



## Περιγραφή των διαφορετικών συστημάτων ασφαλείας και κατάταξη κατά σειρά προτεραιότητας:

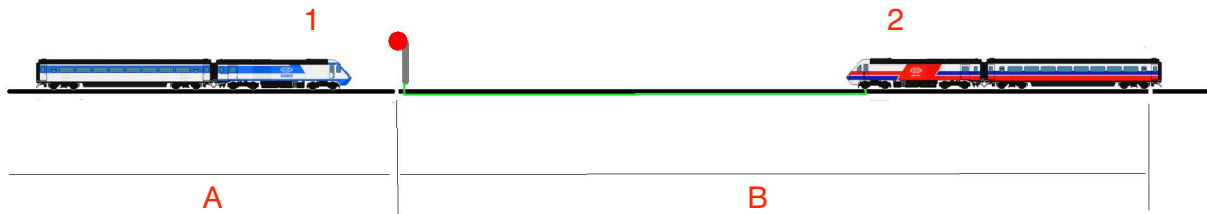
### 1. Ραδιοεπικοινωνίες (GSM-R ή άλλο ραδιοδίκτυο)

Η πλήρης αμφίδρομη τηλεπικοινωνιακή κάλυψη ολόκληρου του μήκους της διαδρομής είναι το πρώτο και βασικό υποχρεωτικό μέτρο ασφαλείας. Είναι αδιανόητο να επιτρέπεται η κυκλοφορία συρμών μεταξύ σταθμών χωρίς πλήρη τηλεπικοινωνιακή κάλυψη ολόκληρου του μήκους της διαδρομής, αφού είναι αδύνατον να ειδοποιηθεί ένας συρμός για πιθανό κίνδυνο στην πορεία του. Όμως, στο τμήμα από ΣΣ Λάρισας μέχρι ΣΣ Νέων Πόρων, η κάλυψη του αναλογικού ασυρμάτου VHF simplex διακόπτεται από τη σήραγγα και τον ορεινό όγκο που μεσολαβεί. Εάν υπήρχε πλήρης τηλεπικοινωνιακή κάλυψη (είτε μέσω συστήματος αναλογικών αναμεταδοτών VHF FM είτε μέσω πλήρους και κανονικής λειτουργίας του συστήματος GSM-R με λειτουργία cab radios στους συρμούς) **ο μηχανοδηγός της επιβατικής αμαξοστοιχίας θα είχε ακούσει την επικοινωνία της εμπορικής αμαξοστοιχίας με τον ΣΣ Νέων Πόρων και θα είχε αντιληφθεί ότι υπάρχει αντιθέτως κινούμενη κυκλοφορία επί της γραμμής.** Αυτό από μόνο του θα ήταν αρκετό ώστε να αποτραπεί η σύγκρουση.

### 2. Φωτοσήμανση

Με την εφαρμογή της ηλεκτρικής φωτισήμανσης, η διαδρομή μεταξύ δύο σταθμών κόβεται σε μικρότερα τμήματα ελέγχου και εγκαθίστανται φωτισήματα στην αρχή και στο τέλος κάθε τμήματος. Χωρίς απαίτηση εποπτείας ή ανθρώπινου χειρισμού, ένα κόκκινο φωτόσημα ανάβει αυτόματα στην αρχή και στο τέλος οποιουδήποτε κατειλημμένου τμήματος της σιδηροδρομικής γραμμής, ειδοποιώντας άλλους συρμούς που κινούνται στην ίδια γραμμή ότι το τμήμα της γραμμής πίσω από το φωτόσημα είναι ήδη κατειλημμένο από άλλο συρμό, του οποίου ο άξονας γεφυρώνει ηλεκτρικά τις δύο σιδηροτροχιές μεταξύ τους και στέλνει αυτόματα σήμα "κατειλημμένο" στην αρχή του τμήματος. Η αυτόματη φωτισήμανση είναι πολύ σημαντική για την ασφάλεια του σιδηροδρόμου, επειδή **οι αποστάσεις ακινητοποίησης είναι μεγαλύτερες από την ορατότητα του μηχανοδηγού.** Σε αντίθεση με ένα αυτοκίνητο που κινείται στον δρόμο, στο οποίο ο οδηγός βλέπει ένα εμπόδιο και έχει την ευκαιρία να φρενάρει και να ακινητοποιηθεί, στον σιδηρόδρομο ο μηχανοδηγός δεν έχει χρόνο να ακινητοποιηθεί εγκαίρως όταν κινείται με υψηλή ταχύτητα. Οι αποστάσεις ακινητοποίησης για έναν φορτωμένο συρμό που κινείται με υψηλή ταχύτητα ξεπερνούν τα 1000-1500 μέτρα, συνεπώς ο μηχανοδηγός θα πρέπει να ειδοποιηθεί εγκαίρως για πιθανό εμπόδιο λόγω κατάληψης της γραμμής. Αυτό επιτυγχάνεται με την αυτόματη φωτισήμανση που ειδοποιεί εγκαίρως τον μηχανοδηγό, πολύ πριν ο ίδιος φτάσει να αποκτήσει οπτική επαφή με το εμπόδιο. Εάν λειτουργούσε η φωτισήμανση στο τμήμα από ΣΣ Λάρισας έως ΣΣ Νέων Πόρων, και οι δύο μηχανοδηγοί (της επιβατικής και της εμπορικής αμαξοστοιχίας) θα συναντούσαν κόκκινο φωτόσημο όταν θα επιχειρούσαν να εισέλθουν στο ήδη κατειλημμένο κομμάτι της διαδρομής και θα είχαν τον χρόνο να ακινητοποιηθούν με ασφάλεια. Επισημαίνεται ότι **η αυτόματη φωτισήμανση θα είχε λειτουργήσει**

**προστατευτικά, ανεξαρτήτως του όποιου σφάλματος του Σταθμάρχη**, δεδομένου ότι το κόκκινο φωτόσημα δεν ανάβει με χειροκίνητη εντολή αλλά λειτουργεί αυτόματα με την ανίχνευση κυκλοφορίας στο αντίστοιχο τμήμα της διαδρομής.



*Όταν ο μπροστινός άξονας του Συρμού 2 μπει στο Τμήμα Β της γραμμής, κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα (πράσινο χρώμα) και ανάβει κόκκινο το φωτόσημα που ειδοποιεί τον Συρμό 1 ότι το Τμήμα Β είναι κατειλημμένο. Η λειτουργία αυτή γίνεται εντελώς αυτόματα, χωρίς ανθρώπινη παρουσία και χειρισμό.*

### 3. Τηλεδιοίκηση

Η Τηλεδιοίκηση χρησιμοποιεί την ήδη υπάρχουσα υποδομή της Φωτοσήμανσης ώστε να μεταφέρει την πληροφορία και σε ένα απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου, αντίστοιχο με τον Πύργο Ελέγχου ενός αεροδρομίου. Οι Τηλεδιοικητές (έμπειροι και ειδικά εκπαιδευμένοι Σταθμάρχες) παρακολουθούν την κυκλοφορία σε πραγματικό χρόνο έχοντας πλήρη εικόνα της θέσης κάθε συρμού, έχοντας και δυνατότητα τηλεχειρισμού των αλλαγών (των "φαλιδιών" ή "κλειδιών") κατά μήκος της διαδρομής. Με ένα τέτοιο κέντρο ελέγχου σε λειτουργία, οποιοδήποτε ανθρώπινο λάθος που ενδεχομένως να είχε ξεφύγει από τα παραπάνω μέτρα ασφαλείας νο 1 και νο 2, θα είχε και ένα τρίτο επίπεδο ελέγχου ώστε να γίνει εγκαίρως αντιληπτό και να αποσοβηθεί η σύγκρουση.

### 4. ETCS

Το σύστημα ETCS είναι μια επιπλέον λειτουργία που χρησιμοποιεί την υποδομή της Φωτοσήμανσης σε συνδυασμό με συστήματα εκπομπής και λήψης σημάτων επί των ηλεκτρομηχανών, έτσι ώστε οι φωτεινές προειδοποιήσεις των φωτοσημάτων να ενεργοποιούν αυτόματα και το σύστημα πέδησης του συρμού χωρίς να απαιτείται ενέργεια από τον μηχανοδηγό. Συνεπώς, ακόμα και αν ένας μηχανοδηγός για οποιοδήποτε λόγο αγνοήσει το κόκκινο φωτόσημα και προσπαθήσει να μπει σε ένα ήδη κατειλημμένο τμήμα της διαδρομής, ο συρμός θα φρενάρι αυτόματα, περιορίζοντας περαιτέρω το περιθώριο ανθρώπινου λάθους.

Το **ERTMS** (European Rail Traffic Management System) δεν είναι ξεχωριστό σύστημα αλλά είναι η σύνθεση όλων των επιμέρους συστημάτων (GSM-R, φωτοσήμανση, ETCS) σε ένα πλήρες και ενιαίο σύστημα. Προφανώς, όμως, η λειτουργία έστω και ενός επιμέρους συστήματος από τα ανωτέρω θα προσέφερε σημαντική βελτίωση της ασφάλειας και πιθανή αποτροπή της σύγκρουσης.