

Περιεχόμενα

Ακρωνύμια.....	16
Μεταβλητές στις εξισώσεις.....	18

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Περί εννοιών.....	23
Περί τίτλου.....	25
Περί πηγών.....	25
Περί περιεχομένου – 1.....	26
Περί περιεχομένου – 2.....	28
Διαφάνειες.....	29
Περί ευχαριστιών.....	29

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ: ΘΕΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΑ

31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ.....	33
1.1 Είδη κυκλοφοριακής ροής.....	34
1.2 Ζήτηση, χωρητικότητα και κυκλοφοριακός φόρτος.....	35
1.3 Ο ρυθμός ροής και η σημασία του.....	37
1.4 Η Στάθμη Εξυπηρέτησης.....	39
1.5 Χωρικά επίπεδα ανάλυσης.....	41
1.6 Παράγοντες επίδρασης στις κυκλοφοριακές συνθήκες και στη Στάθμη Εξυπηρέτησης.....	44
1.7 Κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο ανάλυσης της κυκλοφορίας.....	47
1.7.1 Εισαγωγή στην προβληματική.....	47
1.7.2 Οι χρήσεις γης, η ζήτηση, η υποδομή και η οικονομία.....	48
1.8 Οι τρέχουσες τεχνολογικές τάσεις.....	54
1.9 Οι τρέχουσες νομοθετικές συμπεριλήψεις.....	55
1.10 Ασκήσεις.....	57
1.10.1 Άσκηση 1.1.....	57
1.10.2 Άσκηση 1.2.....	57
1.10.3 Άσκηση 1.3.....	59
1.11 Βιβλιογραφία.....	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	61
2.1 Τα χρονικά διαστήματα μέτρησης του κυκλοφοριακού φόρτου.....	62
2.2 Η διακύμανση της κυκλοφορίας.....	62
2.2.1 Ορισμοί.....	62
2.2.2 Ετήσια διακύμανση.....	63
2.2.3 Μηνιαία διακύμανση.....	63
2.2.4 Ημερήσια διακύμανση.....	65
2.2.5 Ωριαία διακύμανση.....	67
2.3 Κυκλοφοριακοί φόρτοι σχεδιασμού.....	69
2.4 Η διακύμανση εντός της ώρας και ο Συντελεστής Ώρας Αιχμής (ΣΩΑ).....	74

2.5	Κάποιες διευκρινίσεις επί των θεωρήσεων.....	75
2.6	Ασκήσεις.....	76
2.6.1	Άσκηση 2.1.....	76
2.6.2	Άσκηση 2.2.....	77
2.6.3	Άσκηση 2.3.....	78
2.7	Βιβλιογραφία.....	80

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ΟΔΟΣ	81
3.1 Προδιαγραφές μελέτης και κατασκευής οδού.....	82
3.2 Κατάταξη οδικού δικτύου.....	85
3.2.1 Γενικές κατηγοριοποιήσεις οδών.....	85
3.2.2 Ευρωπαϊκές κατηγοριοποιήσεις οδών.....	88
3.2.3 Η σήμανση της κατηγορίας οδού.....	92
3.2.4 Λειτουργική κατάταξη οδών.....	103
3.2.4.1 Κατάταξη ως προς την κυκλοφοριακή λειτουργία.....	103
3.2.4.2 Η λειτουργική κατάταξη των οδών στην Ελλάδα.....	104
3.3 Διατομές.....	109
3.4 Κόμβοι.....	112
3.4.1 Κατηγορίες κόμβων.....	112
3.4.2 Οι κυκλοφοριακές εμπλοκές και η σημασία τους.....	115
3.5 Σήμανση οδών.....	118
3.6 Βιβλιογραφία.....	125

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Ο ΧΡΗΣΤΗΣ ΟΔΟΥ	127
4.1 Κατηγορίες και χαρακτηριστικά χρηστών οδού.....	127
4.2 Η συμπεριφορά του χρήστη οδού.....	130
4.2.1 Ορισμοί.....	130
4.2.2 Συμπεριφορά και κυκλοφοριακή λειτουργία.....	131
4.2.3 Συμπεριφορά και σχεδιασμός μεταφορών.....	131
4.2.4 Συμπεριφορά και οδική ασφάλεια.....	131
4.3 Ο οδηγός, η οδήγηση.....	134
4.3.1 Ορισμοί και βασικές θεωρήσεις.....	134
4.3.2 Αλληλεπίδραση οδού και οδηγού.....	136
4.3.2.1 Η ακινητοποίηση του οχήματος.....	136
4.3.2.2 Η σήμανση και ο οδηγός.....	139
4.4 Ο πεζός.....	140
4.4.1 Ορισμοί και βασικές θεωρήσεις.....	140
4.4.2 Η πεζοδιάβαση.....	141
4.5 Βιβλιογραφία.....	144

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΤΟ ΟΧΗΜΑ	145
5.1 Βασικοί ορισμοί.....	146
5.2 Κοινές κατηγοριοποιήσεις οδικών οχημάτων.....	147
5.3 Η δυναμική του οχήματος.....	152
5.4 Η διάσταση του οχήματος.....	154
5.5 Σύνθεση κυκλοφορίας και Μονάδες Επιβατικών Αυτοκινήτων.....	155
5.6 Κατηγορίες οχημάτων και κυκλοφοριακή ανάλυση.....	157
5.7 Σύγχρονα οχήματα και συνεργατικότητα.....	159

5.7.1 Αυτονομία και διασύνδεση (συνεργατικότητα)	159
5.7.2 Οφέλη και προβληματισμοί για την αυτονομία και τη διασύνδεση	162
5.8 Ασκήσεις	163
5.8.1 Άσκηση 5.1	163
5.9 Βιβλιογραφία	165

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ	167
6.1 Εισαγωγή	168
6.1.1 Βασικοί ορισμοί	168
6.1.2 Οι μεταβλητές	169
6.2 Περιγραφική στατιστική	170
6.2.1 Οργάνωση και παρουσίαση των δεδομένων	170
6.2.2 Πίνακες συχνότητων και συνάφειας	172
6.2.3 Ταξινόμηση σε κλάσεις	173
6.2.4 Συνήθη διαγράμματα απεικόνισης μεταβλητών	175
6.2.5 Μέτρα κεντρικής τάσης	175
6.2.6 Μέτρα διασποράς	177
6.2.7 Συντελεστής μεταβλητότητας	178
6.2.8 Ποσοστημόρια, τεταρτημόρια	179
6.3 Πιθανότητες	180
6.3.1 Ορισμοί	180
6.3.2 Κανόνες πιθανοτήτων	181
6.4 Κατανομές	182
6.4.1 Κανονική κατανομή	182
6.4.2 Τυποποιημένη κανονική κατανομή	184
6.4.3 Διωνυμική κατανομή και κατανομή Poisson	187
6.5 Διάστημα εμπιστοσύνης και μέγεθος δείγματος	188
6.6 Έλεγχος υποθέσεων	191
6.7 Στατιστικές δοκιμασίες (τεστ) για τον έλεγχο υποθέσεων	194
6.7.1 Παραμετρικές δοκιμασίες	194
6.7.2 Μη παραμετρικές δοκιμασίες	195
6.7.3 Είδη ανάλυσης	195
6.7.4 Έλεγχος καλής προσαρμογής (χ^2 goodness of fit)	196
6.7.5 Έλεγχος ανεξαρτησίας (χ^2 independence test)	198
6.7.6 Συντελεστής γραμμικής συσχέτισης	199
6.7.7 Ανάλυση παλινδρόμησης	200
6.8 Ασκήσεις	203
6.8.1 Άσκηση 6.1	203
6.8.2 Άσκηση 6.2	206
6.8.3 Άσκηση 6.3	206
6.8.4 Άσκηση 6.4	208
6.8.5 Άσκηση 6.5	209
6.8.6 Άσκηση 6.6	210
6.8.7 Άσκηση 6.7	211
6.8.8 Άσκηση 6.8	212
6.8.9 Άσκηση 6.9	213
6.8.10 Άσκηση 6.10	213
6.8.11 Άσκηση 6.11	214
6.8.12 Άσκηση 6.12	217
6.9 Βιβλιογραφία	219

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΟΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	221
7.1 Εισαγωγικά περί μελετών των οδικών έργων	222
7.2 Κατηγορίες κυκλοφοριακών μελετών	227
7.3 Αναθέσεις κυκλοφοριακών μελετών	229
7.4 Τυπικά περιεχόμενα κυκλοφοριακής μελέτης	232
7.5 Γενικές αρχές μετρήσεων και ερευνών	234
7.6 Απογραφή οδικού δικτύου	236
7.7 Μετρήσεις κυκλοφοριακών μεγεθών	236
7.7.1 Οπτική καταγραφή κυκλοφοριακού φόρτου και σύνθεσης κυκλοφορίας	236
7.7.2 Επαγωγικοί βρόγχοι (φωρατές)	238
7.7.3 Πιεζοηλεκτρικοί ανιχνευτές («λάστιχα»)	240
7.7.4 Τεχνολογίες μηχανικής όρασης	242
7.7.5 Μέθοδος του κινούμενου παρατηρητή (ή κινούμενου οχήματος)	244
7.7.6 Λοιπές μετρήσεις	245
7.8 Απογραφή στάθμευσης	248
7.9 Έρευνες μετακινήσεων	251
7.9.1 Έρευνα νοικοκυριών	251
7.9.2 Έρευνα μετακινήσεων παρά την οδό	251
7.9.3 Έρευνα δηλωμένης προτίμησης	253
7.9.4 Έρευνα σε Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	253
7.10 Ασκήσεις	255
7.10.1 Άσκηση 7.1	255
7.11 Βιβλιογραφία	257
7.12 Προτεινόμενη ελληνική βιβλιογραφία για Συγκοινωνιακές Μελέτες και Έρευνες	257

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ: ΘΕΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΑ**259****ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΡΟΗΣ	261
8.1 Εισαγωγικές θεωρήσεις	262
8.2 Ορισμοί βασικών μεγεθών	263
8.3 Σχέσεις θεμελιωδών μεγεθών από το διάγραμμα τροχιών (απόστασης-χρόνου)	265
8.4 Γραμμικό πρότυπο ταχύτητας-πυκνότητας	269
8.4.1 Σχέση ταχύτητας-πυκνότητας	269
8.4.2 Σχέση φόρτου-πυκνότητας	270
8.4.3 Σχέση ταχύτητας-φόρτου	271
8.4.4 Κύριες πληροφορίες θεμελιωδών διαγραμμάτων	273
8.5 Θεμελιώδη διαγράμματα από μετρήσεις πεδίου και τροποποιημένα πρότυπα	274
8.6 Πρότυπα ουρών αναμονής	277
8.6.1 Αθροιστικές καμπύλες	277
8.6.2 Διατύπωση απλοποιημένου πρότυπου ουράς αναμονής	279
8.7 Υδροδυναμικό πρότυπο-κρουστικά κύματα	283
8.8 Ασκήσεις	286
8.8.1 Άσκηση 8.1	286
8.8.2 Άσκηση 8.2	287
8.8.3 Άσκηση 8.3	287
8.8.4 Άσκηση 8.4	288
8.8.5 Άσκηση 8.5	289
8.8.6 Άσκηση 8.6	290

8.8.7 Άσκηση 8.7.....	291
8.8.8 Άσκηση 8.8.....	292
8.9 Βιβλιογραφία.....	295

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ) ΣΤΗ ΜΗ ΔΙΑΚΟΠΤΟΜΕΝΗ ΡΟΗ	297
9.1 Εισαγωγή.....	298
9.2 Οδοί μη διακοπτόμενης ροής.....	300
9.2.1 Αυτοκινητόδρομοι.....	300
9.2.1.1 Κύρια χαρακτηριστικά.....	300
9.2.1.2 Τμήματα ανάλυσης σε αυτοκινητόδρομους.....	302
9.2.2 Οδοί ταχείας κυκλοφορίας και οδοί πολλαπλών λωρίδων.....	303
9.2.3 Οδοί δύο λωρίδων (μίας λωρίδας ανά κατεύθυνση).....	304
9.3 Ανάλυση χωρητικότητας σε βασικά τμήματα αυτοκινητόδρομων και οδών πολλαπλών λωρίδων.....	308
9.3.1 Στάθμη Εξυπηρέτησης και πυκνότητα.....	308
9.3.2 Χωρητικότητα και ταχύτητα ελεύθερης ροής.....	310
9.3.3 Καμπύλες ταχύτητας-φόρτου.....	312
9.3.4 Μεθοδολογία υπολογισμού ΣΕ.....	314
9.3.5 Μεθοδολογία υπολογισμού αριθμού λωρίδων.....	327
9.3.6 Προσαρμογή χωρητικότητας από την κυκλοφορία των αυτόνομων και διασυνδεδεμένων οχημάτων – CAVs.....	328
9.4 Ανάλυση χωρητικότητας σε οδούς δύο λωρίδων.....	329
9.4.1 Τμήματα ανάλυσης.....	329
9.4.2 Στάθμη Εξυπηρέτησης και πυκνότητα ακολουθούντων οχημάτων.....	330
9.4.3 Μεθοδολογία υπολογισμού ΣΕ.....	332
9.5 Παλιότερη μέθοδος ανάλυσης χωρητικότητας σε βασικά τμήματα αυτοκινητόδρομων (HCM 2000).....	337
9.6 Οι ελληνικές προδιαγραφές και η Στάθμη Εξυπηρέτησης.....	340
9.7 Ασκήσεις.....	341
9.7.1 Άσκηση 9.1.....	341
9.7.2 Άσκηση 9.2.....	342
9.7.3 Άσκηση 9.3.....	343
9.7.4 Άσκηση 9.4.....	345
9.7.5 Άσκηση 9.5.....	346
9.7.6 Άσκηση 9.6.....	347
9.7.7 Άσκηση 9.7.....	348
9.7.8 Άσκηση 9.8.....	349
9.8 Βιβλιογραφία.....	351

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΩΝ	353
10.1 Η λειτουργία των αυτοκινητόδρομων.....	354
10.1.1 Γενικά.....	354
10.1.2 Ευφυή Συστήματα Μεταφορών (Intelligent Transportation Systems – ITS).....	355
10.2 Συστατικά μέρη λειτουργίας αυτοκινητόδρομου.....	357
10.3 Διαχείριση κυκλοφορίας.....	369
10.4 Διαχείριση συμβάντων.....	372
10.4.1 Ορισμοί και αντικείμενο.....	372
10.4.2 Είδη και κατηγοριοποίηση συμβάντων.....	372
10.4.3 Επιπτώσεις συμβάντων.....	374

10.4.4 Χρόνοι και ενέργειες στη διαχείριση συμβάντος.....	375
10.4.4.1 Έναρξη συμβάντος (start).....	375
10.4.4.2 Ανίχνευση (detection).....	376
10.4.4.3 Επιβεβαίωση (verification).....	376
10.4.4.4 Ειδοποίηση (notification).....	376
10.4.4.5 Ανταπόκριση (responce).....	377
10.4.4.6 Επίλυση συμβάντος και εκκαθάριση οδού (clearance).....	377
10.4.4.7 Λήξη συμβάντος (end) και αποκατάσταση (restoration) κυκλοφοριακών συνθηκών.....	378
10.4.4.8 Καταγραφές, αναφορές (reporting).....	378
10.4.5 Διάρκεια συμβάντος.....	378
10.5 Διαχείριση κυκλοφοριακών συμφορήσεων.....	381
10.5.1 Ορισμοί και κατηγορίες.....	381
10.5.2 Χωρητικότητα διατομής σε συμβάν.....	384
10.5.3 Υπολογισμός ουρών και καθυστερήσεων.....	387
10.5.4 Κόστος κυκλοφοριακών συμφορήσεων.....	390
10.6 Δείκτες επίδοσης λειτουργίας.....	393
10.6.1 Γενικοί δείκτες.....	393
10.6.2 Ο χρόνος διαδρομής ως δείκτης επίδοσης και εξυπηρετικότητας.....	396
10.7 Ασκήσεις.....	399
10.7.1 Άσκηση 10.1.....	399
10.7.2 Άσκηση 10.2.....	401
10.7.3 Άσκηση 10.3.....	403
10.8 Βιβλιογραφία.....	405

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ) ΣΤΗ ΔΙΑΚΟΠΤΟΜΕΝΗ ΡΟΗ.....	407
11.1 Εισαγωγή.....	408
11.2 Είδη ελέγχου σε ισόπεδο κόμβο.....	408
11.3 Ορισμοί και κανόνες στον ΚΟΚ.....	410
11.3.1 Κόμβος χωρίς φωτεινή σηματοδότηση.....	410
11.3.2 Κόμβος με φωτεινή σηματοδότηση.....	410
11.4 Γενικά κριτήρια για το είδος ελέγχου ισόπεδου κόμβου.....	413
11.5 Ειδικά κριτήρια εφαρμογής σηματοδότησης.....	414
11.6 Η επένδυση στη σηματοδότηση.....	416
11.7 Ανάλυση χωρητικότητας σε σηματοδοτούμενο κόμβο.....	418
11.7.1 Ορισμοί.....	418
11.7.2 Υπολογισμός ροής κορεσμού.....	421
11.7.2.1 Μέθοδοι υπολογισμού.....	421
11.7.2.2 Προβληματισμοί για τον υπολογισμό της ροής κορεσμού.....	424
11.7.2.3 Μέτρηση ροής κορεσμού στο πεδίο.....	425
11.7.2.4 Προσαρμογή της ροής κορεσμού στην κυκλοφορία των αυτόνομων και διασυνδεδεμένων οχημάτων – CAVs.....	426
11.7.3 Καθυστέρηση.....	427
11.7.4 Στάθμη Εξυπηρέτησης.....	431
11.7.5 Γενικοί φόρτοι εξυπηρέτησης και προσαρμογή από την παρουσία CAVs.....	431
11.8 Ανάλυση χωρητικότητας σε τμήματα αστικών οδών.....	432
11.9 Ασκήσεις.....	436
11.9.1 Άσκηση 11.1.....	436
11.9.2 Άσκηση 11.2.....	437
11.9.3 Άσκηση 11.3.....	438
11.10 Βιβλιογραφία.....	440

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΜΕΛΕΤΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	441
12.1 Εισαγωγικές θεωρήσεις	442
12.2 Αρχικό σκαρίφημα κόμβου	445
12.3 Κυκλοφοριακοί φόρτοι	447
12.4 Στάδια σηματοδότησης	448
12.4.1 Γενικές αρχές	448
12.4.2 Αντιστοίχιση κινήσεων σε στάδια	449
12.4.3 Έλεγχος απαιτήσεων προστατευόμενης αριστερής στροφής	454
12.4.4 Στάδια και σηματοδότηση πεζών	455
12.5 Βασικά χαρακτηριστικά και θέσεις σηματοδοτών	457
12.6 Ομαδοποίηση σηματοδοτών και σκαριφηματική απεικόνιση	463
12.7 Υπολογισμός χρόνων σηματοδότησης	465
12.7.1 Ορισμοί και βασικές σχέσεις παραμέτρων χρόνου	465
12.7.2 Συνήθεις παραδοχές για τους χρόνους	468
12.7.3 Ενδιάμεσος χρόνος	469
12.7.3.1 Κίτρινη ένδειξη	469
12.7.3.2 Κόκκινο εκκένωσης (κοινή κόκκινη ένδειξη), αμερικανική μέθοδος	471
12.7.3.3 Ενδιάμεσος χρόνος, γερμανική μέθοδος	473
12.7.4 Κρίσιμος λόγος v/s	476
12.7.5 Διάρκεια κύκλου	478
12.7.6 Πράσινο οχημάτων	479
12.7.7 Πράσινο πεζών	480
12.8 Πρόγραμμα φωτεινής σηματοδότησης	482
12.9 Περιεχόμενα μελέτης φωτεινής σηματοδότησης	486
12.10 Ασκήσεις	487
12.10.1 Άσκηση 12.1	487
12.10.2 Άσκηση 12.2	488
12.10.3 Άσκηση 12.3	490
12.10.4 Άσκηση 12.4	491
12.10.5 Άσκηση 12.5	492
12.10.6 Άσκηση 12.6	493
12.10.7 Άσκηση 12.7	495
12.11 Βιβλιογραφία	497

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

ΚΥΚΛΙΚΟΙ ΚΟΜΒΟΙ	499
13.1 Εισαγωγικά	500
13.2 Παράγοντες επιρροής της κυκλοφοριακής ροής σε κυκλικό κόμβο	501
13.2.1 Η οδηγική συμπεριφορά	501
13.2.2 Η γεωμετρία του κυκλικού κόμβου	502
13.3 Ανάλυση χωρητικότητας	506
13.3.1 Μητρώο κυκλοφοριακών φόρτων	506
13.3.2 Μεθοδολογία υπολογισμού ΣΕ	508
13.4 Προσαρμογή χωρητικότητας από την κυκλοφορία αυτόνομων και διασυνδεδεμένων οχημάτων – CAVs	516
13.5 Ασκήσεις	517
13.5.1 Άσκηση 13.1	517
13.5.2 Άσκηση 13.2	519
13.6 Βιβλιογραφία	520

Ευρετήριο όρων	522
-----------------------	-----