

Συστηματοποίηση Δυναμικής Σήμανσης – Σήμανση στις προσβάσεις σηράγγων

ΔΡΥΜΑΛΤΙΟΥ, Δ. Τοπογράφος Μηχανικός - Συγκοινωνιολόγος, 2Δ Σύμβουλοι Μηχανικοί, Μέλος του WG1/TC226/CEN και του TG2/TC226/WG1

ΗΛΙΟΥ, Ν. Πολιτικός Μηχανικός - Συγκοινωνιολόγος, Αναπληρωτής Καθηγητής Οδοποιίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται συνοπτικά η συστηματοποίηση της δυναμικής σήμανσης στις προσβάσεις των σηράγγων, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της κυκλοφορίας, του μήκους των υπόγειων έργων και της δυνατότητας παράκαμψης της κυκλοφορίας σε περίπτωση συμβάντος. Επίσης επισημαίνονται τα προβληματικά σημεία του κεφαλαίου 20 των Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ), Τεύχος 6, Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων, (ΟΜΟΕ-ΚΣΑ), Μέρος 1: Πληροφοριακή Σήμανση, λαμβανομένων υπόψη των αντίστοιχων οδηγιών χωρών όπως η Γερμανία και η Αυστρία.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σήμερα στην Ελλάδα η σήμανση των προσβάσεων των σηράγγων υλοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες για την κατακόρυφη σήμανση των αυτοκινητοδρόμων (ΟΜΟΕ-ΚΣΑ), μέρος 1: Πληροφοριακή Σήμανση, κεφάλαιο 20. Σε αυτό το κεφάλαιο καταβάλλεται για πρώτη φορά στην χώρα μας προσπάθεια συστηματοποίησης της σήμανσης στις προσβάσεις των σηράγγων.

Με την έγκριση των ευρωπαϊκών προτύπων EN 12966 για τις πινακίδες μεταβλητής ένδειξης και τα φωτοτεχνικά τους χαρακτηριστικά, EN 60598-1 για τους σηματοδότες κυκλοφορίας και EN 12368 για τις δοκιμές και τις μετρήσεις φωτεινής έντασης, διαμορφώνεται το τεχνικό πλαίσιο με το οποίο πρέπει να εναρμονισθούν οι εθνικές οδηγίες και προδιαγραφές.

Σημειώνεται, ότι άλλες ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Γερμανία και η Αυστρία έχουν ήδη αναθεωρήσει και εναρμονίσει με τα ευρωπαϊκά πρότυπα τις οδηγίες και τις τεχνικές προδιαγραφές που αφορούν στην δυναμική σήμανση και στην σήμανση στις προσβάσεις σηράγγων.

Στα εδάφια που ακολουθούν, παρουσιάζονται συνοπτικά οι βασικές αρχές που αφορούν στην συστηματοποίηση της δυναμικής σήμανσης, με τις οποίες επιτυγχάνεται η σαφής και ασφαλής καθοδήγηση των οχημάτων σε συνάρτηση με τις τρέχουσες συνθήκες κυκλοφορίας.

Επίσης επισημαίνονται τα προβληματικά

σημεία και οι ελλείψεις του κεφαλαίου 20 των ΟΜΟΕ-ΚΣΑ, μέρος 1, ώστε να τεθούν οι βάσεις για την εκπόνηση αντίστοιχων κανονιστικών κειμένων, με τα οποία θα αντιμετωπίζονται αυτά τα προβλήματα.

2. ΒΑΣΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ

2.1 Σήμανση οδικών σηράγγων, ΟΜΟΕ-ΚΣΑ, Μέρος 1

Σε αυτές τις οδηγίες περιγράφονται

- οι αρχές και οι κανόνες για την σήμανση των σηράγγων
- τα συστήματα σήμανσης εκτός και εντός σηράγγων
- η ειδική σήμανση σηράγγων
- οι διατάξεις εκτροπής της κυκλοφορίας
- η πληροφοριακή σήμανση ανισόπεδων κόμβων που γειτνιάζουν με σήραγγες
- οι τυπικές διαμορφώσεις διατάξεων εκτροπής της κυκλοφορίας και ανίχνευσης υψηλών οχημάτων
- οι νέες πινακίδες και
- ο εξοπλισμός σηράγγων.

Χαρακτηριστικό αυτών των οδηγιών είναι, ότι με αυτές καταβάλλεται προσπάθεια να αντιμετωπιστεί **μόνον η σήμανση των οδικών σηράγγων σε αυτοκινητόδρομους.**

Όμως με την δυναμική σήμανση αποσκοπείται η διαχείριση της κυκλοφορίας σε όλο το οδικό δίκτυο τόσο το υπεραστικό όσο και το αστικό. Η δε διαχείριση της κυκλοφορίας είναι η βάση για ένα συνολικό σύστημα κανόνων και πληροφοριών, με το οποίο επιτυγχάνεται η σαφής και ασφαλής

καθοδήγηση των οχημάτων σε συνάρτηση με τις τρέχουσες συνθήκες κυκλοφορίας.

2.2 Ευρωπαϊκές οδηγίες για την συστηματοποίηση της δυναμικής σήμανσης

Σε αυτές τίθενται οι βασικές αρχές που αφορούν στην συστηματοποίηση της σήμανσης με την κατάλληλη διαμόρφωση των

- πινακίδων μεταβλητής ένδειξης,
- πινακίδων αναγγελίας πληροφοριών,
- πληροφοριακών πινακίδων μεταβλητού περιεχομένου (πρόσθετων και αλλαγής προορισμού),

αναφορικά με το περιεχόμενο και την διαστασιολόγησή τους και

- των σηματοδοτών ρύθμισης κυκλοφορίας καθώς και
- των φερουσών κατασκευών (γέφυρες σήμανσης),

ώστε το όλο σύστημα πληροφοριών που παρέχεται με την σήμανση

- να είναι έγκαιρα αντιληπτό και εύκολα κατανοητό και γενικά να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της κυκλοφορίας σε διεθνές επίπεδο,
- να εξασφαλίζει την ασφαλή και ομαλή ροή της κυκλοφορίας
- να είναι επαρκώς αναγνωρίσιμο και αναγνώσιμο και
- οι πληροφορίες να περιορίζονται στις απόλυτα αναγκαίες.

Οι οδηγίες και οι προδιαγραφές άλλων ευρωπαϊκών χωρών που αφορούν

- στην διαχείριση της κυκλοφορίας με δυναμική σήμανση
- στην σήμανση των σηράγγων
- στους αισθητήρες οδικής κυκλοφορίας
- στους τοπικούς σταθμούς ελέγχου (ΤΣΕ)
- στους σταθμούς για την συλλογή των κυκλοφοριακών δεδομένων
- στις πινακίδες μεταβλητής ένδειξης
- στον κυκλοφοριακό εξοπλισμό σήμανσης των σηράγγων
- κλπ

αποτελούν ανεξάρτητα κανονιστικά κείμενα, ώστε να είναι δυνατή η ανάπτυξη του αντικειμένου τους με πληρότητα και συνδυάζονται μεταξύ τους.

3. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ

3.1 Γενικά

Όπως είναι αναμενόμενο υπάρχουν διαφορές

μεταξύ των ελληνικών και των ευρωπαϊκών οδηγιών. Αυτές εντοπίζονται όχι μόνον στην ορολογία αλλά και σε ουσιαστικά θέματα. Για παράδειγμα στις ελληνικές οδηγίες δεν λαμβάνεται υπόψη ο παράγων κυκλοφορία και οι τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες. Έτσι το θέμα σήμανση αντιμετωπίζεται ως πρόβλημα φυσικής, με αποτέλεσμα οι αρχές και κανόνες διαμόρφωσης της σήμανσης να μην τίθενται σε σωστή βάση.

Όμως η διαχείριση της κυκλοφορίας αποτελεί τη βάση για ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου και πληροφόρησης, το οποίο καθοδηγεί την κυκλοφορία και επηρεάζει την συμπεριφορά των οδηγών τόσο σε κανονικές συνθήκες κυκλοφορίας όσο και σε συνθήκες όχλησης.

3.2 Αρχές και κανόνες σήμανσης

Στις ελληνικές οδηγίες η ταχύτητα για τον σχεδιασμό της σήμανσης στη σήραγγα λαμβάνεται ίση με την ταχύτητα μελέτης στα εκατέρωθεν της σήραγγας οδικά τμήματα.

Εδώ θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, ότι η επιτρεπόμενη ταχύτητα σε σήραγγες εκτός κατοικημένων περιοχών σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα ασφαλείας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 80km/h για φωτοτεχνικούς λόγους[4, 5, 6].

Ο οδηγός κατά την διέλευση από μία σήραγγα βρίσκεται σε μια ιδιαίτερη κατάσταση, όπου κατά κύριο λόγο οι ικανότητες εκτίμησης αποστάσεων και ταχύτητας είναι περιορισμένες. Επίσης το ψυχολογικό φορτίο είναι δυνατόν να αυξηθεί σε περίπτωση πυρκαγιάς ή ακολουθίας ατυχημάτων. Με την βοήθεια της κατάλληλης σήμανσης επιχειρείται τόσο σε κανονικές συνθήκες όσο και σε συνθήκες όχλησης η κατά το δυνατόν ασφαλέστερη κυκλοφοριακή καθοδήγηση.

Σε αντίθεση με τις ελληνικές οδηγίες τα συστήματα επιτήρησης και ιδιαίτερα η εγκατάσταση συστήματος αυτόματης ανίχνευσης συμβάντων (ατύχημα, ακινητοποιημένο όχημα κλπ) ή/και πυρκαγιάς αποτελεί μέρος του συστήματος ασφαλείας σε σήραγγες και η εφαρμογή του επιβάλλεται **ανεξάρτητα από το μήκος της σήραγγας** σύμφωνα με την Οδηγία 2004/54/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας στις σήραγγες του Διευρωπαϊκού Δικτύου και το Π.Δ. 230/23.11.2007 για την προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην προαναφερόμενη Οδηγία.

3.3 Πινακίδες μεταβλητής ένδειξης

Ένα σύστημα διαχείρισης και ελέγχου της κυκλοφορίας καλύπτει συνολικά τα μηνύματα, την καθοδήγηση, την συλλογή πληροφοριών /δεδομένων για την ροή της κυκλοφορίας και ιδιαίτερα για ενδεχόμενες οχλήσεις, τις εγκαταστάσεις για τον έλεγχο, την λήψη, την επεξεργασία των δεδομένων, την αλλαγή της λειτουργίας. Ο έλεγχος της κυκλοφορίας επιτυγχάνεται κατά κανόνα αυτόματα και βασίζεται σε αλγόριθμους καθοδήγησης.

Με την κατάλληλη επιλογή των θέσεων των πινακίδων μεταβλητής ένδειξης, πληροφοριακών πινακίδων μεταβλητού περιεχομένου, πινακίδων αναγγελίας πληροφοριών και σηματοδοτών εξασφαλίζεται ότι οι χρήστες του οδικού δικτύου ενημερώνονται άμεσα για το οδικό τμήμα που ακολουθεί, με τα κατάλληλα μέτρα ελέγχου της κυκλοφορίας (ένδειξη των κατάλληλων διαθέσιμων σημάτων με πινακίδες μεταβλητού περιεχομένου και σηματοδότες).

3.4 Περιεχόμενο και διάταξη των πινακίδων μεταβλητής ένδειξης

Οι πινακίδες μεταβλητής ένδειξης (WVZ) διακρίνονται στις

- (1) **πινακίδες τύπου A** (WVZ A) που αναφέρονται σε λωρίδα κυκλοφορίας και τοποθετούνται σε γέφυρα σήμανσης στο μέσον πάνω από την λωρίδα κυκλοφορίας,
- (2) **πινακίδες τύπου B** (WVZ B) που αναφέρονται στην κατεύθυνση κυκλοφορίας και τοποθετούνται μεταξύ των πινακίδων τύπου A,
- (3) **πινακίδες τύπου C** (WVZ C) που είναι οι πρόσθετες πινακίδες και τοποθετούνται κάτω από τις πινακίδες τύπου B,
- (4) **πινακίδες τύπου ZA** (WVZ ZA) που αναφέρονται στην λωρίδα κυκλοφορίας και τοποθετούνται κάτω από τις πινακίδες τύπου A και

- (5) **πινακίδες τύπου F** (WVZ F) που είναι πρισματικές πινακίδες και τοποθετούνται σε γέφυρα σήμανσης πάνω από το οδόστρωμα ή δεξιά και αριστερά της οδού κατά την κατεύθυνση κυκλοφορίας.

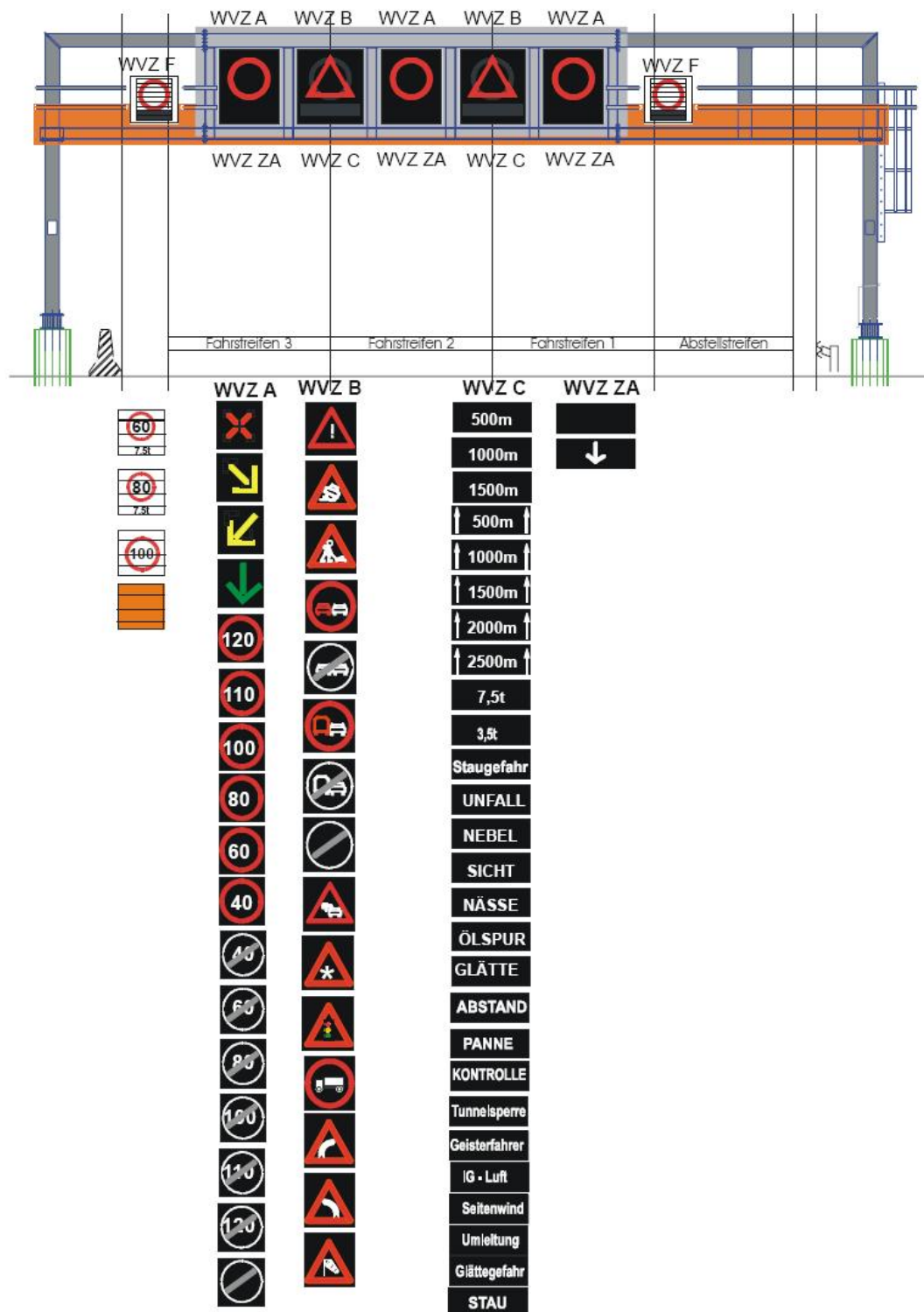
Κατά κανόνα προβλέπεται ενιαία διαμόρφωση των πινακίδων μεταβλητής ένδειξης (πινακίδες τύπου A και ZA και πινακίδες τύπου B και C) και απεικόνιση κυκλοφοριακών σημάτων σύμφωνα με τον Κ.Ο.Κ. Εν γένει πρέπει να επιδιώκεται η απλότητα στις απεικονίσεις και στο περιεχόμενο των πινακίδων μεταβλητής ένδειξης [8, 9, 10].

Όλες οι προαναφερόμενες πινακίδες εκτός από τις πινακίδες τύπου F είναι τεχνολογίας φωτοδιόδων (LED). Το κείμενο στις πινακίδες τύπου C πρέπει να προβλέπεται ελεύθερα προγραμματιζόμενο.

Το περιεχόμενο των πινακίδων μεταβλητής ένδειξης καθορίζεται ως εξής:

3.4.1 Πινακίδες τύπου A (αναφέρονται στην λωρίδα κυκλοφορίας)

- Πινακίδες ελέγχου λωρίδας κυκλοφορίας τριών ενδείξεων
 - ο με λοξό σταυρό ερυθρού χρώματος (X) για την υπόδειξη της απαγόρευσης κυκλοφορίας στην συγκεκριμένη λωρίδα,
 - ο με λοξό αναλάμπον βέλος κίτρινου χρώματος με κατεύθυνση προς τα κάτω (↘, ↙) για την υπόδειξη πορείας προς αριστερά / δεξιά και
 - ο με βέλος πράσινου χρώματος με κατεύθυνση προς τα κάτω (↓) για την υπόδειξη της ευθείας πορείας
- Ρυθμιστικές πινακίδες με κωδικό
 - ο P-32 "μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα 40, 60, 80, 100, 110 (προαιρετικά) και 120 km/h"
 - ο P-37 "άρση του περιορισμού ταχύτητας"
 - ο P-36 "άρση κάθε απαγόρευσης που έχει επιβληθεί με απαγορευτική πινακίδα"



Σχήμα 1. Περιεχόμενο και διάταξη πινακίδων μεταβλητής ένδειξης

3.4.2 Πινακίδες τύπου B (αναφέρονται στην κατεύθυνση)

- Πινακίδες αναγγελίας κινδύνου με κωδικό
 - o K-25 "κίνδυνος"
 - o K-12 "ολισθηρό οδόστρωμα"
 - o K-20 "εκτελούμενα έργα"
 - o K-39 "κυκλοφοριακή συμφόρηση"

- o K-41 "παγετός"
- o K-21 "αναγγελία φωτεινού σηματοδότη" (προαιρετικά)
- o K-1δ "επικίνδυνη δεξιά στροφή" (προαιρετικά)
- o K-1α "επικίνδυνη αριστερή στροφή" (προαιρετικά)

- K-23 "πλευρικοί άνεμοι" (προαιρετικά)
- Ρυθμιστικές πινακίδες με κωδικό
 - P-30 "απαγόρευση προσπέρασης για οχήματα παντός είδους"
 - P-38 "άρση απαγόρευσης προσπέρασης"
 - P-31 "απαγόρευση προσπέρασης φορηγού οχήματος πάνω από 3,5t"
 - P-13 "απαγόρευση εισόδου σε φορηγά οχήματα"
 - P-36 "άρση κάθε απαγόρευσης που έχει επιβληθεί με απαγορευτική πινακίδα"

3.4.3 Πινακίδες τύπου C (κάτω από τις πινακίδες τύπου B)

- Πρόσθετες πινακίδες με περιεχόμενο
- 500m, 1000m, 1500m, 2000m, 2500m (1km, 1,5km, 2 km, 2,5km) μήκη
 - περιορισμός ή προειδοποίηση σε μήκος 500m, 1000m, 1500m (1km, 1,5km)
 - ΟΜΙΧΛΗ
 - ΑΤΥΧΗΜΑ
 - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΥΜΦΟΡΗΣΗΣ
 - ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΣΥΜΦΟΡΗΣΗ
 - ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ
 - ΥΓΡΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ
 - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ
 - ΔΙΑΚΟΠΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ / ΑΣΤΟΧΙΑ
 - ΕΛΕΓΧΟΣ
 - ΑΠΟΣΤΑΣΗ
 - ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ
 - ΠΛΕΥΡΙΚΟΙ ΑΝΕΜΟΙ
 - ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ
 - 7,5 t
 - 3,5 t
 - κλπ

3.4.4 Πινακίδες τύπου ZA (κάτω από τις πινακίδες τύπου A)

- Πινακίδα με βέλος λευκού χρώματος με κατεύθυνση προς τα κάτω (↓)

3.4.5 Πινακίδες τύπου F

- Πρισματικές πινακίδες πάνω από το οδόστρωμα ή δεξιά και αριστερά της οδού κατά την κατεύθυνση κυκλοφορίας,

εφόσον προβλέπονται πρόσθετοι περιορισμοί ταχύτητας για φορηγά οχήματα.

Παράδειγμα:

- P-32 "μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα 60 με πρόσθετη πινακίδα "7,5t" (για όλα τα φορηγά βάρους μεγαλύτερου των 7,5t, λεωφορεία κλπ)
- P-32 "μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα 80 με πρόσθετη πινακίδα "7,5t" (για όλα τα φορηγά βάρους μεγαλύτερου των 7,5t, λεωφορεία κλπ)
- κενή επιφάνεια στο χρώμα του περιβλήματος RAL 7032 ("ουδέτερη λειτουργία")

3.5 Μέγεθος σημάτων και χαρακτήρων

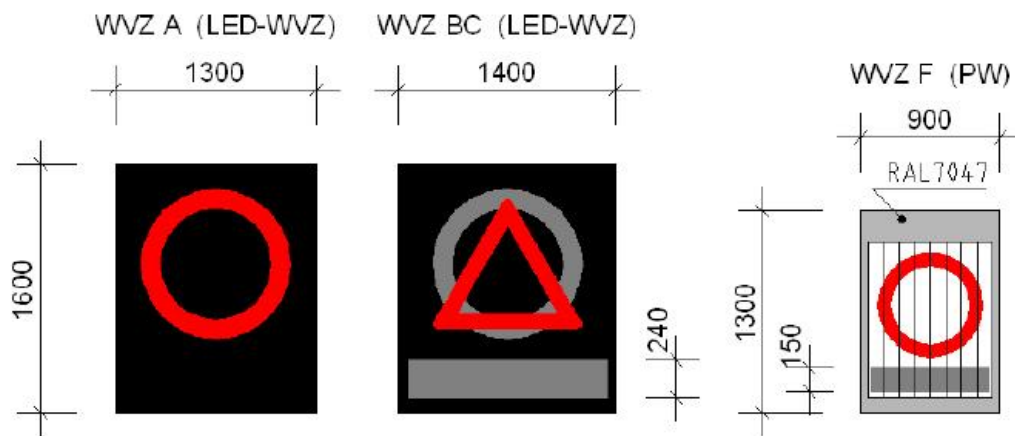
Οι πινακίδες μεταβλητής ένδειξης σε γέφυρα σήμανσης πρέπει να υπάγονται κατά EN 12966-1 στην κατηγορία μεγέθους

- C σε οδικά τμήματα εκτός σηράγγων και
 - B σε οδικά τμήματα εντός σηράγγων
- και οι διαστάσεις των επί μέρους στοιχείων τους (χαρακτήρες, σήματα) πρέπει να είναι κατ'ελάχιστον σύμφωνες με τον πίνακα D.2 και D.3 του παραρτήματος D του προτύπου EN 12966-1.

Οι πρισματικές πινακίδες σε γέφυρες σήμανσης υπάγονται στην κατηγορία B. Εν γένει οι χαρακτήρες στις πινακίδες τύπου C πρέπει να έχουν τέτοιο ύψος, ώστε το κείμενο να έχει μήκος ίσο με το πλάτος της πινακίδας και να είναι αναγνώσιμο.

Βασικά κατά την διαστασιολόγηση των πινακίδων μεταβλητής ένδειξης πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, ότι:

- οι πινακίδες μεταβλητής ένδειξης πρέπει να αναγνωρίζονται και να αναγιγνώσκονται έγκαιρα από τους χρήστες της οδού,
- οι πινακίδες μεταβλητής ένδειξης πρέπει να είναι ορατές από απόσταση 250m,
- το ουσιαστικό περιεχόμενο αυτών των πινακίδων π.χ. το είδος του κινδύνου, η ρύθμιση, η σύσταση, το κείμενο κλπ πρέπει να είναι σαφώς αναγνώσιμο σε απόσταση τουλάχιστον 150m. Οι πρόσθετες πινακίδες πρέπει να αναγιγνώσκονται σε απόσταση τουλάχιστον 75m.



Σχήμα 2. Πινακίδες μεταβλητής ένδειξης τύπου A, BC και F

3.6 Σήμανση εκτός σηράγγων

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα η σήμανση στις προσβάσεις των σηράγγων δεν περιλαμβάνει μόνον "συμβατικές" πινακίδες (σταθερού περιεχομένου) [3, 5, 6, 7]. Το περιεχόμενο των πινακίδων, όπως όρια ταχύτητας, απαγόρευση προσπέρασης, αποκλεισμός λωρίδας κυκλοφορίας κλπ εξαρτάται από τις εκάστοτε κυκλοφοριακές συνθήκες. Επομένως η κατακόρυφη σήμανση πρέπει να είναι **συνδυασμός πινακίδων σταθερού περιεχομένου και μεταβλητής ένδειξης**, ώστε να είναι δυνατή η αντιμετώπιση των προβλημάτων που ανακύπτουν.

Με βάση τα προηγούμενα δεν μπορεί να αποτελεί αρχή σχεδιασμού, ότι για την σήμανση στις προσβάσεις σηράγγων χρησιμοποιούνται πινακίδες σταθερού περιεχομένου.

Το σύστημα ελέγχου του ύψους οχημάτων είναι απαραίτητο πριν την είσοδο σε σήραγγα ή σε σύστημα σηράγγων (διαδοχικές σήραγγες με μικρή απόσταση μεταξύ τους). Με αυτό είναι δυνατή η στάση ενός φορτηγού ύψους μεγαλύτερου από το επιτρεπόμενο σε πλάτυσμα στάθμευσης, περίπου 200m πριν το μέτωπο της σήραγγας, λαμβανομένων υπόψη του χρόνου καθοδήγησης και του μήκους που πρέπει να διανύσει για στάση [7].

Επομένως είναι λάθος να αναφέρεται, ότι αυτό το σύστημα θα εγκατασταθεί εφόσον απαιτείται [5, 6, 7, 12, 13]. Επίσης η εγκατάσταση συστήματος ελέγχου του ύψους των οχημάτων δεν σχετίζεται με το αν προβλέπονται Η/Μ εγκαταστάσεις και δη εξαερισμού. Όμως από την διατύπωση προκύπτει, ότι σε σήραγγες π.χ. μικρού

μήκους, στις οποίες δεν απαιτείται αερισμός, δεν απαιτείται έλεγχος ύψους των οχημάτων [3].

Πρέπει να είναι σαφές, ότι αυτό το σύστημα, όπως και οι Η/Μ εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται στο σύστημα λειτουργικής ασφάλειας της σήραγγας.

Στις ελληνικές οδηγίες η σήμανση στις προσβάσεις των σηράγγων δεν αντιμετωπίζονται σε συνάρτηση με τον κυκλοφοριακό φόρτο και το μήκος της σήραγγας με αποτέλεσμα την οικονομική επιβάρυνση των έργων.

Η συστηματοποίηση της σήμανσης επιχειρείται με πίνακα, στον οποίο περιλαμβάνονται μόνον πινακίδες σταθερού περιεχομένου. Μάλιστα αυτές σε αντίθεση με την διεθνή πρακτική αναφέρονται μόνον με τον κωδικό τους αριθμό.

Για την διασφάλιση της ασφαλούς και ομαλής ροής της κυκλοφορίας πριν και στην σήραγγα είναι απαραίτητο ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης κυκλοφορίας, στο οποίο μεταξύ των άλλων περιλαμβάνονται

- η συλλογή των κυκλοφοριακών δεδομένων και η ανάλυση τους
- η διαχείριση ταχυτήτων
- η διαχείριση συμβάντων
- η εκτροπή οχημάτων μεγάλου ύψους
- η διασφάλιση έναντι αστοχίας των επί μέρους συστατικών του συστήματος και
- η δυνατότητα παράκαμψης της κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο σε περίπτωση αποκλεισμού.

Ο κυκλοφοριακός εξοπλισμός για την κυκλοφοριακή καθοδήγηση εξαρτάται από τις κυκλοφοριακές, τις κατασκευαστικές και τις τοπικές συνθήκες. Σε αυτόν περιλαμβάνονται

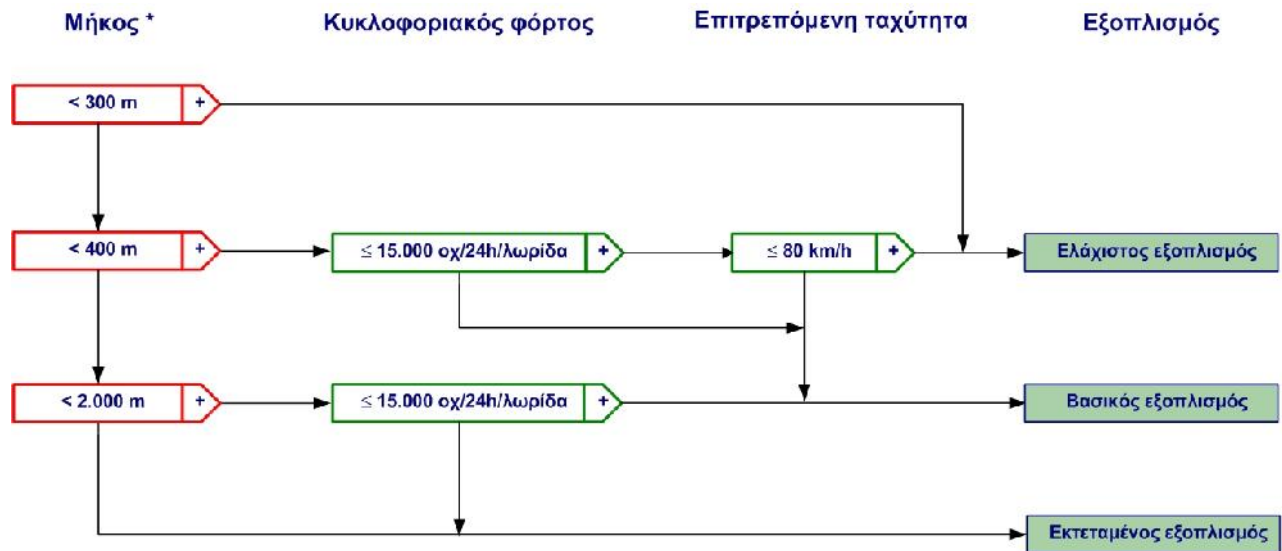
- οι συσκευές ανίχνευσης ύψους

- οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου
- οι φωτεινοί σηματοδότες για την ακινητοποίηση των οχημάτων
- οι σταθμοί για την συλλογή των κυκλοφοριακών δεδομένων και
- οι διπλοί επαγωγικοί βρόχοι ανά λωρίδα κυκλοφορίας.

Ο εξοπλισμός δυναμικής και στατικής σήμανσης που είναι απαραίτητος για την διαχείρισης της κυκλοφορίας σε σήραγγες

διακρίνεται σε συνάρτηση με το μήκος της σήραγγας, του ετήσιου μέσου όρου της ημερήσιας κυκλοφορίας (ΜΗΚ) ανά λωρίδα κυκλοφορίας [5, 6] και την επιτρεπόμενη ταχύτητα σε

- ελάχιστο εξοπλισμό
- βασικό εξοπλισμό και
- εκτεταμένο εξοπλισμό.



* Μήκος σήραγγας ή και μήκος συστήματος σήραγγων

Σχήμα 3. Προσδιορισμός του επιπέδου εξοπλισμού σήμανσης στις προσβάσεις σηράγγων

Η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού βασίζεται στο σχήμα 3 λαμβανομένης υπόψη και της ανάλυσης επικινδυνότητας, η οποία είναι απαραίτητη, όταν ο αριθμός των βαρέων φορτηγών άνω των 3,5t υπερβαίνει το 15% του ετήσιου μέσου όρου της ημερήσιας κυκλοφορίας ή η εποχιακή ημερήσια κυκλοφορία υπερβαίνει σημαντικά τον ετήσιο μέσο όρο ημερήσιας κυκλοφορίας.

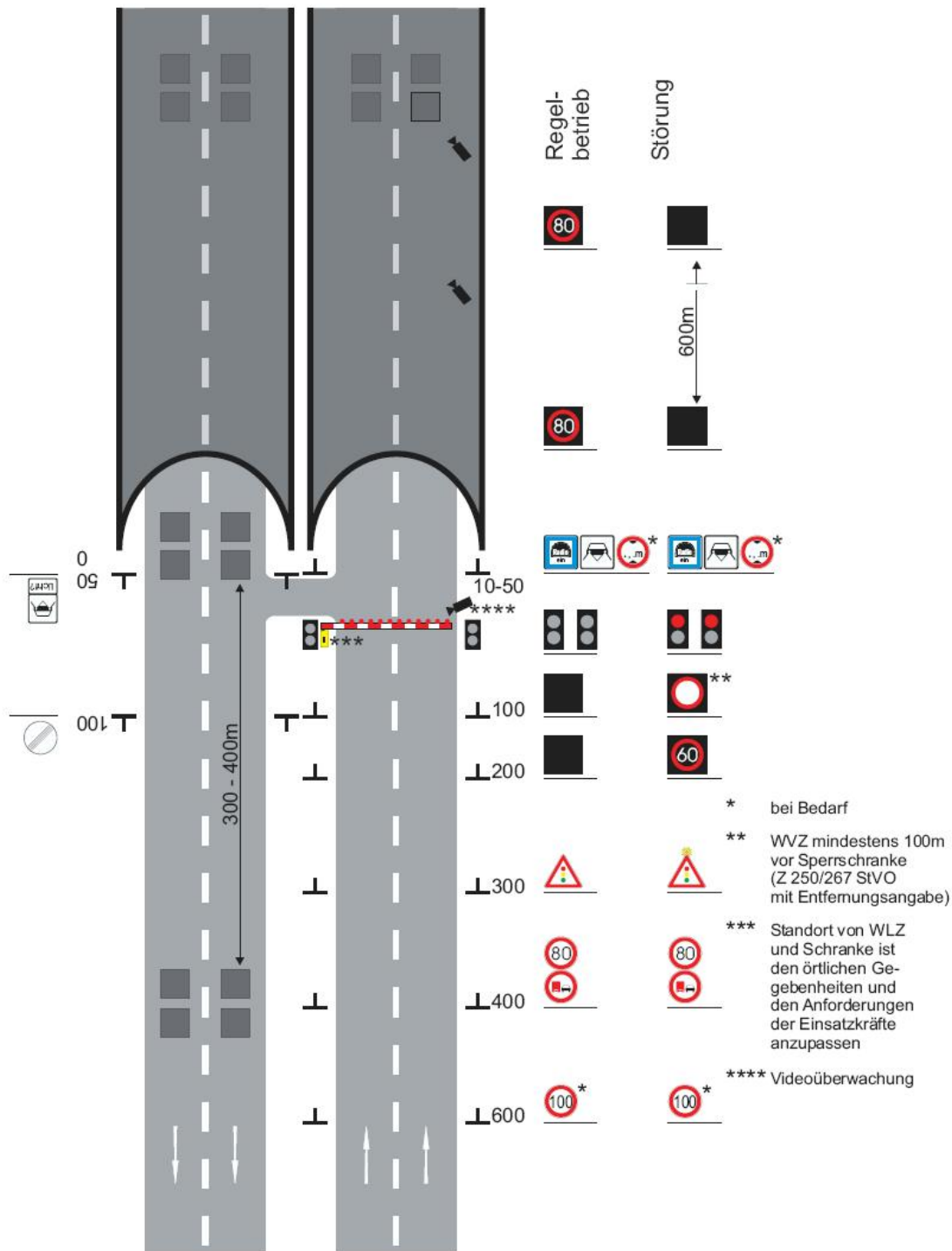
Σε ειδικές περιπτώσεις, όπως

- σε περιορισμένη πιθανότητα κυκλοφοριακής όχλησης ή σε περίπτωση διάταξης λωρίδας έκτακτης ανάγκης,

τότε μπορεί να μειωθεί το επίπεδο του εξοπλισμού

- σε περιοχές με κακή ορατότητα, έντονης κατά μήκος κλίσης ή επιβολής παράκαμψης, τότε μπορεί να αυξηθεί το επίπεδο εξοπλισμού, είναι αποδεκτές αποκλίσεις.

Επί πλέον θα πρέπει πριν την είσοδο σε σήραγγα να τοποθετείται πινακίδα με την ραδιοσυχνότητα στην οποία θα πρέπει να ρυθμίσουν τα ραδιόφωνα τους οι οδηγοί, ώστε να μπορούν να λαμβάνουν οδηγίες κατά την διέλευση τους από την σήραγγα.

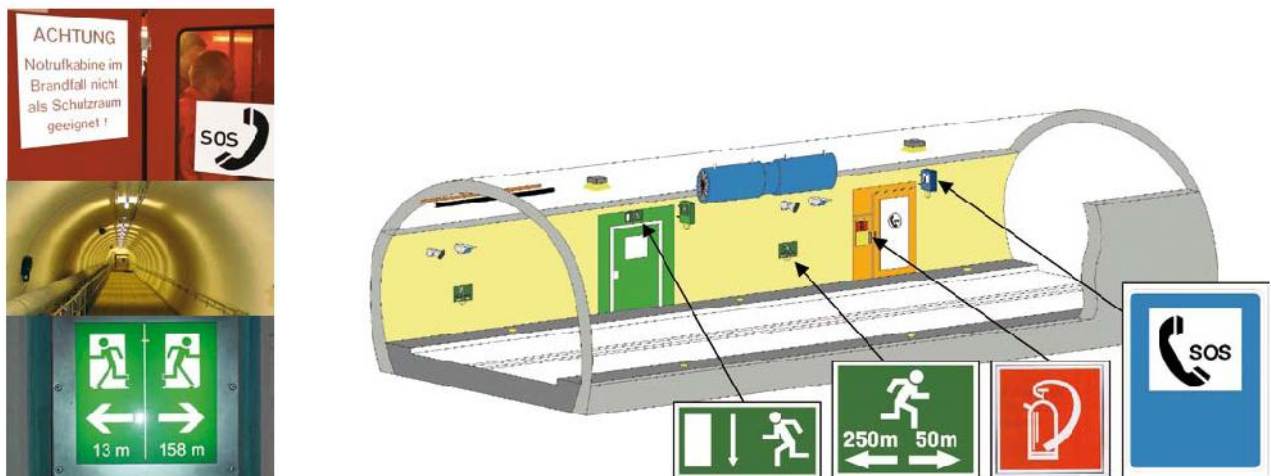


Σχήμα 4. Βασικός εξοπλισμός - Σκαρίφημα κυκλοφοριακής ρύθμισης

3.7 Σήμανση εντός σηράγγων

Η σήμανση εντός των σηράγγων διαμορφώνεται σύμφωνα με την Οδηγία 2004/54/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τις ελάχιστες

απαιτήσεις ασφαλείας στις σήραγγες του Διερωπαϊκού Δικτύου και το Π.Δ. 230/23.11.2007 για την προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην προαναφερόμενη Οδηγία.



Σχήμα 5. Σήμανση εντός σηράγγων

Η αναγκαιότητα και η θέση των εσοχών έκτακτης ανάγκης, των εξ διαφυγής κλπ είναι αντικείμενο των ΟΜΟΕ-Οδικές σήραγγες. Καλό είναι να αποφεύγονται αναφορές που μπορεί να έρχονται σε αντίθεση με το περιεχόμενο άλλων οδηγιών, ώστε να αποφεύγεται η πρόκληση σύγχυσης στους αναγνώστες.

3.8 Ειδική σήμανση σηράγγων

Σύμφωνα με τις ελληνικές οδηγίες στην ειδική σήμανση σηράγγων περιλαμβάνονται

- οι προειδοποιητικοί σηματοδοτές
- οι σηματοδοτές τριών οπτικών πεδίων
- οι πινακίδες διαθεσιμότητας λωρίδων κυκλοφορίας
- οι πινακίδες ορίου ταχύτητας
- οι πινακίδες μεταβλητού μηνύματος
- οι πολυπινακίδες και
- ο εξοπλισμός επισήμανσης έκτακτων συμβάντων

Ο όρος "ειδική σήμανση σηράγγων" είναι ατυχής, διότι όλες οι προαναφερόμενες πινακίδες είναι πινακίδες μεταβλητής ένδειξης και αποτελούν τον κυκλοφοριακό εξοπλισμό για την διαχείριση της κυκλοφορίας.

3.8.1 Σηματοδοτές ρύθμισης της κυκλοφορίας

Κατά κανόνα οι σηματοδοτές ρύθμισης κυκλοφορίας εγκαθίστανται [8, 9, 10]

- σε προσβάσεις σηράγγων και σε σήραγγες (φωτεινοί σηματοδοτές) και
- σε σταθμούς διοδίων και συνοριακούς σταθμούς, αναλάμποντες σηματοδοτές ως προειδοποιητικοί σηματοδοτές.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η κατασκευή

των σηματοδοτών πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου EN 60598-1 και ότι τα χρώματα των φανών των σηματοδοτών πρέπει να βρίσκονται στην χρωματική περιοχή που ορίζεται στο πρότυπο EN 12368.

3.8.2 Πινακίδες διαθεσιμότητας λωρίδας κυκλοφορίας και ορίου ταχύτητας

Οι πινακίδες αυτές αποτελούν μέρος του συστήματος διαχείρισης κυκλοφορίας. Τα αναφερόμενα στις ελληνικές οδηγίες στερούνται πληρότητας με αποτέλεσμα στην πράξη να εφαρμόζονται διατάξεις, που δεν πληρούν τις απαιτήσεις καθοδήγησης της κυκλοφορίας. Για παράδειγμα (Σχήμα 5)

- Οι πινακίδες τύπου Α ελέγχου λωρίδας κυκλοφορίας που αναφέρονται στην λωρίδα κυκλοφορίας, έχουν ορθά τοποθετηθεί στο μέσον και πάνω από τις λωρίδες κυκλοφορίας.
- Όμως αντί των πινακίδων τύπου Α με κωδικό P-32 πρέπει να τοποθετούνται πινακίδες τύπου Β, βλ. παρ. 3.4, που αναφέρονται στην κατεύθυνση (Σχήμα 6).
- Οι πινακίδες μεταβλητής ένδειξης έχουν τοποθετηθεί σε διαφορετικό επίπεδο.
- Το μέγεθος των πινακίδων εν γένει είναι μικρό και έτσι δεν πληρούνται οι απαιτήσεις έγκαιρης αναγνώρισης και ανάγνωσής τους.
- Η κατηγορία μεγέθους των πινακίδων P-32 κατά EN 12966 είναι Α με διάμετρο κύκλου 470 αντί 850mm και οι διαστάσεις των πινακίδων ελέγχου λωρίδας κυκλοφορίας 480x480 αντί 1300x1600mm βλ. παρ. 3.5.



Σχήμα 6. Αντιπαράδειγμα τοποθέτησης Πινακίδων μεταβλητής ένδειξης σε γέφυρα σήμανσης πάνω από τρεις λωρίδες κυκλοφορίας



Σχήμα 7. Παράδειγμα τοποθέτησης Πινακίδων μεταβλητής ένδειξης σε γέφυρα σήμανσης πάνω από τρεις λωρίδες κυκλοφορίας

3.8.3 Πινακίδες μεταβλητού μηνύματος

Στις ελληνικές οδηγίες οι πινακίδες αναφέρονται ως πινακίδες μεταβλητού μηνύματος. Όμως κατ' αυτόν τον τρόπο δεν περιγράφεται η λειτουργία τους, αφού όλες οι πινακίδες που εντάσσονται στο σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας είναι μεταβλητού περιεχομένου. Για αυτό το λόγο προτείνεται ο

όρος "**πινακίδες αναγγελίας πληροφοριών**".

Οι δυναμικές πινακίδες αναγγελίας πληροφοριών προβλέπονται συμπληρωματικά για την διαχείριση της κυκλοφορίας εκτός των πινακίδων μεταβλητής ένδειξης.

Το σύστημα πληροφοριών διακρίνεται σε πληροφορίες για ιδιαίτερα περιστατικά χωρίς σύσταση εναλλακτικής διαδρομής και σε πληροφορίες για ιδιαίτερα περιστατικά με

σύσταση εναλλακτικής διαδρομής.

Στις ελληνικές οδηγίες αναφέρεται, ότι αυτές οι πινακίδες τοποθετούνται σε απόσταση τουλάχιστον 600m πριν το μέτωπο της σήραγγας ή το σημείο εκτροπής της κυκλοφορίας χωρίς τεκμηρίωση.

Αυτές οι πινακίδες **δεν** πρέπει να τοποθετούνται σε περιοχές σηράγγων με μόνη εξαίρεση την πινακίδα αναγγελίας πληροφοριών που πρέπει να τοποθετείται μετά την διατομή μέτρησης του ύψους των φορτηγών οχημάτων και πριν την εσοχή στάσης για τα υψηλά φορτηγά.

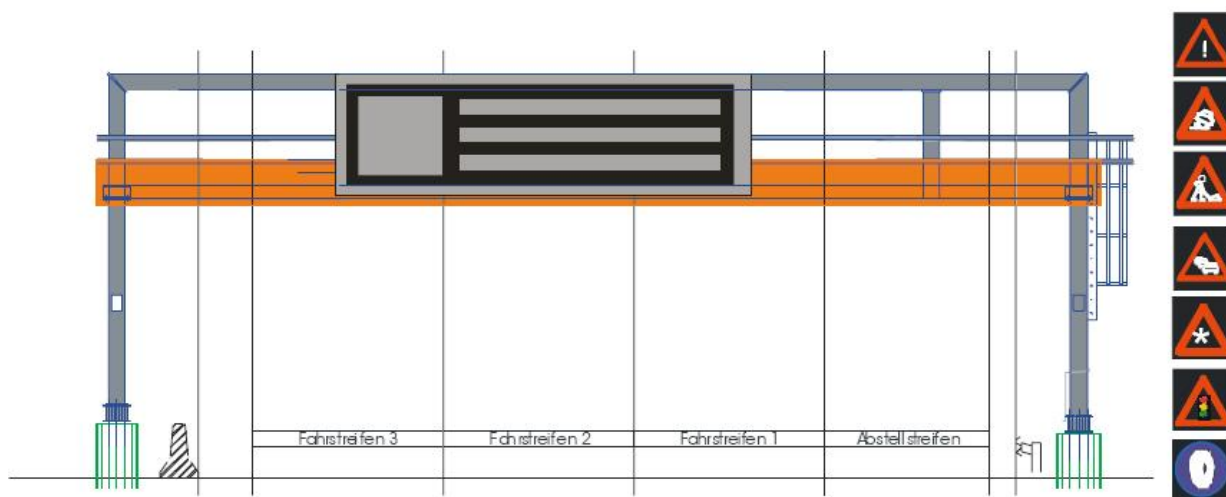
Προκειμένου αυτές οι πινακίδες να αναγνωρίζονται και να αναγιγνώσκονται έγκαιρα από τους οδηγούς, ώστε αυτοί να είναι σε θέση να προσαρμόσουν τον τρόπο οδήγησής τους σε εύλογο χρόνο στις συνθήκες που περιγράφονται σε αυτές

- πρέπει να περιλαμβάνονται σε αυτές κυκλοφοριακό σήμα σύμφωνα με τον

Κ.Ο.Κ. με την εισαγωγή ενός πίνακα LED πλήρη χρωμάτων στο αριστερό τμήμα της πινακίδας και κείμενο στο αριστερό τμήμα της πινακίδας

- το κείμενο πρέπει να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενο, γενικά με τεχνολογία LED και μονοχρωματικό
- το κείμενο πρέπει να καταλαμβάνει το πολύ 3 γραμμές και όχι 4 [8, 9, 10] και με αυτό να παρέχεται οποιαδήποτε πληροφορία, π.χ. αναγγελία και προειδοποίηση. Κατά κανόνα πρέπει να προβλέπεται το ακόλουθο περίγραμμα αναγγελιών ενδείξεων.

Κυκλοφοριακό σήμα	Κατάσταση
	Τοποθεσία
	Επίπτωση



Σχήμα 8. Περιεχόμενο και διάταξη των πινακίδων αναγγελίας πληροφοριών

Ακόμη σε πινακίδες αναγγελίας πληροφοριών δεν πρέπει να περιλαμβάνονται άλλα σήματα ή αναλάμποντες φανοί ρύθμισης κυκλοφορίας.

Όταν δεν αναγγέλλεται κάποιο περιστατικό, η πινακίδα αναγγελίας πληροφοριών πρέπει να τίθεται στην βασική κατάσταση (ουδέτερη λειτουργία).



Σχήμα 9. Πινακίδα αναγγελίας πληροφοριών με δυνατότητα απεικόνισης μόνον αλφαριθμητικών χαρακτήρων σε τέσσερις γραμμές χωρίς κυκλοφοριακό σήμα – Δεξιά και αριστερά της πινακίδας σηματοδότες – Λάθος

Στο πεδίο του κυκλοφοριακού σήματος πρέπει να απεικονίζονται (Σχήμα 8):

- Πινακίδες αναγγελίας κινδύνου με κωδικό
 - K-25 "Κίνδυνος"
 - K-12 "Ολισθηρό οδόστρωμα"
 - K-20 "εκτελούμενα έργα"
 - K-39 "κυκλοφοριακή συμφόρηση"
 - K-41 "παγετός"
 - K-21 "φωτεινός σηματοδότης" και
- Ρυθμιστική πινακίδα με κωδικό
 - P-59 "Υποχρεωτική χρήση αλυσίδων ή ελαστικών χιόνων"

Για παράδειγμα τα μηνύματα "ΕΡΓΑ ΜΠΡΟΣΤΑ", "ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ" και "ΠΡΟΣΟΧΗ ΕΡΓΑΤΕΣ" είναι παρόμοια και μπορούν να αντικατασταθούν από την πινακίδα με κωδικό K-20 και στο κείμενο δεξιά να αναφέρεται η τοποθεσία των έργων και η επίπτωση, π.χ. εκτροπή της κυκλοφορίας.

Έτσι επιτυγχάνεται η αναγραφή λακωνικών αναγραφών αλλά και κατανοητών.

Ο χρόνος αλλαγής του περιεχομένου των πινακίδων αναγγελίας πληροφοριών δεν αποτελεί αντικείμενο των οδηγιών για την σήμανση σηράγγων ή της συστηματοποίησης της δυναμικής σήμανσης αλλά των ευρωπαϊκών προτύπων που σχετίζονται με το θέμα. Γενικά πρέπει να αποφεύγονται αυτού του είδους οι αναφορές που άλλωστε παραπέμπουν σε τεχνικά φυλλάδια κατασκευαστικών εταιριών, ώστε οι οδηγίες να είναι ευέλικτες και να μην γίνονται παρωχημένες λόγω των ταχέων ρυθμών

εξέλιξης αυτών των προϊόντων.



Σχήμα 10. Παράδειγμα πινακίδας αναγγελίας πληροφοριών – Αναγγελία ομίχλης μετά 4km

Η κατηγορία μεγέθους των κυκλοφοριακών σημάτων που περιλαμβάνονται στις πινακίδες αναγγελίας πληροφοριών εκτός κατοικημένων περιοχών πρέπει να είναι C κατά EN 12966-1.

Το ύψος των χαρακτήρων στο τμήμα του κειμένου πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με

320mm. Κατά κανόνα συνιστάται το ύψος των χαρακτήρων να είναι ίσο με 360mm και όχι 400mm όπως προβλέπονται στις ελληνικές οδηγίες.

Πρέπει δε να προβλέπονται τουλάχιστον 22 χαρακτήρες ανά σειρά και οι αποστάσεις μεταξύ χαρακτήρων και λέξεων να είναι σύμφωνες με τον πίνακα D.1 του παραρτήματος D του προτύπου EN 12966-1.

3.7.4 Πολυπινακίδες

Σύμφωνα με τις ελληνικές οδηγίες οι πολύπινακίδες είναι ειδικές πινακίδες, οι οποίες τοποθετούνται περίπου 900m πριν από την είσοδο της σήραγγας ή το σημείο εκτροπής της κυκλοφορίας. Οι πινακίδες αυτές αποτελούν μέρος του συστήματος διαχείρισης της κυκλοφορίας και τοποθετούνται σε πρόβολο ή σε γέφυρα σήμανσης. Οι διαστάσεις τους είναι περίπου εκείνες των αντίστοιχων πινακίδων σταθερού περιεχομένου αλλά και σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στο πρότυπο EN 12966-1.

Εικάζεται ότι η ονομασία των πινακίδων αυτών σχετίζεται με το γεγονός ότι μπορούν να είναι συνδυασμός πινακίδων σταθερού και μεταβλητού περιεχομένου. Όμως εδώ παρατηρείται σύγχυση μεταξύ των πινακίδων αναγγελίας πληροφοριών και των πληροφοριακών πινακίδων μεταβλητού περιεχομένου. Για αυτό το λόγο προτείνεται ο όρος **"πληροφοριακές πινακίδες μεταβλητού περιεχομένου"**.

Με τις πληροφοριακές πινακίδες μεταβλητού περιεχομένου είναι δυνατή η καθοδήγηση της κυκλοφορίας έγκαιρα σε εναλλακτική διαδρομή σε περίπτωση συμβάντος που προβλέπεται ότι θα επηρεάσει την ομαλή διεξαγωγή της κυκλοφορίας. Αυτές διακρίνονται στις

- Πρόσθετες πληροφοριακές πινακίδες μεταβλητού περιεχομένου: Αυτές τοποθετούνται συμπληρωματικά με την στατική πληροφοριακή σήμανση και με αυτές συνιστώνται στους οδηγούς εναλλακτικές διαδρομές και αιτιολογείται η σκοπιμότητά τους (Σχήμα 11).
- Πληροφοριακές πινακίδες μεταβλητού περιεχομένου αλλαγής προορισμού: Οι αναγραφές προορισμών των στατικών πληροφοριακών πινακίδων αντικαθίστανται από διαφορετικούς προορισμούς χωρίς να μεταβάλλεται η εικόνα της πινακίδας (Σχήμα 12).



Σχήμα 11. Πρόσθετη πληροφοριακή πινακίδα μεταβλητού περιεχομένου - Συμπληρωματική σήμανση με την οποία συνιστάται παράκαμψη λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης



Σχήμα 12. Πληροφοριακή πινακίδα μεταβλητού περιεχομένου αλλαγής προορισμού - Άμεση σήμανση με την οποία εξυπηρετείται η αποσυμφόρηση του οδικού τμήματος

Με τις πρόσθετες πληροφοριακές πινακίδες μεταβλητού περιεχομένου ο οδηγός πληροφορείται για το τμήμα της παράκαμψης και του συνιστάται να επιλέξει. Με τις πληροφοριακές πινακίδες μεταβλητού περιεχομένου αλλαγής προορισμού οι προορισμοί και τα βέλη της συνήθους πινακίδας αντικαθίστανται. Σε αυτή την περίπτωση ο οδηγός ακολουθεί μόνον την τρέχουσα συνιστώμενη διαδρομή, χωρίς να του αναγγέλλεται η παράκαμψη. Για τις αναγραφές προορισμών και τα σήματα χρησιμοποιούνται τριγωνικά ή σπανιότερα τετραγωνικά πρίσματα που περιστρέφονται περί τον διαμήκη άξονά τους και χαρακτηρίζονται από λειτουργία υψηλής πιστότητας.

Οι πληροφοριακές πινακίδες πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνον σε συνάρτηση με

πραγματικά δυνατές εναλλακτικές διαδρομές.

3.8 Διατάξεις εκτροπής της κυκλοφορίας

Αυτό το εδάφιο θα πρέπει να αναφέρεται ως "**Διακοπή κεντρικής νησίδας**". Σε αυτό πρέπει να

- αναφέρεται το ελάχιστο μήκος της διακοπής, π.χ. 18m και την απόσταση της από το μέτωπο της σήραγγας και
- τονιστεί ότι το μήκος της διακοπής της κεντρικής νησίδας και η θέση της κάθε φορά προσδιορίζεται σε συνάρτηση και με τις τοπικές συνθήκες.

Θα πρέπει να απουσιάζουν αναφορές που αποτελούν αντικείμενο άλλων οδηγιών, όπως αυτών για την εργοταξιακή σήμανση.

3.9 Πληροφοριακή σήμανση ανισόπεδων κόμβων που γειτνιάζουν με σήραγγες

Οι σχετικές αναφορές είναι γενικόλογες και μη ουσιαστικές. Η απόσταση των μετώπων των σηράγγων από τους ανισόπεδους κόμβους σχετίζεται με το ότι πρέπει να αποφεύγεται η εμπλοκή της στατικής πληροφοριακής σήμανσης των κόμβων και της σήμανσης στις προσβάσεις των σηράγγων.

3.10 Τυπικές διαμορφώσεις ΔΕΚ και ΑΥΟ

Οι σχετικές αναφορές όχι μόνον είναι γενικόλογες και μη περιεκτικές αλλά προκαλούν σύγχυση στους αναγνώστες.

Οι διατάξεις μέτρησης ύψους οχημάτων αποτελούν αντικείμενο άλλων οδηγιών, π.χ. για τους αισθητήρες κυκλοφορίας και τις διατάξεις μέτρησης ύψους οχημάτων, με αποτέλεσμα να μην αντιμετωπίζονται με την δέουσα προσοχή και πληρότητα.

Οι αποστάσεις μεταξύ του ανιχνευτή ύψους οχημάτων, της πινακίδας μεταβλητής ένδειξης και του φωτεινού σηματοδότη έχουν προκύψει με βάση την ταχύτητα μελέτης χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο παράγων "κυκλοφοριακές συνθήκες", π.χ. κυκλοφοριακή συμφόρηση, χαμηλές ταχύτητες κυκλοφορίας κλπ. Όμως κατ' αυτόν τον τρόπο δεν είναι αποτελεσματική η όλη διάταξη.

4. ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Με την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης της κυκλοφορίας, σύμφωνα με την υπάρχουσα έως σήμερα εμπειρία επιτυγχάνεται

- η μείωση του χρόνου των μετακινήσεων κατά 20% έως 50%
- η μείωση του χρόνου αντιμετώπισης ενός συμβάντος έως 50%
- η αύξηση της μέσης ταχύτητας οχημάτων κατά 15% έως 60%
- η αύξηση της ικανότητας του αυτοκινητοδρόμου κατά 17% έως 25%
- η μείωση των συγκρούσεων κατά 15% έως 50%
- η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων κατά 40%
- η μείωση των εκπομπών HC κατά 1400 τόνους ετήσια
- η μείωση των εκπομπών NO₂ κατά 1200 τόνους ετήσια.

Το κεφάλαιο 20 των ΟΜΟΕ-ΚΣΑ, μέρος 1 αποτελεί κατ' αρχήν το πρώτο βήμα για την αντιμετώπιση του θέματος "σήμανση οδικών σηράγγων". Όμως η σήμανση των σηράγγων αποτελεί μέρος ενός γενικότερου συστήματος διαχείρισης της κυκλοφορίας. Για αυτό το λόγο θα πρέπει οι οδηγίες που περιλαμβάνονται στο κεφάλαιο 20 να εξελιχθούν και να αποτελέσουν ανεξάρτητη οδηγία, ώστε να είναι δυνατή η ανάπτυξη του αντικειμένου της με πληρότητα και να αποφεύγεται η πρόκληση σύγχυσης στους αναγνώστες.

Συγκεκριμένα προκειμένου να οδηγηθούμε σε ενιαίες αρχές και κριτήρια που επιτρέπουν την ασφαλή κυκλοφορία σε συνάρτηση με τις αντίστοιχες κυκλοφοριακές και τοπικές συνθήκες λαμβανομένων υπόψη την ποιότητα και την οικονομία θα πρέπει να εκπονηθούν οδηγίες για

- τις βασικές αρχές κυκλοφοριακής τεχνικής για τον σχεδιασμό των κατασκευών τηλεματικής
- την συστηματοποίηση της δυναμικής σήμανσης
- την δυναμική διαχείριση της κυκλοφορίας
- τις πινακίδες μεταβλητής ένδειξης
- τη διαχείριση της κυκλοφορίας στις σήραγγες και την σήμανση στις προσβάσεις των σηράγγων
- τους αισθητήρες κυκλοφορίας και
- τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου (ΤΣΕ),
ώστε αυτές να ικανοποιούν ταυτόχρονα κριτήρια κυκλοφοριακά, περιβαλλοντικά, κατασκευαστικά, οικονομικά και οδικής ασφάλειας. Με αυτό τον τρόπο θα επιτευχθεί κατασκευαστική ομοιομορφία και πραγματική μείωση του κόστους κατασκευής των οδικών έργων.

Απαιτείται μεγάλη προσοχή στην

διατύπωση αυτών των κανονιστικών κειμένων, ώστε να χρησιμοποιούνται δόκιμοι όροι και να είναι σαφείς και πλήρεις.

Η ορολογία που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι σύμφωνη με αυτή που έχει υιοθετηθεί από τον ΕΛΟΤ και έχει ήδη παγιωθεί.

Μία Εθνική Αρχή μπορεί να λάβει υπόψη τις αντίστοιχες οδηγίες και προδιαγραφές άλλων χωρών

Αυτές οι Οδηγίες θα τεκμηριώνονται βάσει των ευρωπαϊκών προτύπων (EN) και των νεότερων ευρωπαϊκών οδηγιών που αφορούν τα έργα και που σημειωτέον εμπεριέχουν την εμπειρία εκατοντάδων επιστημόνων που έχει καταγραφεί και αξιολογηθεί στην διάρκεια δεκαετιών. Θα αντικαταστήσουν δε το κεφάλαιο 20 των ΟΜΟΕ-ΚΣΑ, Μέρος 1.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 12966, Πινακίδες Σήμανσης – Κατακόρυφες Πινακίδες Σήμανσης – Πινακίδες Μεταβλητής Ένδειξης
2. Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 12368, Σηματοδότες Κυκλοφορίας – Κατασκευές για την καθοδήγηση της κυκλοφορίας
3. Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ), Τεύχος 6: Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων (ΟΜΟΕ-ΚΣΑ), Μέρος 4: Στήριξη Πινακίδων Σήμανσης, 2010
4. Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ), "Οδικές Σήραγγες", 2002
5. Richtlinien fuer die Ausstattung und den Betrieb von Strassentunneln, RABT, 2006
6. BetonKalender, Fertigteile – Tunnelbauwerke, 2005
7. Planungshandbuch Tunnelsicherheit – Gestaltung von Tunnel- Vorportalbereichen (TU – VP) - Allgemeine Richtlinie, 2004
8. Verkehrstechnische Grundsätze zur Planung von Verkehrstelematikanlagen - Allgemeine Richtlinie, 2007
9. Standardisierung fuer Anzeige- und Aufstellrichtungen von Verkehrsbeeinflussungsanlagen – Allgemeine Richtlinie, 2008
10. Standardisierung fuer Anzeige- und Aufstellrichtungen von Verkehrsbeeinflussungsanlagen – Entwurfsrichtlinie, 2008
11. Hinweise fuer Steuerungsmodelle von Wechselverkehrszeichenanlagen in Ausserortsbereichen, 1992
12. Οδηγία 2004/54/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 2004 σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας για τις σήραγγες του διευρωπαϊκού οδικού δικτύου
13. Π.Δ. 230/23.11.2007 για την προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2004/54/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 2004 σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας για τις σήραγγες του διευρωπαϊκού οδικού δικτύου