

**ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ
"ΟΙ ΣΗΡΑΓΓΕΣ
ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ"**

**ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ
ΟΔΙΚΕΣ ΣΗΡΑΓΓΕΣ - ΝΕΩΤΕΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ -
ΣΚΕΨΕΙΣ, ΑΠΟΨΕΙΣ, ΚΡΙΤΙΚΗ**

**Εισηγητής : Ν.Β.Καβουλάκος
ΤΕΚΕΜ ΕΠΕ**

**Ιωάννινα, 7 & 8/12/2001
"ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε."
& Ε.Ε.Σ.Υ.Ε.**

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΟΔΙΚΕΣ ΣΗΡΑΓΓΕΣ - ΝΕΩΤΕΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΣΚΕΨΕΙΣ, ΑΠΟΨΕΙΣ, ΚΡΙΤΙΚΗ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Έκθεση αναφέρεται στα κριτήρια με τα οποία διαμορφώθηκε η εισήγηση της ειδικής επιτροπής της ΕΟ για τα θέματα των διαφόρων συστημάτων εγκαταστάσεων στις οδοσήραγγες όπως προέκυψαν από συγκρίσεις προς τα εφαρμοζόμενα σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες όπως εμφανίζονται συνοπτικά και ειδικά για μη αστικές οδοσήραγγες στο συνημμένο σχετικό πίνακα.

1. ΓΕΝΙΚΑ

- 1.1 Τα ατυχήματα που έχουν συμβεί τον τελευταίο καιρό σε οδικές σήραγγες και οι συγκεντρωμένες από αυτά πληροφορίες, εμπειρίες και οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν οδηγήσει σε διατύπωση νέων εθνικών κανονισμών σε πολλές χώρες, όπως η Γερμανία, Αυστρία, Γαλλία, Ελβετία, Αγγλία κλπ.
- 1.2 Από την μελέτη των πιο πάνω στοιχείων και την συνεκτίμηση των Ελληνικών δεδομένων, η ΕΟΑΕ συγκρότησε μια επιτροπή ειδικών για την σύνταξη προτάσεων για τα αναγκαία για την εξυπηρέτηση των σηράγγων συστήματα ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, η οποία αφού έλαβε υπ' όψη της τόσο τις διεθνείς απόψεις όσο και τα ελληνικά δεδομένα, όπως τη βαθμιαία ανάπτυξη της κυκλοφορίας, τους τύπους των κυκλοφορούντων οχημάτων, τη συχνότητα ατυχημάτων κλπ, επέλεξε και εισηγήθηκε προς την ΕΟΑΕ το είδος και την έκταση κάθε μέτρου ή εγκατάστασης που θα έπρεπε να προβλεφθούν για σήραγγες. Αυτές τις εισηγήσεις της επιτροπής θα προσπαθήσω να παρουσιάσω και αιτιολογήσω πιο κάτω.

Πρώτα-πρώτα όμως θέλω να αναφερθώ σε κάποιες από τις εμπειρίες που έχουν συλλεγεί από τα τελευταία μεγάλα ατυχήματα στις ευρωπαϊκές οδοσήραγγες.

- α. Το κρισιμότερο στοιχείο για την ελαχιστοποίηση των συνεπειών ενός ατυχήματος είναι ο χρόνος και η ορθότητα αντιδράσεως των συστημάτων επιτήρησης και λειτουργίας των σηράγγων, των εγκλωβισμένων ατόμων και του προσωπικού διάσωσης. Για την ελαχιστοποίηση του χρόνου αντίδρασης των συστημάτων και προσώπων απαιτείται ορθή και άριστη ποιότητα συστημάτων, άριστη εκπαίδευση προσωπικού λειτουργίας και διάσωσης και άριστη ενημέρωση διερχομένων από σήραγγες για τις ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβαίνουν σε περίπτωση ατυχημάτων.
- β. Τα διάφορα συστήματα των σηράγγων γενικά φαίνεται ότι λειτουργούν αρκετά αξιόπιστα, τουλάχιστον κατά τα πρώτα στάδια της εκδήλωσης της φωτιάς και αν εφαρμοσθούν σωστά οι προβλεπόμενες ενέργειες, τόσο από πλευράς προσωπικού λειτουργίας και διάσωσης όσο και από τους διερχόμενους, είναι βέβαιο ότι θα περιοριζόντουσαν οι συνέπειες των ατυχημάτων.

- γ. Η εφαρμογή ειδικών μέτρων ασφαλείας για οχήματα μεγάλου μεγέθους ή μεταφέροντα επικίνδυνα υλικά, όπως απαγόρευση διέλευσης, συνοδεία από οχήματα ασφαλείας, μικρή ταχύτητα, μεγάλες αποστάσεις από άλλα οχήματα κλπ, θα αποτελούσε σωστό μέτρο για περιορισμό των ατυχημάτων.
- δ. Ο έλεγχος της λειτουργίας και της εφαρμογής μέτρων ασφαλείας, είναι βέβαιο ότι πρέπει να συντονίζεται από ένα κέντρο διοίκησης.
- ε. Το δημιουργούμενο στα πρώτα στάδια του ατυχήματος (φωτιά) στρώμα καπνού βρίσκεται κοντά στην οροφή και εμποδίζει την καλή ορατότητα φωτεινών πινακίδων ή άλλων στοιχείων των εγκαταστάσεων, όταν βρίσκονται ψηλά.
- στ. Η πρόβλεψη καταφυγίων μέσα στις σήραγγες είναι μάλλον δύσκολη υπόθεση, τόσο από άποψη κόστους κατασκευής όσο και κόστους συντήρησής τους σε άριστη κατάσταση. Ενώ η γενίκευση της κατασκευής δίδυμων σηράγγων μονής κατεύθυνσης ή τουλάχιστον πρόβλεψη βοηθητικών σηράγγων διαφυγής είναι πολύ πιο ασφαλής λύση στο θέμα της ασφάλειας των σηράγγων και της διάσωσης των εγκλωβισμένων ατόμων.

2. ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

Με βάση λοιπόν όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω, διατυπώθηκαν οι εισηγήσεις της επιτροπής τις οποίες θα παρουσιάσουμε πιο κάτω, κατά σύστημα/εγκατάσταση.

2.1 Διασυνδετήριες σήραγγες

- 2.1.1 Οι απόψεις της ΕΟΑΕ για πρόβλεψη κατασκευής γενικά δίδυμων σηράγγων μιας κατεύθυνσης με διασυνδετήριες σήραγγες ανα 300÷400m διαφυγής φαίνεται ότι έχει αποδειχθεί σωστή, με βάση τα μεγάλα πρόσφατα ατυχήματα στις διάφορες Ευρωπαϊκές σήραγγες.

Η λύση της μονής κατεύθυνσης σηράγγων δεν εξασφαλίζει μόνο εύκολες και ασφαλείς διαφυγές των εγκλωβισμένων σε περίπτωση ατυχήματος, αλλά και πολύ απλούστερες και ασφαλέστερες λειτουργίες των εγκαταστάσεων ασφαλείας όπως αερισμού κλπ και των επεμβάσεων των υπηρεσιών διάσωσης.

- 2.1.2 Εκείνο που προτάθηκε σαν πρόσθετη πρόβλεψη είναι η κατασκευή για σήραγγες μεγαλύτερες των 2000m ανα 1000m περίπου μεγαλύτερων διασυνδετήριων σηράγγων που να επιτρέπουν τη διέλευση οχημάτων των υπηρεσιών διάσωσης, πρακτική που προβλέπεται από σχετικές οδηγίες άλλων κρατών (Γερμανία, Αυστρία κλπ).

2.2 Εγκατάσταση φωτισμού

- 2.2.1 Η εγκατάσταση φωτισμού καλύπτει το φωτισμό ημέρας, το φωτισμό νύκτας, το φωτισμό ανάγκης και το φωτισμό ασφαλείας και προβλέπεται για όλες τις σήραγγες μήκους πάνω από 25m.

- 2.2.2. Ο φωτισμός μελετάται σύμφωνα με τις υποδείξεις των CIE και CEN.

- 2.2.3 Η εγκατάσταση του φωτισμού πρέπει να διαρθρώνεται έτσι ώστε σε περίπτωση ατυχημάτων, αφ' ενός μεν ο φωτισμός ασφαλείας να παραμένει σε λειτουργία όσο το δυνατόν περισσότερο (ανθεκτικά σώματα και καλωδιώσεις), αφ' ετέρου μέρος του να βρίσκεται σε χαμηλή στάθμη (~1,30m από το οδόστρωμα) ώστε να παραμένει ορατός για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μετά από ατύχημα.
- 2.2.4 Η ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων φωτισμού θα πρέπει να διασφαλίζει κατά το δυνατόν την περιορισμένη καταστροφή της σε περίπτωση ατυχημάτων.

2.3 Καλωδιώσεις

- 2.3.1 Οι καλωδιώσεις τροφοδότησης των εγκαταστάσεων μέσα στις σήραγγες αποτελούν ένα πολύ σημαντικό ποσοστό του συνολικού κόστους των εγκαταστάσεων αλλά και ένα στοιχείο που απαιτείται να εξασφαλίζει μεγάλη αξιοπιστία και ελάχιστο κόστος συντήρησης.
- 2.3.2 Η επιλογή του κατάλληλου τύπου καλωδίων που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μέσα σε σήραγγες πρέπει να λαμβάνει υπ' όψη της τα ακόλουθα :
- α. Ασφάλεια και τρωκτικά. Αυτό οδηγεί στη γενίκευση της χρήσης θωρακισμένων καλωδίων είτε στο έδαφος, είτε στον αέρα, είτε σε σωλήνες ή κανάλια.
 - β. Τα εκτιθέμενα καλώδια πρέπει να είναι μικρής εκμπομπής καπνού, μηδενικής παραγωγής αλογόνων και ανθεκτικά στη φωτιά (LSZH και F90).
 - γ. Σαν συνέπεια των πιο πάνω, προτάθηκε από την επιτροπή η εγκατάσταση των περισσότερων καλωδίων να είναι είτε υπόγεια είτε εντοιχισμένη ώστε να οδηγεί σε φθηνότερη εγκατάσταση μια και τέτοια εγκατάσταση είναι αφ' ενός μεν ασφαλής, αφ' ετέρου δε δεν απαιτεί ακριβά καλώδια όπως τα πιο πάνω (β).

2.4 Εγκατάσταση φωτιστικών και καλωδίων

Για την εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων και των εκτεθειμένων καλωδίων η ΕΟΑΕ έχει υιοθετήσει τις γερμανικές προδιαγραφές που προβλέπουν χωριστές σχάρες ή/και αναρτήσεις για τα φωτιστικά σώματα και τα καλώδια, που θα είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένο χάλυβα και προστατευμένες με ειδικές πυράντοχες βαφές και συνδεόμενες με ανοξειδωτους κοχλίες.

2.5 Ηλεκτρικοί πίνακες - Εσωτερικοί υποσταθμοί

Πίνακες οργάνων επιτήρησης και ασφάλειας

- 2.5.1. Σαν θέσεις ηλεκτρικών πινάκων, υποπινάκων και πινάκων οργάνων προτάθηκαν βασικά :
- α. Τα κτίρια εξυπηρέτησης των σηράγγων που πρέπει να βρίσκονται όσο πιο κοντά είναι δυνατόν στις εισόδους.
 - β. Κατάλληλα διαμορφωμένοι χώροι σε άμεση γεινίαση με τις εισόδους των σηράγγων.

- γ. Οι διασυνδετήριες σήραγγες των κύριων σηράγγων.
 - δ. Κατάλληλα διαμορφωμένοι χώροι ενταγμένοι ενδεχομένως στις περιοχές των θέσεων στάθμευσης των μεγάλων σηράγγων.
 - ε. Εσοχές στα τοιχώματα των σηράγγων όπου οι πίνακες θα είναι κλειστοί με πυράντοχο κέλυφος. Το τελευταίο ισχύει μόνο σε περιπτώσεις σηράγγων που βρίσκονται ήδη υπο κατασκευή με μελέτη που συντάχθηκε βάσει της προηγούμενης έκδοσης των ΟΣΜΕΟ.
- 2.5.2 Οι εσωτερικοί ηλεκτρικοί υποσταθμοί, όπου και αν απαιτούνται για σήραγγες μήκους μεγαλύτερου των 2000m θα βρίσκονται μέσα στις διασυνδετήριες σήραγγες ή σε ειδικά διαμορφούμενους και προστατευμένους υπόγειους χώρους.
- 2.5.3 Όλοι οι πιο πάνω πίνακες, όπου και αν βρίσκονται μέσα στις σήραγγες πρέπει να διαχωρίζονται από τα μέσα πυρόσβεσης για λόγους ασφαλείας.

2.6 Αερισμός

Για τις εγκαταστάσεις αερισμού, οι προταθείσες λύσεις είναι σύμφωνες με τις κατευθύνσεις της PIARC και προβλέπουν τα ακόλουθα :

- 2.6.1 Για μήκη σηράγγων μέχρι 350m δεν προβλέπεται εγκατάσταση τεχνητού αερισμού.
- 2.6.2 Για μήκη από 350 εως περίπου 800m γίνεται έλεγχος της αναγκαιότητας αερισμού με βάση όλα τα κατασκευαστικά και κυκλοφοριακά δεδομένα και αν απαιτείται προβλέπεται η σχετική εγκατάσταση.
- 2.6.3 Για μήκη μεγαλύτερα των 800m περίπου προβλέπεται πάντοτε εγκατάσταση αερισμού.
- 2.6.4 Γενικά και για τα μήκη των σηράγγων της ΕΟ η λύση του διαμήκους αερισμού, με βοηθητικούς αγωγούς (SHAFTS) αν απαιτούνται, φαίνεται ότι καλύπτει όλες τις περιπτώσεις. Οι χρησιμοποιούμενοι ανεμιστήρες τύπου ώσης (JET FANS) αναστρεφόμενης λειτουργίας όπως και οι τυχόν χρησιμοποιηθησόμενοι σε SHAFTS αξονικοί ανεμιστήρες πρέπει να είναι ανθεκτικοί τουλάχιστον σε 250°C για 90'.
- 2.6.5 Για τις περιπτώσεις φωτιάς, η ταχύτητα του αέρα που πρέπει να εξασφαλίζεται μέσα στη σήραγγα πρέπει να είναι τουλάχιστον η κρίσιμη ή 3.0m/s, όποια είναι μεγαλύτερη και για οποιαδήποτε θέση της φωτιάς, ανάλογα δε με τη θέση των ανεμιστήρων μια ή δυο ομάδες ανεμιστήρων προβλέπεται ότι θα μπορούν να καταστραφούν. Αυτό βρίσκεται σε συμφωνία με τους περισσότερους Εθνικούς Κανονισμούς που προβλέπουν διασφάλιση ταχυτήτων αέρα σε περίπτωση φωτιάς περί τα 3m/sec (Ελβετικοί Bfs 2001, Γερμανικοί BFVBW 2001, Αυστριακοί RVS 2001, Γαλλικοί IMC 2000-63 κλπ).
- 2.6.6 Για τους υπολογισμούς των απαιτήσεων αερισμού σε περίπτωση φωτιάς, κρίσιμες είναι οι εκτιμήσεις του φυσικού ελκυσμού (διαφορά θερμοκρασίας αέρα στη σήραγγα και στο περιβάλλον, ανεμοπιέσεις κλπ) και η μείωση του βαθμού απόδοσης των ανεμιστήρων σε ψηλές θερμοκρασίες.
- 2.6.7 Σ' ότι αφορά τα συστήματα επιτήρησης της ποιότητας του αέρα μέσα στην κάθε σήραγγα, προβλέπονται τουλάχιστον δυο ή ένα ανα 600m μήκους.

2.7 Συστήματα Πυροπροστασίας

- 2.7.1 Οι απαιτήσεις του Πυροσβεστικού σώματος καθορίζουν πυροσβεστικά μέσα (φωλιές με αυλούς για νερό και αφρό και φορητούς πυροσβεστήρες) ανα 50m στη μια πλευρά κάθε μονής κατεύθυνσης σήραγγας. Οι απαιτήσεις αυτές κρίνεται σκόπιμο να επαναδιερευνηθούν σαν υπερβολικές, δεδομένου ότι ελάχιστες άλλες χώρες εφαρμόζουν τέτοιες πρακτικές.
- 2.7.2 Η ΕΟΑΕ απεδέχθη την εισήγηση της Επιτροπής για να προβλέπονται συστήματα πυρόσβεσης με νερό και αφρό για σήραγγες μεγαλύτερες των 500m, ενώ για φορητών πυροσβεστήρων ανα 50m παραμένει επί του παρόντος η σχετική πρόβλεψη για όλες τις σήραγγες εκτός και αν υπάρξει συμφωνία με το Πυροσβεστικό Σώμα για εγκατάστασή τους ανα 150m.
- 2.7.3 Η επιτροπή επίσης εισηγήθηκε την πρόβλεψη τηλεφώνων ανάγκης στις εισόδους των σηράγγων και ανα 150m περίπου στο εσωτερικό τους, σε αντίθεση με την προηγούμενη πρόβλεψη τηλεφώνων ανα 50m που θεωρήθηκε υπερβολική και δεν εφαρμόζεται πουθενά αλλού στην Ευρώπη. Επί πλέον η επιτροπή εισηγήθηκε την κατασκευή βαθέων εσοχών για την εγκατάσταση τηλεφωνικών θαλάμων, πρόταση που έτυχε αποδοχής από την ΕΟΑΕ.
- 2.7.4. Για συστήματα ανίχνευσης πυρκαϊάς προτάθηκε να υπάρχουν για σήραγγες μεγαλύτερες των 500m.

2.8 Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου λειτουργίας (SCADA)

- 2.8.1. Οι προτάσεις της Επιτροπής προσαρμοσμένες στις διεθνείς πρακτικές κάλυψαν το θέμα των διαφόρων υποσυστημάτων του SCADA και της τηλεματικής ως εξής :

α. Κέντρο ελέγχου και οθόνες επιτήρησης

Εγκαθίστανται στα κτίρια εξυπηρέτησης τόσο για μόνιμα επανδρωμένα κτίρια ελέγχου όσο και ανεπάνδρωτα.

β. Σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης

- Για σήραγγες μήκους μέχρι 350m στα στόμια των σηράγγων
- « « « 350÷500m στα στόμια των σηράγγων και σε πλήρη ανάπτυξή τους και στο εσωτερικό ανα ~200m
- « « « άνω των 500m στα στόμια και εσωτερικά ανα ~400m στην αρχή και σε πλήρη ανάπτυξη ανα 200m

γ. Σύστημα ελέγχου κυκλοφορίας (επαγωγικοί βρόχοι)

- Για σήραγγες μήκους μέχρι 500m στα στόμια των σηράγγων
- « « « μεγαλύτερες των 500m στα στόμια και ανα 300÷400m στις θέσεις εγκάρσιων οδεύσεων διαφυγής

δ. Σηματοδότες κυκλοφορίας

- Για σήραγγες μήκους μέχρι 350m στα στόμια εισόδου των σηράγγων
- « « « 350 και πάνω στα στόμια εισόδου των σηράγγων και σε πλήρη ανάπτυξη και στις διασυνδετήριες σήραγγες

ε. Σηματοδότηση λωρίδων κυκλοφορίας

- Δεν προβλέπονται στα πρώτα στάδια λειτουργίας όλων των σηράγγων και σε πλήρη ανάπτυξη για σήραγγες μέχρι 350m, όταν αυτές είναι μεμονωμένες και δεν ανήκουν σε τμήμα με αλληλουχία σηράγγων
- Ενώ σε πλήρη ανάπτυξη της κυκλοφορίας στις σήραγγες προβλέπονται
 - Στο εσωτερικό των στομιών εισόδου για σήραγγες μήκους 350÷500m
 - Στο εσωτερικό των στομιών εισόδου και σε θέσεις κοντά στις διασυνδετήριες σήραγγες για μήκη μεγαλύτερα των 500m

στ. Πινακίδες μεταβλητού μηνύματος και μεταβλητού ορίου ταχύτητας

- Προβλέπονται για σήραγγες μεγαλύτερες των 1000m μόνο σε πλήρη ανάπτυξή τους, ενώ προβλέπονται και σε επιλεγμένες θέσεις σε τμήματα με αλληλουχία σηράγγων.

ζ. Σύστημα ελέγχου ύψους οχημάτων και σήματα μοναδικού μηνύματος (BLANKOUT SIGNS)

- Προβλέπονται πριν από τις εισόδους των σηράγγων και μάλλον σε κατάλληλα σημεία των οδών προσπέλασης. Σε τμήματα με αλληλουχία σηράγγων προβλέπονται στο άκρο του τμήματος

η. Συστήματα επιτήρησης παγετού και σήματα μοναδικού μηνύματος (BLANKOUT SIGNS)

- Προβλέπονται για σήραγγες σε πλήρη ανάπτυξη και μήκους μεγαλύτερου των 500m κοντά στις εξόδους των σηράγγων. Σε τμήματα με αλληλουχία σηράγγων προβλέπονται σε επιλεγμένες κατάλληλες θέσεις, κοντά σε γέφυρες, όταν υπάρχουν.

θ. Μεγαφωνικά συστήματα

- Προβλέπονται μόνο σε πλήρη ανάπτυξη των σηράγγων μήκους πάνω από 1000m στα στόμια και στις ανα 1000m προβλεπόμενες θέσεις στάθμευσης.

ι. Κεραίες ραδιοεπικοινωνιών

- Για σήραγγες μήκους μέχρι 1000m μόνο αν είναι δυνατή η λήψη σημάτων στην περιοχή και στην πλήρη ανάπτυξή τους.
- Για σήραγγες μήκους πάνω από 1000m.

ια. Σύνδεση υπολογιστή για επί τόπου έλεγχο

- Πρόβλεψη στα στόμια των σηράγγων και στις διασυνδετήριες σήραγγες για υποστήριξη του εξοπλισμού τηλεματικής σε μεγάλες σήραγγες.

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΓΙΑ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΟΔΙΚΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΧΩΡΕΣ (5)**

ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΜΕΤΡΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΟΔΙΚΕΣ ΣΗΡΑΓΓΕΣ	Γερμανικοί Κανονισμοί RABT	Αυστριακοί Κανονισμοί RVS (1)	Γαλλικοί Κανονισμοί (2)	Ελβετικοί Κανονισμοί	Νορβηγικοί Κανονισμοί (3)	Αγγλικοί Κανονισμοί BD 78/99 (4)	Προτεινόμενες προβλέψεις για ΕΟ
Διασυνδετήριες σήραγγες ή έξοδοι διαφυγής	Ανά 350m	Ανα 500m και εξυπηρετούν επίσης υπηρεσιακά οχήματα	Ανά 400m για σήραγγες μεγαλύτερες των 500m και για υπηρεσιακά οχήματα ανα 800m	Ανα 300m	Ανα 250m	Ανα 100m για πεζούς και επίσης για οχήματα	Ανα 350 έως 400m και ανα 1000m περίπου για υπηρεσιακά οχήματα
Πυροσβεστικές φωλιές	Για σήραγγες πάνω από 1050m και προαιρετικά για σήραγγες 700÷1050m ανα 175m	Για σήραγγες μεγαλύτερες των 500m προ των στομών και ανα 250m	Ανα 200m για σήραγγες μεγαλύτερες των 500m	*	Προαιρετικά για τις σήραγγες κατηγοριών B,C,D & E	Προβλέπονται για τις σήραγγες κατηγορίας AA και για τις A,B,C αν ζητηθούν ειδικά	Προβλέπονται ανα 50m αλλά προτείνεται να επανεξετασθεί το θέμα
Πυροσβεστήρες	Για όλες τις σήραγγες πάνω από 950m και προαιρετικά για τις μικρές, ανα 175m	Για τις σήραγγες κατηγοριών III & IV και αν απαιτηθεί για τις I & II	Ανα 200m	*	Για όλες τις σήραγγες ανα 50÷350m ανάλογα με την κατηγορία τους	Για όλες τις σήραγγες κατηγορίας AA,A,B και για τις C αν τους ζητήσει η Ειδική Επιτροπή Σηράγγων	Ανα 50m αλλά προτείνεται επανεξέταση του θέματος

Κομβία κινδύνου	Για όλες τις σήραγγες πάνω από 350m και προαιρετικά για μικρές	Για όλες τις σήραγγες	Δυνητικά	Ναι	*	*	Ανα 150m αλλά προτείνεται να επανεξετασθεί το θέμα
Τηλέφωνα ανάγκης	Για όλες τις σήραγγες πάνω από 350m ανά 175m και προαιρετικά για μικρές	Για σήραγγες μεγαλύτερες των 500m ανα 250m	Ανα 200m	*	Για τις σήραγγες B,C,D & E και προαιρετικά για A ανα 100÷500m ανάλογα του μήκους	Για όλες τις σήραγγες AA,A,B,C και αν απαιτείται από τοπικούς οργανισμούς και D	Ανά 150m
Εγκατάσταση φωτισμού	Ναι, σύμφωνα με CIE, CEN	Ναι, σύμφωνα με κανονισμούς	Ναι, σύμφωνα με κανονισμούς	*	Ναι, σύμφωνα με CIE	Ναι, σύμφωνα με κανονισμούς	Ναι, σύμφωνα με CIE, CEN
Διαμήκης αερισμός	Ναι, κατά τα PIARC	Ναι, κατά τα PIARC	Ναι, κατά τα PIARC	Ναι, 3m/s κατά την κίνηση των αυτοκινήτων ή 1,5m/s για μεγάλες κλίσεις και κίνηση των οχημάτων προς τα πάνω και του αέρα προς τα κάτω. Μέγεθος φωτιάς 30MW	Ναι, σύμφωνα με Νορβηγικού κανονισμούς	Για τις σήραγγες κατηγορίας AA, A,B και C και D αν τις ζητάει η Επιτροπή σηράγγων	Ναι κατά PIARC
Συνιστώμενες ταχύτητες αέρα σε περίπτωση φωτιάς	4 m/sec	3 m/sec	3m/sec	*	*	3÷5m/sec	3m/sec

Ηλεκτροδότηση ανάγκης	Ναι όπου η ηλεκτροδότηση είναι επισφαλής	Για σήραγγες κατηγ. I, II & III αν απαιτηθεί ειδικά. Υποχρεωτικά για κατηγ. IV	*	*	Προαιρετική για όλες τις κατηγορίες σηράγγων	Ναι όπου κριθεί αναγκαίο	Ναι για όλες τις σήραγγες
Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας	Ναι για τις κρίσιμες εγκαταστάσεις	Για σήραγγες κατηγορίας IV και αν απαιτηθεί για κατηγ. II & III	Ναι για ½ ώρα για καταναλώσεις ανάγκης	*	*	Ναι για 2 ώρες	Ναι για όλες τις σήραγγες
Θέσεις εγκαταστάσεως πινάκων	Σε προστατευμένους χώρους	Σε προστατευμένους χώρους	*	*	*	Μπορούν και μέσα στη σήραγγα κοντά στις Π.Φ.	Σε προστατευμένους χώρους
Σύστημα ελέγχου CO, NOx, καπνού, ταχύτητας αέρα κλπ	Ναι όπου υπάρχει αερισμός	Ναι όπου υπάρχει αερισμός	*	Ανα 300÷500m τουλάχιστον δυο συστήματα	Όπου υπάρχει αερισμός	Ναι όπου υπάρχει αερισμός	Ναι όπου υπάρχει αερισμός
Σύστημα CCTV	Προαιρετικά για πάνω από 1050m	Για σήραγγες κατηγ. III & IV ανα 200÷300m και αν απαιτηθεί για I & II	Για σήραγγες που καλύπτονται από σύστημα επιτήρησης	*	Προαιρετικά για D & E	Για τις σήραγγες AA και A,B,C και D αν ζητηθεί από την Ειδική Επιτροπή	Για όλες τις σήραγγες
Σύστημα ελέγχου κυκλοφορίας	*	Για σήραγγες κατηγ. III & IV και αν απαιτείται για τις άλλες	*	*	Δυνητικά για σήραγγες με αερισμό	Για σήραγγες AA και για A,B,C και D αν ζητηθεί από την Επιτροπή	Για όλες τις σήραγγες

Φωτεινοί σηματοδότες	Για όλες τις σήραγγες	Για όλες τις σήραγγες	Για όλες τις σήραγγες	*	Για όλες τις σήραγγες	Για όλες τις σήραγγες	Για όλες τις σήραγγες
Σύστημα ελέγχου λωρίδων κυκλοφορίας	*	Για κατηγορίες III και αν ζητηθεί ειδικά για IV	Για σήραγγες πάνω από 800m ανα 400μ	*	Ναι για ειδικές περιπτώσεις	Για σήραγγες AA,A,B,C και αν ζητηθεί από Επιτροπή για D	Για σήραγγες πάνω από 350m ανα 300÷400m
Σήματα μεταβλητού ορίου ταχύτητας	*	Αν ζητηθούν για σήραγγες III & IV	Προαιρετικά	*	Μόνο για αστικές σήραγγες	Σύμφωνα με απαιτήσεις νομοθεσίας	Για σήραγγες πάνω από 1000m σε πλήρη ανάπτυξη
Πινακίδες μεταβολής μηνυμάτων	*	Αν ζητηθούν για κατηγ. II, III & IV	Προαιρετικά	*	Για σήραγγες D, E και προαιρετικά για C	Σύμφωνα με απαιτήσεις νομοθεσίας	Για σήραγγες πάνω από 400m σε πλήρη ανάπτυξη
Σύστημα ελέγχου ύψους οχημάτων	Ναι όπου είναι αναγκαίο	Ναι όπου είναι αναγκαίο	*	*	Για τις σήραγγες E και προαιρετικά για A,B,C,D	Όπου απαιτείται	Όπου απαιτείται
Σύστημα ελέγχου κατάστασης οδοστρώματος (παγετός)	*	*	*	*	*	*	Για σήραγγες πάνω από 500m κοντά στην έξοδό τους
Σύστημα SCADA	Ναι	Ναι	Ναι	*	*	Ναι	

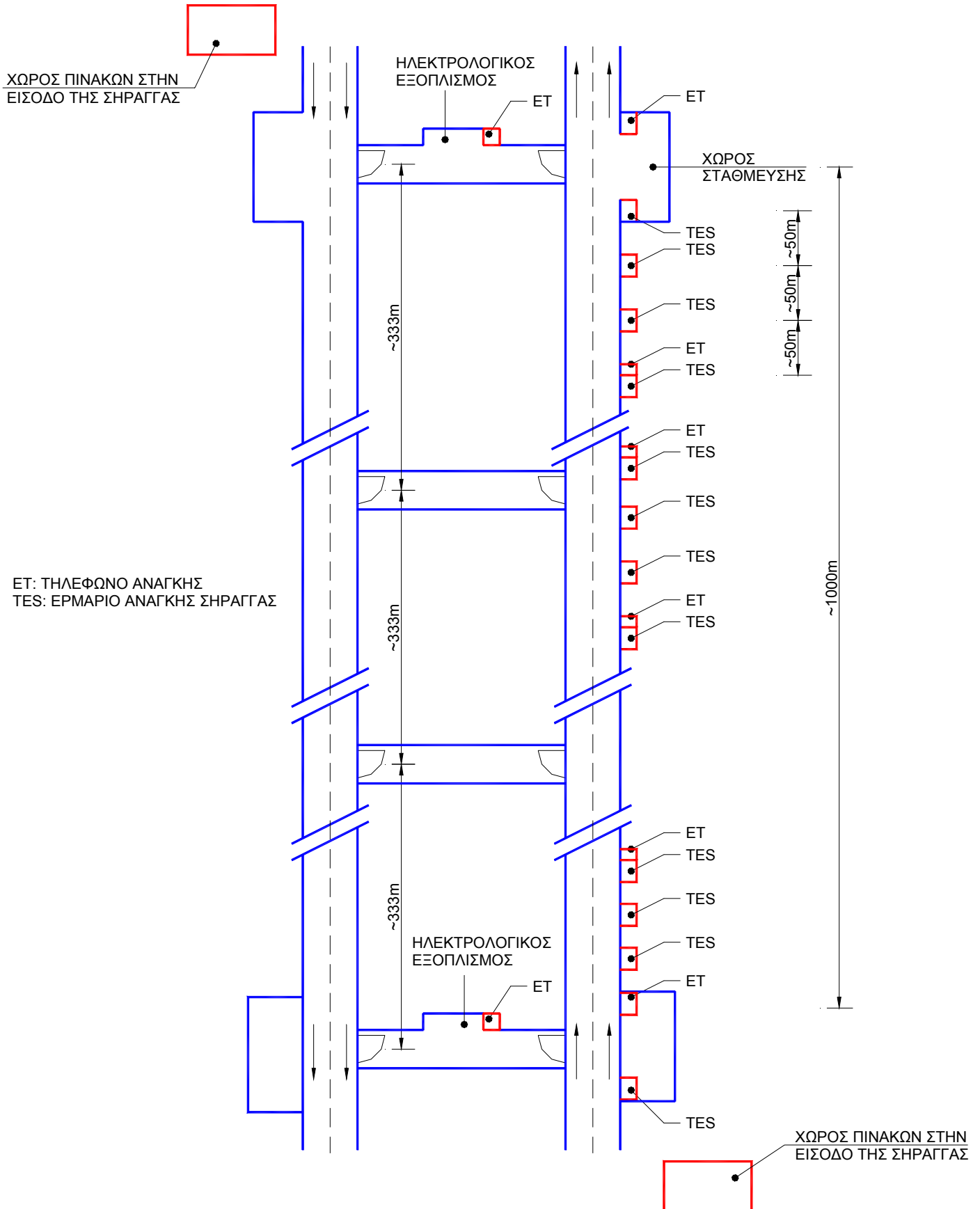
Μεγαφωνικό Σύστημα	Προαιρετικά για σήραγγες πάνω από 1050m	Για όλες τις σήραγγες αν ζητηθεί	*	*	*	*	Για σήραγγες πάνω από 1000m ανα 1000m, σε πλήρη ανάπτυξη
Ραδιοεπικοινωνίες	Για σήραγγες πάνω από 1050m	Για κατηγορίες II, III & IV	Για σήραγγες πάνω από 800m	Για τις σήραγγες C,D και προαιρετικά για A & B		Για σήραγγες κατηγορίας C,D & E και προαιρετικά για A και B	Για σήραγγες πάνω από 1000m ανα 1000m, σε πλήρη ανάπτυξη
Σύστημα πυρανίχνευσης	Για όλες τις σήραγγες πάνω από 350m	Για όλες τις σήραγγες	Όταν υπάρχει μηχανικός αερισμός	Όταν υπάρχει μηχανικός αερισμός	*	*	Για σήραγγες μεγαλύτερες των 500m

Παρατηρήσεις

- (1) Οι Αυστριακοί κανονισμοί κατατάσσουν τις σήραγγες σε 4 κατηγορίες (I,II,III,IV), ανάλογα με τα μήκη και τα κυκλοφορικά δεδομένα.
- (2) Οι Γαλλικοί κανονισμοί κατατάσσουν τις σήραγγες σε 4 κατηγορίες (01, 02, 03, 04), ανάλογα με τον τύπο επιτήρησης της λειτουργίας τους.
- (3) Οι Νορβηγικοί κανονισμοί κατατάσσουν τις σήραγγες σε 5 κατηγορίες (A,B,C,D,E), ανάλογα του μήκους και της κυκλοφορίας τους.
- (4) Οι Αγγλικοί κανονισμοί κατατάσσουν τις σήραγγες σε 5 κατηγορίες (AA,A,B,C,D), ανάλογα προς το μήκους τους και τα κυκλοφορικά δεδομένα.
- (5) Η πιο πάνω σύγκριση αφορά βασικά σήραγγες δυο οπών μιας κατεύθυνσης.

* Δεν υπήρξαν σχετικές πληροφορίες

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΕ ΟΔΟΣΗΡΑΓΓΕΣ



ET: ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΑΝΑΓΚΗΣ
TES: ΕΡΜΑΡΙΟ ΑΝΑΓΚΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ