



# Οδοποιία Ι

Ενότητα 3: Ανάλυση Κυκλοφοριακής Ικανότητας της Διατομής της Οδού  
– Επιλογή Διατομής (Σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων –  
ΟΜΟΕ/ Υπ. ΥΠΟΜΕΔΙ, Τεύχος ΟΜΟΕ-Δ/ Παράρτημα II)

Γεώργιος Μίντσης  
Τμήμα Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Άδειες Χρήσης

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



# Χρηματοδότηση

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





**Ανάλυση Κυκλοφοριακής Ικανότητας της Διατομής της  
Οδού – Επιλογή Διατομής (Σύμφωνα με τις Οδηγίες  
Μελετών Οδικών Έργων – ΟΜΟΕ/ Υπ. ΥΠΟΜΕΔΙ, Τεύχος Δ/  
Παράρτημα II)**

**Υπότιτλος**

# Περιεχόμενα ενότητας

---

1. Ορισμοί
2. Γενικά
3. Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας
4. Οδοί με ενιαία κυκλοφορία
5. Επιλογή της διατομής
6. Ποιότητας της κυκλοφορίας

# Σκοπός Ενότητας

- Σκοπός της Θεματικής Ενότητας είναι να εισάγει τον/την φοιτητή/τρια σε θέματα που αφορούν στη διαδικασία επιλογής της διατομής μίας οδού και του ελέγχου της ποιότητας της κυκλοφορίας σε μια οδό σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων και ειδικότερα με το Παράρτημα II του τεύχους των Διατομών (ΟΜΟΕ – Δ).

# Ορισμοί (1/4)

- **Κυκλοφοριακός φόρτος:** Ο αριθμός των οχημάτων που διέρχεται από μια διατομή της οδού ή ένα τμήμα της οδού με ενιαία χαρακτηριστικά στη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου – συνήθως μία (1) ώρα.
- **Χωρητικότητα οδού:** Ο μέγιστος αριθμός των οχημάτων που μπορεί να διέλθει από μια διατομή της οδού ή ένα τμήμα της οδού με ενιαία χαρακτηριστικά στη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου – συνήθως μία (1) ώρα – με τις επικρατούσες κυκλοφοριακές και περιβαλλοντικές συνθήκες.
- **Ταχύτητα μελέτης:** Ταχύτητα σχεδιασμού της οδού η οποία προκύπτει λαμβάνοντας υπόψη τα περιβαλλοντικά και οικονομικά κριτήρια που ανταποκρίνονται στον προβλεπόμενο λειτουργικό χαρακτήρα της οδού στο οδικό δίκτυο και την επιδιωκόμενη ποιότητα κυκλοφοριακής ροής, με βάση το λειτουργικό χαρακτήρα της οδού (ΟΜΟΕ – Χ).
- **Μέση ταχύτητα κυκλοφορίας:** Η μέση ταχύτητα διαδρομής την οποία μπορούν να αναπτύξουν τα οχήματα που κινούνται σε ένα τμήμα της οδού με συγκεκριμένες συνθήκες κυκλοφορίας. Ορίζεται η μέση τιμή των ταχυτήτων διαδρομής όλων των επιβατικών αυτοκινήτων (ΟΜΟΕ – ΛΚΟΔ).

# Ορισμοί (2/4)

- **Μονάδες Επιβατικού Αυτοκινήτου (Μ.Ε.Α.):** Συντελεστής μετατροπής του αριθμού των οχημάτων διαφόρων κατηγοριών σε αριθμό επιβατικών αυτοκινήτων. Εκφράζει το διαφορετικό βαθμό επιβάρυνσης που προκαλούν στην κυκλοφορία διαφορετικοί τύποι οχημάτων σε σχέση με το επιβατικό αυτοκίνητο για το οποίο η τιμή Μ.Ε.Α. ισούται με τη μονάδα.
- **Βαθμός εκμετάλλευσης της οδού:** Το ποσοστό εκμετάλλευσης της χωρητικότητας (μέγιστου επιτρεπόμενου φόρτου) της οδού (ΟΜΟΕ –Δ/ Παράρτημα ΙΙ).
- **Συντελεστής ωριαίας αιχμής (Σ.Ω.Α.):** Ο λόγος του αριθμού των οχημάτων που διέρχονται από μια διατομή της οδού (ή λωρίδας κυκλοφορίας) σε μία ώρα (κυκλοφοριακός φόρτος) προς το τετραπλάσιο του αριθμού των οχημάτων που περνούν από την ίδια διατομή (ή λωρίδα) κατά τη διάρκεια των 15 συνεχόμενων λεπτών της ώρας που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο κυκλοφοριακό φόρτο.



# Ορισμοί (3/4)

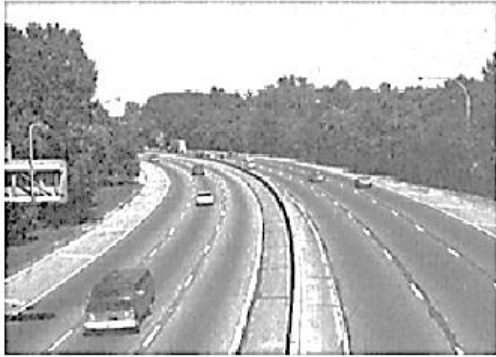
## Στάθμη ή επίπεδο εξυπηρέτησης (ορισμός και επιμέρους αναφορές ποιοτικού χαρακτηρισμού των σταθμών εξυπηρέτησης)

- Η στάθμη εξυπηρέτησης συνιστά ένα ποιοτικό μέγεθος που περιγράφει τις συνθήκες λειτουργίας της οδού αναφορικά με κυκλοφορικές παραμέτρους όπως είναι η ταχύτητα, ο χρόνος διαδρομής, η δυνατότητα εκτέλεσης ελιγμών, η κυκλοφοριακή ροή, η άνεση και η ασφάλεια.
- Κριτήριο προσδιορισμού της στάθμης εξυπηρέτησης για οδούς με πολλαπλές λωρίδες κυκλοφορίας, με διαχωρισμό, αποτελεί η πυκνότητα της κυκλοφορίας. Αντίστοιχα για τις οδούς ενιαίας επιφάνειας κυκλοφορίας κριτήριο προσδιορισμού της στάθμης εξυπηρέτησης αποτελεί ο λόγος ( $v/c$ ) του κυκλοφοριακού φόρτου προς τη χωρητικότητα της οδού.
- Σε κάθε περίπτωση και για κάθε τύπο οδού προσδιορίζονται στάθμες εξυπηρέτησης οι οποίες χαρακτηρίζονται από ένα συγκεκριμένο εύρος της μέσης ταχύτητας κυκλοφορίας (ταχύτητα διαδρομής). Ο κυκλοφοριακός φόρτος που αντιστοιχεί στη μικρότερη τιμή του εύρους των ταχυτήτων για τη συγκεκριμένη στάθμη εξυπηρέτησης ονομάζεται Μέγιστος Φόρτος Εξυπηρέτησης για τη συγκεκριμένη στάθμη.

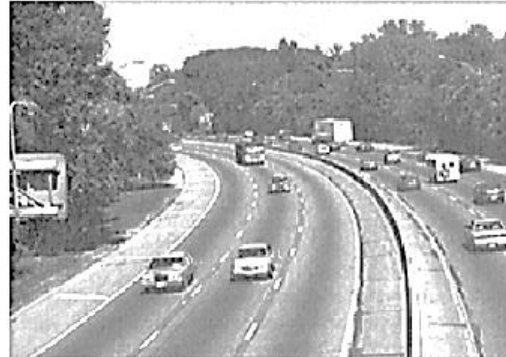
# Ορισμοί (4/4)

- Έξι (6) στάθμες εξυπηρέτησης έχουν ορισθεί ώστε να διακρίνουν την ποιότητα της κυκλοφορίας σύμφωνα με το Highway Capacity Manual (HCM).
- Οι τέσσερις (4) **A, B, C, D** αφορούν στην περιοχή πριν από τη χωρητικότητα της οδού, η πέμπτη (**E**) αφορά στην χωρητικότητα και η έκτη (**F**) στην συμφορημένη περιοχή.
- Οι ΟΜΟΕ στο Τεύχος Δ - Παράρτημα ΙΙ αναλύουν τη λειτουργία της οδού χρησιμοποιώντας αντίστοιχα τις πέντε (5) πρώτες στάθμες εξυπηρέτησης A-E (στάθμη ή επίπεδο χωρητικότητας) αφού ούτως ή άλλως η στάθμη F δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό των οδών.

# Γενικά (1/5)



Στάθμη εξυπηρέτησης A



Στάθμη εξυπηρέτησης B

**Στάθμη εξυπηρέτησης A:** Επικρατούν συνθήκες ελεύθερης ροής με χαμηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους και υψηλές ταχύτητες. Η πυκνότητα κυκλοφορίας είναι μικρή και οι ταχύτητες εξαρτώνται από τις επιθυμίες των οδηγών, τα επιβεβλημένα όρια ταχύτητας, καθώς και τα χαρακτηριστικά του οδικού τμήματος (ακτίνες καμπυλότητας, κατά μήκος κλίσεις, πλάτος λωρίδων κυκλοφορίας, παράπλευρα εμπόδια, κ.λπ.).

## Στάθμη εξυπηρέτησης B:

Η κυκλοφοριακή ροή είναι σταθερή και οι ταχύτητες, αν και περιορίζονται σε μικρό βαθμό από τις επικρατούσες συνθήκες, παραμένουν υψηλές, υποκείμενες στην ευχέρεια του οδηγού να επιλέξει τον τρόπο κίνησης, μέσα σε λογικά πλαίσια.

# Γενικά (2/5)



Στάθμη εξυπηρέτησης Γ



Στάθμη εξυπηρέτησης Δ

**Στάθμη εξυπηρέτησης Γ:** Διασφαλίζεται σταθερή κυκλοφοριακή ροή αν και οι ταχύτητες παρουσιάζονται περιορισμένες σε μικρό βαθμό, ενώ η δυνατότητα διενέργειας ελιγμών (αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας) είναι αισθητά μειωμένη.

## Στάθμη εξυπηρέτησης Δ:

Παρουσιάζονται αυξημένες τιμές κυκλοφοριακού φόρτου που επιφέρουν αισθητή μείωση των ταχυτήτων, περαιτέρω περιορισμό στην εκτέλεση ελιγμών, ενώ η κυκλοφοριακή ροή προσεγγίζει στην αστάθεια, με ενδεχόμενες διακοπές και αντίστοιχες σημαντικές μειώσεις στην ταχύτητα και την άνεση της οδήγησης.

# Γενικά (3/5)



Στάθμη εξυπηρέτησης E



Στάθμη εξυπηρέτησης F

**Στάθμη εξυπηρέτησης E:** Τα μεγέθη του κυκλοφοριακού φόρτου προσεγγίζουν (ή και ισοδυναμούν) με την κυκλοφοριακή ικανότητα, με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση των ταχυτήτων, την αστάθεια της κυκλοφοριακής ροής, που συνοδεύεται από συχνές διακοπές πορείας και την ιδιαίτερα περιορισμένη δυνατότητα διενέργειας ελιγμών, με αντίστοιχες επιπτώσεις στο αίσθημα ασφάλειας και άνεσης οδήγησης.

Σημειώνεται ότι, η στάθμη εξυπηρέτησης E, παρουσιάζοντας μεταβλητό εύρος τιμών της πυκνότητας, συμπεριλαμβάνει και τις συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης, οι οποίες χαρακτηρίζονται από μηδενική κυκλοφοριακή ροή και μικρές (ή μηδενικές) τιμές του κυκλοφοριακού φόρτου και της ταχύτητας, παράμετροι που αντιστοιχίζονται σε Επίπεδο Εξυπηρέτησης F (σύμφωνα με τις κατηγορίες του Highway Capacity Manual), στάθμη που δεν έχει συμπεριληφθεί στο σύστημα κατηγοριοποίησης που προτείνεται στο Παράρτημα II των ΟΜΟΕ – Δ.

# Γενικά (4/5)

- Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται στο Παράρτημα II του Τεύχους ΟΜΟΕ –Δ προκύπτει από το **Highway Capacity Manual** με ιδιαίτερη αναφορά στην έκδοση του εγχειριδίου το έτος 2000.
- Ο σχεδιασμός μιας οδού γίνεται με βάση το 30<sup>ο</sup> μέγιστο ωριαίο φόρτο που προβλέπεται σύμφωνα με σχετική μελέτη (υπάρχουσα ή που πρέπει να γίνει) για το έτος στόχος της μελέτης του έργου.
- Ως έτος στόχος της μελέτης λαμβάνεται το 20<sup>ο</sup> έτος μετά την έναρξη λειτουργίας της οδού.
- Η επιλογή της στάθμης εξυπηρέτησης (**ΣΕ**), που πρέπει να προσφέρει η οδός, γίνεται ανάλογα με την Ομάδα Οδών στην οποία κατατάσσεται, με βάση το λειτουργικό χαρακτήρα της.

# Γενικά (5/5)

- Υπολογισμός της κυκλοφοριακής ικανότητας απαιτείται:
  - Για τον προσδιορισμό της ποιότητας εξυπηρέτησης της κυκλοφορίας με ποσοτικούς όρους.
  - Για τη σχεδίαση κυκλοφοριακών ρυθμίσεων.
  - Για το σχεδιασμό ενός νέου οδικού έργου.
- Η ανάλυση της κυκλοφοριακής ικανότητας υποστηρίζει θέματα σχετικά με:
  - **Ποιότητα της εξυπηρέτησης της κυκλοφορίας** υπάρχοντος οδικού τμήματος.
  - **Διαστασιολόγηση της διατομής** ή/και των κόμβων της οδού ώστε να εξυπηρετηθεί συγκεκριμένος φόρτος οχημάτων με ποιοτικούς όρους οι οποίοι εκφράζονται από τη στάθμη εξυπηρέτησης που επιλέγεται.

---

**Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας  
(ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΙ ΚΑΙ ΟΔΟΙ  
ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ)**



# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (1/18)

## 1. Στάθμη εξυπηρέτησης

Στους αυτοκινητόδρομους και στις οδούς πολλών λωρίδων κυκλοφορίας μέτρο της δυνατότητας επιλογής επιθυμητής ταχύτητας, συναρτήσει των περιορισμών της κυκλοφορίας αποτελεί η πυκνότητα κυκλοφορίας (οχήματα/χλμ.), που ορίζεται ως ο αριθμός των οχημάτων που καταλαμβάνουν τη μονάδα μήκους μίας, περισσότερων ή και του συνόλου των λωρίδων κυκλοφορίας ενός οδικού τμήματος για μία δεδομένη χρονική φάση, από την οποία προσδιορίζονται άμεσα οι στάθμες εξυπηρέτησης. Βάσει των τιμών της πυκνότητας προσδιορίζεται στη συνέχεια ο συνδυασμός εξυπηρετούμενου φόρτου και μέσης ταχύτητας (Πίνακας 1).

Στάθμη εξυπηρέτησης	Πυκνότητα (οχήματα/ km)
ΣΕ-Α	7,5
ΣΕ-Β	12,5
ΣΕ-Γ	17,5
ΣΕ-Δ	21
ΣΕ-Ε	23 - 28,5

Πίνακας 1: Στάθμες εξυπηρέτησης (Πίνακας Π-1, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (2/18)

## 2. Βαθμός εκμετάλλευσης

- Για οικονομικούς λόγους πρέπει να επιδιώκεται, για τα νέα οδικά τμήματα που σχεδιάζονται, να εξυπηρετείται, καθ' όλη την περίοδο ζωής του έργου, σημαντικό ποσοστό του μέγιστου επιτρεπόμενου φόρτου, δηλαδή να διασφαλίζεται ένας επαρκής βαθμός εκμετάλλευσης.
- Συνεπώς, η ανάλυση για τη στάθμη εξυπηρέτησης ενός οδικού τμήματος περιλαμβάνει τον ορισμό ενός ελάχιστου (ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης) και ενός μέγιστου βαθμού εκμετάλλευσης (οριακή στάθμη εξυπηρέτησης).

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (3/18)

## 3. Επιλογή στάθμης εξυπηρέτησης και εξασφάλιση απαιτούμενου βαθμού εκμετάλλευσης

- Για τη διασφάλιση του Μέγιστου Βαθμού Εκμετάλλευσης στις υπεραστικές περιοχές (οδοί της ομάδας Α) προτείνεται η επιλογή στάθμης ΣΕ-Δ, ενώ για τις ημιαστικές περιοχές χωρίς δυνατότητα εξυπηρέτησης παρόδιων ιδιοκτησιών (οδοί της ομάδας Β) συστήνεται η στάθμη ΣΕ-Ε (δηλαδή φόρτοι που προσεγγίζουν τη χωρητικότητα).
- Στον αντίποδα, για τη διασφάλιση του Ελάχιστου Βαθμού Εκμετάλλευσης (μέγιστη εξυπηρέτηση) ορίζεται για τις οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα το 60%, κατά συνέπεια, ορίζεται η στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Β ή ΣΕ-Γ (ανάλογα με την κατηγορία της οδού) ως η ανώτερη για χρήση.

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (4/18)

Στον Πίνακα 2 προτείνονται οριακές τιμές για το σχεδιασμό σε σχέση με διάφορες κατηγορίες οδών.

Κατηγορία οδού	Στάθμη εξυπηρέτησης	Ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης
A I	ΣΕ-Δ	ΣΕ-Β
A II	ΣΕ-Δ	ΣΕ-Β
B II	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Γ

Πίνακας 2: Συσχέτιση της κατηγορίας οδού με τη στάθμη εξυπηρέτησης – Σχεδιασμός της οδού (Πίνακας Π-2, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (5/18)

## 4. Σχέση μέσης ταχύτητας/μέσου φόρτου για ιδανικές συνθήκες

Στους αυτοκινητοδρόμους και στις υπεραστικές οδούς με πολλαπλές λωρίδες η σχέση που συνδέει τη μέση ταχύτητα με τον κυκλοφοριακό φόρτο, **σε ιδανικές συνθήκες**, δίνεται σε διάγραμμα (Σχήμα 1), για διάφορες τιμές της ταχύτητας κίνησης ελεύθερης ροής. Η ταχύτητα παραμένει σταθερή για μεγάλο φάσμα τιμών του κυκλοφοριακού φόρτου (έως 1.400 οχ/ώρα), ενώ στη συνέχεια, παρατηρείται μία ελαφρά γραμμική μείωσή της, όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος αυξάνεται μέχρι τη χωρητικότητα. Η μέγιστη χωρητικότητα προσεγγίζει την τιμή των 2.200 οχ/ώρα για μεγάλες ταχύτητες ελεύθερης ροής, ενώ μειώνεται στις μικρότερες. Ο κυκλοφοριακός φόρτος ορίζεται σε ΜΕΑ / ώρα.

**Οι ιδανικές συνθήκες είναι :**

- Πεδινό έδαφος.
- Πλάτος λωρίδας 3,75m.
- Ελάχιστο πλευρικό διάκενο 2,00m.
- Κυκλοφορία μόνο επιβατικών οχημάτων (ποσοστό βαρέων οχημάτων 0%).
- Διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας.
- Υπεραστική οδός.

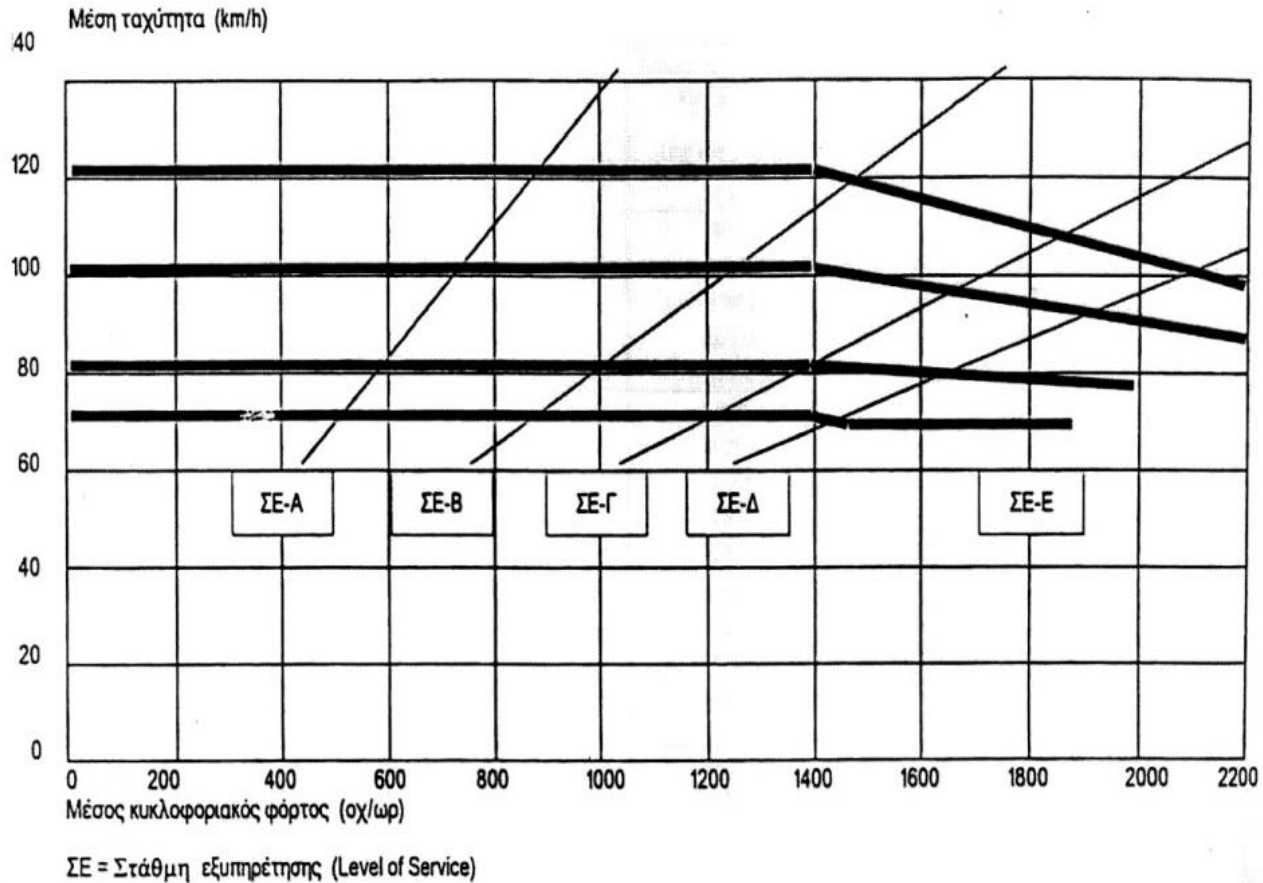
# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (6/18)

- Η σχέση μέσου φόρτου/ μέσης ταχύτητας για ιδανικές συνθήκες απεικονίζεται στο διάγραμμα του Σχήματος 1.
- Τα κυκλοφοριακά μεγέθη (ταχύτητα/ φόρτος/ πυκνότητα) για τις διάφορες στάθμες εξυπηρέτησης και τις επιτρεπόμενες ταχύτητες κίνησης ελεύθερης ροής παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Ελεύθερη ταχύτητα κίνησης V <sub>ελ</sub> (χλμ/ωρ)	Στάθμη εξυπηρέτησης	Μέση ταχύτητα V <sub>μ</sub> (χλμ/ωρ)	Μέσος κυκλοφοριακός φόρτος (οχ/ωρ/λωρίδα)	Πυκνότητα κυκλοφορίας (οχ/χλμ)	Κυκλοφ.φόρτος/χωρητικότητα
1	2	3	4	5	6
120	ΣΕ-A	120	900	7,5	0,41
	ΣΕ-B	115	1450	12,5	0,66
	ΣΕ-Γ	102	1780	17,5	0,81
	ΣΕ-Δ	98	2050	21,0	0,93
	ΣΕ-E	96	2200	23,0	1,00
100	ΣΕ-A	100	750	7,5	0,34
	ΣΕ-B	100	1250	12,5	0,57
	ΣΕ-Γ	96	1680	17,5	0,76
	ΣΕ-Δ	92	1930	21,0	0,88
	ΣΕ-E	88	2200	25,0	1,00
80	ΣΕ-A	80	600	7,5	0,30
	ΣΕ-B	80	1000	12,5	0,50
	ΣΕ-Γ	80	1400	17,5	0,69
	ΣΕ-Δ	78	1640	21,0	0,82
	ΣΕ-E	75	2000	26,5	1,00
70	ΣΕ-A	70	525	7,5	0,28
	ΣΕ-B	70	880	12,5	0,46
	ΣΕ-Γ	70	1230	17,5	0,65
	ΣΕ-Δ	69	1450	1,0	0,76
	ΣΕ-E	67	1900	28,5	1,00

**Πίνακας 3:** Κυκλοφοριακά μεγέθη για διάφορες στάθμες εξυπηρέτησης στους αυτοκινητοδρόμους και οδούς πολλαπλών λωρίδων (Πίνακας Π -3, ΟΜΟΕ -Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (7/18)



Σχήμα 1: Σχέση μέσης ταχύτητας και μέσου κυκλοφοριακού φόρτου (Σχήμα Π-1, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (8/18)

Ελεύθερη ταχύτητα κίνησης $V_{EL}$ (km/h)	Στάθμη εξυπηρέτησης	Μέση ταχύτητα $V_M$ (km/h)	Μέσος κυκλοφοριακός φόρτος (οχήματα/ώρα/λωρίδα)	Πυκνότητα κυκλοφορίας (οχήματα/ώρα)	Κυκλοφοριακός φόρτος / χωρητικότητα
1	2	3	4	5	6
120	ΣΕ-Α	120	900	7,5	0,41
	ΣΕ-Β	115	1450	12,5	0,66
	ΣΕ-Γ	102	1780	17,5	0,81
	ΣΕ-Δ	98	2050	21,0	0,93
	ΣΕ-Ε	96	2200	23,0	1,00
100	ΣΕ-Α	100	750	7,5	0,34
	ΣΕ-Β	100	1250	12,5	0,57
	ΣΕ-Γ	96	1680	17,5	0,76
	ΣΕ-Δ	92	1930	21,0	0,88
	ΣΕ-Ε	88	2200	25,0	1,00
80	ΣΕ-Α	80	600	7,5	0,30
	ΣΕ-Β	80	1000	12,5	0,50
	ΣΕ-Γ	80	1400	17,5	0,69
	ΣΕ-Δ	78	1640	21,0	0,82
	ΣΕ-Ε	75	2000	26,5	1,00
70	ΣΕ-Α	70	525	7,5	0,28
	ΣΕ-Β	70	880	12,5	0,46
	ΣΕ-Γ	70	1230	17,5	0,65
	ΣΕ-Δ	69	1450	1,0	0,76
	ΣΕ-Ε	67	1900	28,5	1,00

Πίνακας 3: Κυκλοφοριακά μεγέθη για διάφορες στάθμες εξυπηρέτησης στους αυτοκινητοδρόμους και οδούς πολλαπλών λωρίδων – Πίνακας Π-3, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)



# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (9/18)

## 5. Σχέση μέσης ταχύτητας/μέσου φόρτου σε πραγματικές συνθήκες

Η απόκλιση των πραγματικών συνθηκών από τις ιδανικές έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας που μπορεί να αναπτυχθεί και του φόρτου που μπορεί να εξυπηρετηθεί. Αυτό έχει ως συνέπεια την επιβάρυνση των χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας.

### Προσδιορισμός της μέσης ταχύτητας σε πραγματικές συνθήκες

Η μείωση της μέσης ταχύτητας προκαλείται από τέσσερις παράγοντες, οι οποίοι είναι :

- το μικρότερο πλάτος,
- το μικρότερο διάκενο κίνησης,
- ο μη διαχωρισμός των επιφανειών κυκλοφορίας των αντίθετων κατευθύνσεων,
- η ύπαρξη μεγάλου αριθμού σημείων πρόσβασης (ως συνάρτηση της διάκρισης μεταξύ υπεραστικού και περιαστικού χώρου).

Η συνολική μείωση της μέσης ταχύτητας για τις διάφορες τυπικές διατομές δίνονται στον Πίνακα 4.

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (10/18)

Τύπος διατομής	Αριθμός λωρίδων ανά κατεύθυνση	Κατηγορία οδού	Συνολική μείωση ταχύτητας (χλμ/ώρα)
α6νσ	3	A I	1,5
α4νσ	2	A I	1,5
β6νσ	3	A II	2,0
β4νσ <sup>(1)</sup>	2	A II	2,0
β4νσ <sup>(1)</sup>	2	B II	7,0
γ4νσ	2	A II	7,5
Γ4νσ	2	B II	12,5
γ4ν*	2	A III	9,0
γ4ν* <sup>(2)</sup>	2	A III	12,5
γ4ν*	2	B II, B III	14,0
γ4ν* <sup>(2)</sup>	2	B II, B III	19,0
(1) Ισχύει και για τη διατομή β4ν*σ	(2) με ελάχιστες διαστάσεις (Πίνακας 3-3/ ΟΜΟΕ – Δ)		

**Πίνακας 4 :** Μείωση της μέσης ταχύτητας για διάφορους τύπους διατομών (Πίνακας Π – 4, ΟΜΟΕ-Δ/Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (11/18)

## ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΦΟΡΤΟΥ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

- Ο **πραγματικός μέσος κυκλοφοριακός φόρτος (ΠραγF)** που μπορεί να εξυπηρετηθεί, υπόκειται στους περιορισμούς που επιβάλλουν οι πραγματικές συνθήκες και γι' αυτό είναι μικρότερος του **μέσου κυκλοφοριακού φόρτου των ιδανικών συνθηκών (ΙδανF)**.
- Οι περιορισμοί που μειώνουν τον μέσο κυκλοφοριακό φόρτο ιδανικών συνθηκών σχετίζονται με την κίνηση των **βαρέων οχημάτων** που επιβραδύνουν την κυκλοφορία, κυρίως σε ανωφέρειες.
- Συνεπώς, για τον υπολογισμό του πραγματικού μέσου κυκλοφοριακού φόρτου είναι απαραίτητη η επιβολή ενός **μειωτικού συντελεστή**, ο οποίος συναρτάται με το είδος του εδάφους και το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία (Πίνακας 5).

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (12/18)

Ο πραγματικός φόρτος ανά λωρίδα δίνεται από τη σχέση:

$$(\text{πραγ } F) = (\text{ιδαν } F) \cdot (\Sigma\text{ΒΟ}) \quad (1)$$

Πεδινό έδαφος $s \leq 10\%$	Λοφώδες έδαφος $10\% < s \leq 20\%$	Ορεινό έδαφος $s > 20\%$
$1/(1+0,5 \cdot \text{ΒΟ})$	$1/(1+2,0 \cdot \text{ΒΟ})$	$1/(1+5,0 \cdot \text{ΒΟ})$

Πίνακας 5: Συντελεστής μείωσης του φόρτου λόγω βαρέων οχημάτων (ΣΒΟ) (Πίνακας Π – 5, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

όπου :

πραγ F = κυκλοφοριακός φόρτος πραγματικών συνθηκών ανά λωρίδα

ιδαν F = κυκλοφοριακός φόρτος ιδανικών συνθηκών ανά λωρίδα

ΣΒΟ = συντελεστής μείωσης λόγω βαρέων οχημάτων

s= εγκάρσια κλίση  
εδάφους

(ΒΟ) = Ποσοστό βαρέων οχημάτων, ως δεκαδικός αριθμός

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (13/18)

## ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ ΜΕ ΤΟ ΦΟΡΤΟ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ

- Η τελική διαστασιολόγηση της διατομής και ο έλεγχος της ποιότητας της κυκλοφορίας διενεργούνται με τη χρήση του **κυκλοφοριακού φόρτου πραγματικών συνθηκών (ΠραγF)**, που είναι μεγαλύτερος από τον μέσο κυκλοφοριακό φόρτο (ΜΚΦ).
- Ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος σε πραγματικές συνθήκες (ΠραγF) συνιστά τον **κυκλοφοριακό φόρτο σχεδιασμού**, τον οποίο πρέπει να είναι σε θέση να εξυπηρετήσει το εξεταζόμενο οδικό τμήμα. Η εν λόγω διαφοροποίηση των δύο μεγεθών – δηλ. η προσαύξηση του μέσου ημερήσιου κυκλοφοριακού φόρτου - καθορίζεται από το **Συντελεστή Ωριαίας Αιχμής (ΣΩΑ)**. Συνεπώς, ο μέσος ημερήσιος φόρτος (ΜΚΦ) που αντιστοιχεί σε φόρτο σχεδιασμού για τη διατομή της οδού (ΠραγF) δίνεται από τη σχέση:

$$(ΜΚΦ) = N \times (ΠραγF) \times (ΣΩΑ) \quad (2)$$

όπου:

**ΜΚΦ** = μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος

**N** = το πλήθος των λωρίδων ανά κατεύθυνση που διαθέτει η διατομή της οδού

**ΠραγF** = μέσος κυκλοφοριακός φόρτος πραγματικών συνθηκών ανά λωρίδα

**ΣΩΑ** = συντελεστής ωριαίας αιχμής

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (14/18)

Ο συντελεστής ωριαίας αιχμής (Σ.Ω.Α.) διαφέρει συναρτήσει της θέσης και του παρόδιου περιβάλλοντος της οδού, λαμβάνει δε τιμές ανάλογα με την ομάδα της οδού (βλ. Πίνακα 6).

Ομάδα οδών	Συντελεστής ωριαίας αιχμής
A	0,85
B	0,92

**Πίνακας 6:** Συντελεστής ωριαίας αιχμής αναλόγως της ομάδας οδών (ΣΩΑ) (Πίνακας Π – 6, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (15/18)

## ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΦΟΡΤΟΥ ΙΔΑΝΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΣΤΙΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

- Από τις σχέσεις (1) και (2) απορρέει πως ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος που μπορεί να εξυπηρετηθεί σε μία οδό σε συνάρτηση με μία δεδομένη στάθμη εξυπηρέτησης και τον αντίστοιχο κυκλοφοριακό φόρτο ιδανικών συνθηκών που έχουν επιλεγεί, δίνεται από τη σχέση:

$$(ΜΚΦ) = (ΙδανF) \times N \times (ΣΒΟ) \times (ΣΩΑ) \quad (3)$$

- Στην περίπτωση που είναι γνωστός ο συνολικός μέσος ημερήσιος φόρτος (ΜΗΚ), ο ανάλογος φόρτος ιδανικών συνθηκών για μία λωρίδα δίνεται αντιστοίχως από τη σχέση:

$$(ΙδανF) = (ΜΚΦ) / ( N \times (ΣΒΟ) \times (ΣΩΑ) ) \quad (4)$$

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (16/18)

Το γινόμενο προσαρμογής (  $N \times (\Sigma BO) \times (\Sigma \Omega A)$ ), ως ενιαίος συντελεστής προσαρμογής για κάθε διατομή, δίδεται συναρτήσει του τύπου της τυπικής διατομής, της κατηγορίας της οδού, του αριθμού των λωρίδων κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, καθώς και του είδους του εδάφους στον Πίνακα 7.

Τύπος διατομής	Αριθμός λωρίδων ανά κατεύθυνση	Κατηγορία οδού	Τιμές του συντελεστή $1/(N \times (\Sigma BO) \times (\Sigma \Omega A))$ για:		
			Πεδινό έδαφος	Λοφώδες έδαφος	Ορεινό έδαφος
$\alpha 6 \nu \sigma$	3	A I	$(1+0,5 BO)/2,55$	$(1+2 BO)/2,55$	$(1+5 BO)/2, 55$
$\alpha 4 \nu \sigma$	2	A I	$(1+0,5 BO)/1,70$	$(1+2 BO)/1,70$	$(1+5 BO)/1,70$
$\beta 6 \nu \sigma$	3	A II	$(1+0,5 BO)/2,55$	$(1+2 BO)/2,55$	$(1+5 BO)/2,55$
$\beta 4 \nu \sigma^1$	2	A II	$(1+0,5 BO)/1,70$	$(1+2 BO)/1,70$	$(1+5 BO)/1,70$
$\beta 4 \nu \sigma^1$	2	B II	$(1+0,5 BO)/1,84$	$(1+2 BO)/1,84$	$(1+5 BO)/1,84$
$\gamma 4 \nu \sigma$	2	A II	$(1+0,5 BO)/1,70$	$(1+2 BO)/1,70$	$(1+5 BO)/1,70$
$\gamma 4 \nu \sigma$	2	B II	$(1+0,5 BO)/1,84$	$(1+2 BO)/1,84$	$(1+5 BO)/1,84$
$\gamma 4 \nu^*$	2	A III	$(1+0,5 BO)/1,70$	$(1+2 BO)/1,70$	$(1+5 BO)/1,70$
$\gamma 4 \nu^{*2}$	2	A III	$(1+0,5 BO)/1,70$	$(1+2 BO)/1,70$	$(1+5 BO)/1,70$
$\gamma 4 \nu^*$	2	BII, BIII	$(1+0,5 BO)/1,84$	$(1+2 BO)/1,84$	$(1+5 BO)/1,84$
$\gamma 4 \nu^{*2}$	2	BII, BIII	$(1+0,5 BO)/1,84$	$(1+2 BO)/1,84$	$(1+5 BO)/1,84$
(1) Ισχύει και για τη διατομή $\beta 4 \nu^* \sigma$	(2) με ελάχιστες διαστάσεις (Πίνακας 3-3/ ΟΜΟΕ – Δ)				

Πίνακας 7: Συντελεστές για τον υπολογισμό του ιδανικού φόρτου ανά λωρίδα (Πίνακας Π – 7, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)



# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (17/18)

Στη στήλη 4 του Πίνακα 3 προσδιορίζεται η τιμή του Μέγιστου Φόρτου Εξυπηρέτησης για τα διαφορετικά επίπεδα εξυπηρέτησης και τις διαφορετικές ταχύτητες ελεύθερης ροής.

Αυτός είναι ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος για ιδανικές συνθήκες ( $I_{\Delta}F$ ) ο οποίος, σε μη ιδανικές συνθήκες (ΜΚΦ), μπορεί να υπολογίζεται με τη χρήση του τύπου:

$$ΜΚΦ = I_{\Delta}F_{\Delta} = (I_{\Delta}F) \cdot \frac{1}{1 + (E\delta) \cdot (BO)} \cdot N \cdot \Sigma\Omega A \quad (5)$$

Όπου:

- ΜΚΦ = μέσος κυκλοφοριακός φόρτος
- $I_{\Delta}F_{\Delta}$  = διορθωμένος μέσος κυκλοφοριακός φόρτος σε ιδανικές συνθήκες
- $I_{\Delta}F$  = μέσος ( $I_{\Delta}F$ ) κυκλοφοριακός φόρτος σε ιδανικές συνθήκες
- $E\delta$  = συντελεστής για τη μορφή του εδάφους (πεδινό = 0,5, λοφώδες =2, ορεινό =5)
- $BO$  = ποσοστό βαρέων οχημάτων (ως δεκαδικός αριθμός)
- $N$  = λωρίδες της διατομής ανά κατεύθυνση ( $N=2$  για όλους τους τύπους των διατομών, πλην των ΤΔ35,5 και ΤΔ33,0, όπου  $N=3$ )
- $\Sigma\Omega A$  = Συντελεστής Ωριαίας Αιχμής (Για ομάδα οδών Α:  $\Sigma\Omega A = 0,85$   
Για ομάδα οδών Β:  $\Sigma\Omega A = 0,92$ )

# Οδοί με διαχωρισμό κυκλοφορίας (18/18)

## ΔΙΟΡΘΩΣΗ (ΙΔΑΝΙΚΟΥ) ΦΟΡΤΟΥ ΓΙΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΚΛΙΣΕΩΝ

Όταν είναι γνωστή η μηκοτομή της οδού, και επιδιώκεται η ανάλυση της κυκλοφοριακής ικανότητας ή ο έλεγχος της καταλληλότητας της διατομής σε συγκεκριμένα οδικά τμήματα, ο συντελεστής μείωσης για κάθε μεμονωμένη κλίση ως συνάρτηση του ποσοστού βαρέων οχημάτων (ΒΟ) δίνεται στον Πίνακα 8.

Κλίση (i)	Μήκος (Li) αντιστοίχου τμήματος (χλμ)	Ποσοστό κυκλοφοριακού φόρτου σε βαρέα οχήματα (ΒΟ)				
		0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
< 2%		1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)
2%	0,00- 1,00	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)
	1,00- 1,50	1/(1+1,0 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)
	>1,50	1/(1+2,0 ΒΟ)	1/(1+1,5 ΒΟ)	1/(1+1,0 ΒΟ)	1/(1+1,0 ΒΟ)	1/(1+1,0 ΒΟ)
3%	0,00- 0,50	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)
	0,50- 1,00	1/(1+1,5 ΒΟ)	1/(1+1,0 ΒΟ)	1/(1+1,0 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)
	1,00- 1,50	1/(1+4,0 ΒΟ)	1/(1+3,0 ΒΟ)	1/(1+2,5 ΒΟ)	1/(1+2,0 ΒΟ)	1/(1+2,0 ΒΟ)
	>1,50	1/(1+4,5 ΒΟ)	1/(1+3,5 ΒΟ)	1/(1+3,0 ΒΟ)	1/(1+2,5 ΒΟ)	1/(1+2,0 ΒΟ)
4%	0,00- 0,50	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)
	0,50- 1,00	1/(1+3,0 ΒΟ)	1/(1+2,0 ΒΟ)	1/(1+2,0 ΒΟ)	1/(1+1,5 ΒΟ)	1/(1+1,5 ΒΟ)
	1,00- 1,50	1/(1+5,5 ΒΟ)	1/(1+4,0 ΒΟ)	1/(1+3,5 ΒΟ)	1/(1+3,0 ΒΟ)	1/(1+2,5 ΒΟ)
	>1,50	1/(1+6,5 ΒΟ)	1/(1+5,0 ΒΟ)	1/(1+4,0 ΒΟ)	1/(1+4,0 ΒΟ)	1/(1+3,5 ΒΟ)
5%	0,00- 0,50	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)	1/(1+0,5 ΒΟ)
	0,50- 0,75	1/(1+3,0 ΒΟ)	1/(1+2,0 ΒΟ)	1/(1+2,0 ΒΟ)	1/(1+1,5 ΒΟ)	1/(1+1,0 ΒΟ)
	0,75- 1,00	1/(1+5,0 ΒΟ)	1/(1+4,0 ΒΟ)	1/(1+3,5 ΒΟ)	1/(1+3,0 ΒΟ)	1/(1+2,5 ΒΟ)
	1,00- 1,50	1/(1+7,5 ΒΟ)	1/(1+6,0 ΒΟ)	1/(1+5,0 ΒΟ)	1/(1+5,0 ΒΟ)	1/(1+4,0 ΒΟ)
	>1,50	1/(1+8,0 ΒΟ)	1/(1+6,0 ΒΟ)	1/(1+5,5 ΒΟ)	1/(1+5,0 ΒΟ)	1/(1+4,5 ΒΟ)
6%	0,00- 0,50	1/(1+2,0 ΒΟ)	1/(1+1,5 ΒΟ)	1/(1+1,5 ΒΟ)	1/(1+1,0 ΒΟ)	1/(1+1,0 ΒΟ)
	0,50- 0,75	1/(1+5,0 ΒΟ)	1/(1+4,0 ΒΟ)	1/(1+3,0 ΒΟ)	1/(1+2,5 ΒΟ)	1/(1+2,0 ΒΟ)
	0,75- 1,00	1/(1+7,5 ΒΟ)	1/(1+5,5 ΒΟ)	1/(1+5,0 ΒΟ)	1/(1+5,0 ΒΟ)	1/(1+4,5 ΒΟ)
	>1,00	1/(1+9,0 ΒΟ)	1/(1+7,5 ΒΟ)	1/(1+7,0 ΒΟ)	1/(1+6,5 ΒΟ)	1/(1+5,5 ΒΟ)

Σημείωση: Ενδιάμεσες τιμές με γραμμική παρεμβολή

Πίνακας 8: Συντελεστές μείωσης του φόρτου λόγω παρουσίας βαρέων οχημάτων σε οδικά τμήματα με συγκεκριμένη κλίση ανωφέρειας (Πίνακας Π – 8, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

---

**ΟΔΟΙ ΜΕ ΕΝΙΑΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ  
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ  
(ΟΔΟΙ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΑΙ ΔΥΟ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ)**

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (1/15)

## Στάθμη εξυπηρέτησης

- Στις οδούς με δύο λωρίδες κυκλοφορίας δύο κατευθύνσεων, μέτρο της στάθμης εξυπηρέτησης αποτελεί η ταχύτητα που μπορεί να αναπτυχθεί και, κατά συνέπεια, η προκαλούμενη καθυστέρηση από την κίνηση του συνόλου των οχημάτων σε σύγκριση με την ελεύθερη κίνηση ενός μεμονωμένου οχήματος.
- Προτείνεται στις υπεραστικές περιοχές και στις περιαστικές περιοχές, όπου παρέχεται εξυπηρέτηση παρόδων ιδιοκτησιών, να επιλέγεται στάθμη ΣΕ – Ε, δηλαδή φόρτοι που προσεγγίζουν τη χωρητικότητα (Πίνακας 9) – Μέγιστος Βαθμός εκμετάλλευσης.

Στάθμη εξυπηρέτησης	Χρονική καθυστέρηση (%)	Μέση ταχύτητα (km/h)	Φόρτος/ χωρητικότητα
ΣΕ – Α	0 – 30	> 93	0,15
ΣΕ – Β	30 – 45	93 – 88	0,27
ΣΕ – Γ	45 – 60	88 – 83	0,43
ΣΕ – Δ	60 – 75	83 – 80	0,64
ΣΕ – Ε	> 75	80 – 72	1,00

Πίνακας 9: Στάθμες εξυπηρέτησης για οδούς δύο λωρίδων, δύο κατευθύνσεων (Πίνακας Π – 9, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

## Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (2/15)

- Ως ελάχιστος βαθμός εκμετάλλευσης ορίζεται για τις οδούς με 2 λωρίδες δίχως διαχωριστική νησίδα το 40%. Κατά συνέπεια, ορίζεται η στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Β ή ΣΕ-Γ (ανάλογα με την κατηγορία της οδού) ως η ανώτερη για χρήση (Πίνακας 10).

Κατηγορία οδού	Στάθμη εξυπηρέτησης	Ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης	Βαθμός εκμετάλλευσης
ΑII	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Γ	40%
ΑIII	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Γ	40%
ΑIV	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Β	40%
ΒIII	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Β	40%
ΒIV	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Β	40%

**Πίνακας 10:** Στάθμες εξυπηρέτησης και ελάχιστος βαθμός εκμετάλλευσης για διάφορες κατηγορίες οδών δύο λωρίδων, δύο κατευθύνσεων (Πίνακας Π – 10, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα II)

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (3/15)

## ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΣΕ ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

- Στις οδούς με δύο λωρίδες κυκλοφορίας (για στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Α) ο μέγιστος φόρτος λαμβάνεται ως 2.800 οχήματα/ώρα (ουσιαστικά ΜΕΑ/ ώρα) συνολικά στις δύο κατευθύνσεις για τις ιδανικές συνθήκες, οι οποίες είναι:
  - Ταχύτητα μελέτης μεγαλύτερη ή ίση με 100km/h.
  - Επίπεδο έδαφος.
  - Πλάτος λωρίδας 3,75m.
  - Ελάχιστο πλευρικό διάκενο 2,00m (έρεισμα).
  - Σε όλο το μήκος επιτρέπεται η προσπέραση.
  - Κυκλοφορία μόνο επιβατηγών οχημάτων (ποσοστό βαρέων οχημάτων 0%).
  - Ισοκατανομή του φόρτου στις δύο κατευθύνσεις.
  - Υπεραστική οδός.

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (4/15)

## ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

- Ο πραγματικός φόρτος, για τη στάθμη εξυπηρέτησης που έχει επιλεγεί, υπολογίζεται ως συνάρτηση του φόρτου των ιδανικών συνθηκών από τη σχέση:

$$(\text{πραγ}F) = 2800 \cdot (\Sigma\Gamma) \cdot (\Sigma\Delta) \cdot (\Sigma\text{Κ}\Phi) \cdot (\Sigma\text{Β}\text{Ο}) \quad (6)$$

όπου :

$\Sigma\Gamma$  = συντελεστής μείωσης λόγω γεωμετρίας και στάθμης εξυπηρέτησης

$\Sigma\Delta$  = συντελεστής μείωσης λόγω τύπου διατομής

$\Sigma\text{Κ}\Phi$  = συντελεστής μείωσης λόγω κατανομής φόρτου

$\Sigma\text{Β}\text{Ο}$  = συντελεστής μείωσης λόγω παρουσίας βαρέων οχημάτων

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (5/15)

Ο συντελεστής μείωσης (ΣΓ) ως συνάρτηση της στάθμης εξυπηρέτησης, του τύπου του εδάφους και της γεωμετρίας της οδού δίνεται στους Πίνακες 11, 12 και 13.

Στάθμη εξυπηρέτησης	Πεδινό έδαφος (κλίση ≤ 10%) Ποσοστό μήκους στο οποίο δεν επιτρέπεται η προσπέραση (%)					
	0	20	40	60	80	100
ΣΕ-Α	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04
ΣΕ-Β	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16
ΣΕ-Γ	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32
ΣΕ-Δ	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	0,57
ΣΕ-Ε	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Πίνακας 11: Συντελεστής (ΣΓ) μείωσης του μέγιστου φόρτου ιδανικών συνθηκών ως συνάρτηση της στάθμης εξυπηρέτησης και της γεωμετρίας της οδού για πεδινό έδαφος (Πίνακας Π – 11α, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

Στάθμη εξυπηρέτησης	Λοφώδες έδαφος (10%-20%) Ποσοστό μήκους στο οποίο δεν επιτρέπεται η προσπέραση (%)					
	0	20	40	60	80	100
ΣΕ-Α	0,15	0,10	0,07	0,05	0,04	0,03
ΣΕ-Β	0,26	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13
ΣΕ-Γ	0,42	0,39	0,35	0,32	0,30	0,28
ΣΕ-Δ	0,62	0,57	0,52	0,48	0,46	0,43
ΣΕ-Ε	0,97	0,94	0,92	0,91	0,90	0,90

Πίνακας 12: Συντελεστής (ΣΓ) μείωσης του μέγιστου φόρτου ιδανικών συνθηκών ως συνάρτηση της στάθμης εξυπηρέτησης και της γεωμετρίας της οδού για λοφώδες έδαφος (Πίνακας Π – 11β, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)



# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (6/15)

Στάθμη εξυπηρέτησης	Ορεινό έδαφος >20%, Ποσοστό μήκους στο οποίο δεν επιτρέπεται η προσπέραση (%)					
	0	20	40	60	80	100
ΣΕ-Α	0,14	0,09	0,07	0,04	0,02	0,01
ΣΕ-Β	0,25	0,20	0,16	0,13	0,12	0,10
ΣΕ-Γ	0,39	0,33	0,28	0,23	0,20	0,16
ΣΕ-Δ	0,58	0,50	0,45	0,40	0,37	0,33
ΣΕ-Ε	0,91	0,87	0,84	0,82	0,80	0,78

**Πίνακας 13:** Συντελεστής (ΣΓ) μείωσης του μέγιστου φόρτου ιδανικών συνθηκών ως συνάρτηση της στάθμης εξυπηρέτησης και της γεωμετρίας της οδού για ορεινό έδαφος (Πίνακας Π – 11γ. ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (7/15)

- Ο μέγιστος φόρτος μειώνεται για μικρότερα πλάτη λωρίδας και για μικρότερους πλευρικούς διαχωρισμούς από αυτά των ιδανικών συνθηκών. Αυτό είναι αποτέλεσμα των μεγαλύτερων διάκενων κυκλοφορίας που δημιουργούν τα οχήματα, ώστε να αντιμετωπίσουν τις περιορισμένες δυνατότητες της διατομής.
- **Ο συντελεστής μείωσης (ΣΔ)**, ενιαίος για στάθμες εξυπηρέτησης **A-Δ** και διαφορετικός για φόρτους που προσεγγίζουν τη χωρητικότητα, δίνεται στον Πίνακα 14, για διάφορες διατομές και στάθμες εξυπηρέτησης.

Τύπος λωρίδας	Στάθμες ΣΕ-A έως ΣΕ-Δ	Στάθμη ΣΕ-E
β2σ	1,00	1,00
β2	1,00	1,00
γ2	0,96	0,97
δ2	0,88	0,91
ε2	0,81	0,85

Πίνακας 14: Συντελεστής μείωσης (ΣΔ) φόρτου λόγω πλάτους λωρίδας και πλευρικού διαχωρισμού (Πίνακας Π – 12, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα II)

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (8/15)

- Ο συντελεστής μείωσης λόγω ανισοκατανομής (ΣΚΦ) της κυκλοφορίας, δηλαδή σε περιπτώσεις που η διατομή επιλέγεται για οδούς με σημαντικές αιχμές στην μία κατεύθυνση, συναρτάται με την αναλογία του κυκλοφοριακού φόρτου για τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας. Οι τιμές του συντελεστή παρατίθενται στον Πίνακα 15.

Κατανομή φόρτου	Συντελεστής μείωσης
100/ 0	0,79
90/10	0,83
80/20	0,87
70/30	0,92
60/40	0,96
50/50	1,00

Πίνακας 15: Συντελεστής (ΣΚΦ) μείωσης φόρτου λόγω ανακατανομής του φόρτου στις δύο κατευθύνσεις (Πίνακας Π – 13, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (9/15)

- Τα βαρέα οχήματα προκαλούν επιβράδυνση της κυκλοφορίας, η οποία γίνεται κρισιμότερη σε περιοχές με έντονο ανάγλυφο. Για διάφορες στάθμες εξυπηρέτησης, ο συντελεστής μείωσης λόγω της παρουσίας βαρέων οχημάτων (ΣΒΟ) δίνεται στον Πίνακα 16.

Στάθμη εξυπηρέτησης	Επίπεδο αναφοράς	Λοφώδες έδαφος	Ορεινός έδαφος
ΣΕ-Α	$1/(1+ΒΟ)$	$1/(1+3*ΒΟ)$	$1/(1+6*ΒΟ)$
Β και Γ	$1/(1+1,2*ΒΟ)$	$1/(1+4*ΒΟ)$	$1/(1+9*ΒΟ)$
Δ και Ε	$1/(1+ΒΟ)$	$1/(1+4*ΒΟ)$	$1/(1+11*ΒΟ)$

Πίνακας 16: Συντελεστής μείωσης (ΣΒΟ) φόρτου λόγω παρουσίας βαρέων οχημάτων (ως δεκαδικός αριθμός) (Πίνακας Π – 14, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (10/15)

- Όπως και στην περίπτωση των οδών με πολλαπλές λωρίδες, ο μέσος φόρτος σχεδιασμού πρέπει να είναι μεγαλύτερος από το μέσο κυκλοφοριακό φόρτο κατά το συντελεστή ωριαίας αιχμής, ο οποίος διακρίνεται ανάλογα με τη στάθμη εξυπηρέτησης (Πίνακας 17).

$$(ΜΚΦ) = (\text{πραγ } F) \cdot (\Sigma\Omega A) \quad (7)$$

Στάθμη εξυπηρέτησης	ΣΕ- Α	ΣΕ- Β	ΣΕ-Γ	ΣΕ-Δ	ΣΕ- Ε
Συντελεστής ωριαίας αιχμής	0,91	0,92	0,94	0,95	1,00

Πίνακας 17: Συντελεστής ωριαίας αιχμής (ΣΩΑ) για διάφορες στάθμες εξυπηρέτησης (Πίνακας Π – 15 ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ)

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (11/15)

## ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΟΥ ΓΙΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΚΛΙΣΕΩΝ

- Αφορά περιπτώσεις οδικών τμημάτων με κλίση μεγαλύτερη του 3%.
- Τότε:  $(\text{Πραγ } F) = 2800 \cdot (\Sigma\Gamma) \cdot (\Sigma\Delta) \cdot (\Sigma\text{Κ}\Phi) \cdot (\Sigma\text{Β}\text{Ο}) \cdot (\Sigma\text{Ε}\text{Ο})$  (8)
- Όπου οι συντελεστές μείωσης **ΣΓ**, **ΣΔ**, **ΣΚΦ** και **ΣΒΟ** ορίζονται όπως και στη Σχέση (5) και **ΣΕΟ** = Συντελεστής Μείωσης λόγω επίδρασης των ανωφέρειας στα επιβατικά οχήματα.
- Οι τιμές του συντελεστή **ΣΓ** δίδονται στους Πίνακες 18.
- Οι τιμές του συντελεστή **ΣΔ** δίνονται στον Πίνακα 14.
- Οι τιμές του συντελεστή **ΣΚΦ** δίδονται στον Πίνακα 19.

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (12/15)

Κλίση (%) i	Μέση ταχύτητα (km/h)	Ποσοστό μήκους στο οποίο δεν επιτρέπεται η προσπέραση (%)					
		0	20	40	60	80	100
3%	90	0,27	0,23	0,19	0,17	0,14	0,12
	80	0,64	0,59	0,55	0,52	0,49	0,47
	70	1,00	0,95	0,91	0,88	0,86	0,84
	65	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4%	90	0,25	0,21	0,18	0,16	0,13	0,11
	80	0,61	0,56	0,52	0,49	0,47	0,45
	70	0,97	0,92	0,88	0,85	0,83	0,81
	65	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5%	90	0,21	0,17	0,14	0,12	0,10	0,08
	80	0,57	0,49	0,45	0,41	0,39	0,37
	70	0,93	0,84	0,79	0,75	0,72	0,70
	65	0,98	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92
	55	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6%	90	0,12	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04
	80	0,48	0,40	0,35	0,31	0,28	0,26
	70	0,85	0,76	0,68	0,63	0,59	0,55
	65	0,97	0,91	0,87	0,83	0,81	0,78
	55	1,00	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90
	50	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98
7%	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	80	0,34	0,27	0,22	0,18	0,15	0,12
	70	0,77	0,65	0,55	0,46	0,40	0,35
	65	0,93	0,82	0,75	0,69	0,64	0,59
	55	1,00	0,91	0,87	0,82	0,79	0,76

**Πίνακας 18:** Συντελεστής (ΣΓ) μείωσης φόρτου λόγω για συγκεκριμένη κλίση, γεωμετρία και στάθμη εξυπηρέτησης (Πίνακας Π – 16, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράσταση II)

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (13/15)

Κατανομή φόρτου	Συντελεστής μείωσης
100/0	0,58
90/10	0,64
80/20	0,70
70/30	0,78
60/40	0,87
50/50	1,00

**Πίνακας 19:** Συντελεστής μείωσης (ΣΚΦ) φόρτου λόγω κατανομής του φόρτου στην ανωφέρεια (Πίνακας Π – 17, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράστημα ΙΙ)



# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (14/15)

- Οι τιμές του συντελεστή **ΣΒΟ** δίδονται από τη σχέση:  $(\Sigma\text{ΒΟ}) = \frac{1}{[1 + \text{ΒΟ} \cdot 1,25 \cdot (\text{Ε} - 1)]}$  (9)
- Όπου **ΒΟ** = το ποσοστό των βαρέων οχημάτων (ως δεκαδικός αριθμός) ως προς το συνολικό φόρτο, **ΣΒΟ** = συντελεστής μείωσης λόγω βαρέων οχημάτων, **Ε** = συντελεστής που δίδεται στον Πίνακα 20.
- Οι τιμές του συντελεστή **ΣΕΟ** δίδονται από τη σχέση:  $(\Sigma\text{ΕΟ}) = \frac{1}{[1 + \text{ΕΟ} \cdot 0,02 \cdot (\text{Ε} - \text{Ε}_0)]}$  (10)
- Όπου **ΕΟ** = το ποσοστό επιβατηγών οχημάτων ως προς το συνολικό φόρτο (δεκαδικός αριθμός), **ΣΕΟ** = συντελεστής επίδρασης στα επιβατηγά οχήματα, **Ε** και **Ε<sub>0</sub>** = συντελεστές που δίδονται από τους Πίνακες 20 και 21.

# Οδοί με ενιαία κυκλοφορία (15/15)

Κλίση i (%)	Μήκος τμήματος Li (χλμ)	Τιμές του συντελεστή E					
		Μέση ταχύτητα (χλμ/ωρ)					
		90	85	80	70	65	50
3%	0,5	2,9	2,3	2,0	1,7	1,6	1,5
	1,0	3,7	2,9	2,4	2,0	1,8	1,7
	1,5	6,5	4,6	3,5	2,6	2,3	2,1
	2,5	11,2	6,6	5,1	3,4	2,9	2,5
	3,0	19,8	9,3	6,7	4,6	3,7	2,9
	5,0	71,0	21,0	10,8	7,3	5,6	3,8
6,5	α	48,0	20,5	11,3	7,7	4,9	
4%	0,5	3,2	2,5	2,2	1,8	1,7	1,6
	1,0	4,4	3,4	2,8	2,2	2,0	1,9
	1,5	9,6	6,3	4,5	3,2	2,7	2,4
	2,5	19,5	10,3	7,4	4,7	3,8	3,1
	3,0	43,0	16,1	10,8	6,9	5,3	3,8
	5,0	α	48,0	20,0	12,5	9,0	5,5
6,5	α	α	51,0	22,8	13,8	7,4	
5%	0,5	3,6	2,8	2,3	2,0	1,8	1,7
	1,0	5,4	3,9	3,2	2,5	2,2	2,0
	1,5	14,1	8,4	5,9	4,0	3,3	2,8
	2,5	34,0	16,0	10,8	6,3	4,9	3,8
	3,0	91,0	28,3	17,4	10,2	7,5	4,8
	5,0	α	α	37,0	22,0	14,6	7,8
6,5	α	α	α	55,0	25,0	11,5	
6%	0,5	4,0	3,1	2,5	2,1	1,9	1,8
	1,0	6,5	4,8	3,7	2,8	2,4	2,2
	1,5	20,4	11,7	7,8	4,9	4,0	3,3
	2,5	60,0	25,2	16,0	8,5	6,4	4,7
	3,0	α	50,0	28,2	15,3	10,7	6,3
	5,0	α	α	70,0	38,0	23,9	11,3
6,5	α	α	α	90,0	45,0	18,1	
7%	0,5	4,5	3,4	2,7	2,2	2,0	1,9
	1,0	7,9	5,7	4,2	3,2	2,7	2,4
	1,5	31,4	16,0	10,0	6,1	4,8	3,8
	2,5	α	39,5	23,5	11,5	8,4	5,8
	3,0	α	88,0	46,0	22,8	15,4	8,2
	5,0	α	α	α	66,0	38,5	16,1
6,5	α	α	α	α	α	28,0	

**Πίνακας 20:** Συντελεστής E, όπου α = δεν μπορούν να αναπτυχθούν ταχύτητες σε τμήματα με έντονη κλίση (Πίνακας Π – 19, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράστημα II)

Μέση ταχύτητα (km/h)	90	85	80	70	65	50
E <sub>0</sub>	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,3

**Πίνακας 21:** Συντελεστής E<sub>0</sub> (Πίνακας Π – 18, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράστημα II)

# Επιλογή της Διατομής (1/7)

- Η επιλογή τυπικής διατομής αποσκοπεί στην επίτευξη ομοιομορφίας και συνέχειας μεταξύ του σχεδιασμού, της κατασκευής και της λειτουργίας ενός οδικού στοιχείου. Οι τυπικές διατομές, που εφαρμόζονται για εκτεταμένο μήκος των οδικών τμημάτων, πληρούν τις απαιτήσεις των λειτουργικών χαρακτηριστικών της οδού.
- Η κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού εξαρτάται άμεσα από τις παρακάτω παραμέτρους:
  - μορφή της διατομής,
  - μορφή των κόμβων,
  - χάραξη της οδού, και
  - τύπος λειτουργίας της οδού, δηλαδή αν η οδός χρησιμοποιείται μόνο από τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία ή από παντός τύπου οχήματα.

# Επιλογή της Διατομής (2/7)

---

Οι παράμετροι βάσει των οποίων γίνεται η επιλογή της διατομής είναι οι εξής:

1. η κατηγορία της οδού,
2. ο μελλοντικός κυκλοφοριακός φόρτος-στόχος,
3. το ποσοστό βαρέων ή/και βραδυπορούντων οχημάτων,
4. η ταχύτητα μελέτης,
5. η μορφή του εδάφους,
6. η κατανομή του φόρτου στις δύο κατευθύνσεις (περίπτωση οδού δύο λωρίδων),
7. η γεωμετρία της οδού (περίπτωση οδού δύο λωρίδων),
8. η επιθυμητή στάθμη εξυπηρέτησης (διαφορετική από την προτεινόμενη).

# Επιλογή της Διατομής (3/7)

α. Αυτοκινητόδρομοι και οδοί πολλαπλών λωρίδων κυκλοφορίας, δύο κατευθύνσεων (Οδοί με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας).



Σχήμα 2: Παραδείγματα αυτοκινητοδρόμου και οδού πολλαπλών λωρίδων κυκλοφορίας - Εγνατία Οδός Α.Ε.

# Επιλογή της Διατομής (4/7)

- Προσδιορισμός του ισοδύναμου συνολικού φόρτου, με αποκλειστική κυκλοφορία επιβατηγών οχημάτων (μετατροπή του κυκλοφοριακού φόρτου από οχήματα/ώρα σε ΜΕΑ/ώρα).
- Σύγκριση του φόρτου αυτού με τους αντίστοιχους φόρτους των διαφόρων διατομών της κατηγορίας της οδού (Πίνακας 3-1, ΟΜΟΕ – Δ ή Πίνακας 22).
- Επιλογή της κατάλληλης διατομής.
- Έλεγχος του φόρτου αυτού με τον οριακό φόρτο για την ικανοποιητική εκμετάλλευση της διατομής.

# Επιλογή της Διατομής (5/7)

β. Οδοί με δύο λωρίδες κυκλοφορίας, δύο κατευθύνσεων (Οδοί με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας).



Σχήμα 3: Παράδειγμα οδού με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση (<http://www.ridexperience.com/2011/07/dream-ride—english-b-roads-and-cornish-lanes/>)

# Επιλογή της Διατομής (6/7)

- Προσδιορισμός του ισοδύναμου συνολικού φόρτου με αποκλειστική κυκλοφορία επιβατηγών οχημάτων, με γεωμετρία που επιτρέπει την προσπέραση σε όλο το μήκος της οδού και με ισοκατανομή του φόρτου στις δύο κατευθύνσεις.
- Σύγκριση του φόρτου αυτού με τους αντίστοιχους φόρτους των διαφόρων διατομών της κατηγορίας της οδού.
- Επιλογή της κατάλληλης διατομής.
- Έλεγχος του φόρτου αυτού με τον οριακό φόρτο για την ικανοποιητική εκμετάλλευση της διατομής.



# Επιλογή της Διατομής (7/7)

- Η ροή των εργασιών μπορεί να εφαρμοστεί για διάφορα οδικά τμήματα με διαφορετικά στοιχεία μηκοτομής. Στην περίπτωση αυτή, θα επιλεγεί η μεγαλύτερη από τις διατομές που προσδιορίστηκαν.
- Παρόλου που είναι δυνατόν να επιλεγούν και διαφορετικές διατομές για τα διάφορα οδικά τμήματα και κυρίως για μεγάλα οδικά τμήματα που βρίσκονται σε διαφορετικές μορφές εδαφών, ή λύση αυτή πρέπει να αποφεύγεται.

# Ποιότητα της Κυκλοφορίας (1/3)

- Ο έλεγχος της ποιότητας κυκλοφορίας έγκειται στον προσδιορισμό, σε υπάρχουσα κυρίως χάραξη, της στάθμης εξυπηρέτησης. Τα δεδομένα που εξετάζονται είναι:
  - ο τύπος της διατομής,
  - ο συνολικός φόρτος,
  - το ποσοστό των βραδυπορούντων οχημάτων (βαρέα οχήματα κ.λπ.),
  - η μορφή του εδάφους (ανάγλυφο),
  - το είδος της περιοχής (υπεραστική/ημιαστική).
- Η ροή των εργασιών για τον έλεγχο της ποιότητας της κυκλοφορίας περιλαμβάνει τα επόμενα βήματα, με αρχικό βήμα τον προσδιορισμό της στάθμης εξυπηρέτησης στην περίπτωση αυτοκινητοδρόμων και οδών πολλαπλών λωρίδων (οδοί με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας), καθώς και στην περίπτωση οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας.

# Ποιότητα της Κυκλοφορίας (2/3)

**α. Αυτοκινητόδρομοι και οδοί πολλαπλών λωρίδων κυκλοφορίας, δύο κατευθύνσεων (οδοί με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας):**

- Υπολογισμός της μέσης ταχύτητας ως συνάρτηση της διατομής και της επιτρεπόμενης ταχύτητας (ταχύτητας ελεύθερης ροής, Πίνακες 3-1, ΟΜΟΕ – Δ και Π-4, ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα II).
- Υπολογισμός για κάθε οδικό τμήμα του ισοδύναμου φόρτου ιδανικών συνθηκών ανά λωρίδα, ως συνάρτηση του πραγματικού φόρτου, του ποσοστού βαρέων οχημάτων και των κλίσεων (κυκλοφοριακός φόρτος σε ΜΕΑ/ ώρα).
- Προσδιορισμός της στάθμης εξυπηρέτησης με βάση το διάγραμμα ταχύτητας – κυκλοφοριακού φόρτου (Σχήμα 1).
- Στην περίπτωση που διερευνώνται τροποποιήσεις στη διατομή, η μέθοδος επαναλαμβάνεται μέχρι να προσδιοριστεί η επιθυμητή στάθμη εξυπηρέτησης.

# Ποιότητα της Κυκλοφορίας (3/3)

**β. Οδοί με δύο λωρίδες, δύο κατευθύνσεων (οδοί με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας).** Τα στάδια προσδιορισμού της στάθμης εξυπηρέτησης τροποποιούνται αντιστοίχως ως εξής:

- Υπολογισμός του φόρτου των ιδανικών συνθηκών για κάθε στάθμη εξυπηρέτησης (κυκλοφοριακός φόρτος σε ΜΕΑ/ ώρα).
- Προσδιορισμός της στάθμης εξυπηρέτησης.

Στην περίπτωση που ελέγχεται η ποιότητα κυκλοφορίας διακεκριμένων οδικών τμημάτων, οι υπολογισμοί των συντελεστών γίνονται βάσει (από τους αντίστοιχους Πίνακες) των ακριβών τιμών για το συγκεκριμένο μήκος και κλίση του τμήματος.

# Παράμετροι και επιλογή τυπικής διατομής (1/6)

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχ/h)			Τυπική Διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη Ταχύτητα Βεπιτρ (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης $V_e$ (km/h)					
	Μέσος	Min	Max										
ΑΙ	4950	3100	5200	α 6 νο	μηχανοκίνητα	≤ 120	Ανισόπεδοι	130	120	110	100		
	3300	2100	3450	α 4 νο	μηχανοκίνητα	≤ 120	Ανισόπεδοι	130	120	110	100		
	2050	1050	2300	β 2+1	μηχανοκίνητα	≤ 90	Ανισόπεδοι (ισόπεδοι)				100	90	80

**Πίνακας 22:** Παράμετροι και κριτήρια επιλογής τυπικής διατομής (Πίνακας 3-1, ΟΜΟΕ – Δ)

# Παράμετροι και επιλογή τυπικής διατομής (2/6)

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχ/h)			Ιδιαίτερα Κριτήρια	Τυπική Διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη Ταχύτητα Νεπιτρ (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης $V_e$ (km/h)							
	Μέσος	Min	Max						120	110	100	90	80			
All	4500	310	5200		β 6 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 110	Ανισόπεδοι	120	110	100	90	80			
	3000	2100	3450		β 4 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 110	Ανισόπεδοι		110	100	90	80			
	3000	2100	3450	σε δυσχερή τμήματα	β 4 ν* σ	μηχανοκίνητα	≤ 110	Ανισόπεδοι		110	100	90	80			
	2900	2000	3300		γ 4 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 110	Ανισόπεδοι (Ισόπεδοι)		110	100	90	80			
	2850	1650	3250	με ποσοτό βαρέων οχημάτων ≤15% και ΕΜΗΚ ≤ 25.000 οχήματα/ώρα	γ 4 ν*	μηχανοκίνητα	≤ 100 (80)	Ανισόπεδοι (Ισόπεδοι)		110	100	90	80			
	2050	1050	2300		β 2+1	μηχανοκίνητα	≤ 90	(Ανισόπεδοι) Ισόπεδοι			100	90	80	70		
	1800	950	2100	πλήθος βραδυπορούντων οχημάτων/h > 10	2 2 σ	παντός τύπου	≤ 90	Ισόπεδοι			100	90	80	70		
	1700	800	2000	με περιορισμένη κυκλοφορία φορτηγών	β 2	παντός τύπου	≤ 90	Ισόπεδοι				90	80	70		
	1650	700	1950		γ 2	παντός τύπου	≤ 90	Ισόπεδοι				90	80	70		

Πίνακας 22: Παράμετροι και κριτήρια επιλογής τυπικής διατομής (Πίνακας 3-1, ΟΜΟΕ – Δ)

# Παράμετροι και επιλογή τυπικής διατομής (3/6)

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχ/η)			Ιδιαίτερα Κριτήρια	Τυπική Διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη Ταχύτητα $V_{\text{επιτρ}}$ (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης $V_e$ (km/h)									
	Μέσος	Min	Max															
AIII	2850	1650	3250		$\gamma 4 \nu^*$	μηχανοκίνητα	$\leq 80$	(Ανισόπεδοι) Ισόπεδοι						90	80	70		
	1800	900	2000	πλήθος βραδυπορούντων οχημάτων/h > 20	$\beta 2 \sigma$	παντός τύπου	$\leq 90$	Ισόπεδοι						90	80	70	60	
	1700	750	1850	με μεγάλη κυκλοφορία	$\beta 2$	παντός τύπου	$\leq 90$	Ισόπεδοι						90	80	70	60	
	1150	700	1950		$\gamma 2$	παντός τύπου	$\leq 90$	Ισόπεδοι						90	80	70	60	
	-	500	1950		$\delta 2$	παντός τύπου	$\leq 80$	Ισόπεδοι						90	80	70	60	

Πίνακας 22: Παράμετροι και κριτήρια επιλογής τυπικής διατομής (Πίνακας 3-1, ΟΜΟΕ – Δ)

# Παράμετροι και επιλογή τυπικής διατομής (4/6)

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχ/h)			Ιδιαίτερα Κριτήρια	Τυπική Διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη Ταχύτητα Βεπιτρ (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V <sub>e</sub> (km/h)											
	Μέσος	Min	Max																	
AIV	1550	500	1850	με μεγάλη κυκλοφορία	δ 2	παντός τύπου	≤ 80	Ισόπεδοι							80	70	60	50		
	-	350	2050		ε 2	παντός τύπου	≤ 80	Ισόπεδοι							80	70	60	50		
AV	-	-	-		ε 2	παντός τύπου	≤ (70) 60	Ισόπεδοι								70	60	50	40	καμία
	-	-	-		ζ 2	παντός τύπου	≤ (70) 50	Ισόπεδοι								70	60	50	40	καμία

Πίνακας 22: Παράμετροι και κριτήρια επιλογής τυπικής διατομής (Πίνακας 3-1, ΟΜΟΕ – Δ)



# Παράμετροι και επιλογή τυπικής διατομής (5/6)

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχ/η)			Ιδιαίτερα Κριτήρια	Τυπική Διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη Ταχύτητα V <sub>επιτρ</sub> (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V <sub>e</sub> (km/h)							
	Μέσος	Min	Max													
BI	4500	3100	5200		β 6 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 100	Ανισόπεδοι				100	90	80	70	
	3000	2100	3500		β 4 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 100	Ανισόπεδοι				100	90	80	70	
	3000	2100	3500	σε δυσχερή τμήματα	β 4 ν	μηχανοκίνητα	≤ 100	Ανισόπεδοι				100	90	80	70	
	2900	2000	3300		γ 4 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 90	Ανισόπεδοι					90	80	70	
	2850	1650	3250	με ποσοτό βαρέων οχημάτων ≤15% και ΕΜΗΚ ≤ 25.000 οχήματα/ 24h	γ 4 ν*	μηχανοκίνητα	≤ 90	Ανισόπεδοι						80	70	
BII	3000	2100	3500		β 4 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 90	Ανισόπεδοι				100	90	80	70	60
	3000	2100	3500	σε δυσχερή τμήματα	β 4 ν	μηχανοκίνητα	≤ 90	Ανισόπεδοι				100	90	80	70	60
	2900	1950	3250		γ 4 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 90	(Ανισόπεδοι) Ισόπεδοι				100	90	80	70	60
	2850	1650	3250	με ποσοτό βαρέων οχημάτων ≤15% και ΕΜΗΚ ≤ 25.000 οχήματα/ 24h	γ 4 ν*	μηχανοκίνητα	≤ 90	(Ανισόπεδοι) Ισόπεδοι					90	80	70	60

Πίνακας 22: Παράμετροι και κριτήρια επιλογής τυπικής διατομής (Πίνακας 3-1, ΟΜΟΕ – Δ)

# Παράμετροι και επιλογή τυπικής διατομής (6/6)

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχη/h)			Ιδιαίτερα Κριτήρια	Τυπική Διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη Ταχύτητα Νεπιτρ (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης $V_e$ (km/h)					
	Μέσος	Min	Max											
BIII	2850	1650	3250		$\gamma$ 4 v*	μηχανοκίνητα	$\leq 70$	Ισόπεδοι	80	70	60	50		
	-	500	1950		$\delta$ 2	παντός τύπου	$\leq 70$	Ισόπεδοι		70	60	50		
BIV	-	500	1950		$\delta$ 2	παντός τύπου	$\leq 60$	Ισόπεδοι			60	50		

Πίνακας 22: Παράμετροι και κριτήρια επιλογής τυπικής διατομής (Πίνακας 3-1, ΟΜΟΕ – Δ)

# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (1/10)

- Έλεγχος διατομής σε αυτοκινητόδρομο ή οδό πολλαπλών λωρίδων κυκλοφορίας, με διαχωρισμό.
  - Έστω οδός κατηγορίας ΒΙΙ σε πεδινό έδαφος, όπου η εκτιμώμενη ζήτηση την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού, είναι 3.000 ΜΕΑ/h, ανά κατεύθυνση, και το ποσοστό κυκλοφορίας των βαρέων οχημάτων ανέρχεται στο 6%. Να εξετασθεί ο τύπος της διατομής που δύναται να χρησιμοποιηθεί.

# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (2/10)

- Από τον Πίνακα 3-1 (ΟΜΟΕ-Δ) εξετάζονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά της ζητούμενης διατομής σύμφωνα με την κατηγορία της οδού.

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχήματα / h)			Ιδιαίτερα κριτήρια	Τυπική διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα V <sub>ΕΠΙΤΡ</sub> (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V <sub>ε</sub> (km/h)
	μέσος	min	max						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B II	3000	2100	3500		β 4 v σ	μηχανοκίνητα	≤ 90	ανισόπεδοι	(100 90 80 70 (60))
	3000	2100	3500	σε δυσχερή τμήματα	β 4 v	μηχανοκίνητα	≤ 90	ανισόπεδοι	(100 90 80 70 (60))
	2900	1950	3250		γ 4 v σ	μηχανοκίνητα	≤ 90	ανισόπεδοι (ισόπεδοι)	(100 90 80 70 (60))
	2850 <sup>1</sup>	1650 <sup>1</sup>	3250 <sup>1</sup>	με ποσοστό βαρέων οχημάτων ≤ 15% και Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία ≤ 30.000 οχήματα / 24 h	γ 4 v*	μηχανοκίνητα	≤ 80	ανισόπεδοι (ισόπεδοι)	90 80 70 60

Πίνακας 3-1, Τεύχος ΟΜΟΕ – Δ

# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (3/10)

2. Εφόσον πρόκειται για κατηγορία οδού ΒΙΙ ο πίνακας 3-1 παρέχει τέσσερις επιλογές για τον τύπο διατομής, εκ των οποίων η **β4v** εφαρμόζεται σε δυσχερή οδικά τμήματα (δεν υπάρχει σχετική αναφορά στην εκφώνηση της άσκησης) και η **γ4v\*** προτείνεται για συγκεκριμένες τιμές κυκλοφοριακού φόρτου και ποσοστού βαρέων οχημάτων, οι οποίες δεν ικανοποιούνται από τα δεδομένα της εξεταζόμενης περίπτωσης ( $3.000 \times 24 = 72.000$  ΜΕΑ/24h, ανά κατεύθυνση > 30.000 οχήματα/24h, ανά κατεύθυνση), συνεπώς δεν εξετάζονται περαιτέρω. Δεδομένου ότι ο αναμενόμενος κυκλοφοριακός φόρτος κυμαίνεται στα 3.000 ΜΕΑ/h ανά κατεύθυνση, η διατομή που δείχνει να είναι κατάλληλη και πρόκειται να εξεταστεί ως προς την επάρκειά της, είναι η **β4vσ** (αφού η εναλλακτική επιλογή, γ4vσ αντιστοιχεί σε μέσο κυκλοφοριακό φόρτο 2.900 οχημάτων/h, ανά κατεύθυνση).

# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (4/10)

3. Εξετάζεται η διατομή β4νσ, για την οποία ισχύουν (σύμφωνα με τον Πίνακα 3-1) τα ακόλουθα:

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχήματα / h)			Ιδιαίτερα κριτήρια	Τυπική διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα V <sub>ΕΠΙΤΡ</sub> (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V <sub>ε</sub> (km/h)
	μέσος	min	max						
B II	3000	2100	3500		β 4 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 90	ανισόπεδοι	(100 90 80 70 (60))
	3000	2100	3500	σε δυσχερή τμήματα	β 4 ν	μηχανοκίνητα	≤ 90	ανισόπεδοι	(100 90 80 70 (60))
	2900	1950	3250		γ 4 ν σ	μηχανοκίνητα	≤ 90	ανισόπεδοι (ισόπεδοι)	(100 90 80 70 (60))
	2850 <sup>1</sup>	1650 <sup>1</sup>	3250 <sup>1</sup>	με ποσοστό βαρέων οχημάτων ≤ 15% και Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία ≤ 30.000 οχήματα / 24 h	γ 4 ν*	μηχανοκίνητα	≤ 80	ανισόπεδοι (ισόπεδοι)	90 80 70 60

Πίνακας 3-1, Τεύχος ΟΜΟΕ – Δ / Παράρτημα II

# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (5/10)

4. Από τον Πίνακα Π-2 λαμβάνονται τα όρια των σταθμών εξυπηρέτησης, άνω και κάτω:
- Σύμφωνα με την κατηγορία της οδού ο ανώτερος βαθμός εκμετάλλευσης αντιστοιχεί σε στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Ε (οριακή στάθμη εξυπηρέτησης) ενώ ο κατώτερος βαθμός εκμετάλλευσης αντιστοιχεί σε στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Γ (ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης). Επιπροσθέτως θα εξεταστεί και η ενδιάμεση στάθμη, η ΣΕ-Δ.

Κατηγορία οδού	Οριακή στάθμη εξυπηρέτησης	Ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης
A I	ΣΕ-Δ	ΣΕ-Β
A II	ΣΕ-Δ	ΣΕ-Β
B II	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Γ

Πίνακας Π-2, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (6/10)

5. Η επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης είναι <math> < 90 \text{ χλμ./ώρα}</math>, σύμφωνα με τον Πίνακα 3-1, στοιχείο το οποίο εισάγεται στον Πίνακα Π-3 του Παραρτήματος ΙΙ, θέτοντας ως ελεύθερη ταχύτητα κίνησης την επιτρεπόμενη ταχύτητα ( $\leq 90 \text{ χλμ./ώρα}</math>). Λαμβανομένου υπόψη ότι τα στοιχεία του Πίνακα Π-3 δεν περιλαμβάνουν δεδομένα για τιμή ελεύθερης ταχύτητας κίνησης  $90 \text{ χλμ./ώρα}</math> διενεργείται γραμμική παρεμβολή μεταξύ των κοντινότερων τιμών που υπάρχουν στον πίνακα (δηλ. μεταξύ  $100 \text{ και } 80 \text{ χλμ./ώρα}</math>). Στη συνέχεια επιλέγεται οι μέσοι κυκλοφοριακοί φόρτοι ιδανικών συνθηκών (στήλη 4) που αφορούν το σύνολο των σταθμών εξυπηρέτησης που περιλαμβάνονται στα όρια που προσδιορίζονται από τον Πίνακα Π-2, δηλαδή ΣΕ-Γ, ΣΕ-Δ και ΣΕ-Ε.$$$
- Συνεπώς, προσδιορίζονται οι μέσοι κυκλοφοριακοί φόρτοι ( $I_{\text{ΔΑΝ}}^{\text{F}}$ ) ιδανικών συνθηκών για τα τρία εξεταζόμενα επίπεδα εξυπηρέτησης, ήτοι  $1.540 \text{ οχ/ώρα/λωρίδα}</math> για ΣΕ-Γ,  $1.785 \text{ οχ/ώρα/λωρίδα}</math> για ΣΕ-Δ και  $2.100 \text{ οχ/ώρα/λωρίδα}</math>, αντίστοιχα.$$$



# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (7/10)

Ελεύθερη ταχύτητα κίνησης $V_{ΕΛ}$ (km/h)	Στάθμη εξυπηρέτησης	Μέσος κυκλοφοριακός φόρτος (οχήματα/ώρα/λωρίδα)
1	2	4
100	ΣΕ-Α	750
	ΣΕ-Β	1250
	ΣΕ-Γ	1680
	ΣΕ-Δ	1930
	ΣΕ-Ε	2200
90	ΣΕ-Α	675
	ΣΕ-Β	1125
	ΣΕ-Γ	1540
	ΣΕ-Δ	1785
	ΣΕ-Ε	2100
80	ΣΕ-Α	600
	ΣΕ-Β	1000
	ΣΕ-Γ	1400
	ΣΕ-Δ	1640
	ΣΕ-Ε	2000

Πίνακας Π-3, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα ΙΙ

# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (8/10)

6. Για τον υπολογισμό του μέσου κυκλοφοριακού φόρτου χρησιμοποιείται η σχέση (4α):

$$\text{ΜΚΦ} = \text{ΙΔΑΝ}_{\Delta}^F = (\text{ΙΔΑΝ}^F) \times \frac{1}{1 + (\text{ΕΔ}) \times (\text{ΒΟ})} \times \text{Ν} \times (\text{ΣΩΑ})$$

• όπου:

- **ΜΚΦ** είναι ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος (διορθωμένος μέσος κυκλοφοριακός φόρτος ιδανικών συνθηκών  $\text{ΙΔΑΝ}_{\Delta}^F$ )
- **ΙΔΑΝ<sup>F</sup>** είναι ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος ιδανικών συνθηκών (ή ο φόρτος σχεδιασμού), ο οποίος εξάγεται από τον Πίνακα Π-3 και στην προκειμένη περίπτωση είναι **1.540 οχ/ώρα/ λωρίδα** και **2.100 οχ/ώρα/ λωρίδα** για ανώτερη και οριακή στάθμη εξυπηρέτησης, αντίστοιχα.
- **(ΕΔ)** είναι συντελεστής μείωσης λόγω της επίδρασης του τύπου του εδάφους, στην προκειμένη περίπτωση για πεδινό έδαφος **ΕΔ = 0,5**
- **(ΒΟ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων, στην προκειμένη περίπτωση, δεδομένου ποσοστού 6% της βαριάς κυκλοφορίας, **ΒΟ = 0,06**
- **Ν** είναι ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, που για την προκειμένη περίπτωση είναι **Ν = 2** (κατηγορία οδού ΒΙΙ)
- **ΣΩΑ** είναι ο συντελεστής ωριαίας αιχμής που αντιστοιχίζεται σύμφωνα με την ομάδα της οδού, στην προκειμένη περίπτωση **ΣΩΑ = 0,92** (ομάδα οδών Β από τον Πίνακα Π-6).

# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (9/10)

- Η σχέση (4α) επιλύεται ως προς  $I\Delta AN^F$ , αντικαθιστώντας τις γνωστές και υπολογίζεται ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος ιδανικών συνθηκών για την ανώτερη και την οριακή στάθμη εξυπηρέτησης:

$$I\Delta AN^F = (MK\Phi) \times \frac{1 + (E\Delta) \times (BO)}{N \times (\Sigma\Omega A)}$$

- $I\Delta AN^F$  (ΣΕ-Γ) =  $1.540 \times [1 + (0,5 \times 0,06)] / 2 \times 0,92 = 2.751$  οχήματα/ ώρα
- $I\Delta AN^F$  (ΣΕ-Δ) =  $1.785 \times [1 + (0,5 \times 0,06)] / 2 \times 0,92 = 3.190$  οχήματα/ ώρα
- $I\Delta AN^F$  (ΣΕ-Ε) =  $2.100 \times [1 + (0,5 \times 0,06)] / 2 \times 0,92 = 3.752$  οχήματα/ ώρα

Σημειώνεται ότι οι υπολογισμένοι μέσοι κυκλοφοριακοί φόρτοι αναφέρονται στο σύνολο της κατεύθυνσης κυκλοφορίας.

# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> (10/10)

- Από τους μέσους κυκλοφοριακούς φόρτους που υπολογίστηκαν, διαπιστώνεται ότι η εξεταζόμενη διατομή **β4νσ** είναι επαρκής για στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Δ, αφού η εκτιμώμενη ζήτηση ανέρχεται σε **3.000 ΜΕΑ/h**, ανά κατεύθυνση, τιμή μικρότερη του ανώτερου ορίου μέσου κυκλοφοριακού φόρτου (=3.190 οχ/ώρα/κατεύθυνση) του ΣΕ-Δ.

## Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (1/11)

- Έλεγχος ποιότητας κυκλοφορίας σε οδό δύο λωρίδων κυκλοφορίας και δύο κατευθύνσεων.
- Έστω υπεραστική οδός κατηγορίας AIII και τυπικής διατομής  $\gamma_2$ , όπου η εκτιμώμενη ζήτηση την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού, είναι 1.500 ΜΕΑ/h, σε λοφώδες έδαφος, με ποσοστό βαριάς κυκλοφορίας 14% και ποσοστό οχημάτων αναψυχής 4%, ποσοστό μήκους με απαγόρευση κυκλοφορίας 50% και ισοκατανομή φόρτου στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας (50%). Να προσδιοριστεί η στάθμη εξυπηρέτησης της οδού.

# Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (2/11)

1. Από τον Πίνακα 3-1 (ΟΜΟΕ-Δ) εξετάζονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά της οδού, σύμφωνα με την κατηγορία και τη διατομή της. Δεδομένου ότι απαιτείται ο προσδιορισμός της στάθμης εξυπηρέτησης της υφιστάμενης οδού, υπολογίζονται οι μέσοι κυκλοφοριακοί φόρτοι, πραγματικών συνθηκών, για όλα τα επίπεδα εξυπηρέτησης, και στη συνέχεια πρόκειται να προσδιοριστεί η παρεχόμενη στάθμη εξυπηρέτησης της εξεταζόμενης οδού μέσω συγκριτικής θεώρησης με την εκτιμώμενη ζήτηση την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού.

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχήματα / h)			Ιδιαίτερα κριτήρια	Τυπική διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα V <sub>ΕΠΙΤΡ</sub> (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V <sub>Ε</sub> (km/h)
	μέσος	min	max						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Α III	2850	1650	3250		γ 4 ν*	μηχανοκίνητα	≤ 80	(ανισόπεδοι) ισόπεδοι	(90) 80 70
	1800	900	2000	πλήθος βραδυπορούντων οχημάτων / h > 20	β 2 σ <sup>2</sup>	παντός τύπου	≤ 90	ανισόπεδοι	90 80 70 60
	1700	750	1850	με μεγάλη κυκλοφορία φορτηγών	β 2 σ <sup>2</sup>	παντός τύπου	≤ 90	ανισόπεδοι	90 80 70 60
	1150	700	1950		γ 2	παντός τύπου	≤ 90	ανισόπεδοι	90 80 70 60
		500	1950		δ 2	παντός τύπου	≤ 80	ανισόπεδοι	(90) 80 70 60

Πίνακας 3-1, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

## Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (3/11)

2. Ο υπολογισμός του μέσου κυκλοφοριακού φόρτου διενεργείται χρησιμοποιώντας την **μέθοδο ανάλυσης γενικευμένων τμημάτων**, αφού δεν προσδιορίζεται συγκεκριμένη τιμή κατά μήκος κλίσης.

### Προσδιορισμός μέσου κυκλοφοριακού φόρτου για όλες τις στάθμες εξυπηρέτησης:

- Ακολουθώντας τα βήματα που υποδεικνύονται στην περίπτωση ελέγχου της ποιότητας οδού δύο (2) λωρίδων κυκλοφορίας και δύο (2) κατευθύνσεων, διενεργείται ο υπολογισμός του μέσου κυκλοφοριακού φόρτου (ΜΚΦ) για κάθε στάθμη εξυπηρέτησης:

$$\text{ΜΚΦ} = 2800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\Sigma\text{ΚΦ}) \times (\Sigma\text{ΒΟ}) \times (\Sigma\Omega\text{Α})$$

# Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (4/11)

Για τον προσδιορισμό των πέντε (5) τιμών των ΜΚΦ είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός των συντελεστών μείωσης που υπεισέρχονται στον παραπάνω τύπο:

- **(ΣΓ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω γεωμετρίας και στάθμης εξυπηρέτησης, που στην προκειμένη περίπτωση δίδεται από τον Πίνακα Π-11β, για λοφώδες έδαφος και ποσοστό μήκους απαγόρευσης προσπέρασης 50%, απαιτείται δε γραμμική παρεμβολή μεταξύ των τιμών του ποσοστού απαγόρευσης προσπέρασης 40% και των 60%. Συνεπώς, προσδιορίζονται οι συντελεστές για τις πέντε (5) στάθμες εξυπηρέτησης:

- ΣΕ-Α: ΣΓ = **0,06**
- ΣΕ-Β: ΣΓ = **0,18**
- ΣΕ-Γ: ΣΓ = **0,335**
- ΣΕ-Δ: ΣΓ = **0,50**
- ΣΕ-Ε: ΣΓ = **0,915**

Στάθμη εξυπηρέτησης	Λοφώδες έδαφος (10% - 20%) Ποσοστό μήκους στο οποίο δεν επιτρέπεται η προσπέραση (%)						
	0	20	40	50	60	80	100
ΣΕ-Α	0,15	0,10	0,07	<b>0,06</b>	0,05	0,04	0,03
ΣΕ-Β	0,26	0,23	0,19	<b>0,18</b>	0,17	0,15	0,13
ΣΕ-Γ	0,42	0,39	0,35	<b>0,335</b>	0,32	0,30	0,28
ΣΕ-Δ	0,62	0,57	0,52	<b>0,50</b>	0,48	0,46	0,43
ΣΕ-Ε	0,97	0,94	0,92	<b>0,915</b>	0,91	0,90	0,90

Πίνακας Π-11β, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα ΙΙ



## Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (5/11)

- **( $\Sigma\Delta$ )** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω τύπου διατομής που εξάγεται από τον Πίνακα Π-12, που στην προκειμένη περίπτωση, έχοντας διατομή  $\gamma 2$ , προσδιορίζεται ότι για στάθμη εξυπηρέτησης A έως Δ  $\Sigma\Delta = 0,96$ , ενώ για τη στάθμη εξυπηρέτησης E είναι  $\Sigma\Delta = 0,97$ .

Τύπος διατομής	Στάθμες ΣΕ-A έως ΣΕ-Δ	Στάθμη ΣΕ-E
$\beta 2 \sigma$	1,00	1,00
$\beta 2$	1,00	1,00
$\gamma 2$	0,96	0,97
$\delta 2$	0,88	0,91
$\epsilon 2$	0,81	0,85

Πίνακας Π-12, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

## Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (6/11)

- **(ΣΚΦ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω ανισοκατανομής του κυκλοφοριακού φόρτου στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας, που προσδιορίζεται μέσω του Πίνακα Π-13 και στην προκειμένη περίπτωση, με αναλογία φόρτου 50/50, εξάγεται ότι **ΣΚΦ = 1,00**. *Η εν λόγω τιμή είναι κοινή για το σύνολο των σταθμών εξυπηρέτησης, αφού δεν συναρτάται με αυτές.*

Κατανομή φόρτου	Συντελεστής μείωσης
100/ 0	0,79
90/10	0,83
80/20	0,87
70/30	0,92
60/40	0,96
50/50	1,00

Πίνακας Π-13, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα ΙΙ

# Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (7/11)

- **(ΣΒΟ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων που εξάγεται από τον Πίνακα Π-14. Τα δεδομένα του Παραδείγματος δίδουν ότι το ποσοστό των φορτηγών/ λεωφορείων είναι 14%, ενώ υπάρχει και ποσοστό 4% οχημάτων αναψυχής, τα οποία δεν λογίζονται ως ξεχωριστή κατηγορία στη μεθοδολογία του Παραρτήματος II. Κρίνεται σκόπιμος ο συμψηφισμός των δύο κατηγοριών βραδυπορούντων οχημάτων, ένεκα της θεώρησης ότι αμφότερες επιβαρύνουν την κυκλοφορία, με κίνδυνο την υπερεκτίμηση του μειωτικού συντελεστή, που είναι, ωστόσο, προτιμότερο από την πλήρη εξάλειψη της επίδρασης των εν λόγω οχημάτων. Από τον Πίνακα Π-14, για λοφώδες έδαφος και για ποσοστό βαριάς κυκλοφορίας 18% υπολογίζονται οι συντελεστές ΣΒΟ:
  - ΣΕ-A:  $\Sigma\text{ΒΟ} = 1/[1 + 3 \times 0.18] = 1/1,54 = \mathbf{0,65}$
  - ΣΕ-B έως ΣΕ-E:  $\Sigma\text{ΒΟ} = 1/[1 + 4 \times 0.18] = 1/1,72 = \mathbf{0,58}$

Στάθμη εξυπηρέτησης	Επίπεδο έδαφος	Λοφώδες έδαφος	Ορεινό έδαφος
ΣΕ-A	$1/(1 + \text{ΒΟ})$	$1/(1 + 3 \text{ ΒΟ})$	$1/(1 + 6 \text{ ΒΟ})$
Β και Γ	$1/(1 + 1.2 \text{ ΒΟ})$	$1/(1 + 4 \text{ ΒΟ})$	$1/(1 + 9 \text{ ΒΟ})$
Δ και Ε	$1/(1 + \text{ΒΟ})$	$1/(1 + 4 \text{ ΒΟ})$	$1/(1 + 11 \text{ ΒΟ})$

Πίνακας Π-14, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

## Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (8/11)

- ΣΩΑ είναι ο συντελεστής ωριαίας αιχμής που δίδεται στον Πίνακα Π-15 με βάση τη στάθμη εξυπηρέτησης.

Στάθμη εξυπηρέτησης	ΣΕ- Α	ΣΕ- Β	ΣΕ- Γ	ΣΕ- Δ	ΣΕ- Ε
Συντελεστής ωριαίας αιχμής	0.91	0.92	0.94	0.95	1.00

Πίνακας Π-15, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα ΙΙ

# Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (9/11)

Με αντικατάσταση των γνωστών τιμών στη σχέση που δίδει τον μέσο ημερήσιο κυκλοφοριακό φόρτο (ΜΚΦ), υπολογίζεται:

- Στάθμη εξυπηρέτησης Α:

- (ΜΚΦ) =  $2800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\Sigma\text{ΚΦ}) \times (\Sigma\text{ΒΟ}) \times (\Sigma\Omega\text{Α}) = 2800 \times 0,06 \times 0,96 \times 1,00 \times 0,65 \times 0,91 = \mathbf{95 \text{ οχήμ/ώρα}}$

- Στάθμη εξυπηρέτησης Β:

- (ΜΚΦ) =  $2800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\Sigma\text{ΚΦ}) \times (\Sigma\text{ΒΟ}) \times (\Sigma\Omega\text{Α}) = 2800 \times 0,18 \times 0,96 \times 1,00 \times 0,58 \times 0,92 = \mathbf{258 \text{ οχήμ/ώρα}}$

- Στάθμη εξυπηρέτησης Γ:

- (ΜΚΦ) =  $2800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\Sigma\text{ΚΦ}) \times (\Sigma\text{ΒΟ}) \times (\Sigma\Omega\text{Α}) = 2800 \times 0,335 \times 0,96 \times 1,00 \times 0,58 \times 0,94 = \mathbf{491 \text{ οχήμ/ώρα}}$

- Στάθμη εξυπηρέτησης Δ:

- (ΜΚΦ) =  $2800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\Sigma\text{ΚΦ}) \times (\Sigma\text{ΒΟ}) \times (\Sigma\Omega\text{Α}) = 2800 \times 0,50 \times 0,96 \times 1,00 \times 0,58 \times 0,95 = \mathbf{741 \text{ οχήμ/ώρα}}$

- Στάθμη εξυπηρέτησης Ε:

- (ΜΚΦ) =  $2800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\Sigma\text{ΚΦ}) \times (\Sigma\text{ΒΟ}) \times (\Sigma\Omega\text{Α}) = 2800 \times 0,915 \times 0,97 \times 1,00 \times 0,58 \times 1,00 = \mathbf{1.441 \text{ οχήμ/ώρα}}$

## Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (10/11)

- Υπολογισμένοι μέσοι κυκλοφοριακοί φόρτοι για τις πέντε (5) στάθμες εξυπηρέτησης.

Στάθμη εξυπηρέτησης	ΜΚΦ (οχήματα/ ώρα)
ΣΕ-Α	95
ΣΕ-Β	258
ΣΕ-Γ	491
ΣΕ-Δ	741
ΣΕ-Ε	1441

## Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> (11/11)

### Προσδιορισμός της στάθμης εξυπηρέτησης

- Διαπιστώνεται ότι η υφιστάμενη οδός παρέχει **επίπεδο εξυπηρέτησης ΣΕ-Ε**, δεδομένου ότι η εκτιμώμενη ζήτηση την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού, ανέρχεται στα 750 ΜΕΑ/h. Επισημαίνεται ότι λόγω της πολύ μικρής διαφοράς της εν λόγω ζήτησης από το ανώτερο όριο της Στάθμης Εξυπηρέτησης ΣΕ-Δ ( $741 < 750$ ), επί της ουσίας η οδός παρέχει εξυπηρέτηση που προσεγγίζει το επίπεδο Δ.

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (1/24)

**Έλεγχος διατομής σε οδό δύο λωρίδων κυκλοφορίας και δύο κατευθύνσεων.**

- Έστω οδός κατηγορίας AIII σε πεδινό έδαφος, όπου η εκτιμώμενη ζήτηση την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού, είναι 1.600 ΜΕΑ/h συνολικά, το ποσοστό μήκους όπου δεν επιτρέπεται η προσπέραση στα 40%, η ανισοκατανομή κυκλοφοριακού φόρτου 60/40 και το ποσοστό βαριάς κυκλοφορίας 12%. Να εξεταστεί ο τύπος της διατομής που δύναται να χρησιμοποιηθεί.



# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (2/24)

- Από τον Πίνακα 3-1 (ΟΜΟΕ-Δ) εξετάζονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά της ζητούμενης διατομής σύμφωνα με την κατηγορία της οδού.

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχήματα / h)			Ιδιαίτερα κριτήρια	Τυπική διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{ΕΠΙΤΡ}$ (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης $V_L$ (km/h)
	μέσος	min	max						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A III	2850 <sup>1</sup>	1650 <sup>1</sup>	3250 <sup>1</sup>		$\gamma 4 v^*$	μηχανοκίνητα	$\leq 80$	(ανισόπεδοι) ισόπεδοι	(90) 80 70
	1800	900	2000	πλήθος βραδυπορούντων οχημάτων / h > 20	$\beta 2 \sigma^2$	παντός τύπου	$\leq 90$	ανισόπεδοι	90 80 70 60
	1700	750	1850	με μεγάλη κυκλοφορία φορτηγών	$\beta 2^2$	παντός τύπου	$\leq 90$	ανισόπεδοι	90 80 70 60
	1150	700	1950		$\gamma 2$	παντός τύπου	$\leq 90$	ανισόπεδοι	90 80 70 60
		500	1950		$\delta 2$	παντός τύπου	$\leq 80$	ανισόπεδοι	(90) 80 70 60

Πίνακας 3-1, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (3/24)

2. Εφόσον πρόκειται για κατηγορία οδού AIII ο πίνακας 3-1 παρέχει πέντε επιλογές για τον τύπο διατομής, εκ των οποίων η **β2** εφαρμόζεται σε οδικά τμήματα με αυξημένη κυκλοφορία βαρέων οχημάτων, όπως συμβαίνει στην εξεταζόμενη οδό του παραδείγματος (κυκλοφορία βαρέων οχημάτων 12%), συνεπώς επιλέγεται να εξεταστεί, ως προς την επάρκειά της.

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (4/24)

3. Από τον Πίνακα Π-10, που παρατίθεται ακολούθως, λαμβάνονται τα όρια των σταθμών εξυπηρέτησης, άνω και κάτω.
- Σύμφωνα με την κατηγορία της οδού ο ανώτερος βαθμός εκμετάλλευσης επιτελείται για στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Ε (οριακή στάθμη εξυπηρέτησης), ενώ ο κατώτερος βαθμός εκμετάλλευσης αντιστοιχεί σε στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Γ (ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης).

Κατηγορία οδού	Οριακή στάθμη εξυπηρέτησης	Ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης
AII	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Γ
AIII	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Γ
AIV	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Β
BIII	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Β
BIV	ΣΕ-Ε	ΣΕ-Β

Πίνακας Π-10, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (5/24)

4. Από τον Πίνακα 3-1 (ΟΜΟΕ-Δ), με στοιχείο εισόδου την κατηγορία της οδού, προσδιορίζεται η επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης, που ανέρχεται στα  $\leq 90$ χλμ./ώρα ή 80χλμ./ώρα.
5. Ο υπολογισμός του μέσου κυκλοφοριακού φόρτου διενεργείται για δύο διακριτές περιπτώσεις:
  - Για ανάλυση γενικευμένων τμημάτων.
  - Για ανάλυση τμημάτων με συγκεκριμένη κατά μήκος κλίση.

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (6/24)

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ

– Ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος υπολογίζεται με βάση τη σχέση:

$$(ΜΚΦ) = 2.800 \times (\Sigma Γ) \times (\Sigma \Delta) \times (\Sigma ΚΦ) \times (\Sigma ΒΟ) \times (\Sigma \Omega Α)$$

Όπου:

- (ΜΚΦ) είναι ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος.

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (7/24)

- **(ΣΓ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω γεωμετρίας και στάθμης εξυπηρέτησης, στην προκειμένη περίπτωση εξάγεται από τον Πίνακα 11α, για πεδινό έδαφος και ποσοστό μήκους απαγόρευσης προσπέρασης 40%, **ΣΓ = 0,36** για ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Γ, **ΣΓ=0,60** για ΣΕ-Δ και **ΣΓ = 1** για οριακή στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Ε.

Στάθμη εξυπηρέτησης	Πεδινό έδαφος (κλίση ≤ 10%)					
	Ποσοστό μήκους στο οποίο δεν επιτρέπεται η προσπέραση (%)					
	0	20	40	60	80	100
ΣΕ-Α	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04
ΣΕ-Β	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16
ΣΕ-Γ	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32
ΣΕ-Δ	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	0,57
ΣΕ-Ε	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Πίνακας Π-11α, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα ΙΙ

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (8/24)

- **( $\Sigma\Delta$ )** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω τύπου διατομής, στην προκειμένη περίπτωση, έχοντας επιλέξει **τύπο διατομής  $\beta 2$** , εξάγεται από τον Πίνακα Π-12 ότι  **$\Sigma\Delta = 1$**  (για ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Γ) και  **$\Sigma\Delta = 1$**  (για οριακή στάθμη εξυπηρέτησης).

Τύπος διατομής	Στάθμες ΣΕ-Α έως ΣΕ-Δ	Στάθμη ΣΕ-Ε
$\beta 2 \sigma$	1,00	1,00
$\beta 2$	1,00	1,00
$\gamma 2$	0,96	0,97
$\delta 2$	0,88	0,91
$\epsilon 2$	0,81	0,85

Πίνακας Π-12, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα ΙΙ

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (9/24)

- **(ΣΚΦ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω ανισοκατανομής του κυκλοφοριακού φόρτου στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας, στην προκειμένη περίπτωση, με αναλογία φόρτου 60/40, δίδεται από τον Πίνακα Π-13 ότι **ΣΚΦ = 0,96**, κοινός για τις τρεις εξεταζόμενες στάθμες εξυπηρέτησης, αφού ο μειωτικός συντελεστής δεν συναρτάται με στάθμη εξυπηρέτησης.

Κατανομή φόρτου	Συντελεστής μείωσης
100/ 0	0,79
90/10	0,83
80/20	0,87
70/30	0,92
60/40	0,96
50/50	1,00

Σχήμα Π-13, Παράρτημα ΙΙ, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα ΙΙ



## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (10/24)

- **(ΣΒΟ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων που εξάγεται από τον Πίνακα Π-14, στην προκειμένη περίπτωση, για ποσοστό βαριάς κυκλοφορίας ίσο με 12%, λαμβάνεται  $\Sigma \mathbf{B O} = 1 / (1 + 1.2 \mathbf{B O}) = 1 / (1 + 1.2 \times 0,12) = \mathbf{0,874}$  (για ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Γ) και  $\Sigma \mathbf{B O} = 1 / (1 + \mathbf{B O}) = 1 / (1 + 0,12) = \mathbf{0,893}$  (για στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Δ και ΣΕ-Ε).

Στάθμη εξυπηρέτησης	Επίπεδο έδαφος	Λοφώδες έδαφος	Ορεινό έδαφος
ΣΕ-Α	$1 / (1 + \mathbf{B O})$	$1 / (1 + 3 \mathbf{B O})$	$1 / (1 + 6 \mathbf{B O})$
Β και Γ	$1 / (1 + 1.2 \mathbf{B O})$	$1 / (1 + 4 \mathbf{B O})$	$1 / (1 + 9 \mathbf{B O})$
Δ και Ε	$1 / (1 + \mathbf{B O})$	$1 / (1 + 4 \mathbf{B O})$	$1 / (1 + 11 \mathbf{B O})$

Πίνακας Π-14, Παράρτημα ΙΙ, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα ΙΙ

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (11/24)

- **ΣΩΑ** είναι ο συντελεστής ωριαίας αιχμής που δίδεται στον Πίνακα Π-15, στην προκειμένη περίπτωση για τις δύο στάθμες εξυπηρέτησης που εξετάζονται, εξάγεται ότι **ΣΩΑ = 0,94** (για ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Γ), **0,95** για ΣΕ-Δ και **ΣΩΑ = 1** (για οριακή στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Ε).

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (12/24)

- Με αντικατάσταση των γνωστών τιμών στη σχέση που δίνει τον μέσο κυκλοφοριακό φόρτο (ΜΚΦ), υπολογίζεται:
  - **(ΜΚΦ)** =  $2.800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\Sigma\text{ΚΦ}) \times (\Sigma\text{ΒΟ}) \times (\Sigma\Omega\text{Α}) = 2.800 \times 0,36 \times 1,00 \times 0,96 \times 0,93 \times 0,94 = \mathbf{846 \text{ οχήματα}}$  (για ΣΕ-Γ).
  - **(ΜΚΦ)** =  $2.800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\Sigma\text{ΚΦ}) \times (\Sigma\text{ΒΟ}) \times (\Sigma\Omega\text{Α}) = 2.800 \times 0,60 \times 1,00 \times 0,96 \times 0,893 \times 0,95 = \mathbf{1.368 \text{ οχήματα}}$  (για ΣΕ-Δ).
  - **(ΜΚΦ)** =  $2.800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\Sigma\text{ΚΦ}) \times (\Sigma\text{ΒΟ}) \times (\Sigma\Omega\text{Α}) = 2.800 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,96 \times 0,94 \times 1,00 = \mathbf{2.527 \text{ οχήματα}}$  (για ΣΕ-Ε).

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (13/24)

- Η τιμή των μέσων κυκλοφοριακών φόρτων που υπολογίστηκε συγκρίνεται με την τιμή της εκτιμώμενης ζήτησης την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού, ήτοι 1.600 ΜΕΑ/h. Από τη σύγκριση διαπιστώνεται ότι ο τύπος της διατομής που εκλέχθηκε και ελέγχεται (διατομή β2) επαρκεί για τη συγκεκριμένη οδό παρέχοντας επίπεδο εξυπηρέτησης ΣΕ-Ε, ενώ βρίσκεται κοντά στο ανώτατο όριο της στάθμης ΣΕ-Δ (= 1.368 οχήματα).

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (14/24)

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ

Για τις ανάγκες του παραδείγματος τροποποιούνται ορισμένα δεδομένα, προκειμένου να καταστεί δυνατή η υπόδειξη για υπολογισμούς σε περιπτώσεις οδικών τμημάτων με συγκεκριμένη κατά μήκος κλίση.

- Έστω οδός κατηγορίας AIII, όπου η εκτιμώμενη ζήτηση την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού, είναι 1.600 ΜΕΑ/h, με κατά μήκος κλίση 5% που διατηρείται σταθερή για 1 χιλιόμετρο, με ποσοστό μήκους που δεν επιτρέπεται η προσπέραση 40%, με ανισοκατανομή κυκλοφοριακού φόρτου 60/40, ποσοστό βαριάς κυκλοφορίας 12% και ποσοστό επιβατηγών οχημάτων 85%.
- Επιπρόσθετα, έχει προσδιοριστεί από τα προηγούμενα βήματα του παραδείγματος (πριν το διαχωρισμό των δύο περιπτώσεων υπολογισμού του μέσου κυκλοφοριακού φόρτου) ότι η ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης είναι η ΣΕ-Γ και η οριακή στάθμη εξυπηρέτησης είναι η ΣΕ-Ε, ενώ η επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης είναι  $\leq 90$ χλμ./ώρα ή 80χλμ./ώρα και οι ενδεχόμενες επιλογές τύπων διατομής η γ4ν\*, η β2σ, η β2, η γ2 και η δ2.
- Επιλέγεται, προς έλεγχο, η **διατομή β2**.

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (15/24)

- Η μέση ταχύτητα βρίσκεται με τη βοήθεια του Πίνακα Π-9.

Στάθμη εξυπηρέτησης	Χρονική καθυστέρηση (%)	Μέση ταχύτητα (km/h)	Φόρτος / χωρητικότητα
ΣΕ-Α	0 - 30	> 93	0,15
ΣΕ-Β	30 - 45	93 - 88	0,27
ΣΕ-Γ	45 - 60	88 - 83	0,43
ΣΕ-Δ	60 - 75	83 - 80	0,64
ΣΕ-Ε	>75	80 - 72	1,00

Πίνακας Π-9, Παράρτημα II, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

- Δεδομένης της τιμής της επιτρεπόμενης ταχύτητας (<90χλμ./ ώρα ή 80χλμ./ ώρα) και των τριών επιπέδων εξυπηρέτησης που πρέπει να εξεταστούν (ΣΕ-Γ, ΣΕ-Δ και ΣΕ-Ε), επιλέγεται ως μέση ταχύτητα το κάτω όριο του εύρους ταχυτήτων που αντιστοιχεί σε κάθε στάθμη εξυπηρέτησης, δηλαδή τα **83 χλμ./ώρα** για το ΣΕ-Γ, τα **80 χλμ./ώρα** για το ΣΕ-Δ και τα **72 χλμ./ώρα** για το ΣΕ-Ε. Επιλέγεται η χαμηλότερη τιμή της μέσης ταχύτητας για κάθε Στάθμη Εξυπηρέτησης, όπως δίδονται στον Πίνακα Π-9, προκειμένου να εξεταστεί η δυσμενέστερη περίπτωση για τον έλεγχο επάρκειας της διατομής.

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (16/24)

- Ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$(ΜΚΦ) = 2.800 \times (\Sigma Γ) \times (\Sigma \Delta) \times (\Sigma ΚΦ) \times (\Sigma ΒΟ) \times (\Sigma ΕΟ) \times (\Sigma \Omega Α)$$

- όπου:

- (ΜΚΦ) είναι ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος
- (ΣΓ) είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω γεωμετρίας και στάθμης εξυπηρέτησης που εξάγεται από τον Πίνακα Π-16, στην προκειμένη περίπτωση, για κατά μήκος κλίση 5%, ποσοστό μήκους όπου απαγορεύεται η προσπέραση 40% και μέσες ταχύτητες 83 χλμ./ώρα, 80 χλμ./ώρα και 72 χλμ./ώρα, βρίσκεται ότι  $\Sigma \Gamma = 0,36$  για ΣΕ-Γ,  $0,45$  για ΣΕ-Δ και  $0,72$  για ΣΕ-Ε. Για τον υπολογισμό απαιτείται να γίνουν γραμμικές παρεμβολές για μέση ταχύτητα 83 χλμ./ώρα και 72 χλμ./ώρα, μεταξύ των πλησιέστερων ορίων για τις οποίες υπάρχουν δεδομένα στον Πίνακα Π-16, δηλαδή μεταξύ 80 και 90 χλμ./ώρα ενώ για την περίπτωση της ΣΕ-Δ (μέση ταχύτητα = 80 χλμ./ώρα) δεν απαιτείται γραμμική παρεμβολή.

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (17/24)

Κλίση (%) i	Μέση ταχύτητα (km/h)	Τιμές του συντελεστή (ΣΓ) Ποσοστό μήκους στο οποίο δεν επιτρέπεται η προσπέραση (%)					
		0	20	40	60	80	100
5%	90	0,21	0,17	0,14	0,12	0,10	0,08
	83			0,36			
	80	0,57	0,49	0,45	0,41	0,39	0,37
	72			0,72			
	70	0,93	0,84	0,79	0,75	0,72	0,70
	65	0,98	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92
	55	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Πίνακας Π-16, Παράρτημα II, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

- **(ΣΔ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω τύπου διατομής, ο οποίος προσδιορίζεται επακριβώς όπως στην περίπτωση των γενικευμένων οδικών τμημάτων (από τον Πίνακα Π-12) και ισούται με  $\Sigma\Delta = 1$  για τις τρεις, εξεταζόμενες στάθμες εξυπηρέτησης (ΣΕ-Γ, ΣΕ-Δ και ΣΕ-Ε).



## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (18/24)

- **(ΣΚΦ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω ανισοκατανομής του κυκλοφοριακού φόρτου στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας και εξάγεται από τον Πίνακα Π-17, στην προκειμένη περίπτωση, για αναλογία κυκλοφοριακού φόρτου 60/40, βρίσκεται ότι **ΣΚΦ = 0,87**. Σημειώνεται ότι για τον προσδιορισμό του (ΣΚΦ) δεν υπεισέρχεται η κατά μήκος κλίση ούτε κάποιο άλλο στοιχείο πέρα από την αναλογία κυκλοφοριακού φόρτου στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας, αλλά οι τιμές του συντελεστή που δίδονται στον Πίνακα Π-17 είναι χαμηλότερες σε σχέση με τον αντίστοιχο Πίνακα (Π-13) που αφορά τις τιμές του (ΣΚΦ) για γενικευμένα τμήματα, που συνεπάγεται μεγαλύτερη μείωση στην τιμή του κυκλοφοριακού φόρτου.

Κατανομή φόρτου	Συντελεστής μείωσης
100/0	0,58
90/10	0,64
80/20	0,70
70/30	0,78
60/40	0,87
50/50	1,00

Πίνακας Π-17, Παράρτημα II, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (19/24)

- **(ΣΒΟ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω κίνησης βαρέων οχημάτων, ο οποίος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$(\Sigma\text{BO}) = 1/[1 + \text{BO} \times 1,25 \times (E - 1)]$$

- όπου:

- **BO** είναι το ποσοστό της βαριάς κυκλοφορίας, ως δεκαδικός αριθμός, στην προκειμένη περίπτωση είναι  $\text{BO} = 0,12$  (12%).

Κλίση (%)	Μήκος τμήματος $L_i$ (km)	Τιμές του συντελεστή E Μέση ταχύτητα (km/h)						
		90	85	82	80	70	65	50
5%	0,5	3,6	2,8	2,5	2,3	2,0	1,8	1,7
	1,0	5,4	3,9	3,5	3,2	2,5	2,2	2,0
	1,5	14,1	8,4	6,9	5,9	4,0	3,3	2,8
	2,5	34,0	16,0	12,9	10,8	6,3	4,9	3,8
	3,0	91,0	28,3	21,8	17,4	10,2	7,5	4,8
	5,0	α	α	α	37,0	22,0	14,6	7,8
	6,5	α	α	α	α	55,0	25,0	11,5

Πίνακας Π-18, Παράρτημα II, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (20/24)

- Ε είναι συντελεστής που εξάγεται από τον Πίνακα Π-18, σε συνάρτηση με την κατά μήκος κλίση, το μήκος του τμήματος με τη συγκεκριμένη κλίση και τη μέση ταχύτητα. Στην προκειμένη περίπτωση για κατά μήκος κλίση 5%, για μήκος του τμήματος ίσο με 1 χλμ. και μέση ταχύτητα 82 χλμ./ ώρα, με γραμμική παρεμβολή στον Πίνακα Π-18, για την εύρεση των τιμών του συντελεστή που αντιστοιχούν σε μέση ταχύτητα 82 χλμ./ ώρα, εξάγεται ότι  $E=3,5$ .

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (21/24)

- Με αντικατάσταση των γνωστών τιμών στην παραπάνω σχέση υπολογίζεται ο συντελεστής (ΣΒΟ):

$$(\Sigma\text{BO}) = 1/[1+\text{BO}\times 1,25\times(\text{E}-1)] = 1/[1+0,12\times 1,25\times(3,5-1)] = 0,73$$

- **(ΣΕΟ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω παρουσίας επιβατηγών οχημάτων στην κυκλοφορία, ο οποίος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$(\Sigma\text{EO}) = 1/[1+\text{EO}\times 0,02\times(\text{E}-\text{EO})]$$

- όπου:
  - **EO** είναι το ποσοστό των επιβατηγών οχημάτων στο συνολικό κυκλοφοριακό φόρτο, στην προκειμένη περίπτωση EO = 0,85 (85%).
  - **E** είναι συντελεστής που εξάγεται από τον Πίνακα Π-18, βάσει της κατά μήκος κλίσης, του μήκους του τμήματος με τη συγκεκριμένη κλίση και της μέσης ταχύτητας. Ο συντελεστής E έχει υπολογιστεί στο προηγούμενο βήμα (για τον προσδιορισμό του συντελεστή (ΣΒΟ) και ισούται με E=3,5).
  - **E<sub>0</sub>** είναι συντελεστής που δίδεται στον Πίνακα Π-19 συναρτήσει της μέσης ταχύτητας, στην προκειμένη περίπτωση εξάγεται, με γραμμική παρεμβολή για τιμή της μέσης ταχύτητας 82 χλμ./ώρα, E<sub>0</sub> = 1,68.

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (22/24)

Μέση ταχύτητα (km/h)	90	85	82	80	70	65	50
E <sub>0</sub>	2,1	1,8	1,68	1,6	1,4	1,3	1,3

Πίνακας Π-18, Παράρτημα II, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα II

- Με αντικατάσταση των γνωστών τιμών στην παραπάνω σχέση υπολογίζεται ο συντελεστής (ΣΕΟ):

$$(\Sigma\text{EO}) = 1/[1+\text{EO}\times 0,02\times(\text{E}-\text{EO})] = 1/[1+0,85\times 0,02\times(3,5-1,68)] = \mathbf{0,97}$$

- (ΣΩΑ)** είναι ο συντελεστής ωριαίας αιχμής, ο οποίος προσδιορίζεται βάσει της στάθμης εξυπηρέτησης (ανώτερης και οριακής), σύμφωνα με τον Πίνακα Π-15, στην προκειμένη περίπτωση για ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Γ: **ΣΩΑ=0,94**, για στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Δ: **ΣΩΑ=0,92** και για οριακή στάθμη εξυπηρέτησης ΣΕ-Ε **ΣΩΑ = 1,00**.

# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (23/24)

Στάθμη εξυπηρέτησης	ΣΕ- Α	ΣΕ- Β	ΣΕ- Γ	ΣΕ- Δ	ΣΕ- Ε
Συντελεστής ωριαίας αιχμής	0.91	0.92	0.94	0.95	1.00

Πίνακας Π-19, Παράρτημα ΙΙ, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ / Παράρτημα ΙΙ

- Αντικαθιστώντας τις τιμές των μειωτικών συντελεστών που προσδιορίστηκαν στη σχέση που δίδει τον μέσο κυκλοφοριακό φόρτο, υπολογίζεται:
  - $(ΜΚΦ) = 2800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\SigmaΚΦ) \times (\SigmaΒΟ) \times (\SigmaΕΟ) \times (\SigmaΩΑ) =$   
 $= 2800 \times 0,36 \times 1 \times 0,87 \times 0,73 \times 0,97 \times 0,94 =$   
 $= \mathbf{584 \text{ οχήματα}}$  για στάθμη εξυπηρέτησης Γ.
  - $(ΜΚΦ) = 2800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\SigmaΚΦ) \times (\SigmaΒΟ) \times (\SigmaΕΟ) \times (\SigmaΩΑ) =$   
 $= 2800 \times 0,45 \times 1 \times 0,87 \times 0,73 \times 0,97 \times 0,95 =$   
 $= \mathbf{737 \text{ οχήματα}}$  για στάθμη εξυπηρέτησης Δ.
  - $(ΜΚΦ) = 2800 \times (\Sigma\Gamma) \times (\Sigma\Delta) \times (\SigmaΚΦ) \times (\SigmaΒΟ) \times (\SigmaΕΟ) \times (\SigmaΩΑ) =$   
 $= 2800 \times 0,72 \times 1 \times 0,87 \times 0,73 \times 0,97 \times 1 =$   
 $= \mathbf{1.242 \text{ οχήματα}}$  για στάθμη εξυπηρέτησης Ε.

## Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> (24/24)

- Μετά τον υπολογισμό των μέσων ημερήσιων κυκλοφοριακών φόρτων για τις εξεταζόμενες στάθμες εξυπηρέτησης ακολουθείται η ίδια διαδικασία που περιγράφηκε για την περίπτωση γενικευμένων οδικών τμημάτων, δηλαδή σύγκριση των υπολογισμένων (ΜΚΦ) με την *εκτιμώμενη ζήτηση την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού, που ανέρχεται στα **1.600 ΜΕΑ/h** για την εξεταζόμενη διατομή β2. Διαφαίνεται ότι η εκτιμώμενη ζήτηση υπερβαίνει τα όρια που υπολογίστηκαν για τα τρία επίπεδα εξυπηρέτησης, που συνεπάγεται ότι για το συγκεκριμένο τμήμα της εξεταζόμενης οδού, με την εν λόγω κατά μήκος κλίση και τα λοιπά γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, η διατομή β2 δεν επαρκεί.*
- Ως εκ τούτου, απαιτείται η κατασκευή επιπρόσθετης λωρίδας κυκλοφορίας, προκειμένου να εξυπηρετήσει την κυκλοφορία και η επανεξέταση της επάρκειας της διατομής με τα νέα χαρακτηριστικά της οδού.

## Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (1/12)

Έλεγχος ποιότητας κυκλοφορίας σε αυτοκινητόδρομο ή οδό πολλαπλών λωρίδων κυκλοφορίας, με διαχωρισμό.

- Έστω οδός κατηγορίας AII και διατομής γ4νσ σε λοφώδες έδαφος, όπου η εκτιμώμενη ζήτηση την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού, είναι 2.000 ΜΕΑ/h ανά κατεύθυνση, το ποσοστό βαριάς κυκλοφορίας 5% και ο Συντελεστής Ωριαίας Αιχμής 0,85. Να προσδιοριστεί το Επίπεδο Εξυπηρέτησης της οδού.



## Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (2/12)

- Η διαδικασία που ακολουθείται είναι ο προσδιορισμός της στάθμης εξυπηρέτησης για οδό με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας.

### Προσδιορισμός του άνω και κάτω ορίου της στάθμης εξυπηρέτησης:

- Από τον Πίνακα Π-2 εξάγεται η οριακή στάθμη εξυπηρέτησης (μέγιστος βαθμός εκμετάλλευσης), που αντιστοιχεί σε ΣΕ-Δ και η ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης (κατώτερος βαθμός εκμετάλλευσης) που αντιστοιχεί σε ΣΕ-Β, για την επιλεγμένη κατηγορία οδού (ΑΙΙ). Συνεπώς, θα εξεταστεί η εξυπηρέτηση της οδού στις στάθμες Β, Γ και Δ.

# Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (4/12)

Κατηγορία οδού	Κυκλοφοριακός φόρτος (οχήματα / h)			Ιδιαίτερα κριτήρια	Τυπική διατομή	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{ΕΠΙΤΡ}$ (km/h)	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης $V_E$ (km/h)
	μέσος	min	max						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A II	4500	3100	5200		B 6 v σ	μηχανοκίνητα	≤ 110	ανισόπεδοι	(120 110 100 90 (80))
	3000	2100	3450		B 4 v σ	μηχανοκίνητα	≤ 110	ανισόπεδοι	110 100 90 (80)
	3000	2100	3450	σε δυσχερή τμήματα	B 4 v* σ	μηχανοκίνητα	≤ 110	ανισόπεδοι	110 100 90 (80)
	2900	2000	3300		γ 4 v σ	μηχανοκίνητα	≤ 110	ανισόπεδοι (ισόπεδοι)	110 100 90 (80)
	28501	16501	32501	με ποσοστό βαρέων οχημάτων ≤ 15% και Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία ≤ 25.000 οχήματα/24 h	γ 4 v*	μηχανοκίνητα	≤ 100 (80)	ανισόπεδοι (ισόπεδοι)	(110 100 90 (80))
	2050	1050	2300		B 2+1	μηχανοκίνητα	≤ 90	(ανισόπεδοι) ισόπεδοι	(100 90 80 (70))
	1800	950	2100	πλήθος βραδυπορούντων οχημάτων / h > 10	B 2 σ <sup>2</sup>	παντός τύπου	≤ 90	ισόπεδοι	(100 90 80 (70))
	1700	800	2000	με περιορισμένη κυκλοφορία φορτηγών	B 2 <sup>2</sup>	παντός τύπου	≤ 90	ισόπεδοι	90 80 (70)
1650	700	1950		γ 2	παντός τύπου	≤ 90	ισόπεδοι	90 80 70	

Πίνακας 3-1, Τεύχος ΟΜΟΕ - Δ

# Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (5/12)

## Προσδιορισμός της επιτρεπόμενης ταχύτητας κίνησης:

- Με βάση την κατηγορία της οδού (ΑΙΙ) και τον τύπο της τυπικής διατομής (γ4νσ) προσδιορίζεται η επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης, από τον Πίνακα 3-1 του κυρίως τεύχους των ΟΜΟΕ-Δ.
- **Διαφαίνεται ότι η επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης είναι 110km/h.**

# Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (6/12)

## Μείωση της ταχύτητας λόγω πραγματικών συνθηκών:

- Η τιμή της επιτρεπόμενης ταχύτητας υπόκειται σε μειώσεις, δεδομένου πως ο προτεινόμενος κυκλοφοριακός φόρτος σχεδιασμού για τη συγκεκριμένη διατομή και κατηγορία οδού ανέρχεται στα 2.900 οχήματα/ώρα/κατεύθυνση = **1.450 οχήματα/ώρα/λωρίδα**, που είναι μεγαλύτερος από το όριο των 1.400 οχημάτων/ώρα/λωρίδα, πέρα του οποίου υπάρχει γραμμική μείωση της ταχύτητας.

Τύπος διατομής	Αριθμός λωρίδων ανά κατεύθυνση	Κατηγορία οδού	Συνολική μείωση ταχύτητας (km/h)
Β 4 ν σ <sup>1</sup>	2	Β II	7,0
γ 4 ν σ	2	Α II	7,5
γ 4 ν σ	2	Β II	12,5
γ 4 ν*	2	Α III	9,0

Πίνακας Π-4, Τεύχος ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα II

## Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (7/12)

- Η τιμή της μείωσης προσδιορίζεται από τον Πίνακα Π-4, συναρτήσει του τύπου της διατομής και της κατηγορίας της οδού και ανέρχεται στα 7,5km/h. Η ποσότητα αυτή αφαιρείται από την επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης (που εκλαμβάνεται ως ελεύθερη ταχύτητα κίνησης ιδανικών συνθηκών):
- **Διορθωμένη τιμή επιτρεπόμενης ταχύτητας = 110 – 12,5 = 97,5km/h**
- Η διορθωμένη ταχύτητα συνιστά την ταχύτητα ελεύθερης κίνησης σε πραγματικές συνθήκες.

# Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (8/12)

## Προσδιορισμός μέσης ταχύτητας :

- Ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος, ιδανικών συνθηκών προκύπτει από τον Πίνακα Π-3, συναρτήσει της τιμής της ταχύτητας ελεύθερης κίνησης (=97,5 χλμ./ ώρα). Για τον προσδιορισμό των τιμών των μέσων κυκλοφοριακών φόρτων, ιδανικών συνθηκών, για τα τρία εξεταζόμενα επίπεδα εξυπηρέτησης, χρησιμοποιείται ο Πίνακας Π-3, όπου απαιτείται γραμμική παρεμβολή μεταξύ των τιμών 80 και 100 χλμ./ώρα, για ελεύθερη ταχύτητα κίνηση ίση με 97,5 χλμ/ώρα.

# Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (9/12)

Ελεύθερη ταχύτητα κίνησης $V_{EL}$ (km/h)	Στάθμη εξυπηρέτησης	Μέση ταχύτητα $V_M$ (km/h)	Μέσος κυκλοφοριακός φόρτος (οχήματα/ώρα/λωρίδα)
1	2	3	4
100	ΣΕ-Α	100	750
	ΣΕ-Β	100	1250
	ΣΕ-Γ	96	1680
	ΣΕ-Δ	92	1930
	ΣΕ-Ε	88	2200
97,5	ΣΕ-Α	97,5	731
	ΣΕ-Β	97,5	1219
	ΣΕ-Γ	94	1645
	ΣΕ-Δ	90,25	1894
	ΣΕ-Ε	85,5	2175
80	ΣΕ-Α	80	600
	ΣΕ-Β	80	1000
	ΣΕ-Γ	80	1400
	ΣΕ-Δ	78	1640
	ΣΕ-Ε	75	2000

Πίνακας Π-3, Τεύχος ΟΜΟΕ – Δ/ Παράρτημα ΙΙ

## Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (10/12)

- Εξάγεται ότι:
  - $ΙΔΑΝ^F$  (ΣΕ-Β) = **1.219 οχήματα/ώρα/λωρίδα** (ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης)
  - $ΙΔΑΝ^F$  (ΣΕ-Γ) = **1.645 οχήματα/ώρα/λωρίδα**
  - $ΙΔΑΝ^F$  (ΣΕ-Δ) = **1.894 οχήματα/ώρα/λωρίδα** (ανώτερη στάθμη εξυπηρέτησης)



# Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (11/12)

## Προσδιορισμός του μέσου κυκλοφοριακού φόρτου πραγματικών συνθηκών:

- Για τον υπολογισμό του μέσου κυκλοφοριακού φόρτου πραγματικών συνθηκών χρησιμοποιείται η σχέση (4α):

$$\text{ΜΚΦ} = \text{ΙΔΑΝ}_{\Delta}^F = (\text{ΙΔΑΝ}^F) \times \frac{1}{1 + (\text{ΕΔ}) \times (\text{ΒΟ})} \times \text{N} \times (\text{ΣΩΑ})$$

- όπου:
  - **ΜΚΦ** είναι ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος σε πραγματικές συνθήκες.
  - **ΙΔΑΝ<sup>F</sup>** είναι ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος ιδανικών συνθηκών, ο οποίος εξάγεται από τον Πίνακα Π-3, και στην προκειμένη περίπτωση αντιστοιχεί σε **1219 οχ/ώρα/λωρίδα**, **1645 οχ/ώρα/λωρίδα** και **1894 οχ/ώρα/λωρίδα** για ΣΕ-B (ανώτερη), ΣΕ-Γ και ΣΕ-Δ (οριακή) στάθμη εξυπηρέτησης, αντίστοιχα.
  - **(ΕΔ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω της επίδρασης του τύπου του εδάφους, στην προκειμένη περίπτωση για λοφώδες έδαφος **ΕΔ = 2**.
  - **(ΒΟ)** είναι ο συντελεστής μείωσης λόγω κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων, στην προκειμένη περίπτωση, δεδομένου ποσοστού 5% της βαριάς κυκλοφορίας, **ΒΟ = 0,05**.
  - **N** είναι ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, που για την προκειμένη περίπτωση είναι **N = 2**.
  - **ΣΩΑ** είναι ο συντελεστής ωριαίας αιχμής που αντιστοιχίζεται σύμφωνα με την ομάδα της οδού, στην προκειμένη περίπτωση **ΣΩΑ = 0,85** (ομάδα οδών Α από τον Πίνακα Π-6).

## Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> (12/12)

- Με γνωστές τις τιμές των μεταβλητών, υπολογίζεται ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος πραγματικών συνθηκών από τη σχέση (4α):
  - $ΜΚΦ (ΣΕ-Β) = 1219 \times [1/1 + (2 \times 0.05)] \times 2 \times 0.85 = 1.884$  οχήμ/ώρα/κατευθ
  - $ΜΚΦ (ΣΕ-Γ) = 1645 \times [1/1 + (2 \times 0.05)] \times 2 \times 0.85 = 2.542$  οχήμ/ώρα/κατευθ
  - $ΜΚΦ (ΣΕ-Β) = 1894 \times [1/1 + (2 \times 0.05)] \times 2 \times 0.85 = 2.927$  οχήμ/ώρα/κατευθ
- Συγκρινόμενες οι παραπάνω τιμές των μέσων κυκλοφοριακών φόρτων πραγματικών συνθηκών με την τιμή της εκτιμώμενης ζήτησης κατά την 30<sup>η</sup> ώρα αιχμής, είκοσι (20) χρόνια μετά τη λειτουργία της οδού, που ανέρχεται στα 2000 ΜΕΑ/h για την εξεταζόμενη διατομή γ4νσ, διαπιστώνεται ότι η οδός παρουσιάζει **επίπεδο εξυπηρέτησης ΣΕ-Γ** ( $2000 < 2542$  οχήμ/ώρα/κατεύθυνση).

# Βιβλιογραφία

- Γ. Μίντσης, «Πανεπιστημιακές Σημειώσεις μαθήματος Οδοποιία Ι», Τομέας Συγκοινωνιακών & Υδραυλικών Έργων, Τμήμα Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- «Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων Τεύχος 2: Διατομές (ΟΜΟΕ – Δ)», Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, Ελληνική Δημοκρατία
- Εγνατία Οδός Α.Ε.,
- Α. Φυλακτάκης, «Επαναδιατύπωση του Ελληνικού κανονισμού για τον προσδιορισμό των διατομών του Ελληνικού οδικού δικτύου», Διπλωματική Εργασία, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Τεχνικές και Μέθοδοι στην Ανάλυση, Σχεδίαση και Διαχείριση του Χώρου», Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/7)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Σχήμα 1: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Σχήμα Π-1/ Παράρτημα ΙΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων,  
[https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe\\_2\\_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXXtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD\\_Zn61yTrtInUg](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe_2_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXXtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD_Zn61yTrtInUg)
- Σχήμα 2: Εγνατία Οδός Α.Ε.
- Σχήμα 3: <http://www.ridexperience.com/2011/07/dream-ride—english-b-roads-and-cornish-lanes/>

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/7)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακας 1: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-1/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 2: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-2/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 3: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-3/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 4: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-4/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*

[https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe\\_2\\_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXxtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD\\_Zn61yTrtInUg](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe_2_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXxtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD_Zn61yTrtInUg)

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/7)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακας 5: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-5/ Παράρτημα ΙΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 6: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-6/ Παράρτημα ΙΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 7: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-7/ Παράρτημα ΙΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 8: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-8/ Παράρτημα ΙΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*

[https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe\\_2\\_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXxtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD\\_Zn61yTrtInUg](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe_2_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXxtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD_Zn61yTrtInUg)

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/7)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακας 9: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-9/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 10: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-10/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 11: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π11α/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 12: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-11β/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*

[https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe\\_2\\_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD\\_Zn61yTrtInUg](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe_2_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD_Zn61yTrtInUg)

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/7)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακας 13: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-11γ/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 14: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-12/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 15: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π13/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 16: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-14/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*

[https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe\\_2\\_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD\\_Zn61yTrtInUg](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe_2_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD_Zn61yTrtInUg)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/7)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακας 17: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-15/ Παράρτημα ΙΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 18: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-16/ Παράρτημα ΙΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 19: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π17/ Παράρτημα ΙΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 20: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-19/ Παράρτημα ΙΙ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*

[https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe\\_2\\_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD\\_Zn61yTrtInUg](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe_2_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD_Zn61yTrtInUg)

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/7)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακας 21: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-18/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 22: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας 3-1/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 19: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π17/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*
- Πίνακας 20: Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας, Τεύχος Διατομές, Πίνακας Π-19/ Παράρτημα II, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων\*

[https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe\\_2\\_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXxtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD\\_Zn61yTrtInUg](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ggde.gr%2Fdmdocuments%2Fomoe_2_d.pdf&ei=v2b9VJw-5vjLA9HbgNgB&usg=AFQjCNEpygKJNXxtP9qLjzWmUIYXPGgFwA&sig2=48y1g52WD_Zn61yTrtInUg)

# Σημείωμα Αναφοράς

---

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεώργιος Μίντσης.  
«Οδοποιία Ι. Ανάλυση Κυκλοφοριακής Ικανότητας της Διατομής της Οδού –  
Επιλογή Διατομής (Σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων –  
ΟΜΟΕ/ Υπ. ΥΠΟΜΕΔΙ, Τεύχος Δ/ Παράρτημα ΙΙ)». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη  
2014.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

[http://opencourses.auth.gr/eclass\\_courses](http://opencourses.auth.gr/eclass_courses).

---

# Σημείωμα Αδειοδότησης

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



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

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



# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ευστάθιος Μπουχουράς,  
Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 2014



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

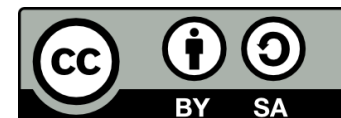


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

---

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.00.

---

# Διατήρηση Σημειωμάτων

---

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

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

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

---