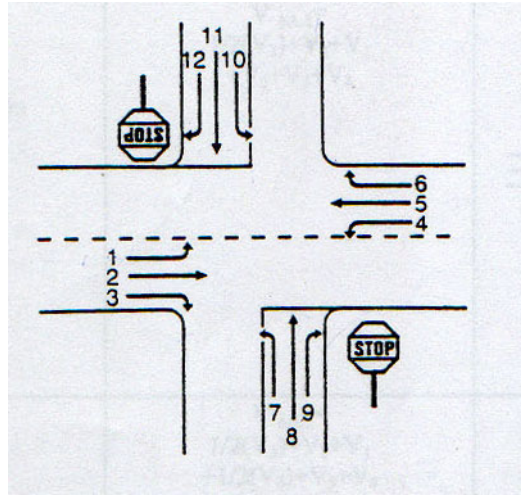


Τυπολόγιο υπολογισμού Κυκλοφοριακής Ικανότητας Ισόπεδου Κόμβου

Κυκλοφοριακό σύστημα: Παροχή προτεραιότητας με STOP

Διάγραμμα κόμβου (επισήμανση ρευμάτων)

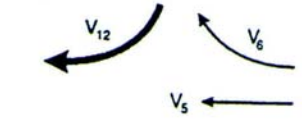
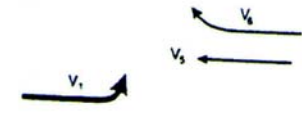
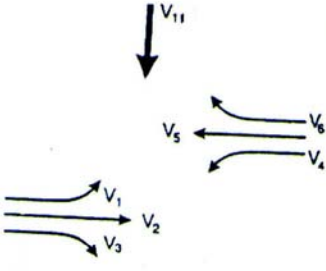
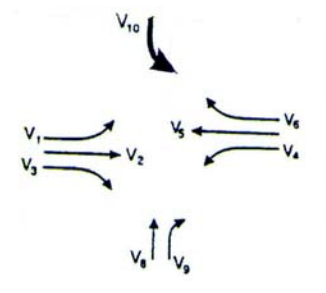


Επίπεδα προτεραιότητας

	Ρεύματα
Επίπεδο 1	2, 3, 5, 6
Επίπεδο 2	1, 4, 9, 12
Επίπεδο 3	8, 11
Επίπεδο 4	7, 10

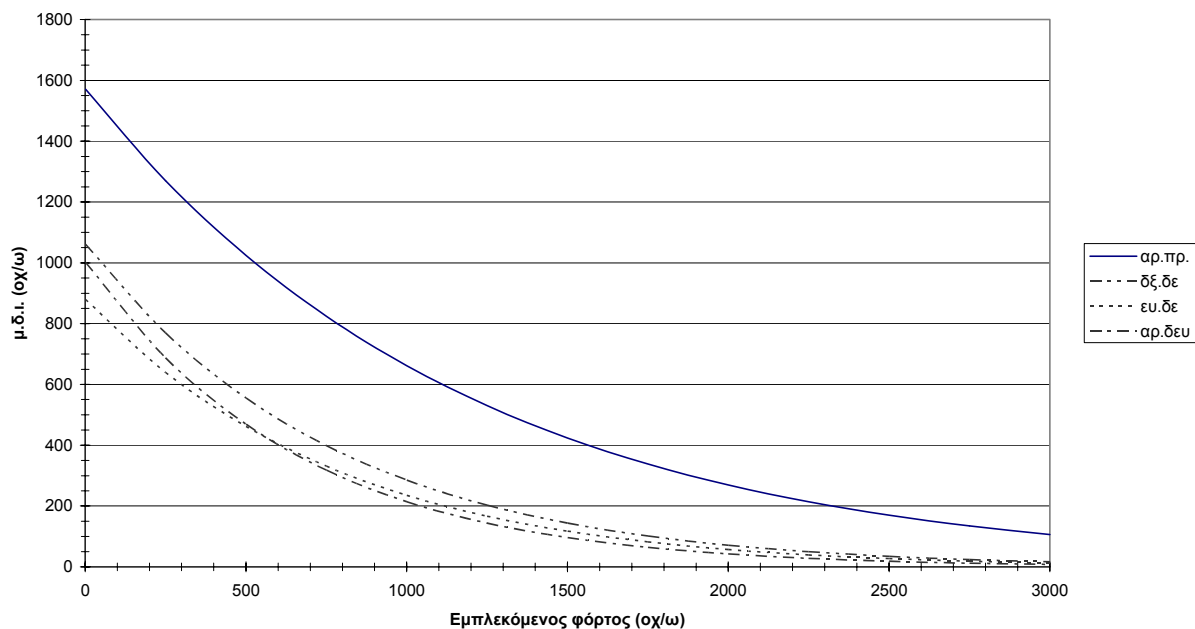
Υπολογισμός φόρτου εμπλεκόμενων ρευμάτων

Ρεύμα	Συνολικός φόρτος διασταυρουμένων ρευμάτων	
1. ΔΕΞΙΑ ΚΙΝΗΣΗ Του δευτερεύοντα δρόμου	$V_{\Delta\lambda,9} = \frac{1}{2}(V_3) + V_2$	
2. ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΚΙΝΗΣΗ Του πρωτεύοντα δρόμου	$V_{\Delta\lambda,4} = V_2 + V_3$	
3. ΕΥΘΕΙΑ ΚΙΝΗΣΗ Του δευτερεύοντα δρόμου	$V_{\Delta\lambda,8} = \frac{1}{2}(V_3) + V_2 + V_1 + V_6 + V_5 + V_4$	
4. ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΚΙΝΗΣΗ Του δευτερεύοντα δρόμου	$V_{\Delta\lambda,7} = \frac{1}{2}(V_3) + V_2 + V_1 + \frac{1}{2}(V_6) + V_5 + V_4 + \frac{1}{2}(V_{11} + V_{12})$	

<p>5. ΔΕΞΙΑ ΚΙΝΗΣΗ Του δευτερεύοντα δρόμου</p>	$V_{\Delta\Lambda,12} = \frac{1}{2}(V_6) + V_5$	
<p>6. ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΚΙΝΗΣΗ Του πρωτεύοντα δρόμου</p>	$V_{\Delta\Lambda,1} = V_5 + V_6$	
<p>7. ΕΥΘΕΙΑ ΚΙΝΗΣΗ Του δευτερεύοντα δρόμου</p>	$V_{\Delta\Lambda,11} = \frac{1}{2}(V_6) + V_5 + V_4 + V_3 + V_2 + V_1$	
<p>8. ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΚΙΝΗΣΗ Του δευτερεύοντα δρόμου</p>	$V_{\Delta\Lambda,10} = \frac{1}{2}(V_6) + V_5 + V_4 + \frac{1}{2}(V_3) + V_2 + V_1 + \frac{1}{2}(V_8 + V_9)$	

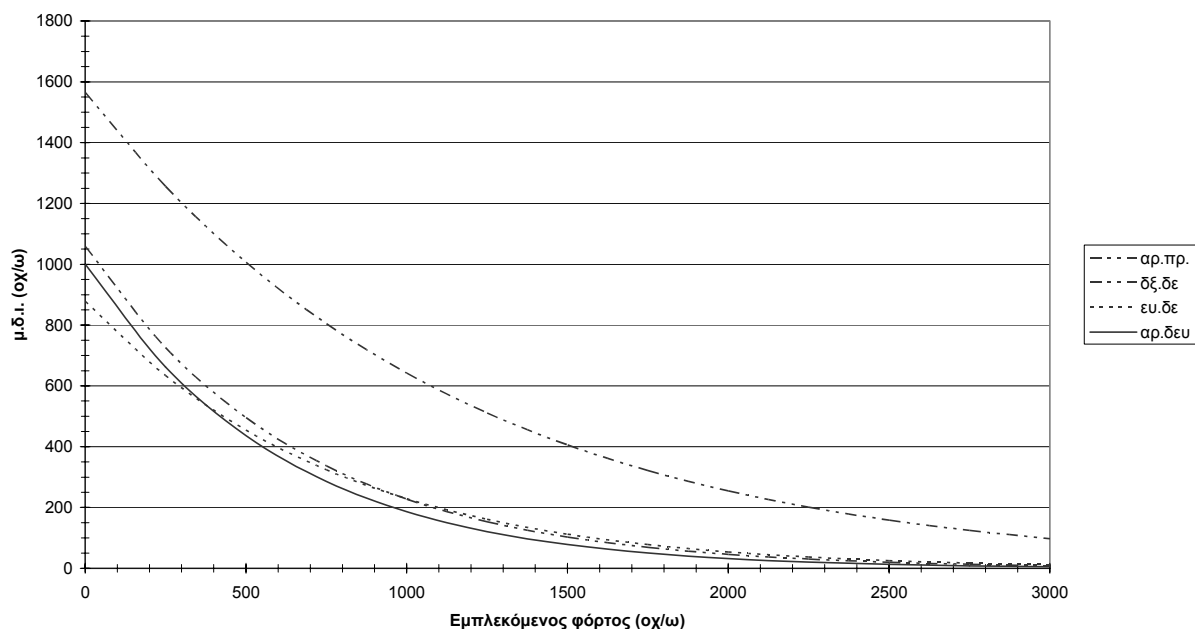
Υπολογισμός μέγιστης δυνατής ικανότητας ρευμάτων 2ου, 3ου, και 4ου επιπέδου προτεραιότητας ($C_{μ,i}$)

**Μέγιστη δυνατή ικανότητα,
πρωτεύοντα 2 λωρίδων (%B.O. 10%)**



Σχήμα 1: Μέγιστη δυνατή ικανότητα ρεύματος (για πρωτεύοντα δρόμο 2 λωρίδων)

**Μέγιστη δυνατή ικανότητα,
πρωτεύοντα 4 λωρίδων (%B.O. 10%)**

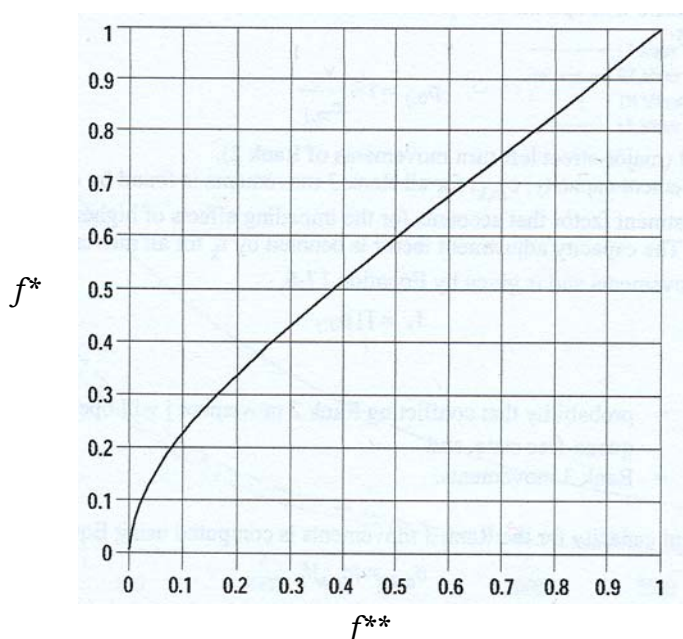


Σχήμα 2: Μέγιστη δυνατή ικανότητα ρεύματος (για πρωτεύοντα δρόμο 4 λωρίδων)

Συνέπειες εμπόδισης της ροής ρεύματος

Επίπεδο προτεραιότητας	ρεύματα	Ανώτερα ρεύματα πλην 1ου επιπέδου	Συντελεστής εμπόδισης	Ικανότητα ρεύματος C_i
2	1, 4, 12, 9			$C_i=C_{μ,i}$
3	11, 8	1, 4	$f_{ΕΠ,3}=p_1*p_4$	$C_i=C_{μ,i}*f_{ΕΠ,3}$
4	7	12, 1, 4, 11	$f_{ΕΠ,4}=f_{1,4,11}^*p_{12}$	$C_i=C_{μ,i}*f_{ΕΠ,4}$
4	10	9, 1, 4, 8	$f_{ΕΠ,4}=f_{1,4,8}^*p_9$	$C_i=C_{μ,i}*f_{ΕΠ,4}$

όπου: $p_i=1-q_i/C_i$, η πιθανότητα στο ρεύμα i (επιπέδου 2^{ου} ή μικρότερου) να μην δημιουργείται ουρά αναμονής αυτόνομα, ενώ οι συντελεστές $f_{1,4,11}^*$ και $f_{1,4,8}^*$ προσδιορίζονται από το παρακάτω διάγραμμα συναρτήσεως των συντελεστών $f_{1,4,11}^{**}=p_1*p_4*p_{11}$ και $f_{1,4,8}^{**}=p_1*p_4*p_8$.



Σχήμα 3: Προσαρμογή συντελεστή εμπόδισης 4^{ου} επιπέδου προτεραιότητας σε 3^{ου} επιπέδου προτεραιότητας.

Υπολογισμός ικανότητας λωρίδας πολλών ρευμάτων

Στην περίπτωση που μια λωρίδα της δευτερεύουσας οδού, χρησιμοποιείται από πολλά ρεύματα τότε η ικανότητα της δίνεται από τις σχέσεις:

$$C_{μλ} = \frac{(V_i + V_j + V_k)}{(V_i/C_i + V_j/C_j + V_k/C_k)}, \text{ όταν μοιράζονται τη λωρίδα 3 ρεύματα}$$

$$C_{μλ} = \frac{(V_i + V_j)}{(V_i/C_i + V_j/C_j)}, \text{ όταν μοιράζονται τη λωρίδα 2 ρεύματα}$$

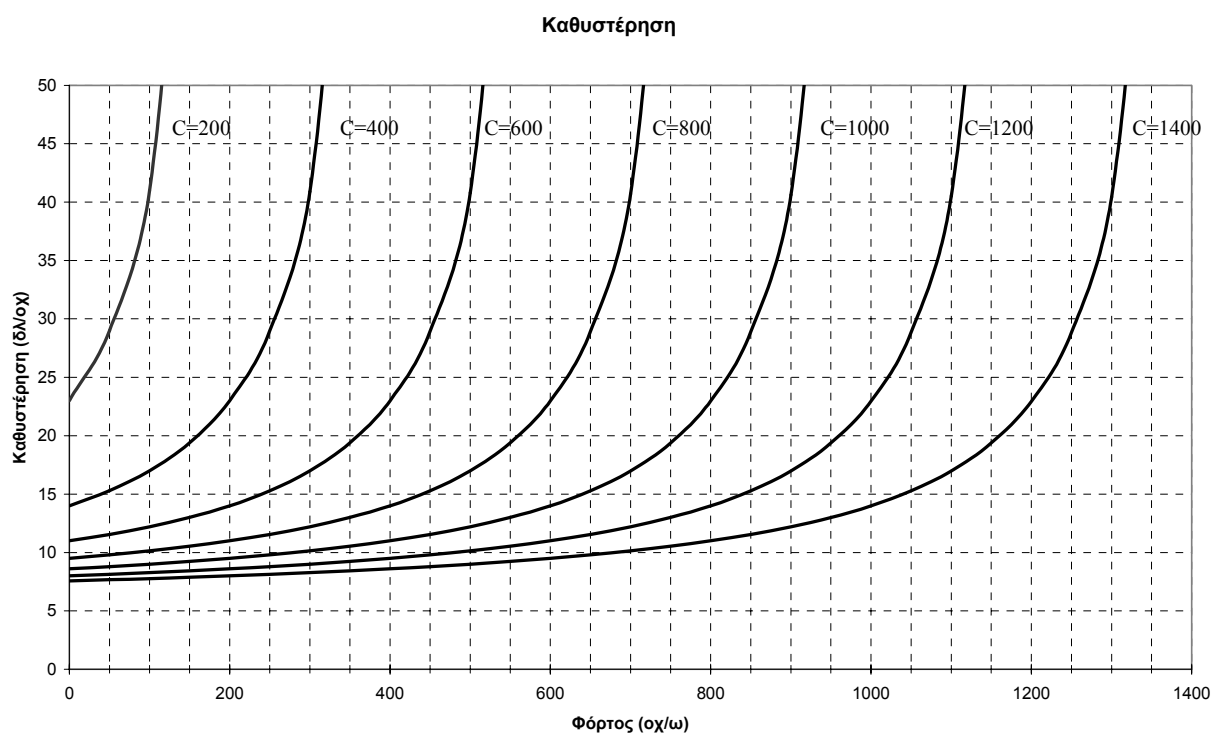
Ανάλυση κυκλοφοριακής ικανότητας

Στάθμες εξυπηρέτησης

Στάθμη εξυπηρέτησης	Μέση καθυστέρηση (sec/veh)
A	≤ 10
B	>10 και ≤ 15
C	>15 και ≤ 25
D	>25 και ≤ 35
E	>35 και ≤ 50
F	>50

Υπολογισμός μέσης καθυστέρησης

Η μέση καθυστέρηση ανά ρεύμα υπολογίζεται από το παρακάτω διάγραμμα



Σχήμα 4: Μέση καθυστέρηση ως συνάρτηση του φόρτου και της ικανότητας του ρεύματος

Υπολογισμός μέσης καθυστέρησης πρόσβασης-ομάδας κινήσεων

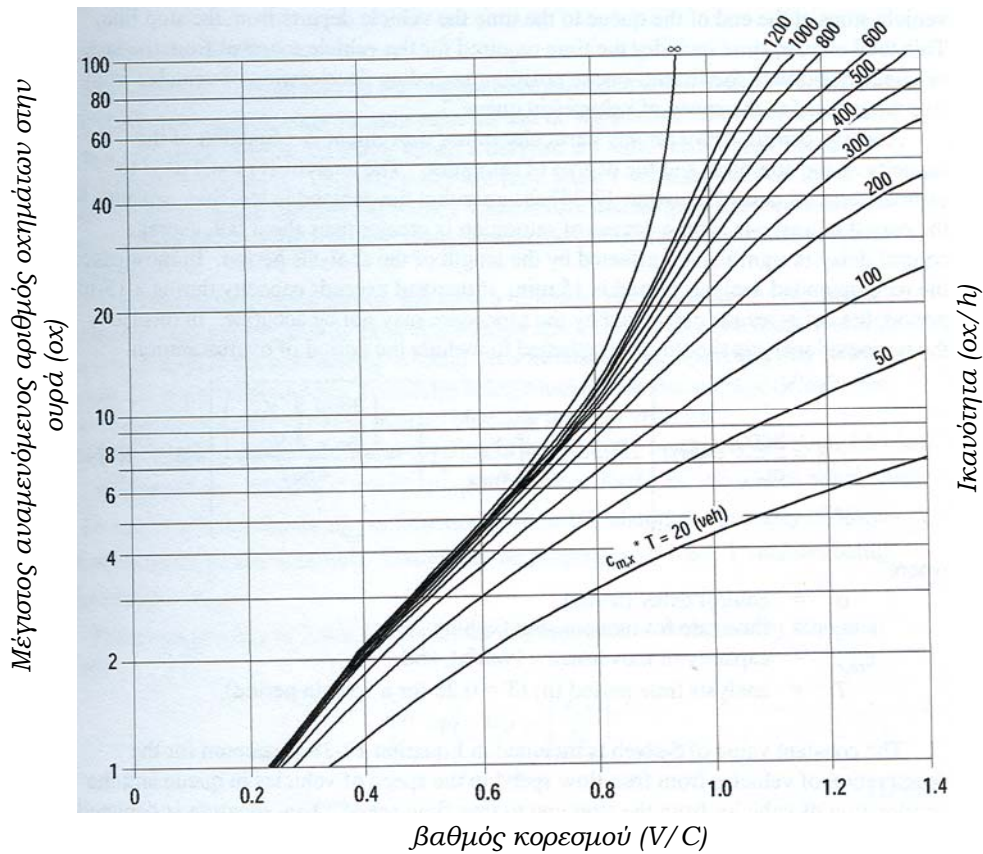
Η μέση καθυστέρηση ρευμάτων που κινούνται σε αποκλειστικές λωρίδες (δεξιά, ευθεία και αριστερή κίνηση) υπολογίζεται από τη σταθμισμένη καθυστέρηση ως προς τους φόρτους:

$$MK_{\lambda} = (MK_{\Delta} \cdot V_{\Delta} + MK_E \cdot V_E + MK_A \cdot V_A) / (V_{\Delta} + V_E + V_A)$$

Ομοίως, η μέση καθυστέρηση του κόμβου συνολικά, προσδιορίζεται από το σταθμισμένο μέσο όρο των καθυστερήσεων των ρευμάτων/λωρίδων/προσβάσεων ως προς τους φόρτους.

Εκτίμηση του μήκους της ουράς

Το αναμενόμενο μήκος της ουράς δίνεται από το διάγραμμα που ακολουθεί ως συνάρτηση του βαθμού κορεσμού (V_i/C_i):



Σχήμα 5: Εκτίμηση μήκους ουράς (σε επίπεδο πιθανότητας 95%)

Παράρτημα Α:**Επίδραση αριστερών στρεφουσών κινήσεων από μοιραζόμενη λωρίδα**

Σε περιπτώσεις που δεν παρέχεται αποκλειστική λωρίδα αριστερής στροφής, η ευθεία κίνηση καθώς και η δεξιά, μπορεί να υποστούν καθυστέρηση, καθώς η αριστερή στρέφουσα αναμένει ικανοποιητικά διάκενα. Συνεπώς, υπολογίζονται οι συντελεστές $p_{0,j}^*$ που εκτιμούν την πιθανότητα μη εμφάνισης ουράς στις κοινόχρηστες λωρίδες της κύριας οδού.

$$p_{0,j}^* = 1 - \frac{1 - p_{0,j}}{1 - \left(\frac{v_{i1}}{s_{i1}} + \frac{v_{i2}}{s_{i2}} \right)}$$

όπου,

$p_{0,j}$	πιθανότητα μη ύπαρξης ουράς αναμονής για την κίνηση j ,
j	αριστερές στρέφουσες πρωτεύουσας (1,4),
$i1$	ευθείες κινήσεις πρωτεύουσας (2,5),
$i2$	δεξιές κινήσεις πρωτεύουσας (3,6),
s_{i1}	ροή κορεσμού ευθείας κίνησης πρωτεύουσας
s_{i2}	ροή κορεσμού δεξιάς κίνησης πρωτεύουσας
v_{i1}	φόρτος ευθείας κίνησης πρωτεύουσας
v_{i2}	φόρτος δεξιάς κίνησης πρωτεύουσας

Η καθυστέρηση στις κινήσεις 1^{ου} επιπέδου θα δίνεται από τον τύπο:

$$d_{ε1} = \begin{cases} \frac{(1 - p_{0,j}^*) d_{απ} v_{i,1}}{N} & , N > 1 \\ \frac{v_{i,1} + v_{i,2}}{(1 - p_{0,j}^*) d_{απ}} & , N = 1 \end{cases}$$

όπου,

$d_{ε1}$	καθυστέρηση για την κίνηση 1 ^{ου} επιπέδου,
N	αριθμός λωρίδων ευθείας κίνησης ανά κατεύθυνση στην πρωτεύουσα,
$p_{0,j}^*$	ποσοστό οχημάτων επιπέδου 1 που δεν παρεμποδίζεται,
$d_{απ}$	καθυστέρηση αριστερή στρέφουσας πρωτεύουσας,
$v_{i,1}$	φόρτος ευθείας κίνησης πρωτεύουσας,
$v_{i,2}$	φόρτος δεξιάς κίνησης πρωτεύουσας