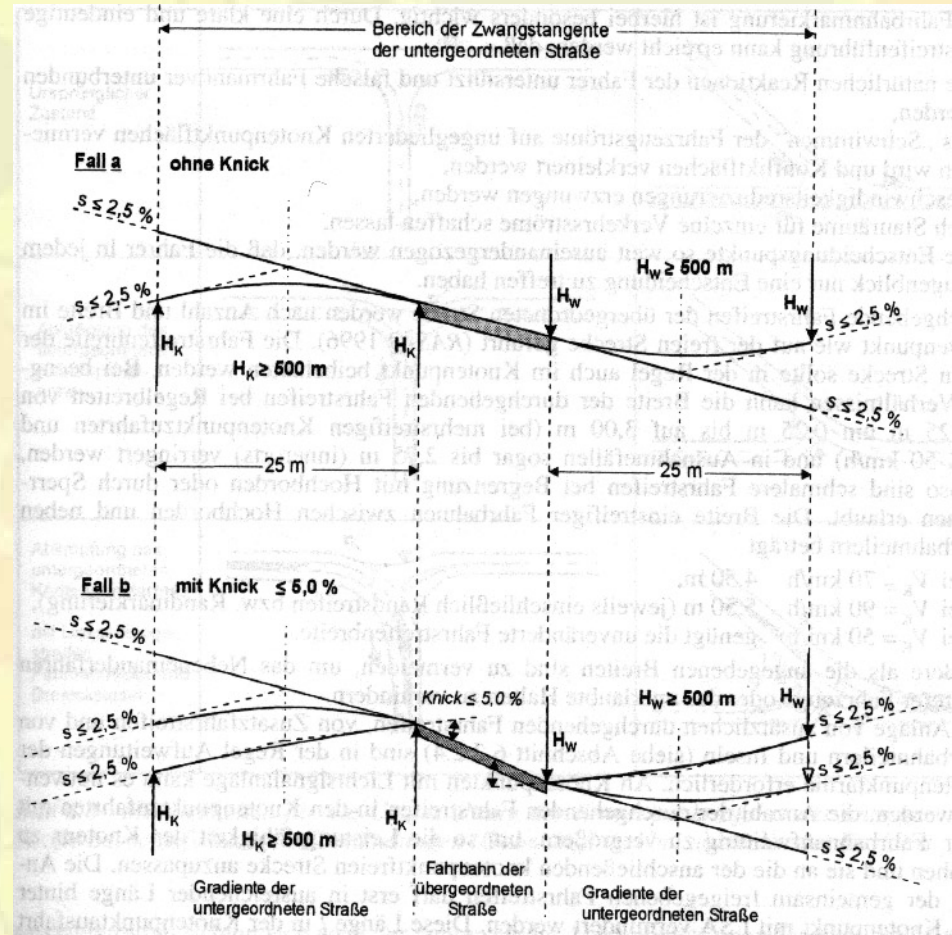
- Για μορφές κόμβων I-III τομή υπό γωνία 80-120 gon. Διαφορετικά κάμψη κεφαλής δευτερεύουσας οδού ή μορφή V
- Συμβολές πάντα στην εξωτερική πλευρά καμπυλών
- Σε καμπύλες τα αναμένοντα οχήματα εκτιμούν λάθος την ταχύτητα στο ρεύμα με την προτεραιότητα





# Αρχές Μηκοτομής

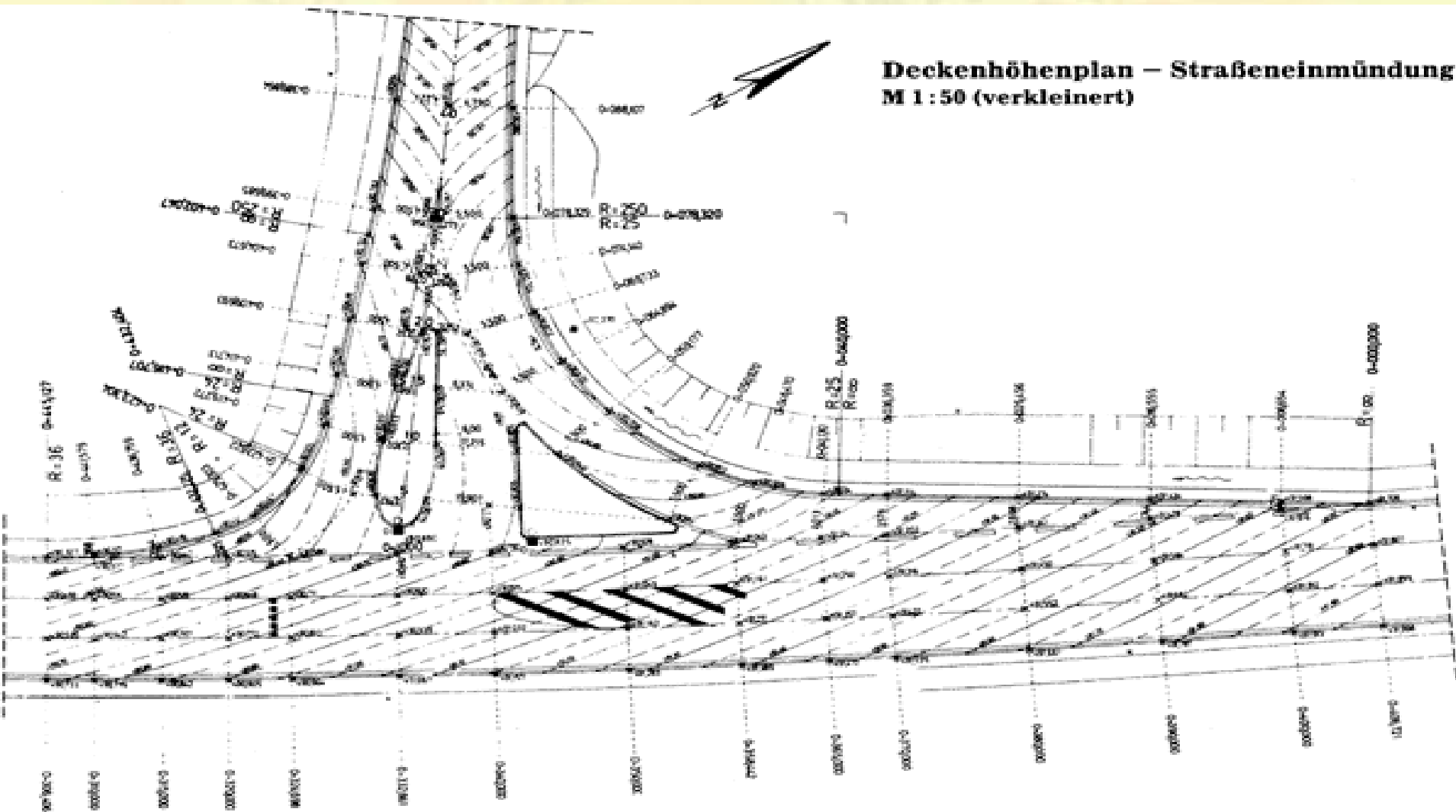
- Σε κοίλες καμπύλες
- Κατά μήκος κλίση κύριας υπεραστικής οδού  $< 4\%$
- Στην δευτερεύουσα οδό για 25 m (10 m αστικές) μήκος κατά μήκος κλίση  $< 2,5\%$



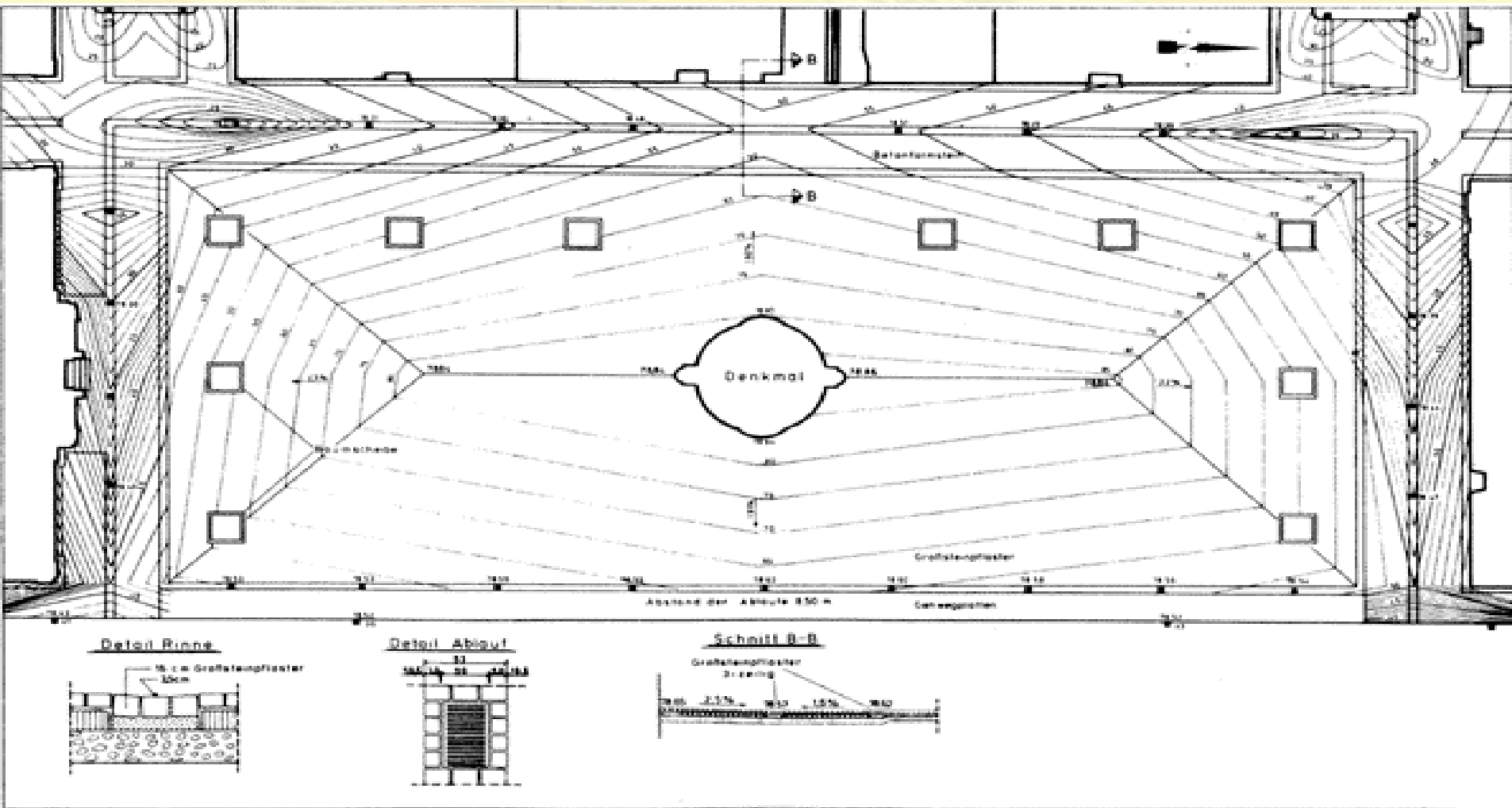
# Αποστράγγιση

- Προσαρμόζονται κλίσεις μόνο **δευτερεύουσας** οδού
- **ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ** η είσοδος όμβριων σε άλλους κλάδους
- Ζώνη ασθενούς απορροής μηκοτομής σε περιοχές με επίκλιση  $\geq 2,5 \%$
- **Λοξή** κλίση  $\geq 2,0 \%$
- Απαραίτητα σχέδια **υψομετρικής διαμόρφωσης**

# Υψομετρική Διαμόρφωση



# Υψομετρική Διαμόρφωση



**Deckenhöhenplan – Platz**



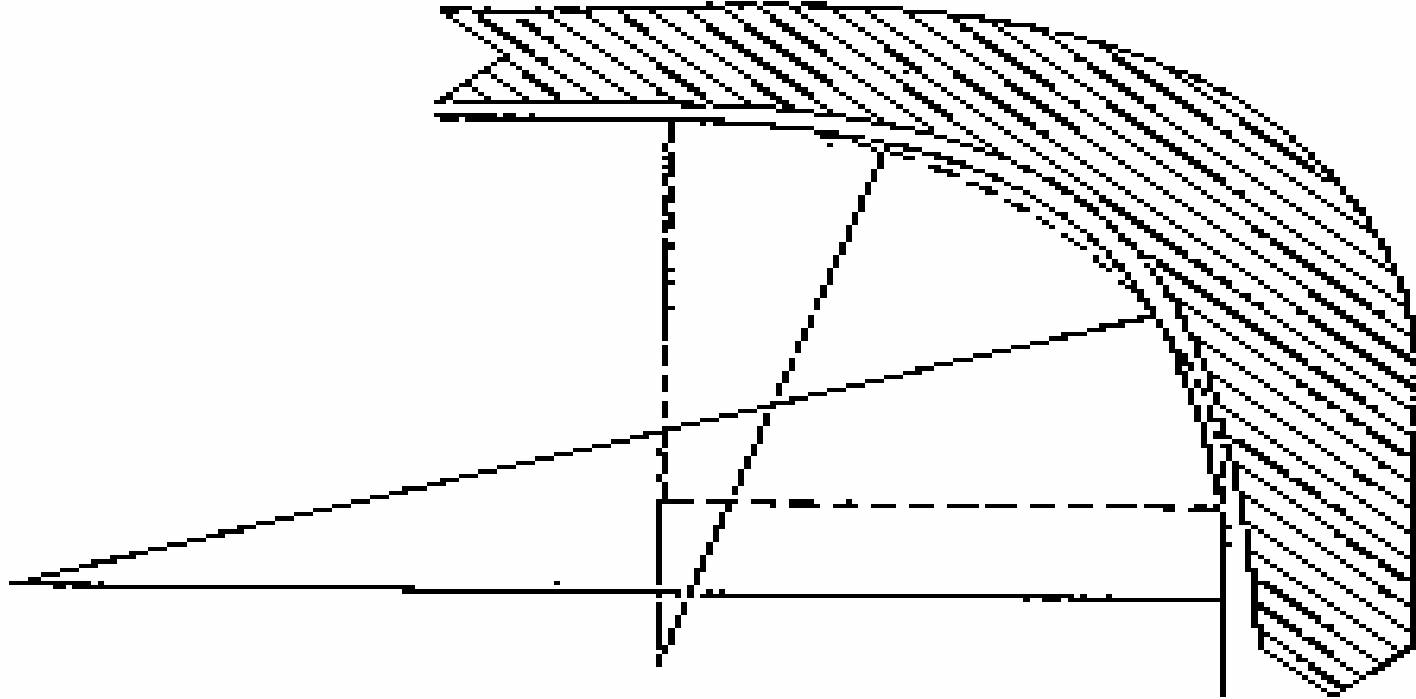
# Λωρίδες Κυκλοφορίας

- Πλάτος λωρίδας  $B$  μεταξύ κρασπέδου και σταγόνων εξαρτάται από  $V_k$  και τυπικό όχημα
- $V_k=70 \text{ km/h} \rightarrow B=4,50 \text{ m}$
- $V_k=90 \text{ km/h} \rightarrow B=5,50 \text{ m}$
- $V_k=50 \text{ km/h} \rightarrow B=$  κανονικής λωρίδας κυκλοφορίας

# Λωρίδες Κυκλοφορίας ...2

- Αριθμός διαμπερών λωρίδων αμετάβλητος κατά κανόνα πριν και μετά τον κόμβο
- Σε δύσκολες περιοχές το πλάτος μπορεί να μειωθεί από 3,25m σε 3,00 m έως και 2,75 m σε οδούς πολλών λωρίδων με  $V_k \leq 50$  km/h
- Διευρύνσεις σε μήκος  $l_z = V_k \cdot (i/3)^{1/2}$

# Στρογγυλεύσεις

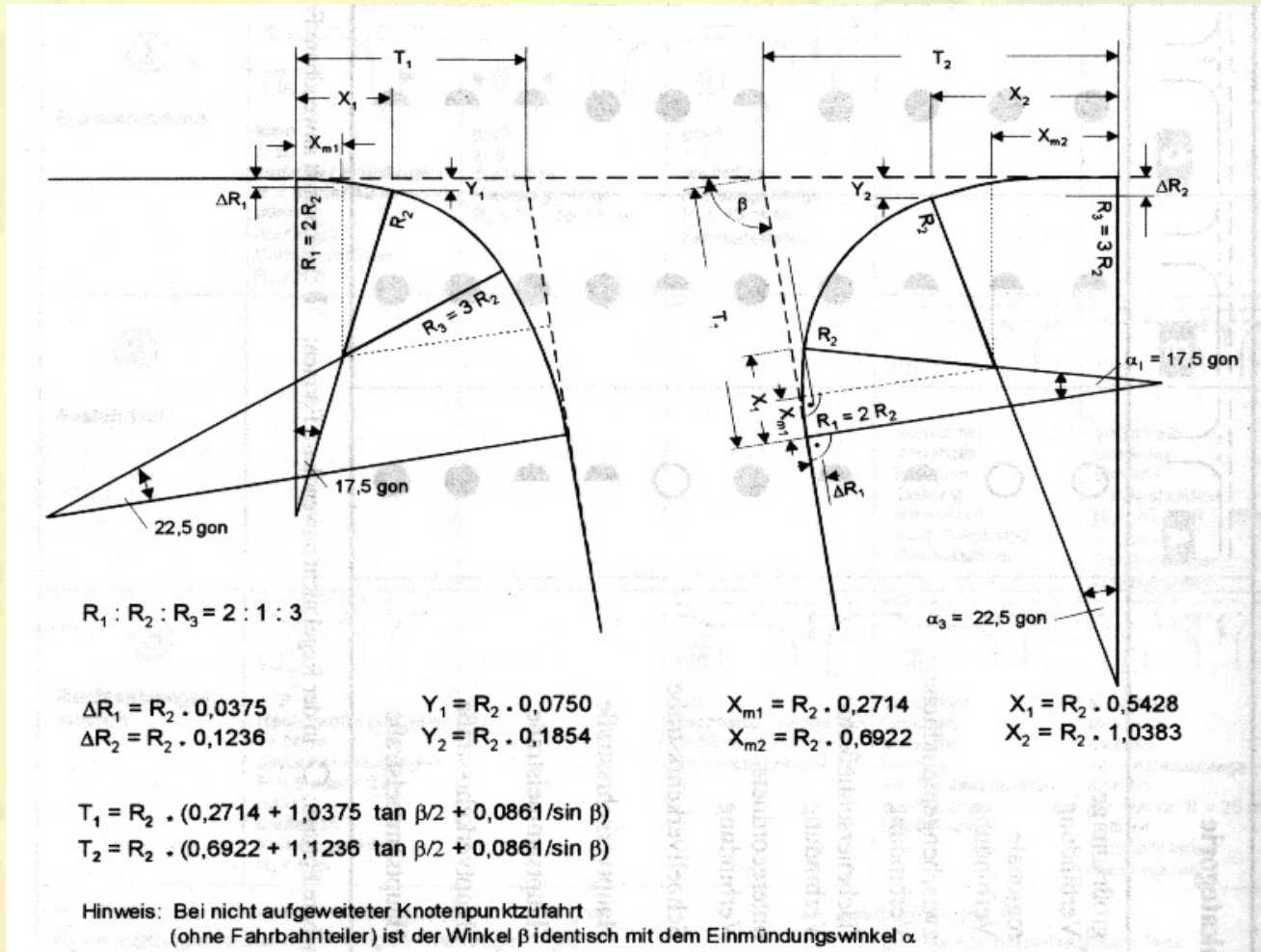


- στρογγύλευση με τρίτοξο
- - - στρογγύλευση με μονό τόξο

# Κατασκευή Στρογγύλευσης ...1

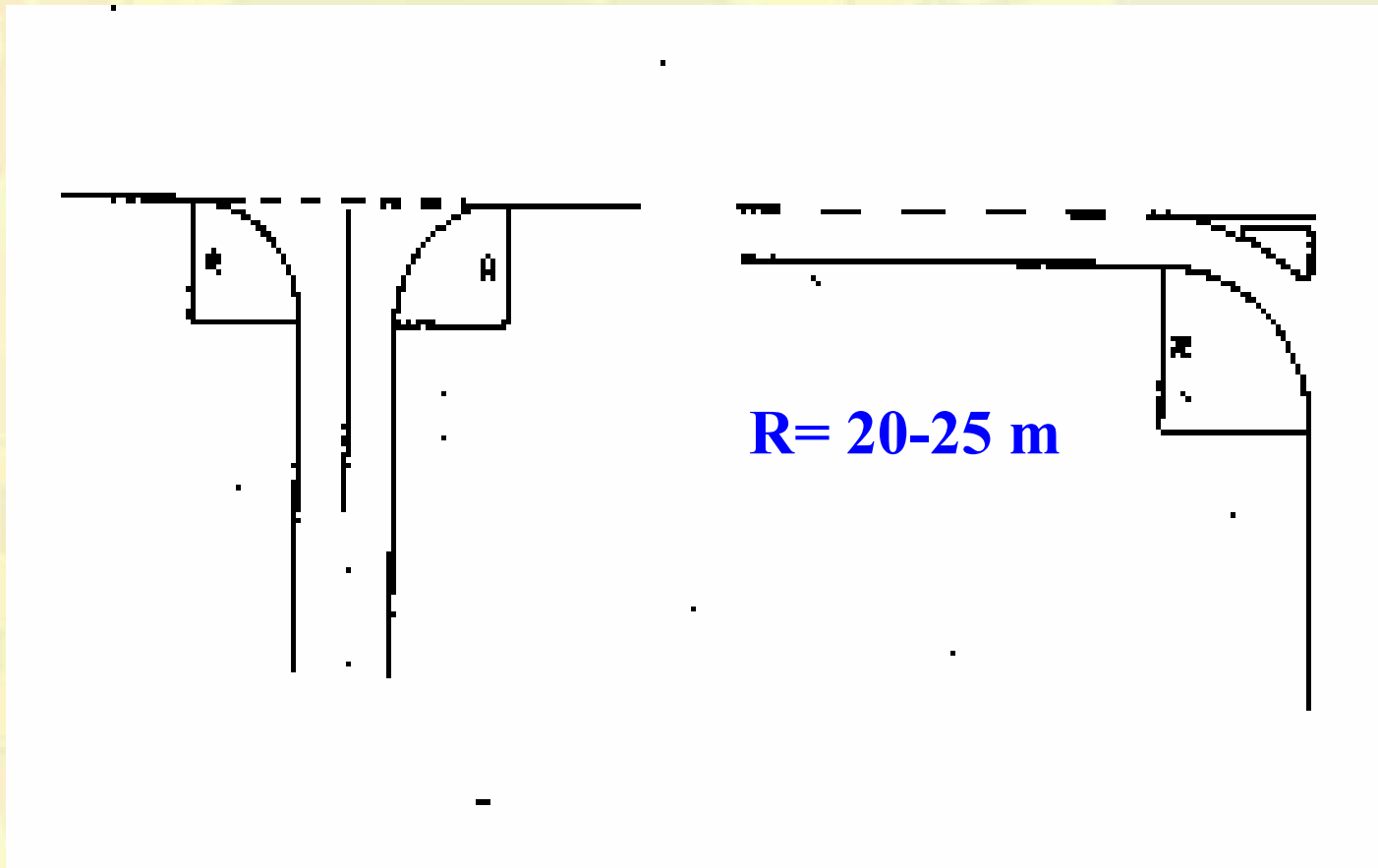
R2=8-12  
(15) m

R2=8 m

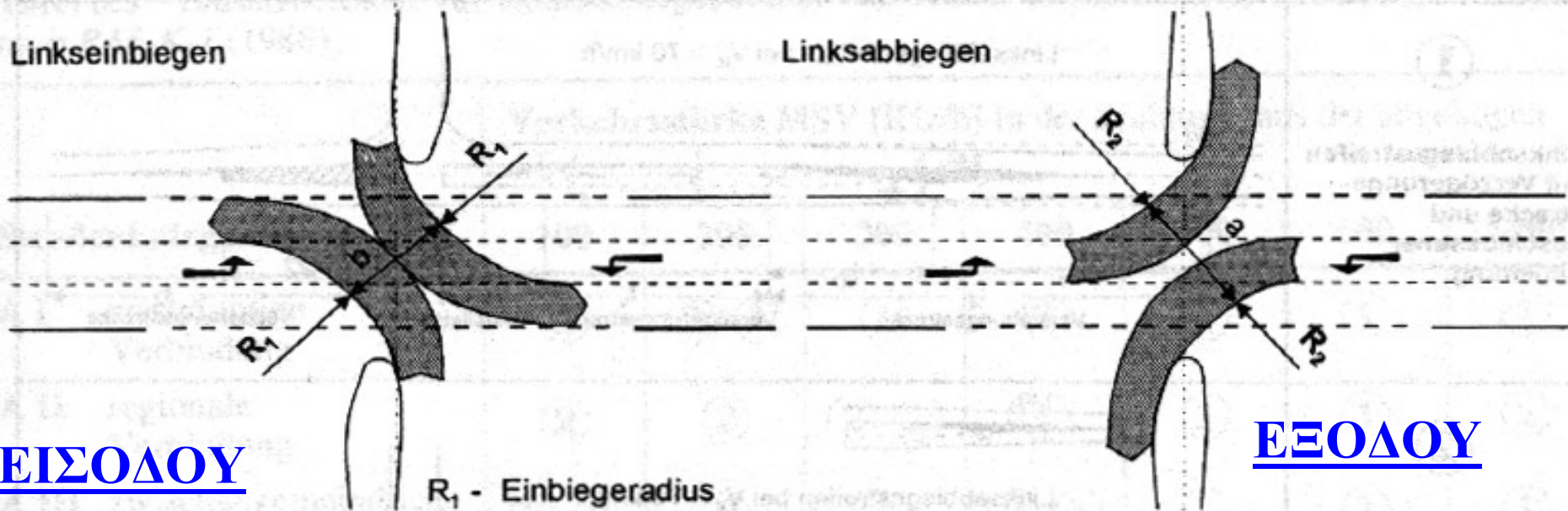




# Κατασκευή Στρογγύλευσης ... 2



# Αριστερές Στροφές



ΕΙΣΟΔΟΥ

ΕΞΟΔΟΥ

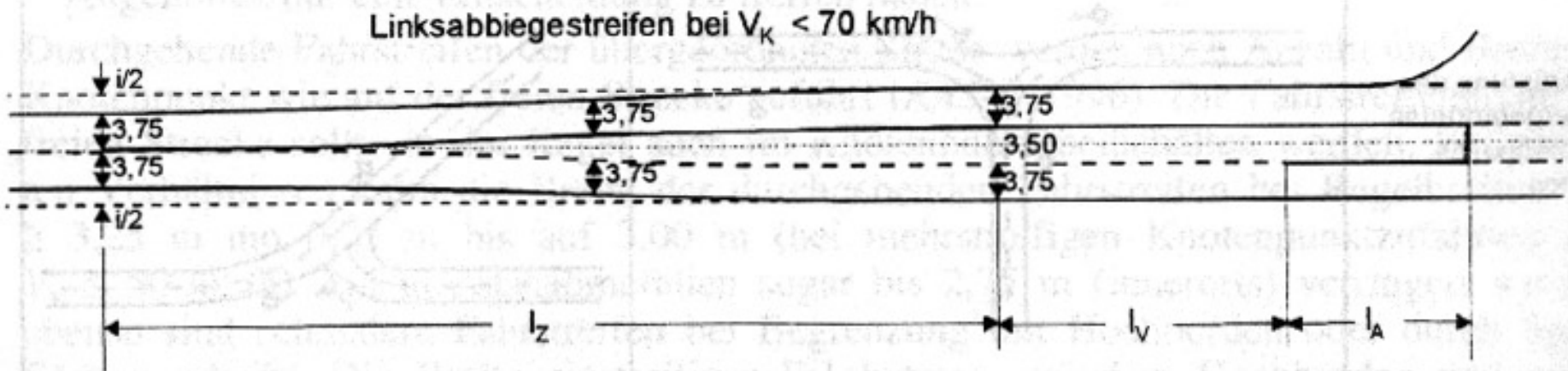
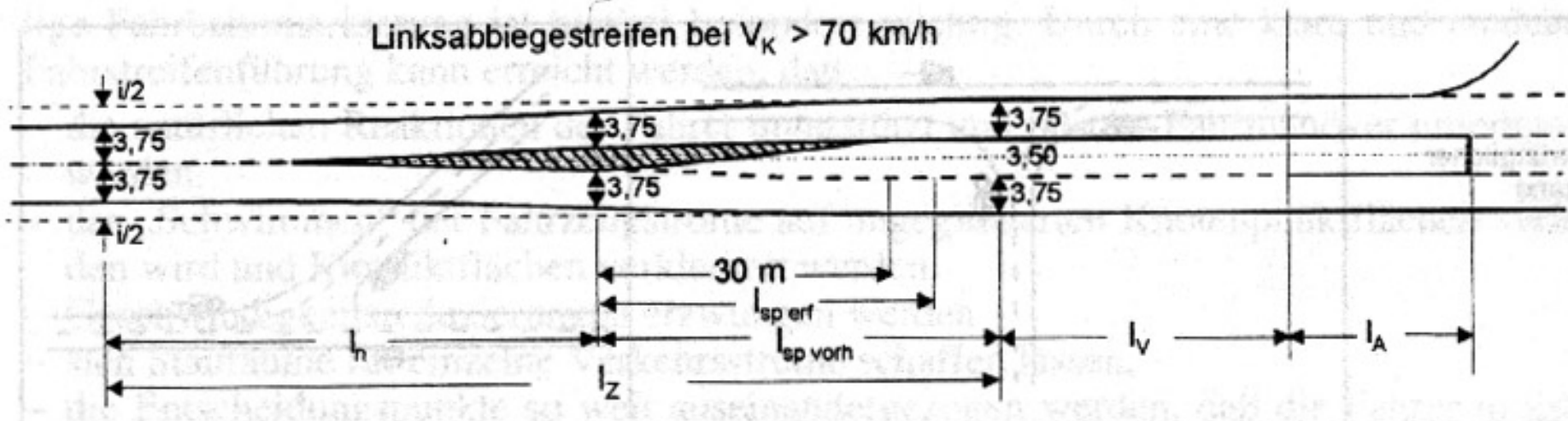
- $R_1$  - Einbiegeradius
- $R_2$  - Abbiegeradius
- $b$  - Abstand der Innenseiten der Schleppkurven (Linkseinbiegen)  
 $b \geq 6,00$  m
- $a$  - Abstand der Innenseiten der Schleppkurven (Linksabbiegen)  
 $a \geq 8,00$  m bei  $R_2 \geq 15$  m  
 $a \geq 10,00$  m bei  $R_2 < 15$  m

# Αριστερές Στροφές

$B \geq 3,0 \text{ m}$

<p>① κλειστή πλωρίδα αριστερής στροφής</p>	
<p>② ανοικτή πλωρίδα αριστερής στροφής χωρίς μήκος επιβράδυν- σης</p>	
<p>③ περιοχή με διάταξη αναμονής</p>	
<p>④ χωρίς ιδιαίτερη διαμόρφω- ση</p>	

# Κατασκευαστική Διαμόρφωση





# Μήκος Επιβράδυνσης και Αναμονής

Φόρτος ρεύματος εξόδου	Κατά μήκος κλίση $s$ [%] και ταχύτητα κόμβου $V_k$ [km/h]																	
	$s \leq -4$						$-4 < s < 4$						$s \geq 4$					
$q$ [ox/h]	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

$I_A =$  υπολογιστικά ή 20 m (min 10 m)


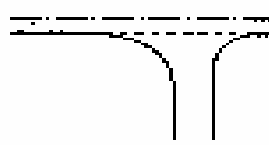
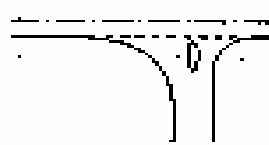


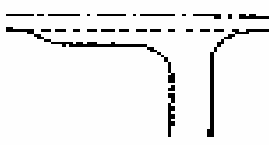
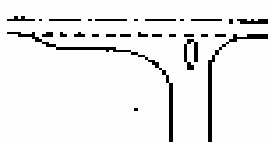
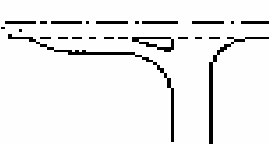
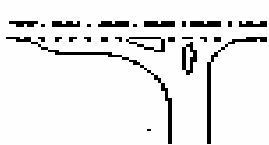
# Κριτήρια Εφαρμογής

Κατηγορία οδού		Φόρτος αιχμής ρεύματος εξόδου [οχημ/ώρα]						
		100	200	300	400	500	600	>600
A I	υπεραστικές οδοί	(2)	(2) (3)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
A II		(2)	(2)	(2) (1)	(1)	(1)	(1)	(1)
A III		(3) (2)	(2)	(2)	(2) (1)	(1)	(1)	(1)
A IV		(3)	(3) (2)	(2)	(3)	(2)	(2)	(2)
A V		(4) (3)	(3)	(3) (2)	(2)	(2)	(2)	(2)
B II	ημιαστικές οδοί	μη 2-ιχνες οδοί						
B III		(3)	(3)	(3) (2)	(2)	(2)	(2)	(2)
B IV		(4)	(4) (3)	(3)	(3) (2)	(2)	(2)	(2)
C III	κύριες αστικές οδοί	(4)	(4)	(4) (3)	(3)	(3) (2)	(2)	(3)
C IV		(4)	(4)	(4)	(4) (3)	(3)	(3) (2)	(2)

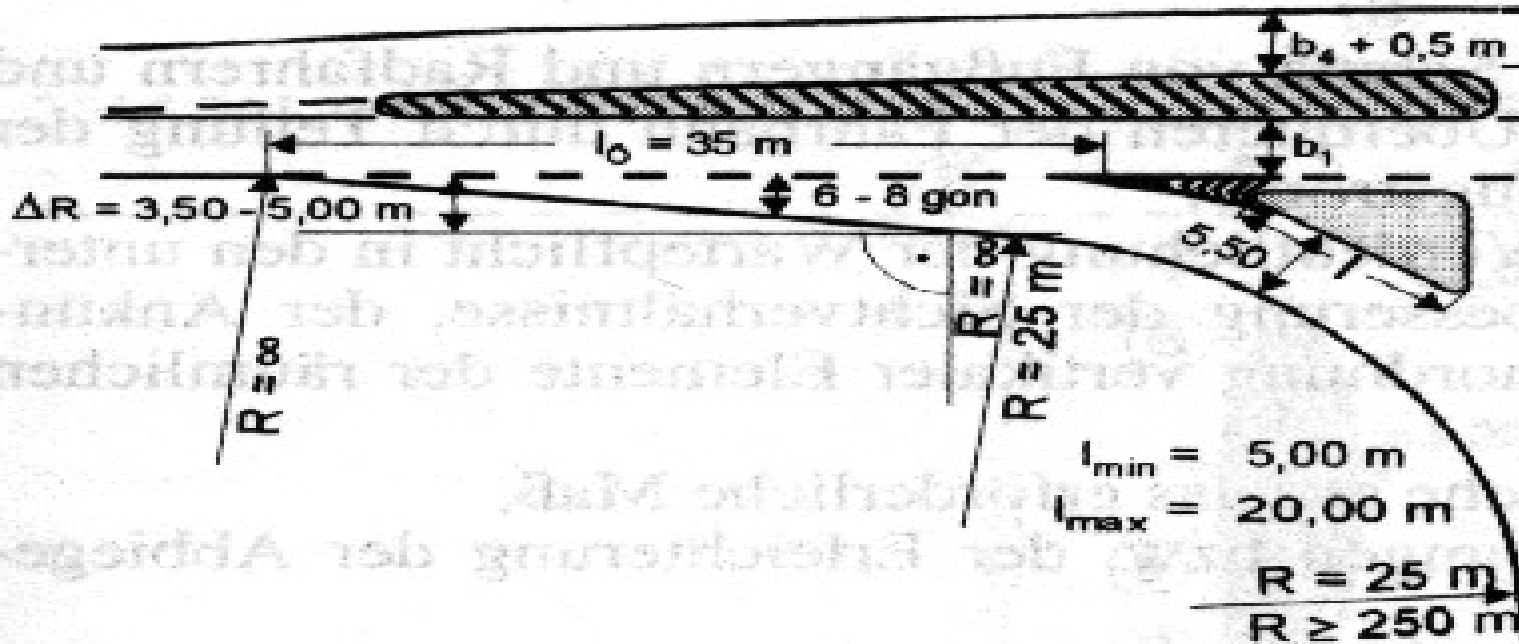
(1) . (2) . (3) . (4) ... συμβατές μορφές αριστερών στροφών

$q_c \geq 50$  οχημ/ώρα ή  $v_{max} - v_c > 20$  κμ/ώρα: οριακή χάραξη  
 $q_c < 50$  οχημ/ώρα -- οριακή χάραξη

# Δεξιές Στροφές

<p>(1) απλή στρογγυλή ευσση κρασπέ- δου</p>	 <p>μικρή, π.χ. <math>R=8, 12</math> ή <math>R=8</math></p>	 <p>μεγάλη, π.χ. <math>R2=12, 15</math></p>	 <p><math>\theta_2 = 15</math> σταγόνα</p>		
<p>(2) σφηνο- ειδής διαμόρ- φωση</p>				 <p>εντός κατοικημένων περιοχών</p>	 <p><math>l_2 = 30</math> <math>R = 25</math></p>
<p>(3) ειδική πλωρίδα δεξιάς στροφής</p>	 <p><math>l = 50</math> <math>R = 8, 12</math> ή <math>R_2 = 8</math></p>		 <p><math>l = 50</math> <math>R = 20</math></p>	 <p>εντός κατοικημένων περιοχών</p>	 <p><math>l = 100</math> <math>R = 25</math></p>
<p><math>R</math> ... ακτίνα απλού κυκλ. τόξου <math>R_2</math> ... κεντρική ακτίνα τρίτοξου</p>			<p><math>l_2</math> ... άνοιγμα εξόδου <math>l</math> ... μήκος πλωρίδας δεξιάς στροφής</p>		

# Δεξιά - Περίπτωση 1

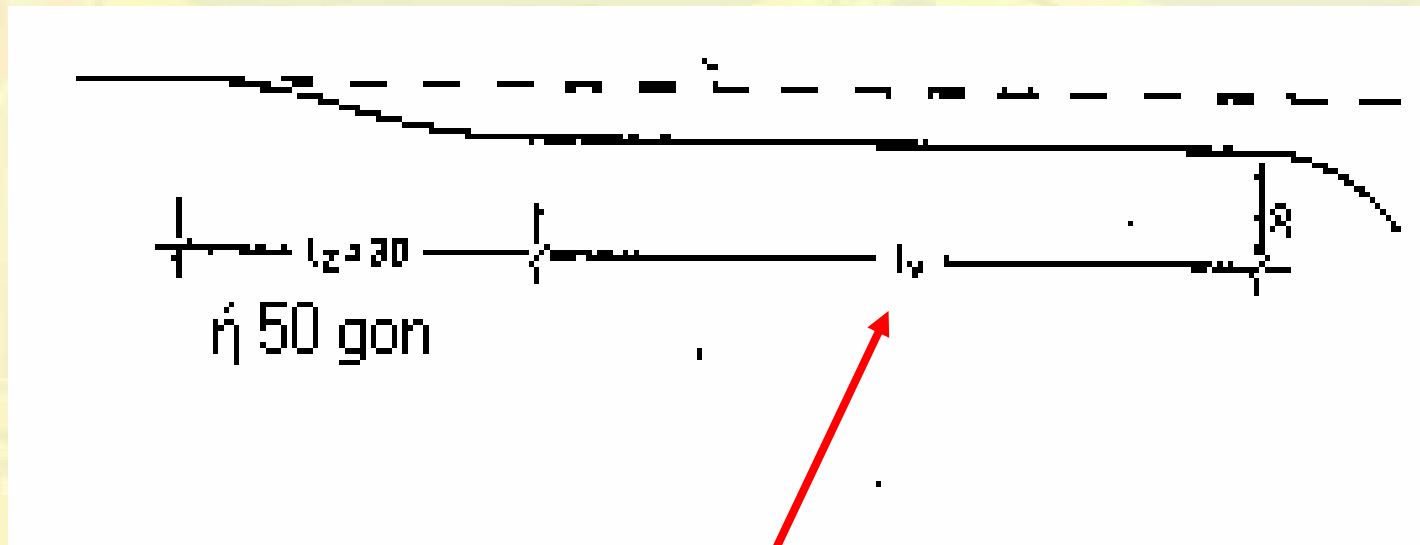


# Δεξιά - Περίπτωση 2



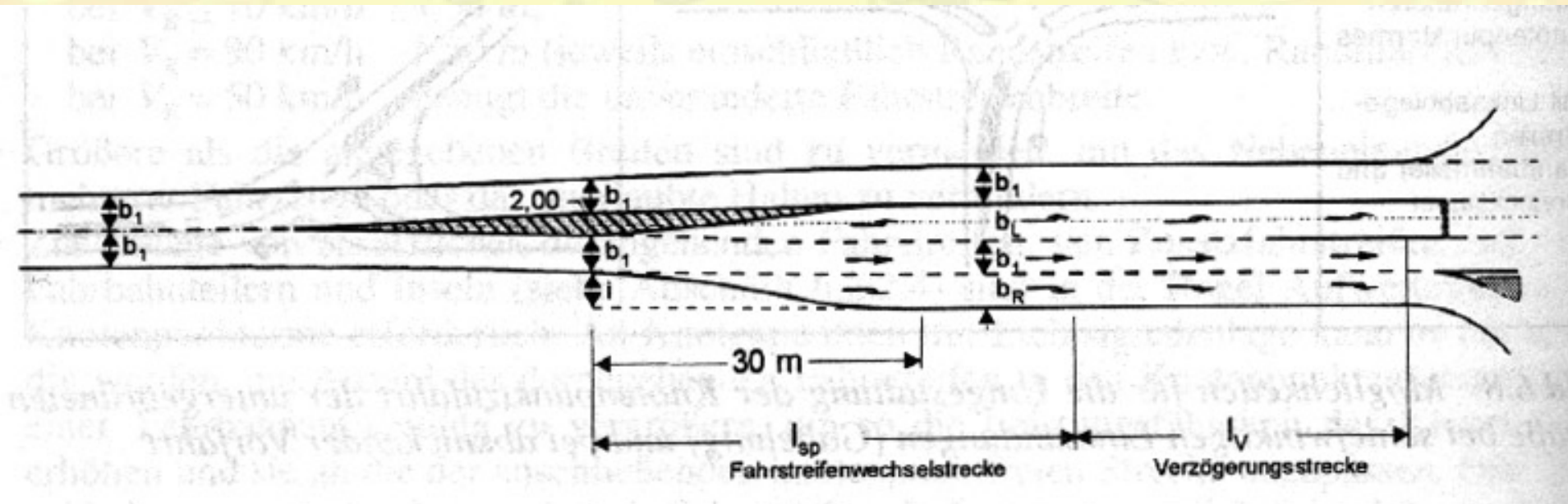


# Δεξιά - Περίπτωση 3



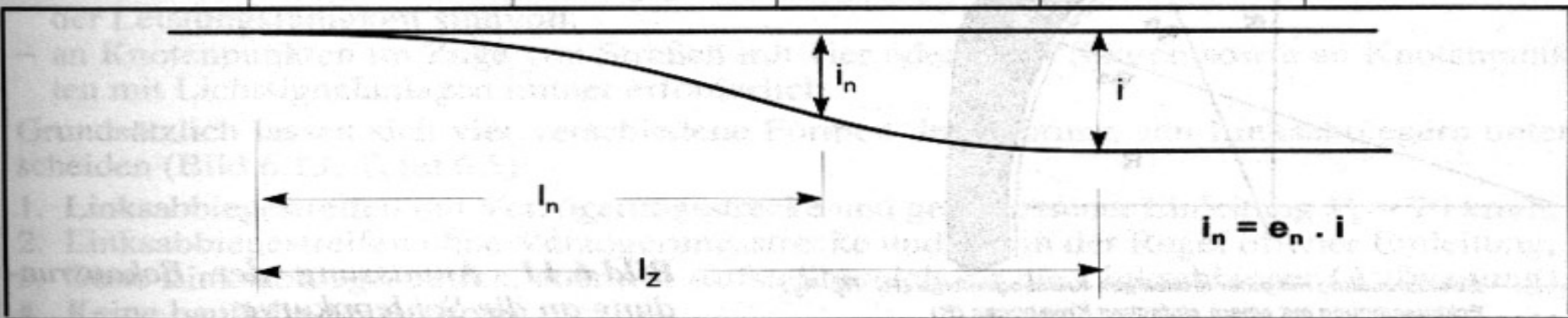
**$L_3$  όπως αριστερή στροφή**

# Κατασκευαστική Διαμόρφωση Δεξιάς & Αριστερής Λωρίδας



# Συναρμογές Πρόσθετων Λωρίδων

$L_n/L_z$	$e_n$	$\Delta e_n$	$L_n/L_z$	$e_n$	$\Delta e_n$
0,00	0,000		0,50	0,500	
0,05	0,005	0,005	0,55	0,595	0,095
0,10	0,020	0,015	0,60	0,680	0,085
0,15	0,045	0,025	0,65	0,755	0,075
0,20	0,080	0,035	0,70	0,820	0,065
0,25	0,125	0,045	0,75	0,875	0,055
0,30	0,180	0,055	0,80	0,920	0,045
0,35	0,245	0,065	0,85	0,955	0,035
0,40	0,320	0,075	0,90	0,980	0,025
0,45	0,405	0,085	0,95	0,995	0,015
0,50	0,500	0,095	1,00	1,000	0,005



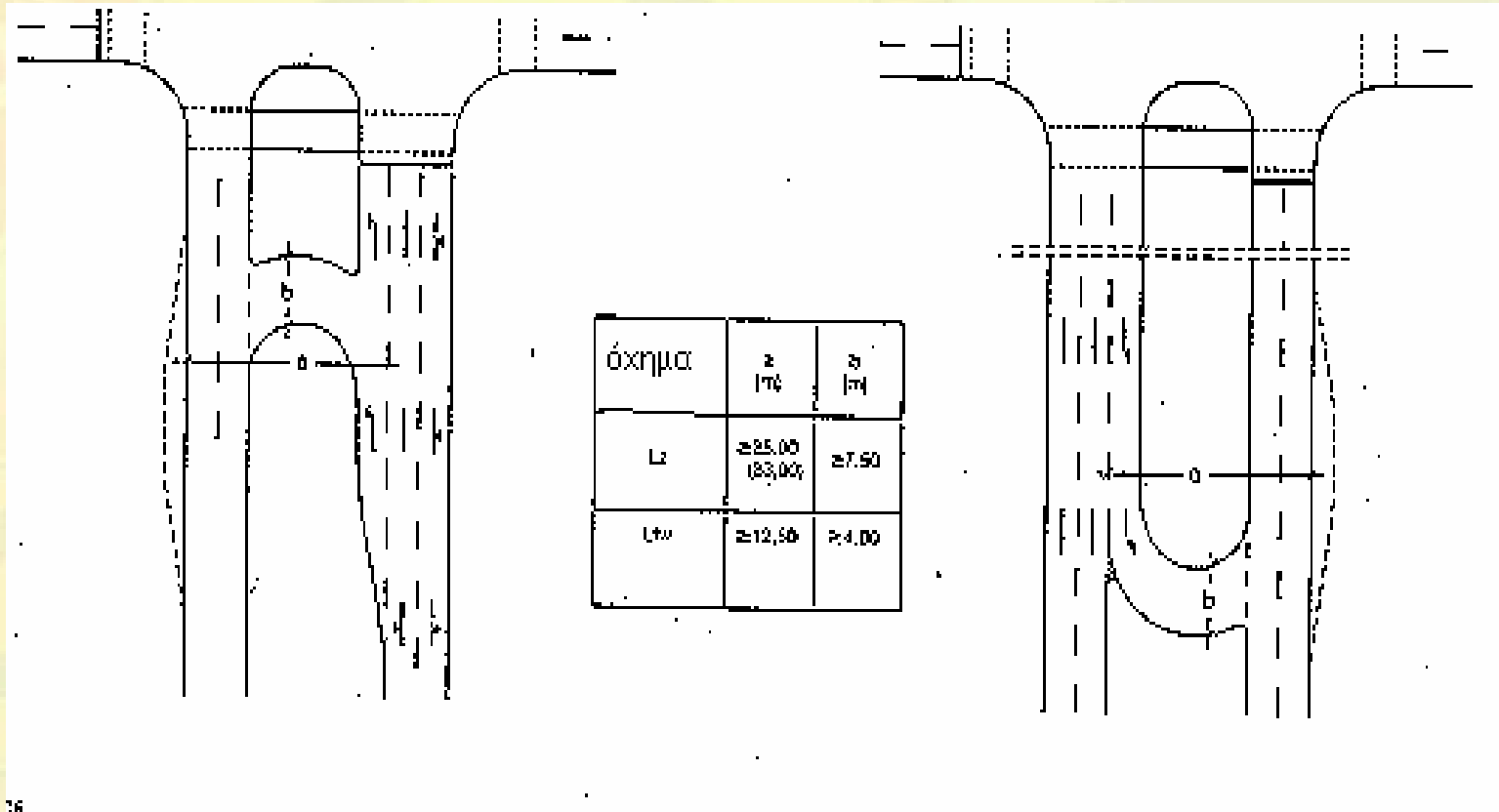


# Κριτήρια εφαρμογής δεξιάς στροφής

Straßenkategorie		A	B	C	E	F	G	I
A I	großräumige Verbindung	○	◐	●	●	○	●	●
A II	regionale Verbindung	○	◐	●	●	○	●	●
A III	zwischenkommunale Verbindung	◐	◐	●	●	○	◐	◐
A IV	flächenerschließende Verbindung	◐	●	●	○	○	○	○
A V	untergeordnete Verbindung	●	●	◐	○	○	○	○
B II	Schnellverkehrsstraße	○	◐	●	●	◐	●	◐*
B III	Hauptverkehrsstraße	◐	●	●	◐*	◐	●	◐*
B IV	Hauptsammelstraße	◐	●	◐*	○	●	◐*	◐*
C III	Hauptverkehrsstraße	●	●	◐*	○	●	◐*	○
C IV	Hauptsammelstraße	●	●	◐*	○	●*	○	○

● anwendbare Formen; ○ in der Regel nicht anwendbare Formen; ◐ beschränkt anwendbare Formen; \* nur mit LSA zweckmäßig

# Ανακάμψεις

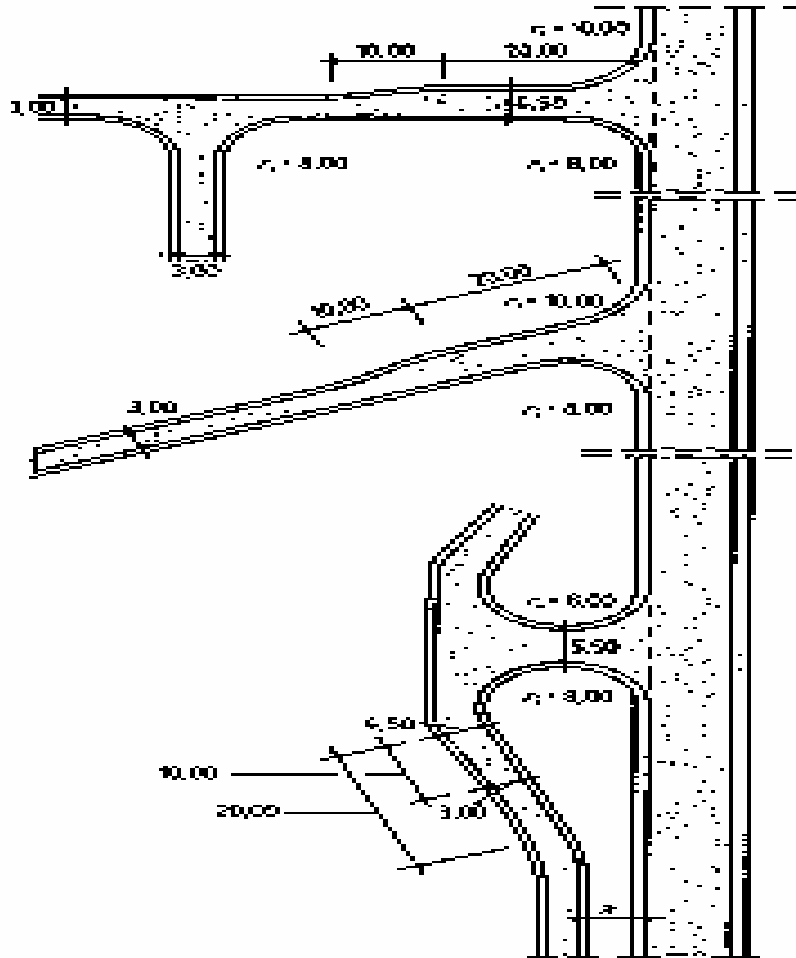


76

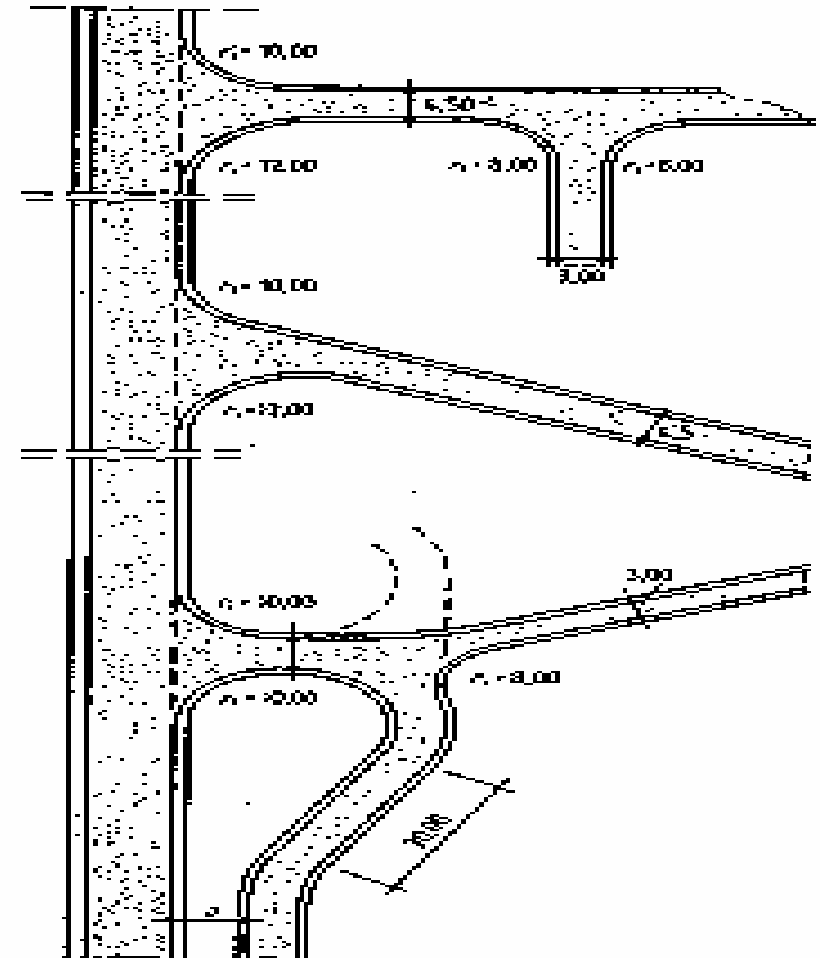


# Συμβολές Αγροτικών Δρόμων

μονόιχνοι



δίτιχνοι

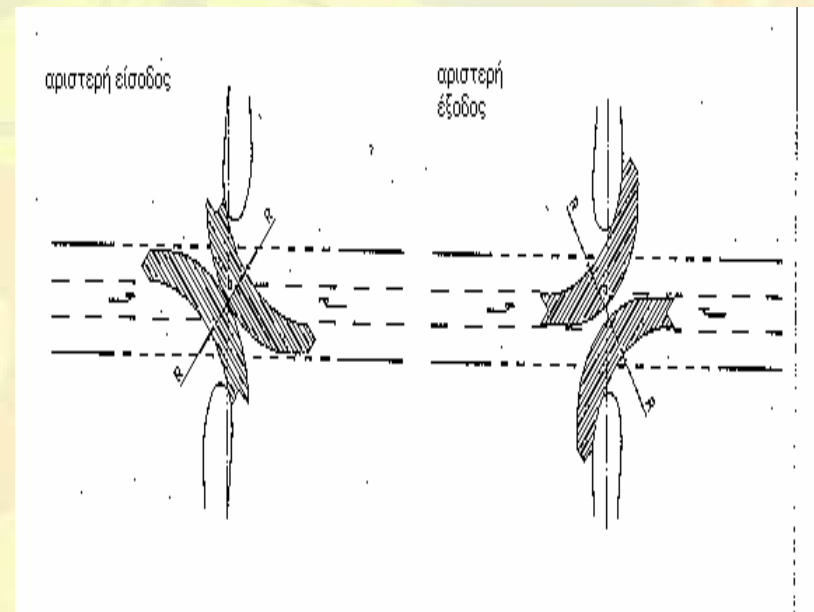


# Νησίδες

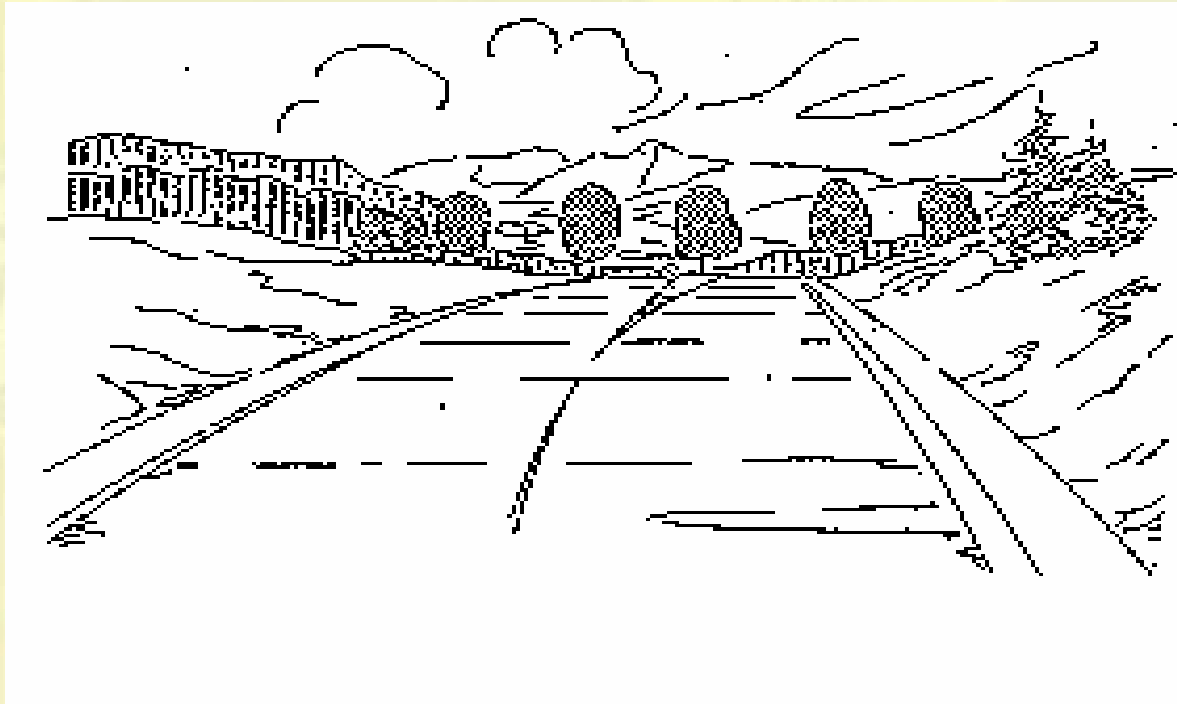
- Εντός κατοικημένων περιοχών για προστασία και διευκόλυνση πεζών
- Εκτός κατοικημένων περιοχών για επισήμανση της υποχρέωσης παροχής προτεραιότητας από δευτερεύοντες κλάδους

# Νησίδες - Αρχές

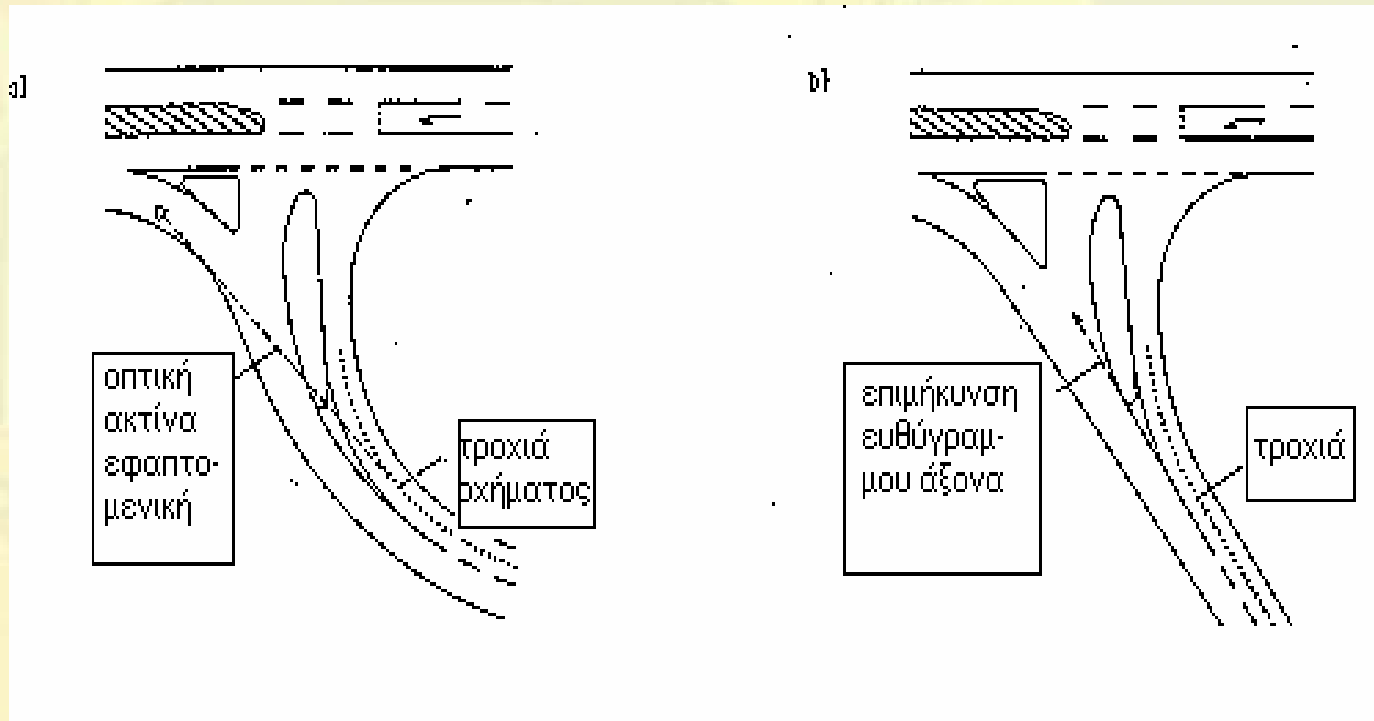
- Σε αριστερές στροφές δεν επιτρέπεται η τομή επιφανειών κατάληψης
- Αποτελούν οπτικό εμπόδιο για τον οδηγό



# Βελτίωση αναγνωρισιμότητας κόμβου

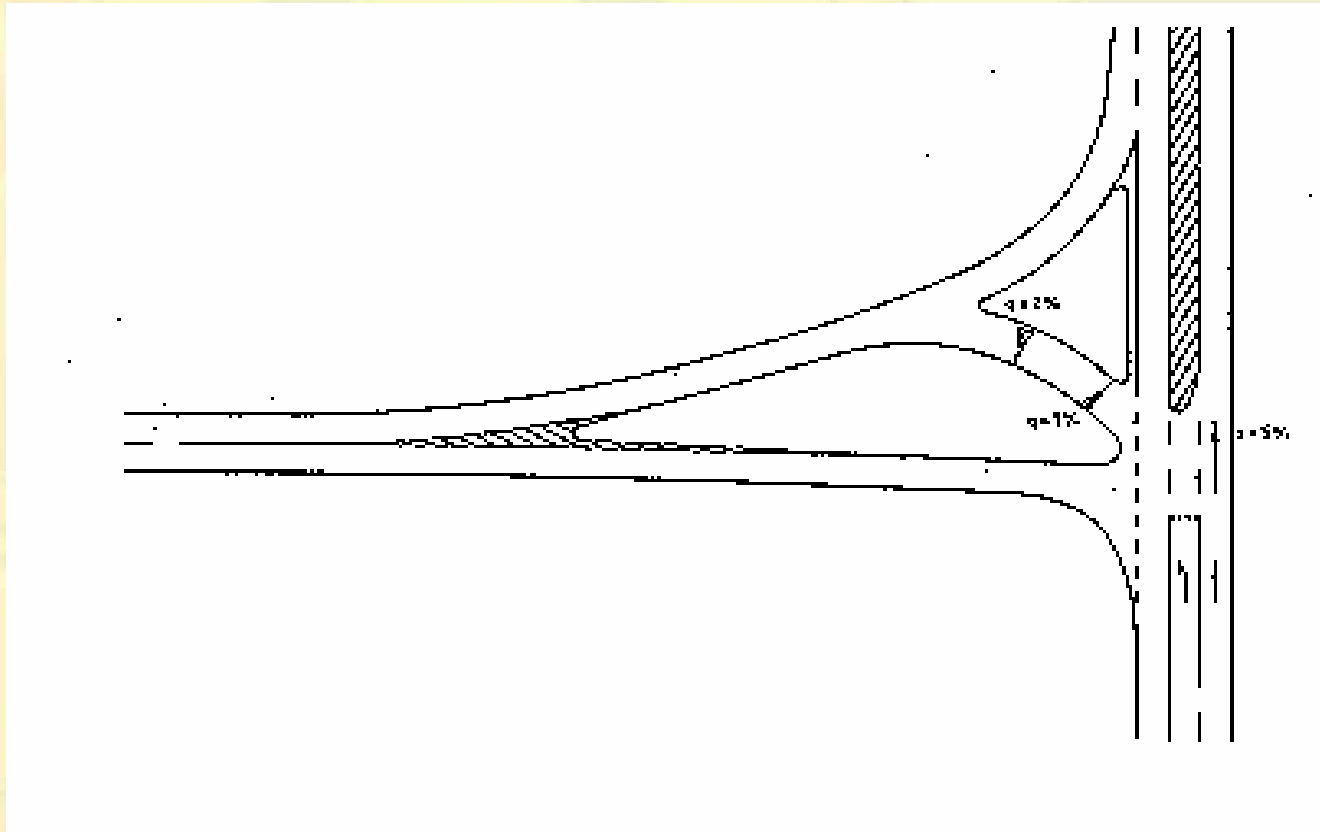


# Εφαρμογή σε κάμψεις κλάδων

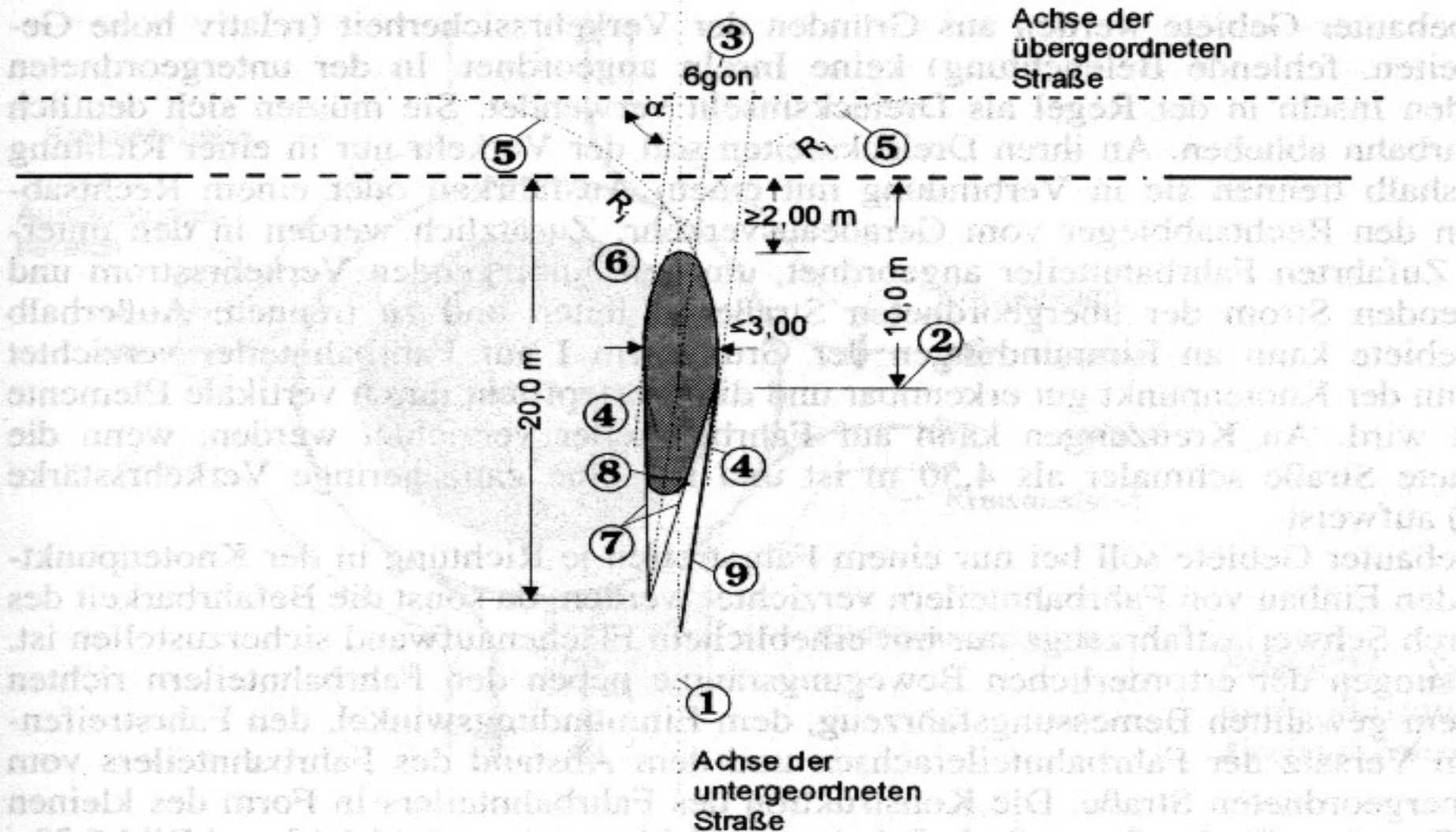




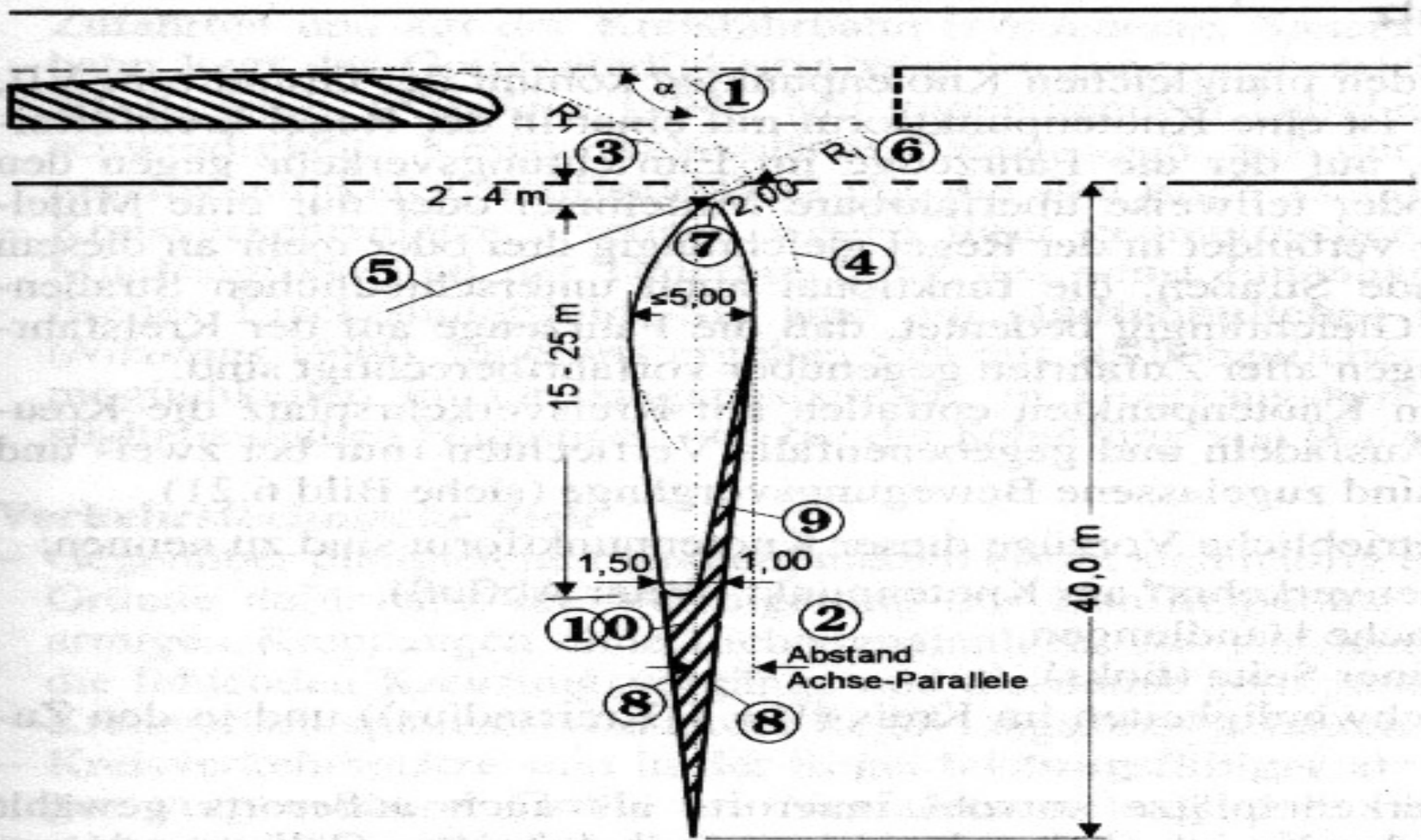
# Βελτίωση επικλίσεων κλάδων



# Κατασκευή Μικρής Σταγόνας



# Κατασκευή Μεγάλης Σταγόνας

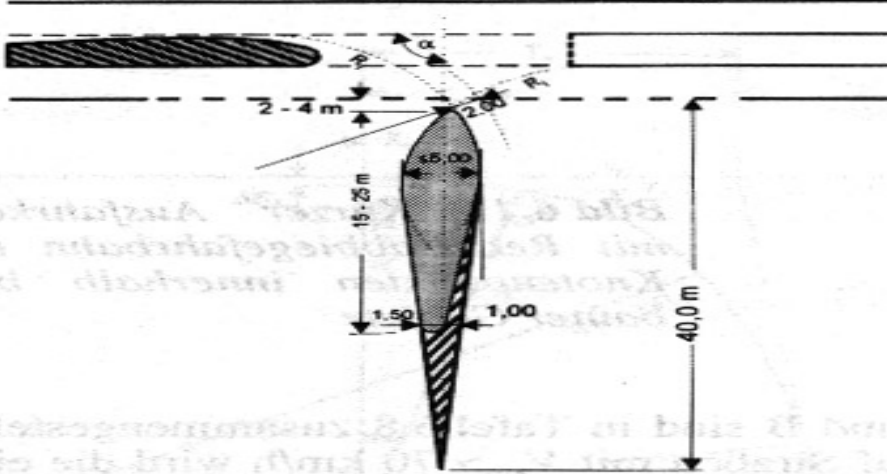




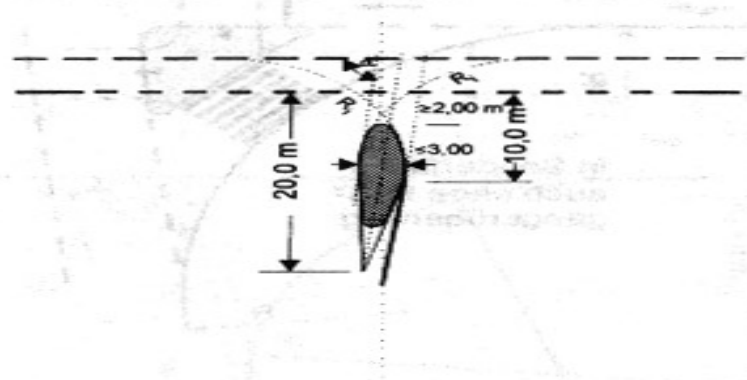
# Εφαρμογή

## Fahrbahnteiler an Knotenpunkten außerhalb bebauter Gebiete

### Großer Fahrbahnteiler (großer Tropfen)

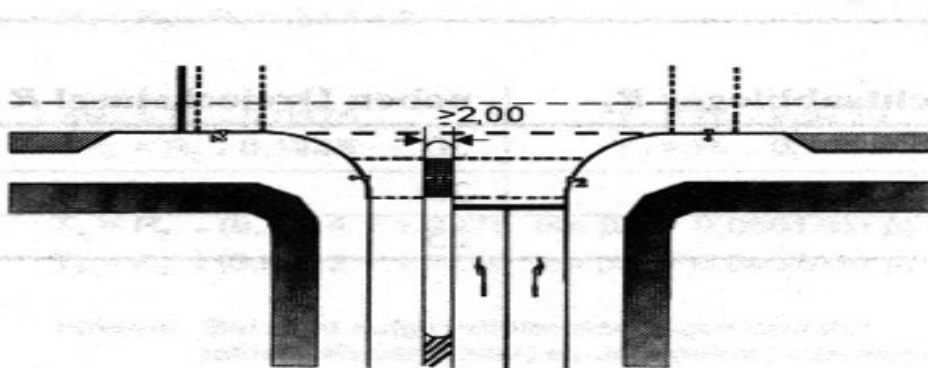


### Kleiner Fahrbahnteiler (kleiner Tropfen)

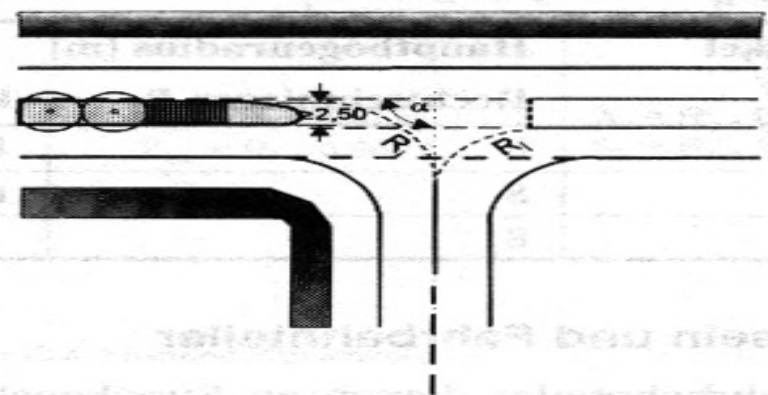


## Fahrbahnteiler an Knotenpunkten innerhalb bebauter Gebiete

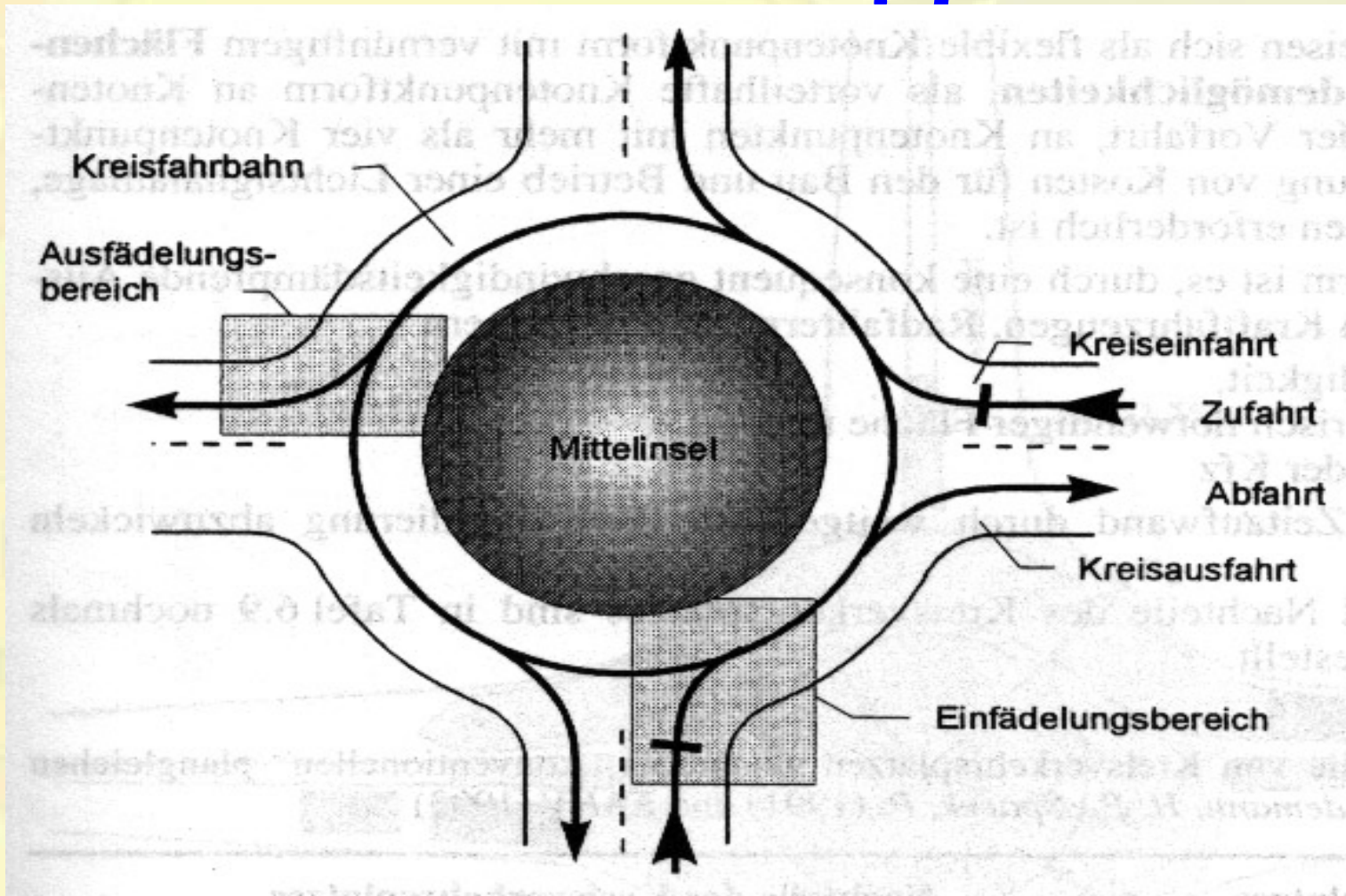
### im unter- oder übergeordneten Knotenpunktarml



### im übergeordneten Knotenpunktarml

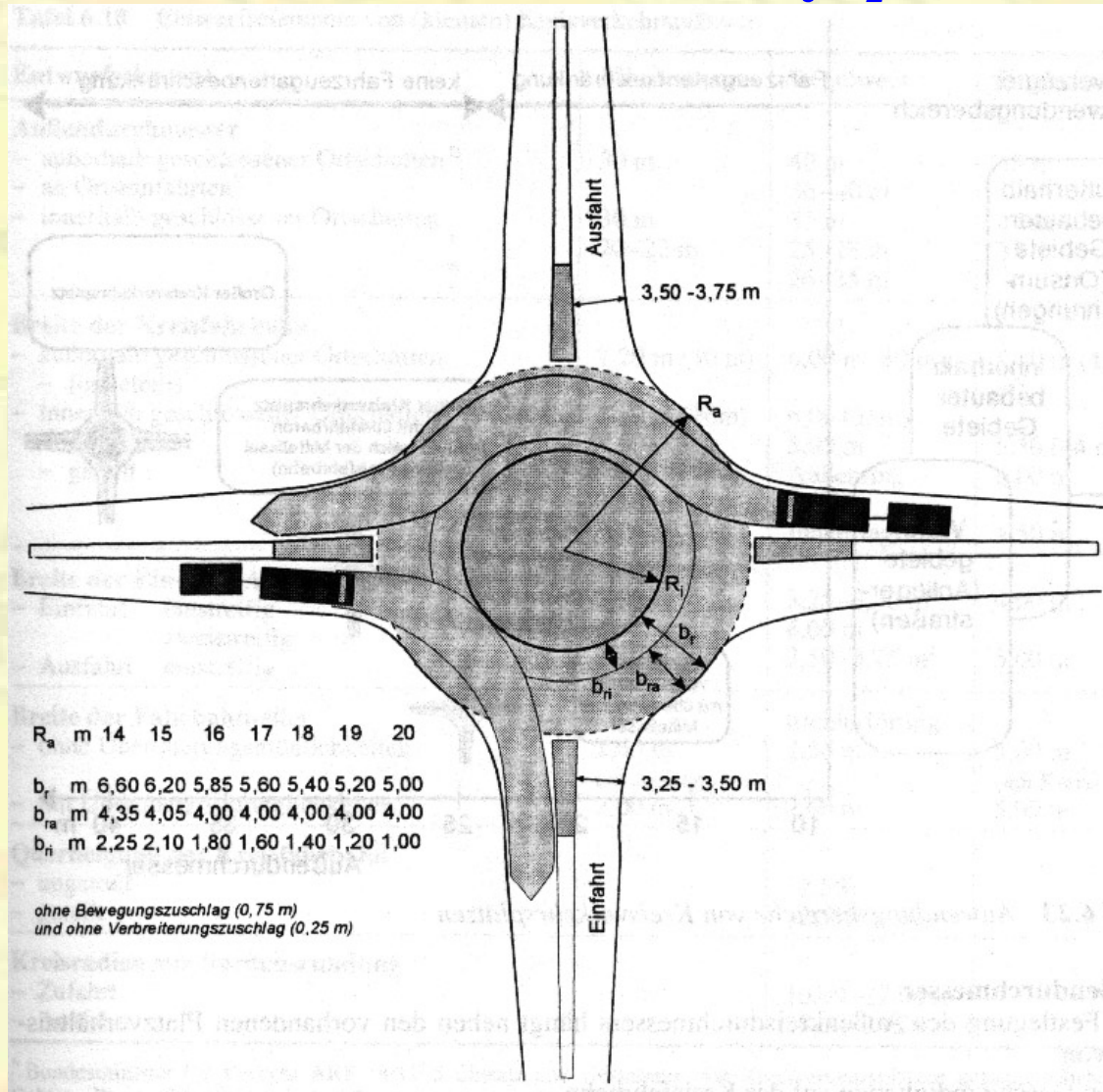


# Κυκλικοί Κόμβοι

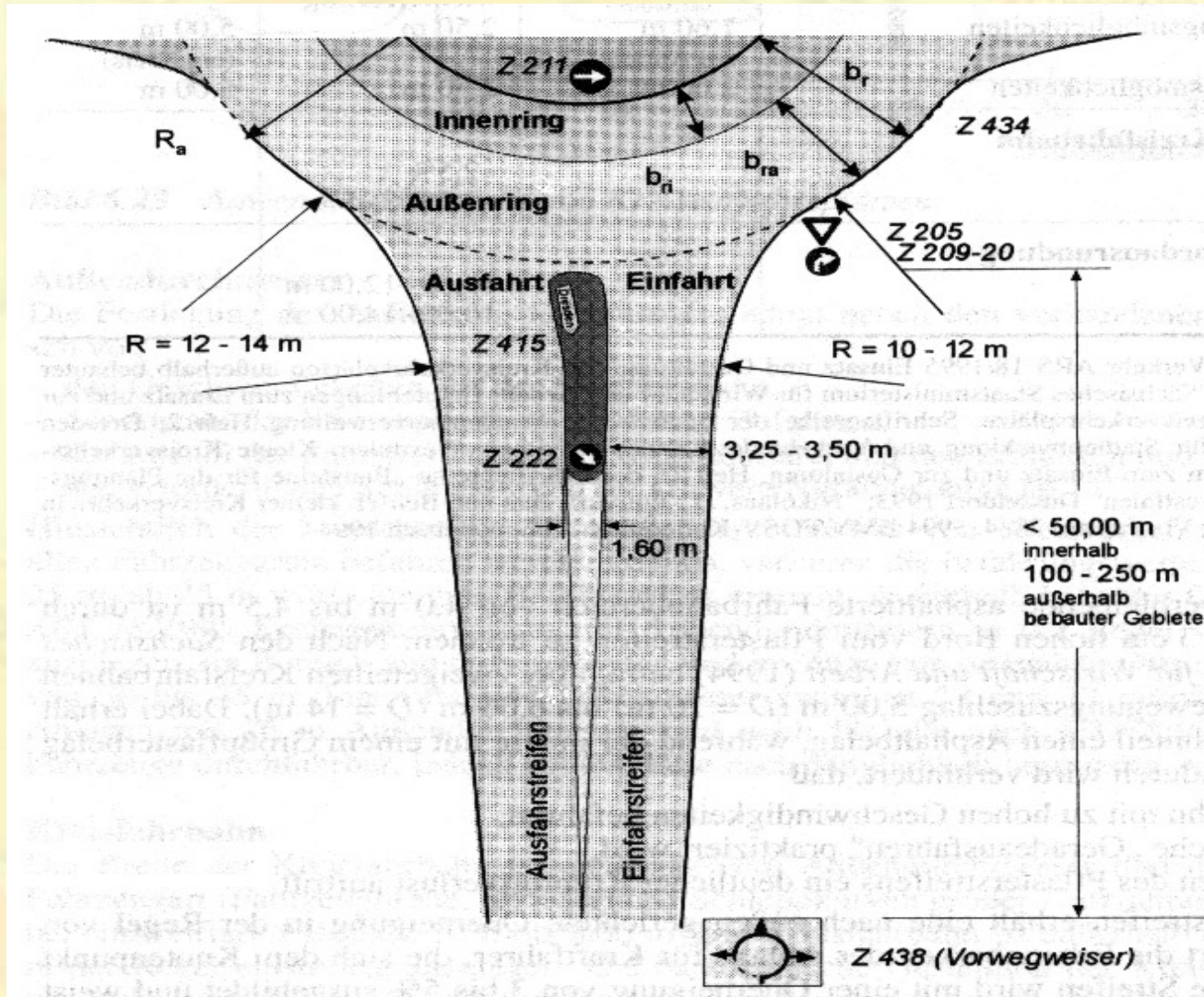




# Κυκλικοί Κόμβοι



# Κυκλικοί Κόμβοι



# Εφαρμογή



# Εφαρμογή

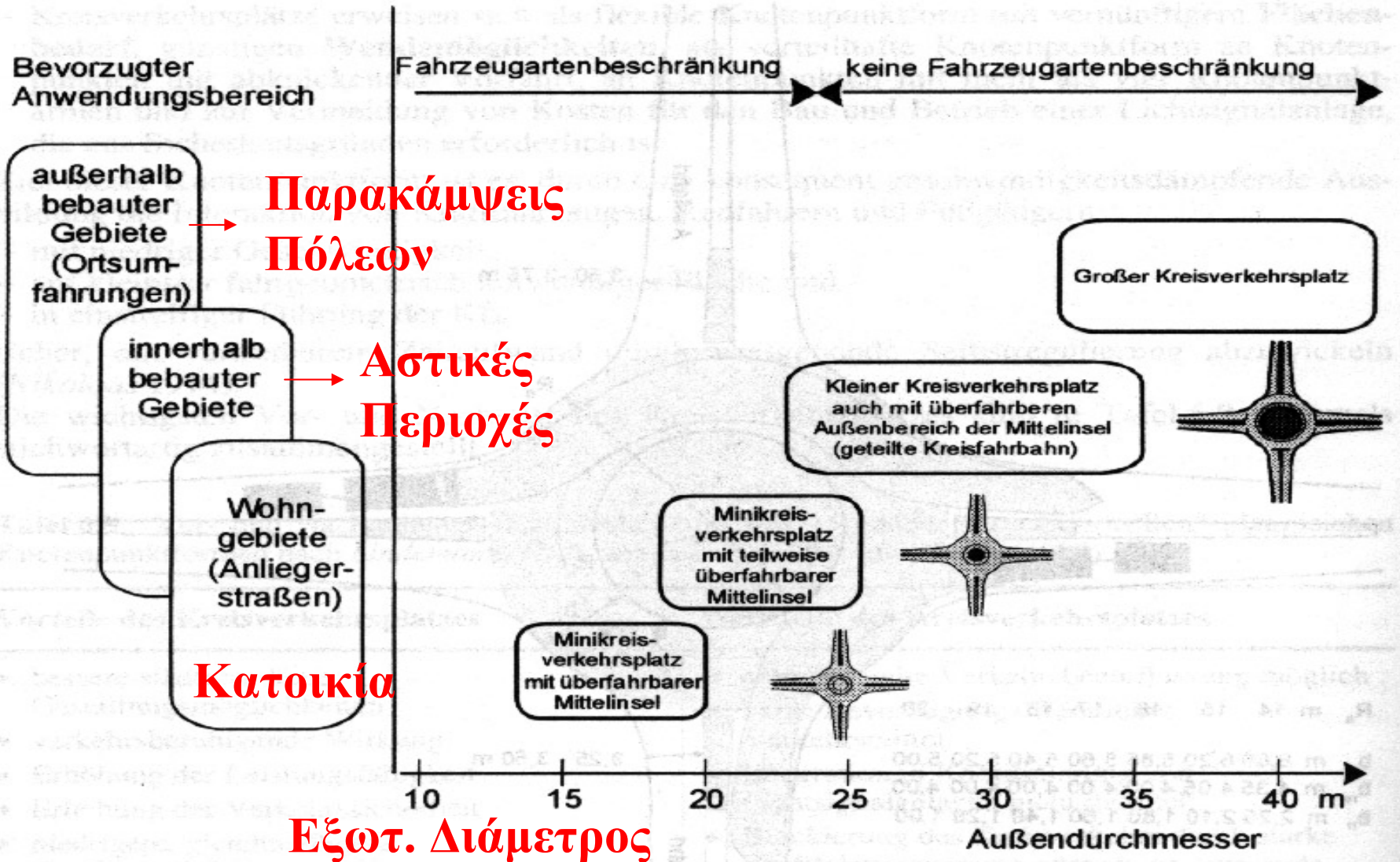




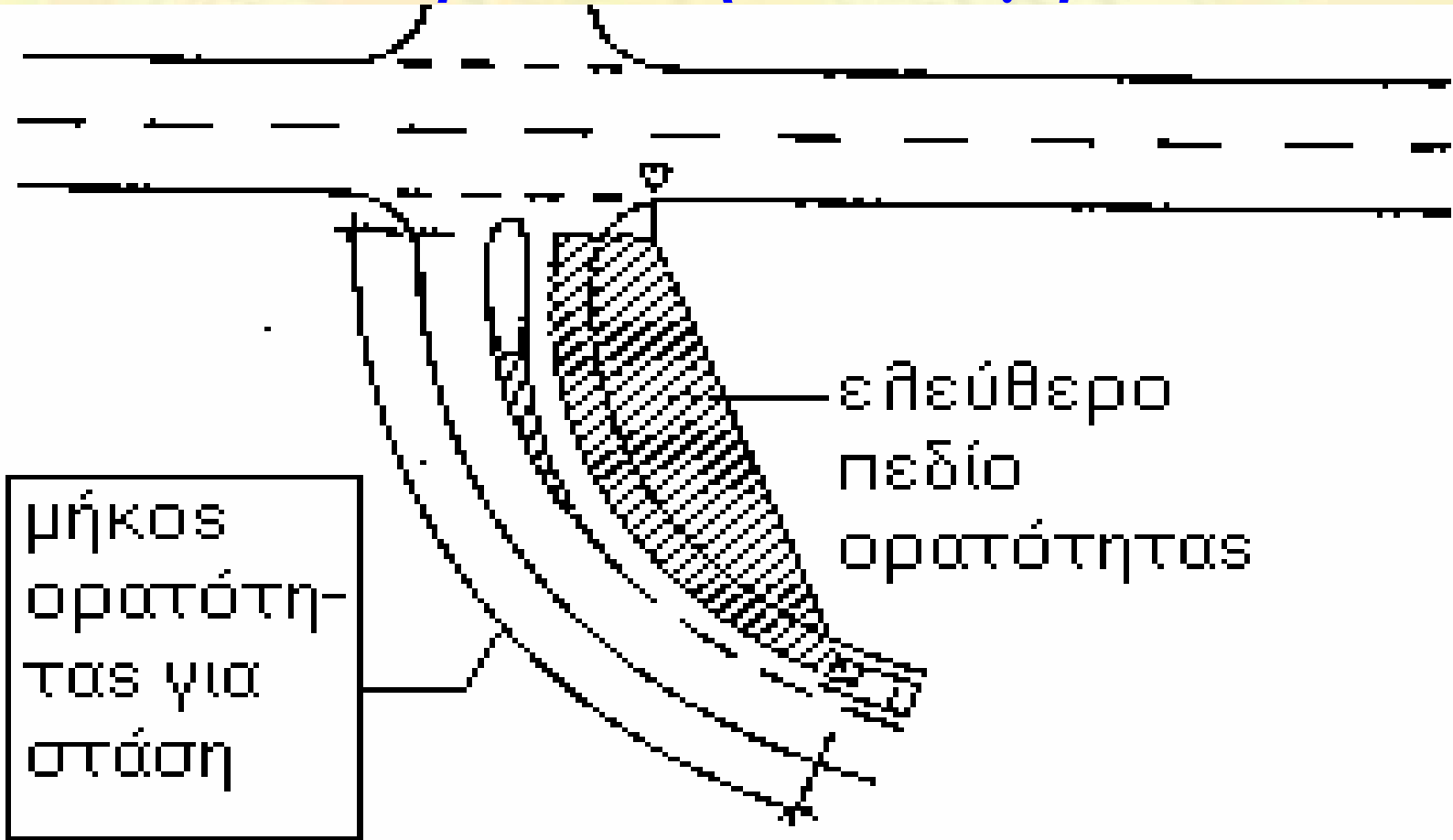




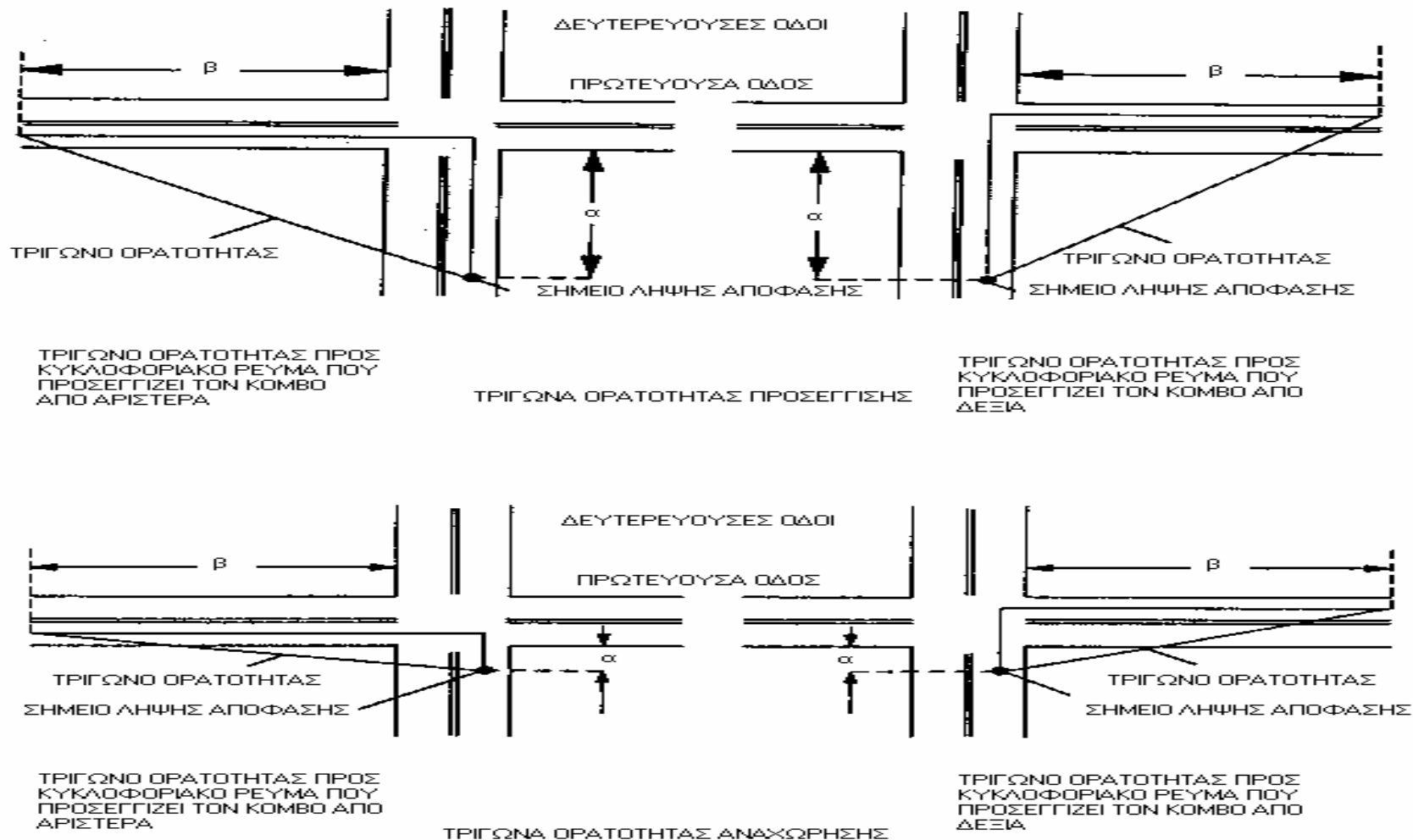
# Κυκλικοί Κόμβοι



# Ορατότητα Κόμβου



# Τύποι Ορατότητας



# Κόμβοι χωρίς Σήμανση- Σηματοδότηση (Περίπτωση Α)

Ταχύτητα Μελέτης (Κόμβου) (km/h)	Μήκος Ορατότητας (m)
20	20
30	25
40	30
50	40
60	50
70	65
80	80
90	95
100	120
110	140
120	165

Για κατά μήκος κλίσεις μεγαλύτερες από 3% τα μήκη ορατότητας πρέπει να πολ/ζονται με τους κατάλληλους διορθωτικούς συντελεστές του Πίνακα ΙΧ-8

# Κόμβοι με Πινακίδα STOP στην δευτερεύουσα οδό (Περίπτωση Β)

- Β1: Αριστερή Στροφή από 2-ουσα
- Β2: Δεξιά Στροφή από 2-ουσα
- Β3: Διασταύρωση κύριας οδού από 2-ουσα

$$a = 4,4 - 5,4 \text{ m}$$

$$b = 0,278 * V\kappa * t_c$$

# Χρόνοι διέλευσης $t_c$ για B1 & B2

Τύπος Οχήματος	Χρόνος Διαδρομής (sec) με την ταχύτητα μελέτης της πρωτεύουσας οδού
Επιβατικό Οχημα	7.5
Φορτηγό	9.5
Φορτηγό με Ρυμουλκούμενο	11.5
Αυτοκινητόδρομοι πολλαπλών λωρίδων: • Σε αριστερές στροφές εισόδου σε αυτοκινητόδρομο - με περισσότερες από 2 λωρίδες - προστίθεται στους αναγραφόμενους χρόνους 0.5 sec για Ι.Χ και 0.7 sec για φορτηγά για κάθε λωρίδα, πλέον της πρώτης, που διασχίζει το όχημα.	



# Χρόνοι διέλευσης $t_c$ για Β3

Τύπος Οχήματος	Χρόνος Διαδρομής (sec) με την ταχύτητα μελέτης της πρωτεύουσας οδού
Επιβατικό Όχημα	6.5
Φορτηγό	8.5
Φορτηγό με Ρυμουκούμενο	10.5

Οδοί πολλών λωρίδων:  
Για διάσχιση αρτηρίας - με περισσότερες από 2 λωρίδες - προστίθεται στους αναγραφόμενους χρόνους 0.5 sec για Ι.Χ και 0.7 sec για φορτηγά για κάθε λωρίδα.

# Ορατότητα με Πινακίδα Παροχής Προτεραιότητας

- Οχήματα σε δευτερεύουσα οδό μειώνουν ταχύτητα στο 60% της λειτουργικής ταχύτητας της οδού όταν  $\Delta EN$  σταματούν στον κόμβο
- Για διάσχιση της κύριας οδού ισχύει (Γ1):
  - $t_c = t_a + (w+L_a)/0,167 * V_{85\text{-δευτερ.}}$
  - $b = 0,278 * V_{\kappa\text{-κύριας}} * t_c$

Όπου ...

- $t_c$  = χρόνος προσέγγισης και διέλευσης (διάσχισης) από κύρια οδό (sec)
- $t_a$  = χρόνος προσέγγισης κύριας οδού από σημείο λήψης απόφασης για μη στάση (sec)
- $w$  = πλάτος κύριας οδού (m)
- $L_a$  = μήκος τυπικού οχήματος (m)

# Τιμές Χρόνου $t_c$

Ταχύτητα Μελέτης (km/h)	Απόσταση κατά μήκος της δευτερεύουσας οδού (m) <sup>(a)</sup>	Απόσταση διαδρομής από το σημείο απόφασης μέχρι την πρωτεύουσα οδό ( $t_a$ ) (sec) <sup>(a),(b)</sup>
30	30	3.4
40	40	3.7
50	50	4.1
60	65	4.7
70	85	5.3
80	110	6.1
90	140	6.8
100	165	7.3
110	190	7.8
120	230	8.6

(a) Σε δευτερεύουσες οδούς με κατά μήκος κλίση μεγαλύτερη από 3% πολλαπλασιάζεται η τιμή με τον κατάλληλο διορθωτικό συντελεστή

(β) Ο χρόνος διαδρομής αφορά οχήματα που επιβραδύνουν προτού εισέλθουν στον κόμβο αλλά δεν σταματούν

# Για δεξιά & αριστερή στροφή (Περίπτωση Γ2)

- **Μείωση ταχύτητας στα 16 km/h**
- **$b = 25 \text{ m}$  (σταθερά)**

# Κόμβος με Σηματοδότηση

## Περίπτωση Δ

- Γενικά δεν τίθενται περιορισμοί. Αρκεί το πρώτο αναμένον όχημα σε κάθε κλάδο να είναι ορατό από τα πρώτα αναμένοντα οχήματα των άλλων κλάδων
- Μόνο όταν ο σηματοδότης λειτουργεί ως αναλάμπων για κάποιο ρεύμα σε ώρες μη αιχμής ή την νύκτα τότε η ορατότητα μελετάται ως Περίπτωση Β

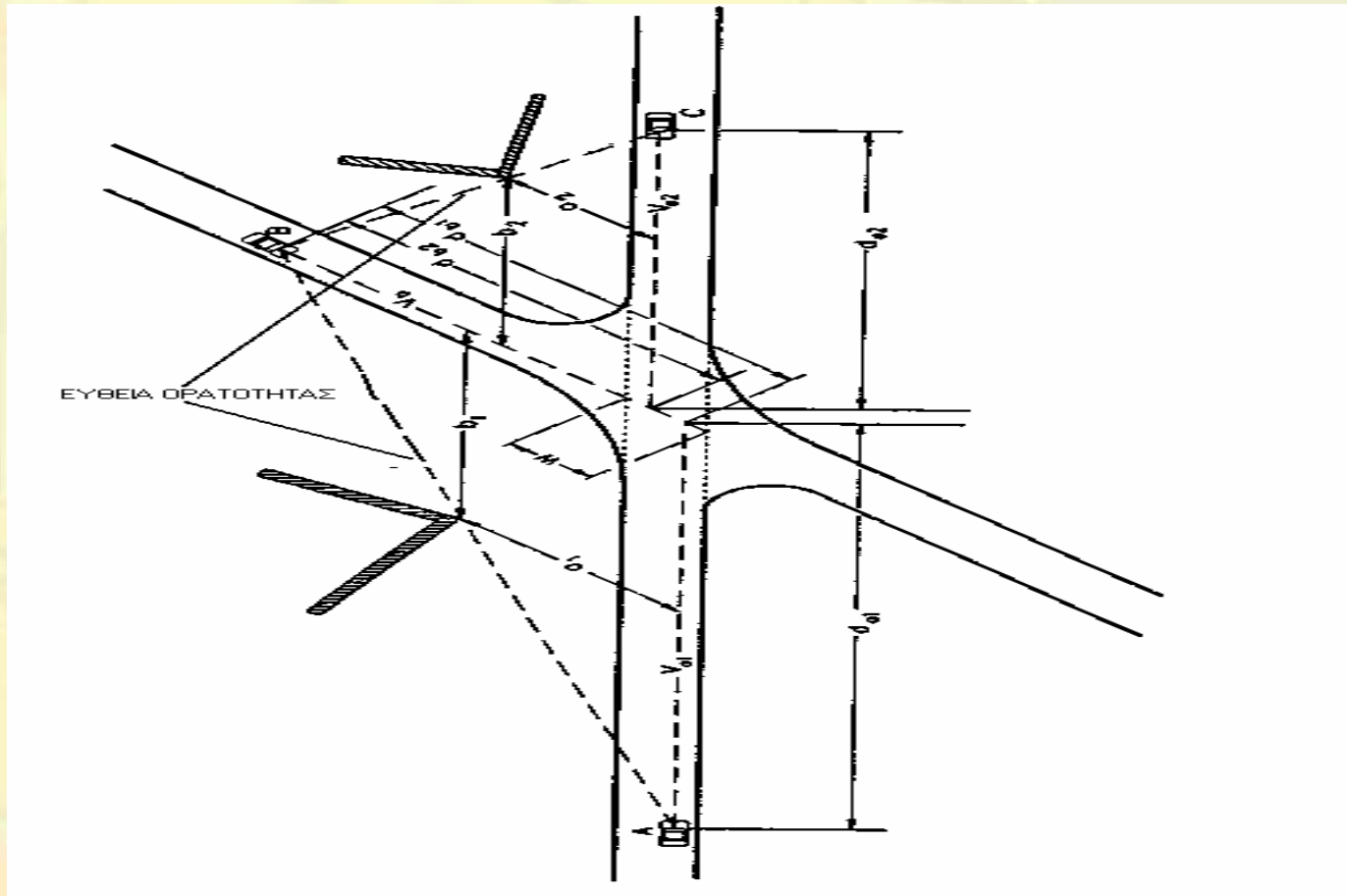


# Αριστερή Στροφή από Κύρια Οδό (Περίπτωση Ε)

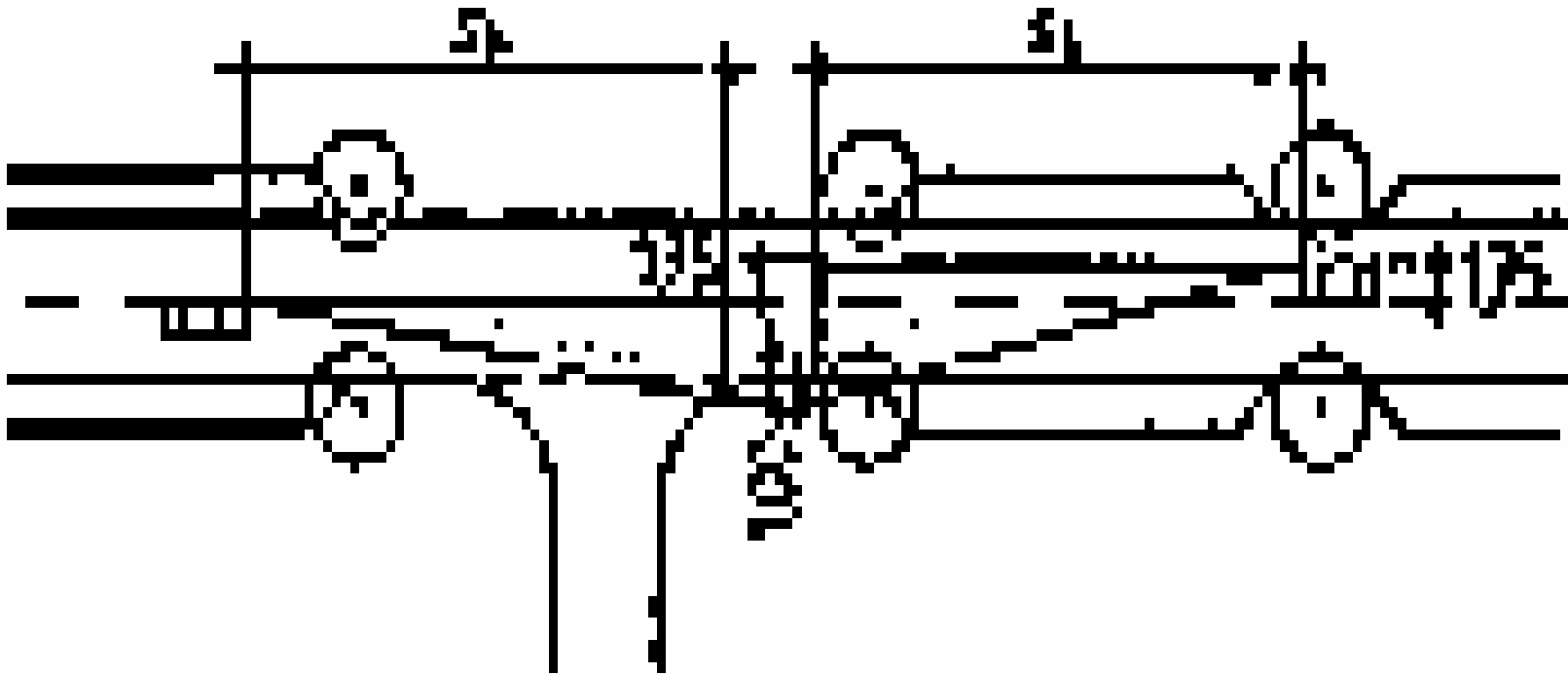
Τύπος Οχήματος	Χρόνος Διαδρομής (sec) με την ταχύτητα μελέτης της πρωτεύουσας οδού
Επιβατικό Οχημα	5.5
Φορτηγό	6.5
Φορτηγό με Ρυμουκούμενο	7.5

**Αυτοκινητόδρομοι πολλαπλών λωρίδων:**  
Για διάσχιση λωρίδων αντίθετης κυκλοφοριακής ροής προστίθεται στους αναγραφόμενους χρόνους 0.5 sec για Ι.Χ και 0.7 sec για φορτηγά για κάθε επιπλέον λωρίδα.

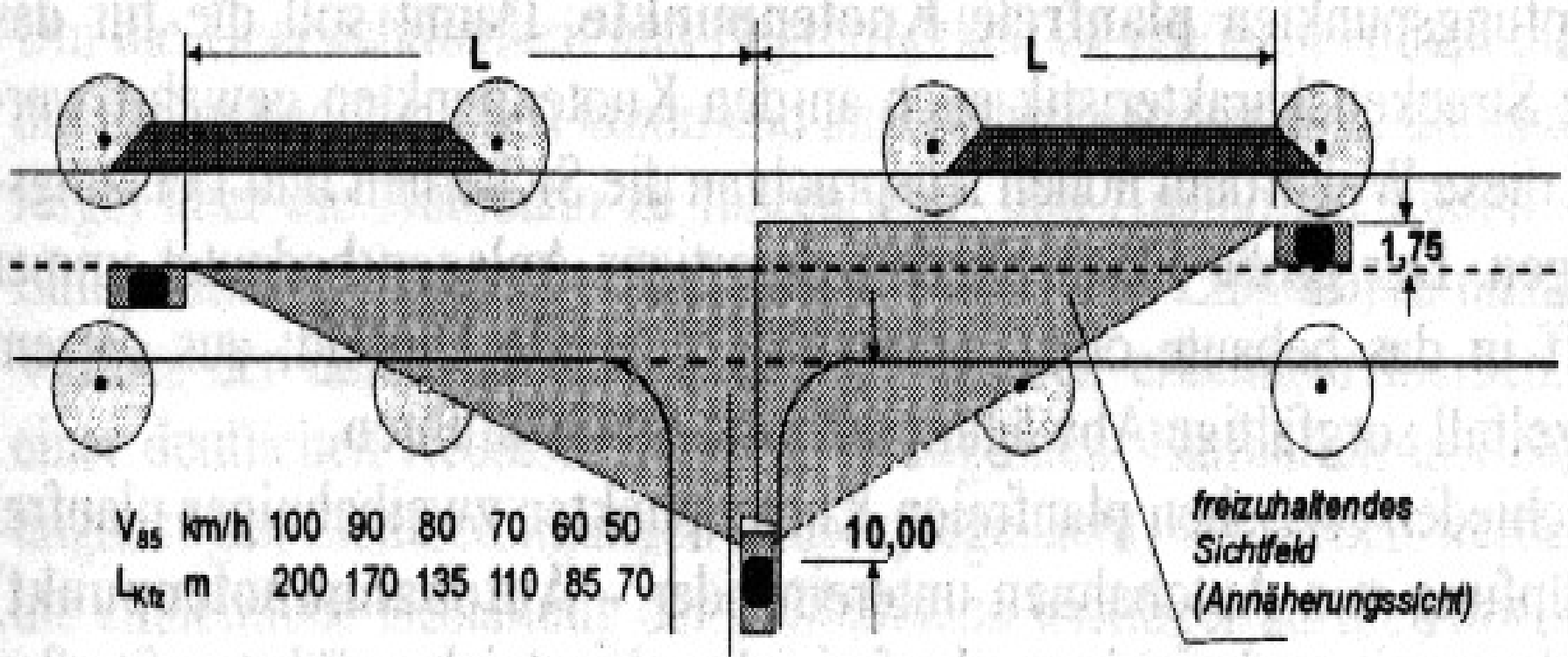
# Επίδραση Λοξότητας Κόμβου



# Ορατότητα Πεζού



# Ορατότητα Προσέγγισης



# Ορατότητα Εκκίνησης

