

Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων - Ελληνικό Ινστιτούτο Μεταφορών
Διεθνές Συνέδριο

Έρευνα στις Μεταφορές στην Ελλάδα
Αθήνα, 21-22 Φεβρουαρίου 2002

**Ανάπτυξη μεθοδολογίας για τη χωροθέτηση
κατά μήκος των οδικών αξόνων των
υπηρεσιών επέμβασης στον τόπο του ατυχήματος**

Ι. Φραντζεσκάκης, Ι. Γκόλιας, Γ. Γιαννής, Κ. Παπαχατζάκης

*Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής,
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ*

ΣΤΟΧΟΣ

Ανάπτυξη μεθοδολογίας για τη βελτιστοποίηση της χωροθέτησης κατά μήκος των οδικών αξόνων των υπηρεσιών επέμβασης στον τόπο του ατυχήματος.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Στους σημαντικότερους οδικούς άξονες της Ελλάδας (ΠΑΘΕ και Εγνατία Οδό),

με σκοπό τη μείωση του σημερινού μέσου χρόνου επέμβασης και τη λειτουργία αποτελεσματικότερου συστήματος άμεσης επέμβασης στον τόπο του οδικού ατυχήματος.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

- 1° Στάδιο:** Καθορισμός του επιθυμητού χρόνου πρόσβασης
- 2° Στάδιο:** Προσδιορισμός των υφιστάμενων μέγιστων χρόνων πρόσβασης
- 3° Στάδιο:** Επανακαθορισμός των περιοχών επιχειρησιακής ευθύνης
- 4° Στάδιο:** Δημιουργία νέων σταθμών

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

- Καθορισμός της μέγιστης τιμής του χρόνου πρόσβασης
 - Υπολογισμός του μέσου χρόνου πρόσβασης
 - Ο μέγιστος χρόνος πρόσβασης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 30 λεπτά
-
- Καταρχήν εξετάζεται η μεταβολή των περιοχών επιχειρησιακής ευθύνης των υφιστάμενων σταθμών των υπηρεσιών επέμβασης
 - Στη συνέχεια εξετάζεται η δημιουργία νέων σταθμών

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΧΡΟΝΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

$$T_{max} = T_{\alpha} + T_{\sigma} + T_{\upsilon}$$

T_{max} = Χρόνος πρόσβασης από τον Πυροσβεστικό Σταθμό έως την ακραία θέση (όριο) της επιχειρησιακής ευθύνης του Σταθμού

T_{α} = Χρόνος εξόδου από την αστική περιοχή

T_{σ} = Χρόνος κίνησης στο συνδετήριο άξονα πόλης - αυτοκινητοδρόμου

T_{υ} = Χρόνος κίνησης στον αυτοκινητόδρομο έως την ακραία θέση (όριο) της επιχειρησιακής ευθύνης του Σταθμού

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΧΡΟΝΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

$$T_{\max} = S_{\alpha} / V_{\alpha} + S_{\sigma} / V_{\sigma} + S_{\upsilon} / V_{\upsilon}$$

S_{α} , S_{σ} , S_{υ} = Απόσταση εξόδου από την αστική περιοχή, από την έξοδο της πόλης έως την πρόσβαση στον αυτοκινητόδρομο και από την θέση εισόδου στον αυτοκινητόδρομο έως την ακραία θέση (όριο) της επιχειρησιακής ευθύνης του σταθμού

V_{α} , V_{σ} , V_{υ} = Ταχύτητα κίνησης εντός των ορίων της αστικής περιοχής, στο συνδετήριο άξονα πόλης - αυτοκινητοδρόμου και στον αυτοκινητόδρομο έως την ακραία θέση (όριο) της επιχειρησιακής ευθύνης του Σταθμού

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

$$T_{ολ.} = T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_v$$

$T_{ολ.}$ = ο συνολικός χρόνος πρόσβασης

v = ο συνολικός αριθμός των οδικών ατυχημάτων στα οποία πραγματοποιείται επέμβαση των οχημάτων ενός σταθμού σε μια δεδομένη χρονική περίοδο

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ

$$T_{ολ.}^1 = T_{ολ.}^2$$

ή

$$(q_1 \cdot t_1 + q_2 \cdot t_2 + \dots + q_v \cdot t_v) \cdot \varepsilon = (Q_1 \cdot T_1 + Q_2 \cdot T_2 + \dots + Q_\mu \cdot T_\mu) \cdot \varepsilon$$

$T_{ολ.}^1, T_{ολ.}^2$ = οι αντίστοιχοι συνολικοί χρόνοι πρόσβασης
 $q_1, q_2, \dots, q_v, Q_1, Q_2, \dots, Q_\mu$ = οι αντίστοιχοι κυκλοφοριακοί φόρτοι,
 $t_1, t_2, \dots, t_v, T_1, T_2, \dots, T_\mu$ = οι μέσοι χρόνοι πρόσβασης των οχημάτων στα επιμέρους τμήματα τα οποία αποτελούν τα τμήματα επιχειρησιακής ευθύνης συνολικού μήκους S_1 και S_2 του σταθμού Σ_1 και του γειτονικού σταθμού Σ_2 αντίστοιχα

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΤΕΛΙΚΩΝ ΜΗΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ

**Ταυτόχρονη ικανοποίηση
των δύο βασικών χρονικών απαιτήσεων:**

1. Ο χρόνος πρόσβασης των οχημάτων στον τόπο του ατυχήματος από την χρονική στιγμή της κλήσης τους, να μην υπερβαίνει τον επιθυμητό μέγιστο χρόνο πρόσβασης των τριάντα (30) λεπτών.
2. Οι συνολικοί χρόνοι πρόσβασης των οχημάτων, στις γειτονικές περιοχές ευθύνης δύο διαδοχικών σταθμών, σε μια δεδομένη χρονική περίοδο, να είναι κατά το δυνατόν ίσοι.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΝΕΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

Εάν T_1 και T_2 οι μέγιστοι χρόνοι πρόσβασης στο κοινό όριο επιχειρησιακής ευθύνης δύο διαδοχικών σταθμών, πραγματοποιείται ενδιάμεση τοποθέτηση ενός ή περισσότερων σταθμών όταν:

$$T_1 + T_2 > 60 \text{ λεπτά}$$

για οποιαδήποτε ρύθμιση των ορίων επιχειρησιακής ευθύνης

Εξετάζονται διάφορες εναλλακτικές λύσεις λαμβάνοντας υπόψη ένα σύνολο κριτηρίων και παραμέτρων όπως:

- η νέα οδική υποδομή
- τα νέα κυκλοφοριακά δεδομένα
- η τοπογραφία
- ο πληθυσμός των εναλλακτικών θέσεων κλπ.

Αριθμητικό παράδειγμα εφαρμογής της μεθοδολογίας

Υφιστάμενη κατάσταση

(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (3) x (4)	(6)	(7) = [(3) / (6)] x 60	(8)	(9) = (5) x (8) x ε
Πυροσβεστική Υπηρεσία	α/α	Τμήμα (ΧΘ)	Μήκος Τμήματος (χλμ.)	ΕΜΗΚ 2010 (οχ. / ημ.)	Οχ.-χλμ. / ημ.	Ταχύτητα (χλμ/ώρα)	Χρόνος Διάνυσης (λεπτά)	Μέσος χρόνος Πρόσβασης (λεπτά)	Συνολικός χρόνος Πρόσβασης στον τόπο του ατυχ.
Πάτρας	1	218-215	3	24.996	74.988	40	4.5	4.5/2	168.723 ε
	2	215-211	4	24.996	99.984	100	2.4	4.5 + (2.4 / 2) = 5.7	599.909 ε
	3	211-198	13	22.390	291.070	100	7.8	4.5 + 2.4 + (7.8 / 2) = 10.8	3.143.556 ε
	Μέγιστος Χρόνος Πρόσβασης							14.7	Συν. Χρόνος Πρόσβασης
Αιγίου	1	1	1	-		50	1.2	1.2 / 2	-
	2	178-184	6	11.800	70.800	100	3.6	1.2 + (3.6 / 2) = 3	212.400 ε
	3	184-198	14	22.390	313.460	100	8.4	1.2 + 3.6 + (8.4 / 2) = 9	2.821.140 ε
	Μέγιστος Χρόνος Πρόσβασης							13.2	Συν. Χρόνος Πρόσβασης

3η Δοκιμή

(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (3) x (4)	(6)	(7) = [(3) / (6)] x 60	(8)	(9) = (5) x (8) x ε
Πυροσβεστική Υπηρεσία	α/α	Τμήμα (ΧΘ)	Μήκος Τμήματος (χλμ.)	ΕΜΗΚ 2010 (οχ. / ημ.)	Οχ.-χλμ. / ημ.	Ταχύτητα (χλμ/ώρα)	Χρόνος Διάνυσης (λεπτά)	Μέσος χρόνος Πρόσβασης (λεπτά)	Συνολικός χρόνος Πρόσβασης στον τόπο του ατυχ.
Πάτρας	1	218-215	3	24.996	74.988	40	4.5	4.5/2	168.723 ε
	2	215-211	4	24.996	99.984	100	2.4	4.5 + (2.4 / 2) = 5.7	569.909 ε
	3	211-199	12	22.390	268.680	100	7.2	4.5 + 2.4 + (7.2 / 2) = 10.5	2.821.140 ε
	Μέγιστος Χρόνος Πρόσβασης							14.1	Συν. Χρόνος Πρόσβασης
Αιγίου	1	1	1	-		50	1.2	1.2 / 2	-
	2	178-184	6	11.800	70.800	100	3.6	1.2 + (3.6 / 2) = 3	212.400 ε
	3	184-199	15	22.390	335.850	100	9.0	1.2 + 3.6 + (9.0 / 2) = 9.3	3.123.405 ε
	Μέγιστος Χρόνος Πρόσβασης							13.8	Συν. Χρόνος Πρόσβασης

Προτεινόμενες Πυροσβεστικές Υπηρεσίες κατά μήκος του ΠΑΘΕ

α/α	Πυροσβεστική Υπηρεσία	Απόσταση από Αθήνα (χλμ.)	Απόσταση από αυτοκινητόδρομο (χλμ.)	Μήκη Επιχειρησιακής Ευθύνης χλμ. - (ΧΘ)			Μέγιστοι Χρόνοι Πρόσβασης (λεπτά)	
				Προς Πάτρα	Προς Ευζώνους	Σύνολο	Προς Πάτρα	Προς Ευζώνους
1	Πάτρα	218	-	-	19 (218-199)	19 (218-199)	-	14
2	Αίγιο	179	1	21 (199-178)	34 (178-144)	55 (199-144)	14	22
3*	Κιάτο	111	1	34 (144-110)	16 (110-94)	50 (144-94)	22	11
4	Κόρινθος	84	3	13 (94-81)	30 (81-51)	43 (94-51)	11	22
5	1η ΕΜΑΚ Ελευσ.	22	2	31 (51-20)	13 (20-7)	44 (51-7)	21	13
6	Αθήνα	-	-	7 (7-0)	1 (0-18)	25 (7-0) (0-18)	28	30
7	Οινόφυτα	54	-	36 (18-54)	19 (54-73)	55 (18-73)	22	11
8	Θήβα	90	6	11 (73-84)	35 (84-119)	46 (73-119)	14	28
9*	Αγ. Κων/νος	168	-	49 (119-168)	25 (168-193)	74 (119-193)	29	15
10	Λαμία	214	5	16 (193-209)	38 (209-247)	54 (193-247)	16	29
11*	Αλμυρός	291	2	44 (247-291)	33 (291-324)	77 (247-324)	29	22
12	Λάρισα	362	1	37 (324-361)	42 (361-403)	79 (324-403)	23	26
13	Κατερίνη	445	2	40 (403-443)	27 (443-470)	67 (403-470)	26	19
14*	Χαλάστρα	497	1	26 (470-496)	22 (496-518)	48 (470-518)	17	14
15*	Πολύκαστρο	542	3	21 (518-539)	11 (539-550)	32 (518-550)	16	10

* Νέοι Πυροσβεστικοί Σταθμοί

Προτεινόμενες Πυροσβεστικές Υπηρεσίες κατά μήκος της Εγνατίας Οδού

α/α	Πυροσβεστική Υπηρεσία	Απόσταση από Ηγουμενίτσα (χλμ.)	Απόσταση από αυτο- κινητόδρομο (χλμ.)	Μήκη Επιχειρησιακής Ευθύνης χλμ. - (ΧΘ)			Μέγ.Χρόνοι Πρόσβασης (λεπτά)	
				Προς Ηγουμ.	Προς Αλεξ.	Σύνολο	Προς Ηγουμ.	Προς Αλεξ.
1	Ηγουμενίτσα	-	-	-	39 (0-39)	39 (0-39)	-	23
2	Ιωάννινα	74	7	28 (39-67)	23 (67-90)	51 (39-90)	25	22
3	Μέτσοβο	120	8	22 (90-112)	23 (112-135)	45 (90-135)	23	23
4	Γρεβενά	170	2	33 (135-168)	22 (168-190)	55 (135-190)	22	16
5	Κοζάνη	214	5	19 (190-209)	25 (209-234)	44 (190-234)	17	21
6	Βέροια	264	4	26 (234-260)	35 (260-295)	61 (234-295)	20	26
7	Θεσ/κη	327	7-5	18 (309-327)	30 (327-357)	48 (309-357)	21	23
8	Ασπροβάλτα	402	1	44 (357-401)	45 (401-446)	89 (357-446)	28	28
9	Καβάλα	490	4	40 (446-486)	32 (486-518)	72 (446-518)	28	24
10	Ξάνθη	550	8	24 (518-542)	15 (542-557)	39 (518-557)	24	19
11	Κομοτηνή	581	3	23 (557-580)	28 (580-608)	51 (557-608)	16	17
12	Αλεξανδρούπολη	636	1	27 (608-635)	43 (635-678)	70 (607-678)	17	27

* Νέοι Πυροσβεστικοί Σταθμοί

Σημ.: Το τμήμα ΧΘ 295 - ΧΘ 309 ανήκει στην επιχ.ευθύνη του Πυροσβεστικού Σταθμού της Χαλάστρας (ΠΑΘΕ)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Αναπτύχθηκε μεθοδολογία χρήσιμη για τη **βελτιστοποίηση της χωροθέτησης** κατά μήκος των οδικών αξόνων των υπηρεσιών επέμβασης, έτσι ώστε να μειωθεί τόσο ο μέγιστος όσο και ο μέσος χρόνος πρόσβασης στον τόπο του ατυχήματος
- Η πρωτοτυπία της προτεινόμενης μεθοδολογίας έγκειται στο γεγονός ότι για τον υπολογισμό των περιοχών επιχειρησιακής ευθύνης δεν λαμβάνονται υπόψη μόνο οι αποστάσεις που πρέπει να καλυφθούν επί των οδικών αξόνων αλλά **συνεκτιμάται και η αντίστοιχη κυκλοφορία και τα ατυχήματα** στην περιοχή αυτή, με αποτέλεσμα να προσδιορίζονται οι λύσεις που ανταποκρίνονται καλύτερα στην αντιμετώπιση μεγαλύτερου αριθμού οδικών ατυχημάτων.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Επάρκεια και εκπαίδευση του προσωπικού.
- Άλλα διαχειριστικά μέτρα, (καλύτερος συντονισμός των εμπλεκόμενων φορέων, η καθιέρωση του ενιαίου Ευρωπαϊκού αριθμού κλήσης 112, η αξιοποίηση ελικοπτέρων, ειδικές προβλέψεις για επικίνδυνα φορτία).
- Ένταξη μέσα στο πλαίσιο ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης των αυτοκινητοδρόμων.
- Αξιοποίηση των εφαρμογών της τηλεματικής.